



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 2011



Llorenç Sáez, Eva Moragues & Xavier Rotllan

Palma de Mallorca, novembre de 2011

**Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig
Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies
amençades prioritàries. Any 2011**

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.....	46
6. Bibliografia	48
7. Annex	47
7.1. Resum de les principals actuacions realitzades l'any 2011	50
7.2. Annex gràfic	51

Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2011

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 2011 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 culminant 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 (vegeu les figures 1-11 de l'annex).

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 2011 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 2011: 1719 (No s'han considerat els 89 exemplars plantats a l'octubre de 2011).
- Noves poblacions naturals: s'ha trobat un petit rodal (21 tiges floríferes) a la zona alta de la canal del Volat del Voltor, prop de la cresta de Na Rius, que es designa a la taula 1 com a "Ab7.3: zona alta Volat". També s'han trobat nous exemplars al comellar Estret, fora del tancat.



Fig. 1. Nuclis poblacionals d'*Agrostis barceloi* (any 2011). Fotografia: L. Sáez.

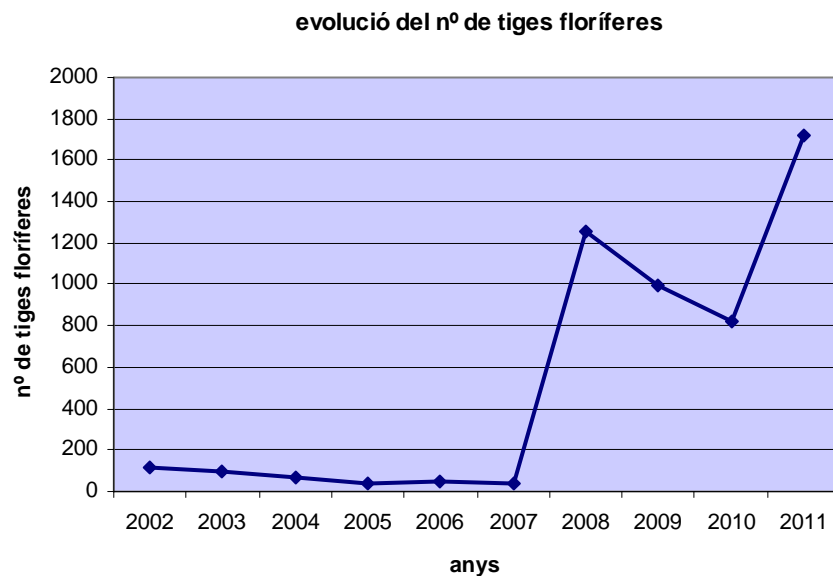


Fig. 2. Evolució del nombre total de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* entre 2002 i 2011. No s'han representat els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

Nom nucli poblacional	anys									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ab1.1: Couloir N sobre balma	54	41	35	22	24	11	485	469	199	241
Ab1.2: Couloir N dins balma	15	17	9	8	8	5	130	198	538	568
Ab2: entre Couloirs N i Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ab3.1: comellar culminal dins el tancat	8	3	2	0	5	0	0	0	31	123
Ab3.2: comellar culminal no tancat	0	0	0	0	0	0	0	0	10	51
Ab4: marge Comafosca	14	9	8	2	4	2	19	10	18	43
Ab5: comellar Amagat	21	28	12	9	8	18	523	302	23	641
Ab6.1: repisa Bufador	--	--	--	0	0	0	0	0	0	0
Ab7.1: Volat central	--	--	--	0	0	0	8	5	0	2
Ab7.2: passadís Bufador	--	--	--	0	0	0	89	8	1	23
Ab7.3: zona alta Volat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21
Ab8: base Volat	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0
Ab9: paret Bufador	--	--	--	--	--	--	--	4	0	5
Ab10*: comellar estret	--	--	--	--	--	--	--	0	10	0
Total	117	98	69	41	49	36	1255	996	830	1719

Taula. 2. Dades del nombre de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* per subpoblacions. Amb un asterisc (*) s'indiquen els nuclis plantats. No s'han inclòs els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

Capacitat reproductiva

- Nombre de tiges floríferes mostrejades: 15
- Nombre d'espiguetes/tija: (11) 30,2 ±10,9 (47)
- % de germinació de les llavors: 83,17-99,0% (dades del J.B. Sóller, 2011)

Estat de conservació

Des de l'any 2008 la població d'*Agrostis barceloi* ha experimentat 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; Sáez & Moragues, 2009). En l'any 2011 hem enregistrat el nombre més alt de tiges floríferes (figura 2) des de que es disposa de dades demogràfiques d'*A. barceloi*. El rodal que ha experimentat l'increment en el nombre de tiges més notable correspon a la darrera gran zona que fou tancada: el comellar culminal. Així enguany s'han observat 123 tiges floríferes, mentre que l'any 2010 només s'observaren en aquesta zona 31 tiges, i entre 2007 i 2009 no hi havia, en aquesta zona, cap tija florífera. Només tres tancats ("sobre balma", "balma" i "Comellar Amagat") concentren el 84,3% del total de les tiges floríferes. Els dos darrers anys es va constatar unes fortes oscil·lacions relatives al nombre de tiges floríferes en aquests tancats (figura 3), amb tota seguretat atribuïbles a l'entrada d'ovelles o cabres. Enguany, el fet que no s'hagi constatat l'entrada d'herbívors dins les zones d'exclusió, fa que el nombre de tiges floríferes s'hagi incrementat en aquests tres tancats respecte als dos

darrers anys. No obstant és destacable que el rodal situat "sobre balma" en el qual no hem observat indicis de que hagin accedit les cabres (l'entrada d'ovelles és poc probable en aquest cas) presenta un nombre prou més baix en el nombre de tiges floríferes respecte als anys 2008 i 2009. Amb les dades a l'abast no es fàcil donar una explicació a aquest fet: podria ser degut a factors intrínsecs de la biologia de l'espècie, a determinants de tipus climàtic, o bé a que l'entrada en aquesta zona de cabres l'any 2010 hauria suposat la predació de la part vegetativa de la planta i que els exemplars estiguin en fase de recuperació. En la figura 3 es poden visualitzar aquestes oscil·lacions en el nombre de tiges floríferes per a aquests tres sectors demogràficament més importants d'*Agrostis barceloi*.

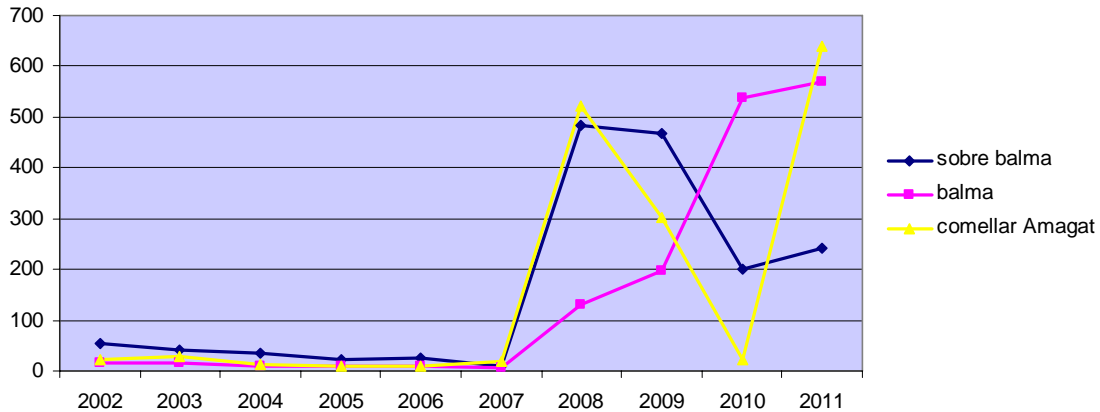


Fig. 3. Evolució del nombre de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* en el període 2002-2011 en els tres sectors tancats i que concentren la major part dels exemplars reproductius de l'espècie. En els sectors "comellar Amagat" i "sobre balma" es va constatar el 2010 l'entrada d'herbívors, mentre que en tots aquests tancats no s'ha produït predació de tiges floríferes en l'any 2011. No s'han representat els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

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. Així, el percentatge de les tiges floríferes observades en zones tancades respecte al total de tiges floríferes, ha estat, des de l'any 2009, sempre superior al 90 % (enguany ha estat, exactament, d'un 92,8%).

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 (taula 2). 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 recent (octubre de 2011) plantació d'*Agrostis barceloi*, al "Comellar Culminal" (32 exemplars), al "Comellar-culminal-Heliport" (17 exemplars) (vegeu fig. 17-annex) 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. 4. Tiges floríferes d'*Agrostis barceloi*, del sector Comellar Amagat, (28-VI-2011).
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 plantacions d'aquesta espècie: 32 exemplars d'*Agrostis barceloi*, al Comellar Culminal, dins del tancat UTM 482495/4406548 (7-X-2011). El mateix dia es planten 17 exemplars més d'*Agrostis barceloi* al "comellar-culminal-Heliport" (vegeu fig. 17-annex). També s'han plantat exemplars als comellars "Amagat" (30 individus) i "Estret" (10 individus) (13-X-2011).
- 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.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*
 - Continuar el manteniment i el reforçament de les estructures dels tancaments que protegeixen els nuclis poblacionals més importants de l'espècie.
 - Procurar incrementar l'hàbitat potencial per a aquesta espècie, procedint, en la mesura del que sigui possible, a l'eliminació dels residus i les roques acumulats a la zona del "couloir N" i que amenacen de cobrir alguns punts actualment ocupats per *A. barceloi*. Com ja s'ha comentat en informes d'anys

anteriors, aquesta actuació no només seria beneficiosa per tal d'evitar la progressiva degradació de la zona, sinó que a més d'afavorir les possibilitats d'expansió d'*A. barceloi*, també incrementaria l'hàbitat potencial per a 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. organifolium* subsp. *rodriguezii* (Porta) Güemes

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2011: total: 128 exemplars (77 són vegetatius, i d'aquests, 53 són plàntules).
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 51, dels que 26 corresponen al sector comellar culminal i 25 al sector clotades, la majoria vora l'avenc des Cotoneaster (UTM: 31 482674E / 4406608N).
- Nous nuclis supoblacionals: s'han localitzat varis petits rodals: al comellar culminal, a prop del passadís superior del sector "Clotades", i a la part sud de l'avenc des Cotoneaster.

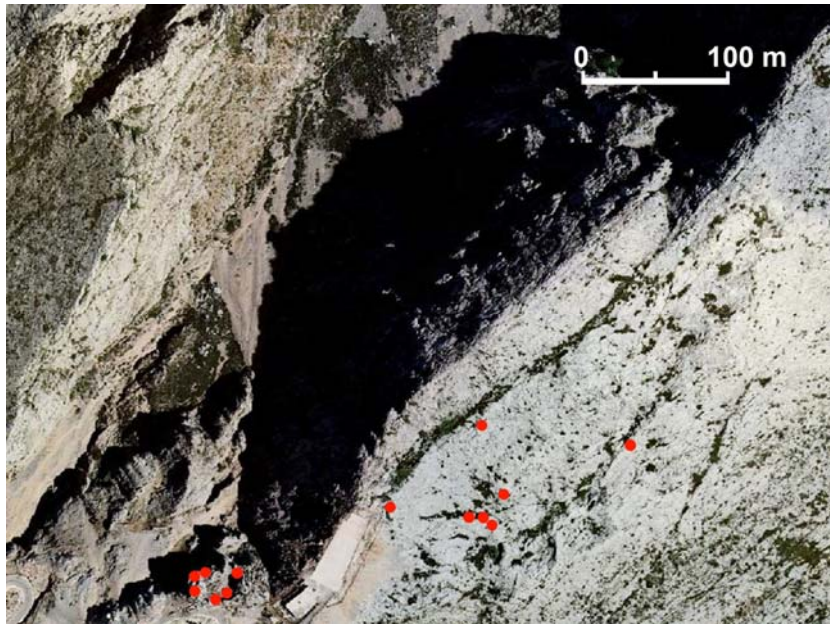


Fig. 5. Nuclis poblacionals de *Chaenorhinum rodriguezii* (any 2011).

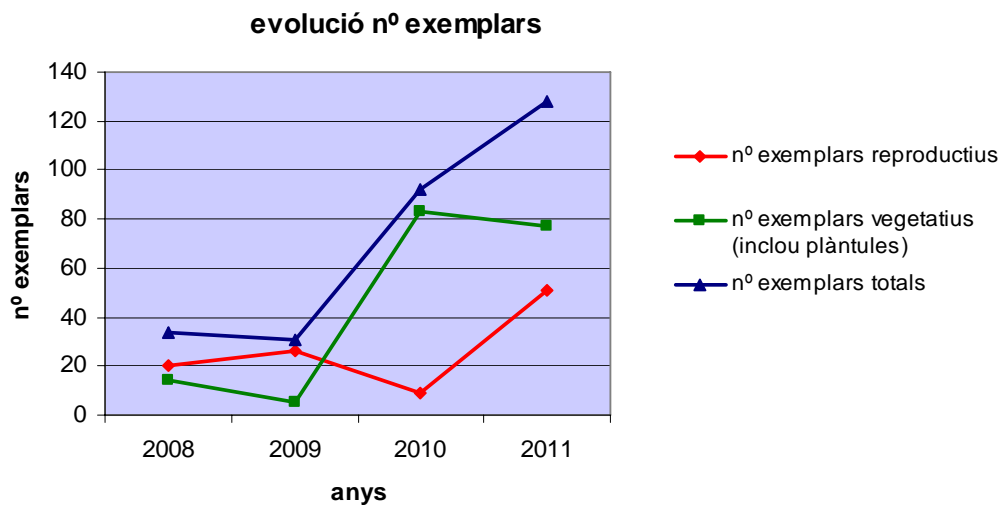


Fig. 6. Evolució del nombre d'exemplars (totals, vegetatius i reproductius) de *Chaenorhinum rodriguezii* al Puig Major en el període 2008-2011.

Capacitat reproductiva

- N° de fruits per exemplar: (1) $9,27 \pm 7,84$ (51)
- N° de llavors per fruit: (47) $75,18 \pm 17,71$ (113) [n=16 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 (9,27), essent el nombre màxim 51 fruits i el mínim 1, però aquesta variació està relacionada amb el nombre de tiges fèrtils per exemplars, que també és prou variable (entre 1 i 10 tiges). Pel que respecta al percentatge de germinació de les llavors emmagatzemades al banc de germoplasma del Jardí Botànic de Sóller, les dades corresponen a la cambra de germinació.

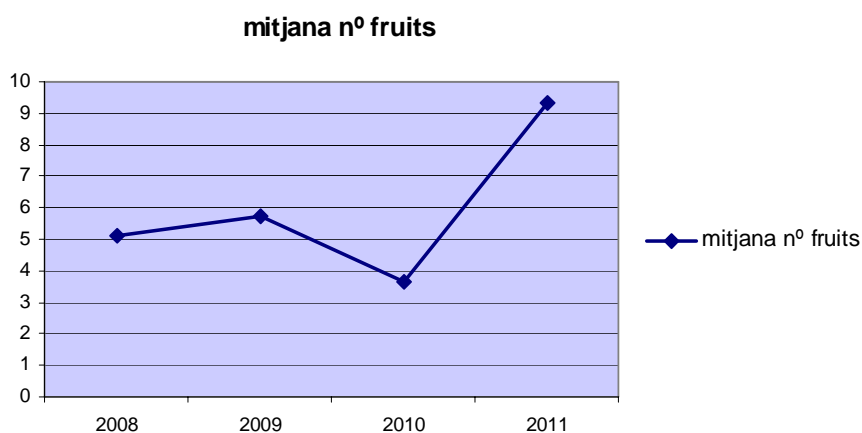


Fig. 7. mitjana del nombre de fruits per exemplar reproductiu de *Chaenorhinum rodriguezii* en els quatre darrers anys.



Fig. 8. *Chaenorhinum rodriguezii* al sector Clotades (27-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.

Estat de conservació

La incipient tendència positiva que es va començar a constatar l'any 2010 semblaria consolidar-se, atenent al nombre d'efectius (totals i reproductors) observats enguany respecte a anys anteriors. Existeixen diversos factors, no excloents entre sí, que poden haver incidit en aquest aparent increment demogràfic: 1) el fet que s'hagin trobat exemplars en zones no accessibles als herbívors on mai havia estat observada l'espècie (tancat del comellar culminal) podria relacionar-se amb el fet que la població *Ch. rodriguezii*, com altres espècies, troba un avantatge en el desenvolupament d'exemplars en zones no accessibles a les cabres i les ovelles (tot i que una part dels exemplars estan, encara ara, en indrets desprotegits); 2) L'increment (en anys anteriors) en el control de les poblacions de cabres i ovelles a la zona alta del Puig Major també podria haver limitat la predació d'aquesta planta (tanmateix, en l'any 2011 no s'han realitzat accions per tal de controlar les poblacions de cabres i ovelles); 3) el fet que s'hagin intensificat les prospeccions i el seguiment com a conseqüència de l'estudi sobre xarxes de pol·linitzadors (en curs de realització per Cristina Tur sota la direcció d'Anna Travesset, de l'IMEDEA-CSIC) pot haver incidit en la localització de nous exemplars, i 4) tampoc es poden descartar que els canvis responguin a factors de tipus climàtic, o bé a aspectes intrínsecs de la biologia de l'espècie, desconeguda a hores d'ara.

En estudis anteriors varem suggerir que alguns exemplars d'aquesta espècie podrien tenir un comportament monocàrpic o anual. Val a dir, en aquest sentit, que els diversos exemplars corresponents a plantes reproductores que varem observar l'any 2010 a la carena que tanca pel sud-oest el comellar culminal, no han estat relocalitzats enguany, fet que confirmaria, com a mínim en aquests casos el caràcter monocàrpic d'alguns exemplars de *Ch. rodriguezii*.

Un altre aspecte destacable en relació al tipus d'hàbitat on hem trobat *Ch. rodriguezii* al Puig Major, és que continua localitzant-se en fissures o replans de roques, principalment en vessants assolellats, concretament a la zona culminal i al sector Clotades. Per contra, no hem trobat cap exemplar a la zona alta de la Coma Fosca, on existeix hàbitat potencial per a aquesta espècie. És destacable que al Puig Major de *Ch. rodriguezii* presenti aquest comportament subrupícola, mentre que la massís de Massanella, sigui una planta fonamentalment pròpia de pedruscall. En qualsevol cas, sobta la notable raresa d'aquesta espècie al Puig Major, on tampoc l'hem trobat a tota la carena del Penyal des Migdia, on enguany, un cop més, hem fet una prospecció específica per tal d'intentar localitzar algun nucli poblacional de *Ch. rodriguezii*, sense que els resultats hagin estat positius.

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 recollida de llavors i la realització de proves de germinació.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Seguiment poblacional. 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 2011: no s'ha constatat la floració de camp exemplar de l'espècie enguany. L'any 2010 es van observar 152 exemplars [125 a la clotada-1, 11 a la canal del *Sambucus*, 10 individus al "passadís" (prop de l'heliport), 5 al clot de s'Heura i 1 sobre la segona clotada].
- Nous nuclis supoblacionals: No s'han detectat nous nuclis poblacionals fora del sector Clotades.

Capacitat reproductiva

Sense dades, per no haver trobat exemplars florits, tot i que sí que hem observat fruits amb llavors dels exemplars que van florir l'any 2010.

Estat de conservació

És probable que el fet que *Colchicum lusitanum* no hagi florit en aquesta temporada sigui degut al període notablement llarg d'aridesa estival d'enguany, que s'ha perllongat fins ben entrada la tardor. Tot i que les dades sobre la floració i la biologia reproductiva d'aquesta població són pràcticament inexsistents, les dades del 2011 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.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Cap acció específica. En altres anys es va procedir al control de plantes de caràcter més o menys ruderal o nitròfil que poden proliferar en zones d'hàbitat potencial per a *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.
 - Eliminació i control de plantes de caràcter més o menys ruderal o nitròfil com seria el cas de *Lactuca serriola* i *Carlina corymbosa* 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 2011 (inclou plàntules): 74
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 16
- Nous nuclis supoblacionals: s'han trobat nous exemplars al comellar culminal, repisa des Bufador i a la zona alta del Volat vers Na Rius.



Fig. 9. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cotoneaster tomentosus* (any 2011). Fotografia: L. Sáez.

Nom subpoblació	anys					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
casa de neu	4 (0)	4 (0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)
“Couloir N”	2 (5)	2 (5)	2 (5)	3(4)	2(5)	2(5)
“Couloir Y”	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0(1)	0(1)	0(1)
comellar amagat	3 (1)	3 (1)	4 (0)	3(1)	4(1)	4(1)
enclotxa de Na Rius	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0(1)	0(1)	0(1)
volat des Voltor 1	4 (1)	4 (1)	5 (0)	4(1)	4(0)	8(0)
volat des Voltor 2	0 (3)	1 (2)	5 (1)	6(0)	3(1)	3(1)
passadís des Bufador	--	--	4 (0)	4(0)	6(0)	8(0)
repisa Bufador	7 (0)	7 (0)	7 (0)	19(3)	19(3)	25(3)
paret Bufador	--	--	--	2(0)	2(0)	2(0)
volat des Voltor 3	0 (3)	0 (3)	0 (3)	0(3)	0(3)	0(3)
Clotades	1 (0)	1 (0)	2 (0)	2(0)	2(0)	1(1)
Comellar culminal	--	--	--	--	--	1(0)
Total	21 (15)	22 (14)	33 (11)	47 (14)	46 (15)	58 (16)

Taula 3. Dades del nombre d'exemplars vegetatius i reproductius de *Cotoneaster tomentosus* per la les diferents localitats o sectors del Puig Major entre els anys 2006 i 2011. Les dades relatives al període 2006-2010 poden incorporar correccions en el nombre d'exemplars respecte a informes anteriors si es considera l'existència d'individus amb un cert desenvolupament (no plàntules).

Al gràfic de la figura 10 es representa l'evolució en el nombre d'exemplars (vegetatius reproductius i total) des del 2006. Hem afegit, a més, 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 el període 2006-2010 és molt alta (o absoluta, si més no en els exemplars reproductius) el gràfic adjunt representa una visió més ajustada a la realitat.

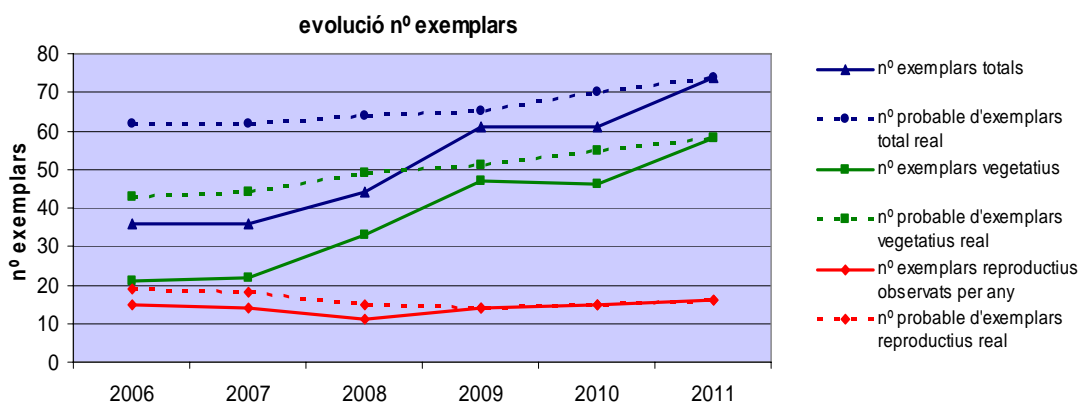


Fig. 10 Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Cotoneaster tomentosus* al massís del Puig Major en el període 2006-2011.

Capacitat reproductiva

Les dades de l'any 2011 indiquen una estabilització pel que respecta al nombre d'exemplars reproductius. Tanmateix, des de les dades de l'any 2006, hem constatat un petit descens en el nombre d'individus que produeixen fruits, 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.

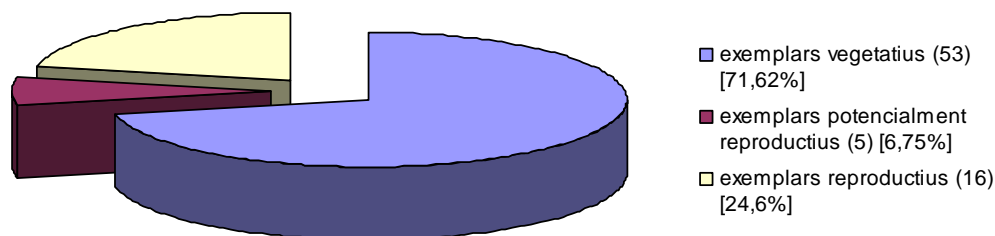


Fig. 11 Proporcions d'exemplars reproductius, potencialment reproductius i vegetatius de *Cotoneaster tomentosus* al massís del Puig Major segons dades de l'any 2011.

Estat de conservació

Les dades obtingudes els darrers anys poden ser intepretades de dues formes: una que apunta vers una tendència molt positiva, que es refereix al notable increment en el nombre de nous exemplars reproductius que s'han trobat des de

l'inici de les campanyes d'exploració intensives, així com a resultat de la protecció de determinades zones i pel control exercit sobre les poblacions de cabres i ovelles. L'altre aspecte no tan positiu es que hem constatat la mort d'exemplars reproductius, i de fet actualment no s'assoleix, ni tan sols, una vintena de plantes reproductores. Aquest és certament un factor que situa l'espècie, per la seva feblesa demogràfica, en una notable situació de risc. A més, alguns exemplars reproductius i potencialment reproductius presenten una mala vitalitat, ja que alguns són accessibles a les cabres. No obstant, és probable que si el desenvolupament d'exemplars actualment vegetatius continua al ritme de creixement actual (en bona part gràcies a l'existència de tancaments i estructures de protecció contra els herbívors), s'incrementi, a curt-mitjà termini, el contingent d'exemplars reproductius de l'espècie, de manera que el dèficit actual relatiu al nombre d'exemplars reproductius, podria ser corregit. 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.

En l'informe de seguiment de l'any 2010 ja es va indicar la mort de l'exemplar reproductor de mida més grossa del Puig Major, concretament el localitzat en el primer ràpel del Volat des Voltor, però, a més, l'altre exemplar vegetatiu que es trobava uns 10 metres més amunt d'aquell exemplar desaparegut, tampoc ha estat relocalitzat enguany. L'impacte causat pel trepig i la caiguda de pedres i terra causada en el transcurs del descens de persones per aquesta canal podria haver estat la causa de la desaparició d'aquests exemplars, ja que estaven localitzats just al mig de la canal. Per tant, és necessari prohibir o evitar el descens per aquesta canal ja que els impactes no només sobre *C. tomentosus*, sinó sobre altres exemplars amenaçats de la zona (*Polystichum aculeatum* i *Cystopteris fragilis*, especialment) són molt importants. A més els exemplars joves de *C. tomentosus* que creixen en l'interior de la canal, no tenen capacitat de desenvolupar-se pel reiterat trepig o per l'erosió deguda al descens.

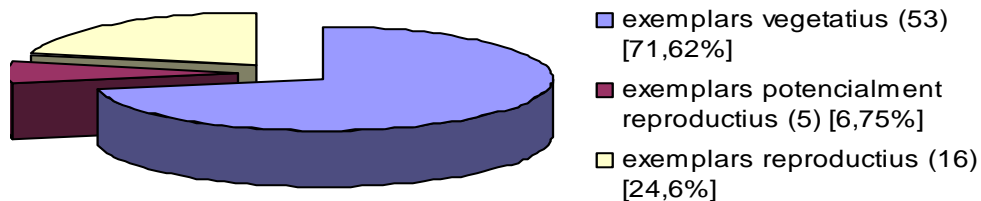


Fig. 12. Proporcions d'exemplars amb protecció física de *Cotoneaster tomentosus* al massís del Puig Major segons dades de l'any 2011.

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. 13. Exemplar vegetatiu de *Cotoneaster tomentosus*, del sector "repisa des Bufador" (30-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Limitar al màxim o prohibir el descens per la canal del Volat del Voltor, ja que la seva freqüentació, probablement podria haver determinat la destrucció d'un exemplar reproductiu de *Cotoneaster tomentosus* (any 2010) i a més enguany no s'ha observat un exemplar vegetatiu de mida petita (menys de 20 cm d'alçada) que creixia en el primer ràpel (a pocs metres per baix de l'exemplar d'*Ilex aquifolium*).
 - Com hem suggerit reiteradament, és necessari 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 2011: 70 (361 frondes)
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 59 (267 frondes fèrtils).
- Nous nuclis supoblacionals: Repisa des Bufador.

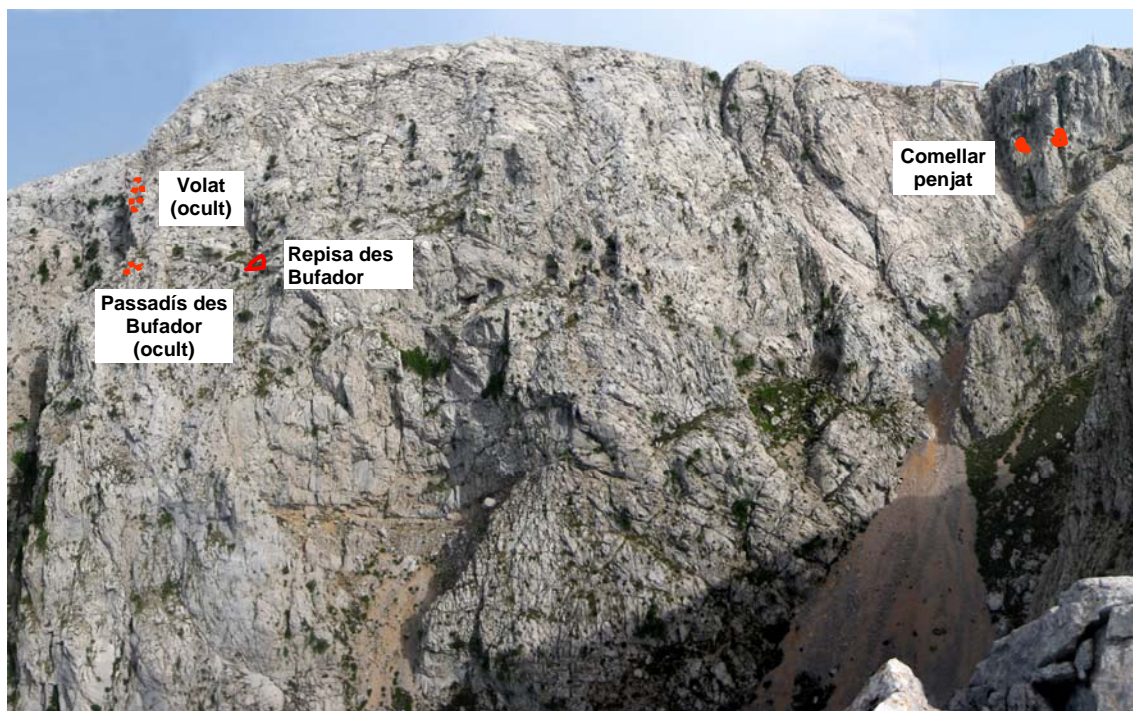


Fig. 14. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis* (any 2011). Fotografia: L. Sàez.

Nom subpoblació	Nº frondes totals (fèrtils)			
	Any 2008	Any 2009	Any 2010	Any 2011
Rapel 1 volat des Voltor	87 (71)	81 (73)	122 (95)	119 (90)
Rapel 2 volat des Voltor	3 (0)	n.v.	24 (9)	45 (32)
passadís des Bufador	23 (20)	55 (41)	52 (52)	57 (53)
Tancat 1 (Clotades)	14 (2)	18 (12)	15 (10)	20 (14)
Repisa Bufador	n.v.	n.v.	n.v.	37 (32)
Comellar penjat-avenc	94 (55)	73(41)	80 (44)	83 (46)
Comellar penjat-vessant	8 (5)	5 (4)	n.v.	n.v.
Total	229 (153)	232 (171)	298 (210)	361 (267)

Taula 4. Nombre de frondes total i fèrtils (aquestes darreres entre parèntesi) de les poblacions de *Cystopteris fragilis* del Puig Major. No s'han inclòs els exemplars plantats al novembre de 2011.

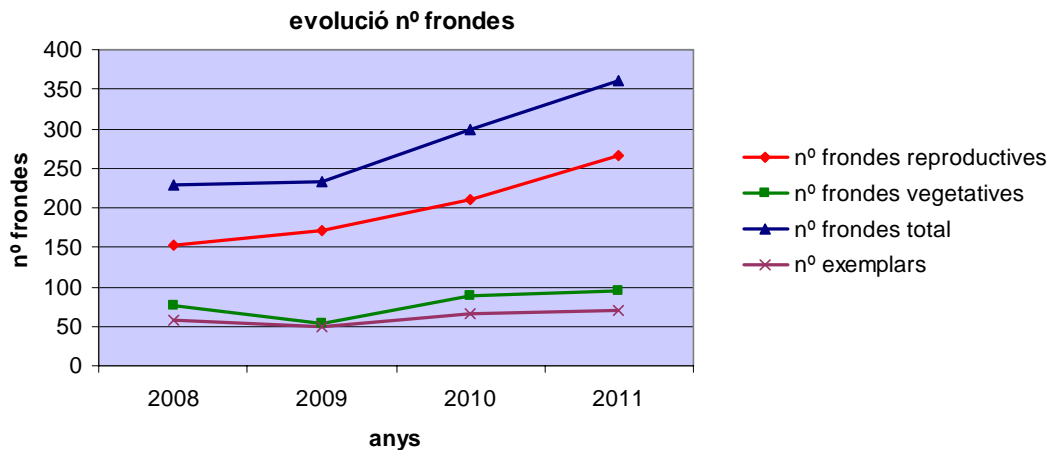


Fig. 15. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i de frondes de *Cystopteris fragilis* al Puig Major entre 2008 i 2011. No s'han representat els exemplars plantats el 22-XI-2011.

Capacitat reproductiva

El 73,9 % de les frondes del conjunt de la població del Puig Major corresponent a l'any 2011 són fèrtils (presenten esporangis), un percentatge molt semblant que el constatat en el període 2008-2010.

Estat de conservació

Encara que la tendència que s'observa en el gràfic de la figura 15 és moderadament a l'alça, pel que fa al nombre de frondes, no hi ha, pràcticament, un increment en el nombre total d'exemplars, i s'ha de tenir present que el període de temps del qual es tenen dades és massa curt com per a poder establir tendències. En qualsevol cas, *C. fragilis* és una espècie extremadament rara, amb poquíssims efectius i que es troba notablement restringida a uns punts molts concrets on troba unes condicions aptes per al seu desenvolupament.

En la major part de localitats on creix *C. fragilis* no es detecten canvis importants, respecte a l'any 2010, en la quantitat total de frondes, ni tampoc pel que respecta al nombre de frondes fèrtils (taula 4), però si s'observa que es produeix un increment en el nombre de frondes respecte a l'any anterior en un punt concret (rapel 2 del Volat des Voltor). De fet aquest indret és el més fàcilment accessible a les cabres de tots en els que es troba l'espècie al Puig Major i el fet que alguns anys hagin arribat a menjar (amb més o menys intensitat) les frondes dels exemplars que creixen en aquesta localitat és la causa de les molt notables oscil·lacions interanuals en la quantitat de frondes, en les observacions realitzades els darrers quatre anys.

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, com succeeix als nuclis poblacionals del vessant nord del Puig Major. No obstant, en el cas de l'únic nucli poblacional localitzat al vessant meridional de la muntanya, al sector clotades, en una zona protegida contra cabres i ovelles (tancat1-clotada-1), l'endemisme *Primula acaulis* subsp. *balearica* pot causar una competència important amb el tàxon que ens ocupa, tot i així aquest petit rodal és conegut de fa més de 15 anys i, per tant, persisteix tot i els possibles problemes que puguin derivar-se de l'increment en la cobertura de *Primula acaulis* subsp. *balearica*.

Les amenaces de caràcter antròpic, tot i que són escasses, per la dificultat d'accedir a les zones on viu *C. fragilis*, certament no són inexistents. Encara actualment s'utilitza la canal del Volat del Voltor com a ruta de descens, i aquesta localitat és molt important per la notable quantitat d'exemplars que hi creixen (un 45,4% del total dels efectius de l'espècie, i un 45,7% de totes les frondes fèrtils, segons dades de l'any 2011). La major part d'aquests exemplars estan molt

exposats a les pertorbacions degudes en les maniobres de descens per ràpel (trepig i erosió, caigudes de pedres, etc.).

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Com ja es va realitzar els anys 2009 i 2010, 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 (figura 16).
 - S'han plantat (dia 29-XI-2011) 1 exemplar vegetatiu en el "tancat-1-clotada-1"
- 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. Com ja hem suggerit en anys anteriors, en aquest tancat es poden fer proves d'instauració de plantes joves produïdes en viviers.
 - 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 viviers procedents d'individus del mateix Puig Major, reforçar alguns nuclis poblacionals, com ja s'ha fet enguany.



Fig. 16. *Cystopteris fragilis*, repisa des Bufador (30-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Dades poblacionals

- Nombre total d'exemplars any 2011: 6
- Nombre total d'exemplars fèrtils any 2011: 0
- Nous nuclis supoblacionals: Enguany s'ha reintroduït l'espècie al sector Clotades.



Fig. 17. Exemplar vegetatiu de *Dryopteris filix-mas* plantat a l'avenc des Cotoneaster (29-XI-2011). Fotografia: C. Cardona.

Capacitat reproductiva

No existeixen, per al moment, frondes reproductives entre els 6 exemplars plantats el dia 29-XI-2011 a dins de "l'avenc des Cotoneaster" (sector Clotades). De fet serà necessari esperar fins al proper estiu per determinar la supervivència dels exemplars plantats. Alguns d'ells presentaven frondes verdes en el moment de la plantació, mentre que en altres exemplars les frondes eren groguenques, o bé ja havien caigut, com és el cas de l'exemplar de la fig. 17. Per aquest motiu no s'ha procedit a realitzar un recompte de les frondes en el moment de la plantació. Aquest recompte es realitzarà que les frondes estiguin ben desenvolupades i verdes.

Estat de conservació

Com ja hem indicat, serà necessari esperar un cert temps per tal de determinar l'èxit d'aquesta actuació de recuperació d'una espècie extingida en estat silvestre a Balears. Tot i que l'indret en el qual s'ha realitzat aquesta reintroducció no és exactament el mateix en el que existia l'exemplar original de *D. filix-mas* (a partir del qual s'ha obtingut la planta generada mitjançant tècniques *ex situ* per tal de poder realitzar aquesta reintroducció), les condicions que presenta "l'avenc des Cotoneaster" en el seu interior poden ser prou favorables per a un correcte desenvolupament dels exemplars.

Mesures de conservació adoptades

Mesures *in situ*:

- S'han plantat 6 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 dels exemplars 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 2011: 411
- Nombre total de frondes fèrtils any 2011: 308
- Nous nuclis supoblacionals: No s'ha trobat cap nou rodal natural.



Fig. 18. Exempler de *Dryopteris tyrrhena*. Fotografia: L. Sáez.

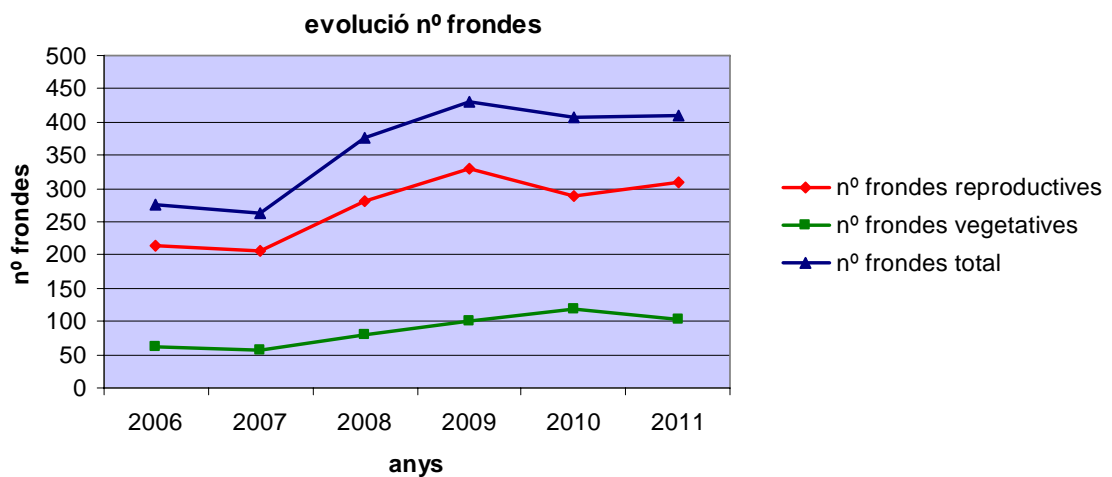


Fig. 19. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Dryopteris tyrrhena* al Puig Major en els darrers sis anys.

Capacitat reproductiva

Les dades obtingudes enguany, tant com les dels dos anys anteriors apunten vers l'estabilitat pel que respecta al nombre de frondes, tant en el seu nombre total, com pel que fa a les frondes vegetatives i les fèrtils. Enguany no s'ha assolit el màxim pel que fa al nombre de frondes respecte a les dades obtingudes l'any 2009, i les oscil·lacions interanuals relatives a la proporció de frondes reproductives són més aviat petites.

Com ja es va indicar anteriorment (Sáez & al., 2008, 2010; 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 encletxes 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 (vegetatius i reproductius) per establir les tendències demogràfiques bàsiques.

Estat de conservació

Tot i l'extrema raresa de l'espècie, la majoria dels exemplars i rodals es troben en bon estat de conservació. No hem constatat canvis destacables respecte a anys anteriors, però sí que al llarg del darrer any 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 (vegeu "Mesures de conservació adoptades").

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 culminant i el passadís.
 - S'han assenyalat mitjançant plaques identificatives la major part dels rodals o encletxes on es troben individus de *D. tyrrhena*.
 - S'han plantat 4 exemplars vegetatius generats a partir del cultiu d'espores procedents del Puig Major en una clotada situada en les coordenades UTM 31482752/4406710.
- 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*:
 - Mantenir el cultiu de l'espècie i producció de planta viva per tal de ser utilitzada en noves actuacions de reforçaments poblacionals.

Hieracium amplexicaule L.

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2011: 29 (No s'inclouen els 4 exemplars plantats al Comellar Culminal el dia 7-X-2011)
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 3
- Nous nuclis supoblacionals: Cap.



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

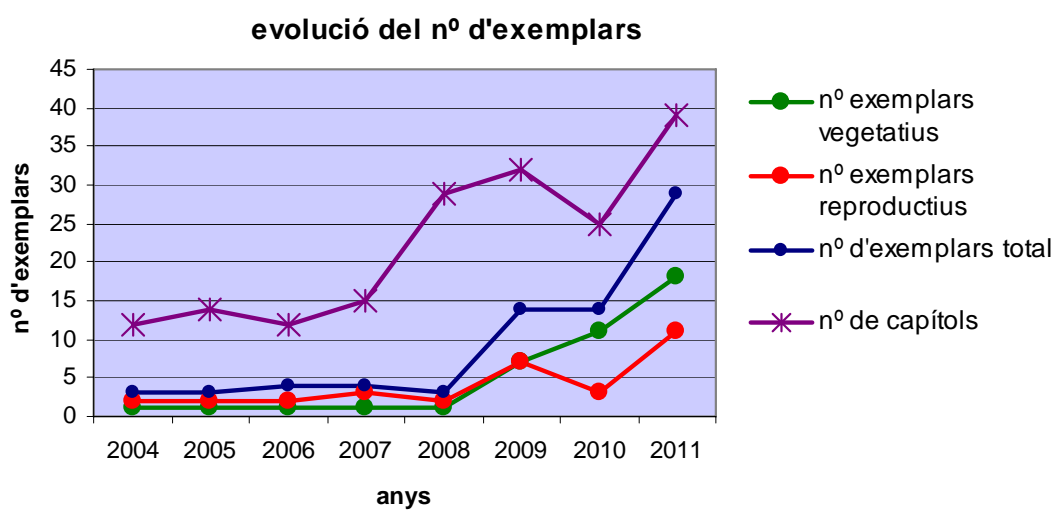


Fig. 21. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i capítols de *Hieracium amplexicaule* al massís del Puig Major entre 2004 i 2011. No s'han representat els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

Capacitat reproductiva

- Nombre total de tiges fèrtils: 18
- Nombre total d'inflorescències: 39
- Nombre fruits/capítol (dades de 5 capítols): (25) 30,8 ±6,14 (38)
- Estimació del nombre total de fruits de la població: 1201,2
- % de germinació de les llavors: 80% (dades del J.B. Sóller, 2011)



Fig. 22. Exemplar reproductiu d'*Hieracium amplexicaule* de l'any 2010 al Puig Major (per sobre del tancat inferior d'*Agrostis barceloi*) (28-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.

Estat de conservació

Des de que es va construir un tancament per impedir l'accés de cabres i ovelles a la repisa situada sobre la balma on hi ha la localitat clàssica d'*Agrostis barceloi*, s'ha constatat un increment en el nombre d'efectius d'*Hieracium amplexicaule*. De fet les dades que hem obtingut enguany per a aquesta espècie són les més altes, en relació als indicadors estudiats, des de que es realitza el seguiment (any 2004) i també des de que reconeixem anualment aquesta localitat concreta, des de l'any 1997. Respecte a altres anys és destacable l'increment en el nombre d'efectius observat en la zona baixa de la repisa situada just per sobre de la balma. Concretament, enguany són 25 els exemplars de l'espècie observats en aquesta zona (8 dels quals són reproductius). Aquests exemplars, la majoria de mida petita i que corresponen a una o varies rossetes de fulles basals, tenen com a característica comuna (en el cas dels que són reproductius) el fet que les seves tiges floríferes estan poc desenvolupades: l'escapus rarament ultrapassa els 7-10 cm. De fet molts d'aquests exemplars, tot i que de ben segur ja existien en amb anterioritat, no varen ser inclosos en anteriors censos per no haver estat observats. Hi ha que recordar aquí que des del tancament d'aquesta zona, alguns anys hem constatat l'entrada d'alguna cabra, la qual hauria menjat fulles i tiges floríferes, fet que determinaria una molt difícil detecció dels exemplars.

Tot i que sobre la base de les dades dels darrers anys sebla que hi ha una tendència moderadament positiva, *H. amplexicaule* continua essent l'espècie més escassa (quant a nombre d'efectius) i amb una àrea d'ocupació més petita de les plantes que són objecte d'aquest programa de seguiment de flora amenaçada del Puig Major. Juntament amb la seva notable feblesa demogràfica, no hi ha cap altra espècie considerada en aquest estudi que estigui restringida a una única localitat, per tot això, aquesta població és especialment vulnerable a esdeveniments de caràcter catastròfic.

A banda del principal factor de risc a què es troba exposat *H. amplexicaule* (predació per part de cabres), hi ha dues amenaces més a considerar. En primer lloc, és important que encara ara es produeixen alguns abocaments de materials procedents de la zona culminal del Puig Major, els quals, a banda de poder causar danys als exemplars adults ja existents, poden dificultar eventuais intents de colonització de les zones properes a la població per part de plàntules. També la competència vegetal natural pot comprometre el normal desenvolupament d'alguns exemplars, així com la germinació i l'establiment de plàntules. Entre els exemplars d'*H. amplexicaule* que creixen en el penyal fora de l'abast de les cabres i ovelles, *Potentilla caulescens* podria causar alguns problemes, mentre que els que creixen a la repisa, podrien patir competència per part de *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 una plantació de 4 exemplars al Comellar Culminal, dins del tancat UTM 482495/4406548 (dia 7-X-2011), vegeu fig. 18-annex.
- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les actuacions de recol·lecció 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*:
 - Com ja hem indicat en informes anteriors, seria aconsellable procedir, en la mesura del que sigui possible, a l'eliminació dels residus i les roques acumulats a la zona propera a la població de *H. amplexicaule* i que limiten notablement l'hàbitat potencial de l'espècie.
 - Realitzar un reforçament poblacional, degut al baixíssim nombre de plantes reproductores de l'espècie. Es podria fer amb plantes joves o bé amb llavors just germinades, en alguna zona propera a la població coneguda (dues zones aptes serien el comellar amagat i el comellar culminal, totes dues zones no accessibles als herbívors).
 - Mesures de gestió poblacional (control de *Potentilla caulescens* i *Sesleria insularis*) espècies que poden afectar el normal desenvolupament d'alguns exemplars.
- 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 2011: 229
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 13
- Nous nuclis supoblacionals: S'ha trobat un 19 exemplars vegetatius nous (13 al vessant nord i 6 al vessant sud)

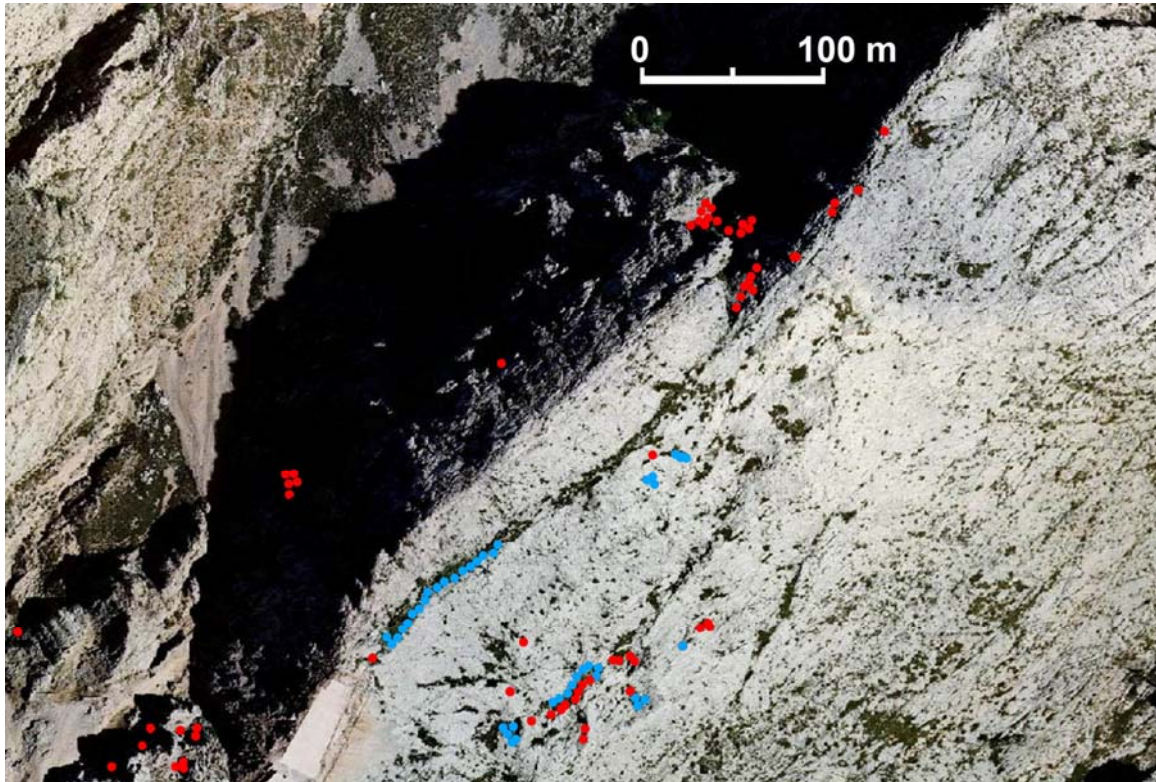


Fig. 23. Localització dels nuclis de *Ligusticum huteri* observats al Puig Major l'any 2011. En vermell, exemplars naturals, en blau els plantats. Un mateix cercle pot representar més d'un exemplar.

Capacitat reproductiva

- Nombre de plantes reproductives mostrejades: 13
- 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: 1.253.370,6
- Estimació del nº de llavors viables de tota la població: 12.515,06*

*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).

Sector	nº Ex. veg. naturals	nº Ex. veg. plantats	nº Ex. reproductius naturals	nº Ex. reproductius plantats	nº total Ex.
Morro den Pelut	--	--	--	--	--
Zona culminal+Couloir N	8	--	1	--	9
Volat + Bufador	47	--	4	--	51
Na Rius + Pas Pomerà	6	--	--	--	6
Clotades	37	110	6	2	155
comellar Amagat	5	2	--	--	7
comellar Estret	1	0	--	--	1
total	104	112	11	2	229

Taula 5. Nombre d'exemplars de *Ligusticum huteri* als diferents sectors del Puig Major (any 2011).

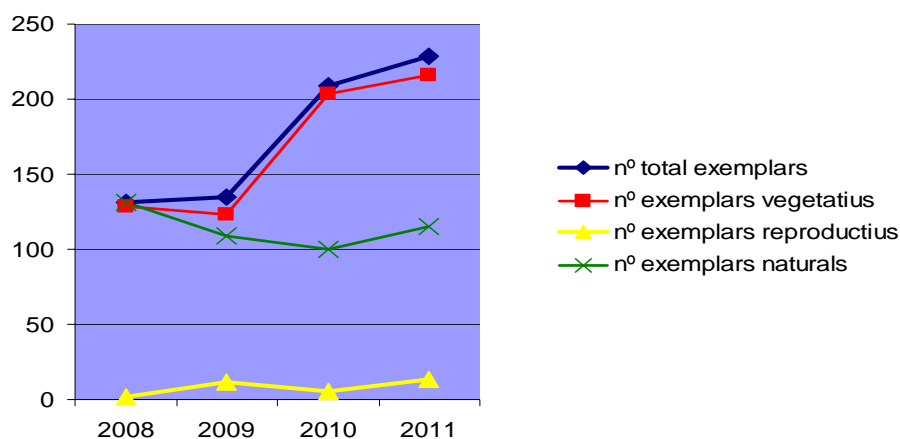


Fig. 24. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars (total, naturals, vegetatius i reproductius) de *Ligusticum huteri* al massís del Puig Major entre 2008 i 2011.

Estat de conservació

Les dades demogràfiques obtingudes enguany són molt semblant a les de l'any 2010, excepte en allò que respecta al nombre de plantes reproductives, que s'ha vist incrementat en poc més del doble. Tanmateix, el nombre d'exemplars reproductius observats enguany segueix essent notablement baix en proporció al total d'efectius de *L. huteri*: únicament representa el 5,67% del total dels exemplars. Tanmateix, tenint present que el notable reforçament poblacional (la plantació d'exemplars vegetatius joves) realitzat els darrers anys, fa previsible que el contingut de plantes reproductives es vegi incrementat en els propers. De fet pràcticament la meitat dels exemplars de la població observats el 2011 són naturals (115) mentre que 114 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 ja que creixen molt densament davall d'altres exemplars de *L. huteri* o d'arbustos com *Hypericum balearicum* (vegeu figura 25). D'altra banda, la mortalitat d'aquestes plàntules pot ser alta i convé considerar aquelles que passaran a formar part del contingent d'exemplars vegetatius.

També es constata un cert estancament en el nombre de nous exemplars naturals, tot i que les nombroses exploracions realitzades. També és destacable que enguany 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 Pomera Borda i Penyal des Migdia. De fet, en lo que es refereix a la darrera d'aquestes localitats, no l'hem pogut observar mai des de que es realitzen les campanyes de seguiment, per tant únicament tenim la referència recollida per Vicens (1998).



Fig. 25. Plàntules de *Ligusticum huteri* de la localitat tancat-1 clotada-1 (27-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.



Fig. 26. Exemplar reproductiu de *Ligusticum huteri* de la localitat tancat-1 clotada-1 (27-VI-2011). 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*:

- Realitzar una 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 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 2011: 304
- Nombre total de frondes fèrtils any 2011: 132 (43,4 %)
- Nous nuclis supoblacionals: s'ha trobat un exemplar vegetatiu jove dins l'Avenc des Cotoneaster. S'ha plantat 1 ex. vegetatiu al Comellar Estret.

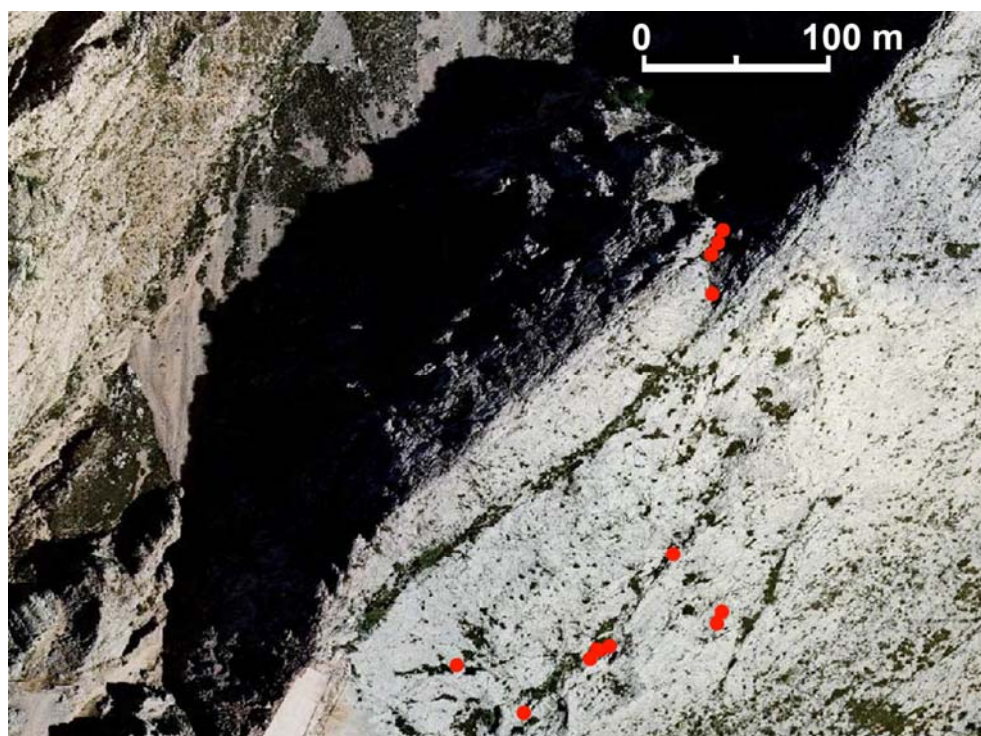


Fig. 27. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum aculeatum* observats al Puig Major l'any 2011. No s'ha representat l'exemplar plantat el 29-XI-2011 al comellar Estret.

Nom subpoblació	Nº frondes totals (fèrtils)			
	Any 2008	Any 2009	Any 2010	Any 2011
Canal des Volat	65 (41)	55 (41)	103 (72)	100 (70)
a 10 m avenc cotoneaster	3 (0)	3 (0)	n.v.	3 (0)
dins avenc cotoneaster	n.v.	n.v.	n.v.	2 (0)
per sobre del tancat-1	2 (0)	2 (0)	n.v.	n.v.
Avenc de ses falgueres	56 (11)	79 (9)	66 (6)	62 (5)
Tancat-1 clotada-2	50 (36)	55 (44)	56 (53)	54 (44)
Passadís des sambucus	3 (0)	7 (5)	7 (5)	8 (5)
Zona de sa Clotada inferior	51 (5)	44 (4)	58 (5)	75 (8)
Total	230 (93)	245 (103)	290 (141)	304 (132)

Taula 6. Dades poblacionals de *Polystichum aculeatum* segons les diferents localitats entre 2008 i 2011. No s'han inclòs l'exemplar plantat el 29-XI-2011 al comellar Estret.

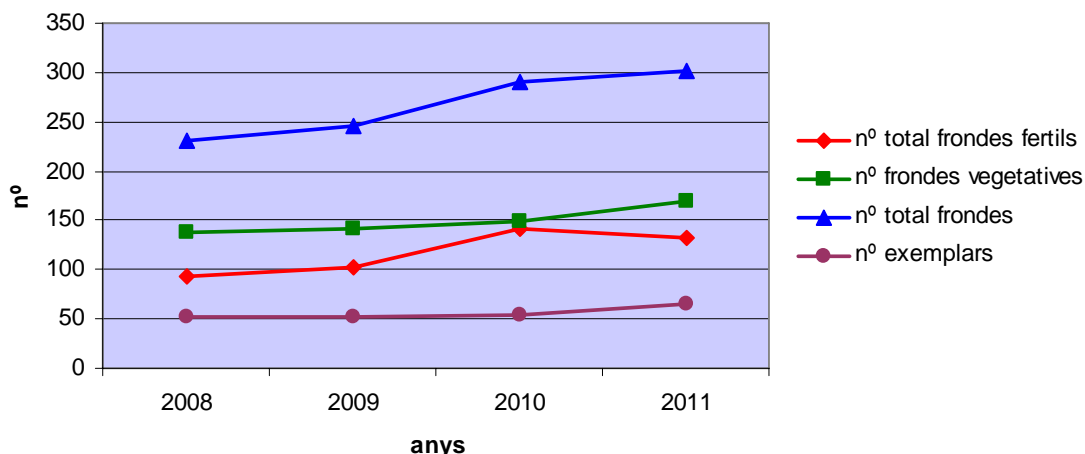


Fig. 28. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes i d'exemplars de *Polystichum aculeatum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2011. l'exemplar plantat el 29-XI-2011 al comellar Estret.

Capacitat reproductiva

Enguany s'ha constatat una petita disminució en el percentatge de frondes fèrtils respecte a l'any 2010. Com ja s'ha suggerit en informes de seguiment previs, el fet que *P. aculeatum* presenti frondes persistents, fa que algunes frondes ja reproductives en anys anteriors (1-2 anys) fet que pot emmascarar el nombre real de frondes reproductives generades en una temporada. En qualsevol cas, com en el seguiment realitzat l'any anterior, la proporció de frondes reproductives del conjunt de la població no arriba a la meitat del total de frondes. Aquest fet és, probablement, 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 estretes (figura 29).

Com ja vam indicar en l'informe de l'any anterior, ha que considerar com a provisionals les dades del nombre d'exemplars i frondes de l'avenc de les falgueres, ja que alguns exemplars (4-5) 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 determinació segura. Provisionalment adscriuim tots aquests exemplars a *P. aculeatum*, a l'espera d'una indentificació més segura.

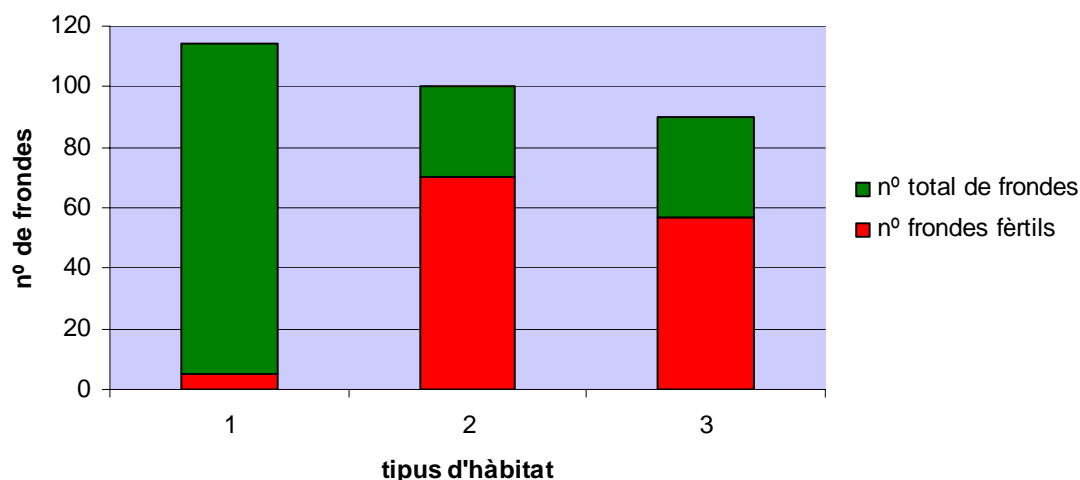


Fig. 29. Proporcions entre de frondes reproductives i nº total de frondes de *Polystichum aculeatum* segons els següents tipus d'hàbitat: 1: fons d'avencs; 2: enclotxes verticals del vessant nord; 3: clotades.

Estat de conservació

La població del Puig Major de *Polystichum aculeatum*, l'única que és coneix a les Balears, continua trobant-se en una situació de risc molt alta, tant pel baix nombre d'efectius (el nombre d'individus reproductors seria de només 22, segons dades de l'any 2011) com per les diverses amenaces a què està exposada aquesta espècie. A banda d'aquesta notable feblesa demogràfica, també hi ha que considerar la relativa manca d'hàbitat potencial per a aquesta espècie.

Es poden reconèixer tres tipus principal d'ambients, tal i com s'indica al gràfic de la figura 29: 1) el fons de cavitats càrstiques (avencs) amb molt baixa intensitat lumínica (fet que determina que la proporció de frondes reproductius dels exemplars que creixen en aquest tipus d'hàbitat sigui molt baixa), però, per contra, no pateixen pressió per part d'herbívors. En aquest tipus d'hàbitat es troba el 37,5% del total de les frondes es trobin al fons de cavitats càrstiques, però la proporció de frondes fèrtils d'aquests que es troben en aquestes cavitats és baixíssima (4,38%); 2) fons de clotades: en aquest hàbitat es troben el 29,6% del total de frondes, essent, d'aquestes frondes observades en clotades, el 63,3% reproductives. Aquests exemplars en general gaudeixen de protecció contra els herbívors; 3) enclotxes ombrívols i orientades al nord (per exemple, al Volat des Voltor) aquí es troben el 32,89% del total de frondes, essent el 70,0% de les frondes que creixen en aquest ambient reproductives. En general, aquests exemplars no gaudeixen de proteccions físiques i ocasionalment poden ser menjats per cabres. És probable que *P. aculeatum* pugui colonitzar altres punts del vessant nord del Puig Major, en especial bona part de peus de penyals i enclotxes de la zona de contacte entre els penya-segats situats entre el volat del Voltor i la zona culminal, així, podria considerar-se accions de reintroducció de *P. aculeatum* en zones com ara el Comellar Estret (així s'ha realitzat mitjançant la plantació d'un exemplar en novembre de 2011), el Comellar Amagat o alguns punts protegits del Couloir Nord.



Fig. 30. Exemplar de *Polystichum aculeatum* del sector Volat des Voltor (30-VI-2011).
Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Manteniment dels tancaments.
 - El dia 29-XI-2011 s'ha realitzat la plantació d'un exemplar procedent de cultiu a partir d'espores procedents del Puig Major en el sector "comellar Estret". És la primera referència de 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*:
 - És necessari que aquells exemplars que són (o poden ser-ho) afectats pels herbívors disposin de protecció física. 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. Aquestes actuacions de reforçament podrien tenir més possibilitat d'èxit al fons d'algunes clotades protegides o bé en punts favorables de vessant nord de la muntanya (passadís des Bufador, alguns peus de penyals del sector repisa des Bufador, etc.). Serà necessari avaluar l'èxit de la plantació realitzada recentment (novembre de 2011) al sector "comellar Estret".

Polystichum setiferum (Forssk.) Woynar

Dades poblacionals

- Nombre total de frondes any 2011: 694
- Nombre total de frondes fèrtils any 2011: 479
- Nous nuclis supoblacionals: Cap, però sí s'han localitzat diversos exemplars no observats prèviament, dins del sector clotades, especialment vers l'extrem nord-est del passadis des Sambucus.

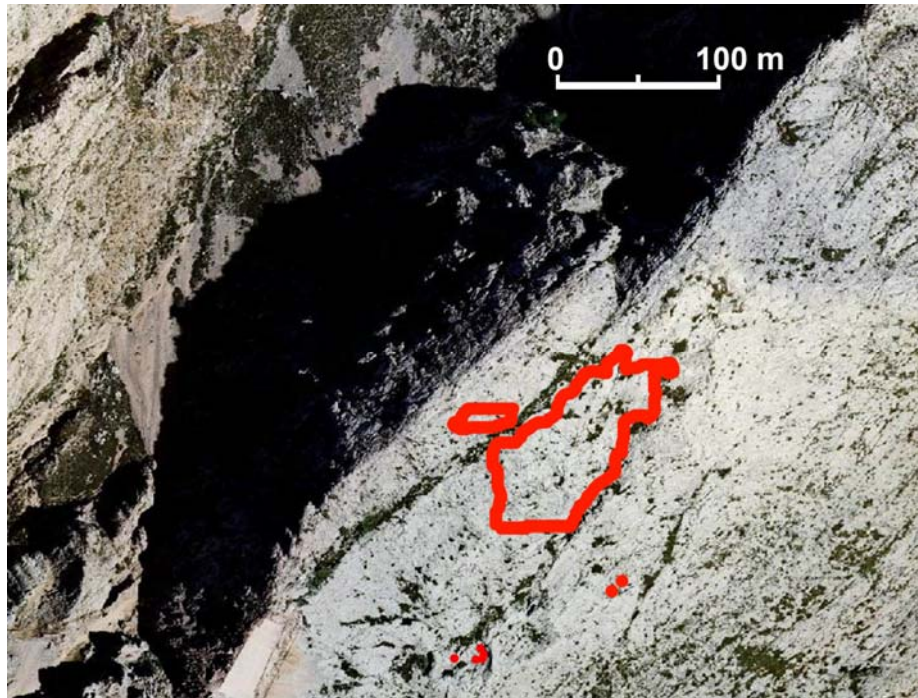


Fig. 31. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum setiferum* observats al Puig Major l'any 2011.

Capacitat reproductiva

Del total de les frondes observades en les prospeccions de l'any 2011, el 69,02% són reproductives, un percentatge notablement superior a l'observat en els anys 2008 i 2009, però pràcticament igual que el corresponent a l'any 2010. 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, 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.

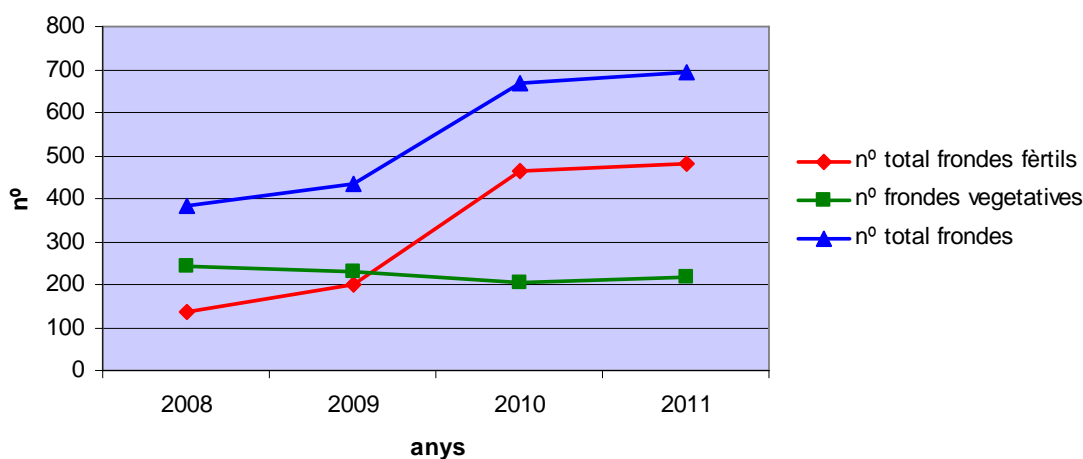


Fig. 32. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Polystichum setiferum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2011.

Estat de conservació

D'entre les espècies de pteridòfits que són objecte del seguiment poblacional, *Polystichum setiferum* és l'espècie més freqüent i que (tant pel que respecta al n° total de frondes com en el n° de frondes reproductives), tot i que a diferència d'altres, com ara *Cystopteris fragilis* i *Polystichum aculeatum*, únicament es troba en el sector "Clotades". La tendència incrementalista que suggereix el gràfic de la figura 32, sobre la base de les dades disponibles dels darrers 4 anys, vindria a estabilitzar-se segons les dades dels dos darrers anys. 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. En qualsevol cas, queda fora de dubte que les eficients actuacions relacionades amb l'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. Les observacions realitzades a la zona per un de nosaltres (L. Sáez) indicaven l'existència d'exemplar de *P. setiferum* on actualment no existeix o bé és extremadament escassa. Possiblement la propera primavera podria ser un bon moment per la reintroducció d'exemplars de *P. setiferum* en alguns punts del sector Clotades: Clot de s'Heura, zona baixa (sud-oest) del passadís des *Sambucus*, i altres punts aptes per al desenvolupament de l'espècie. Tot i que certament hi ha altres espècies endèmiques en una situació de risc important, 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 físiques per a exemplars situats entre "l'avenc de sa pomera borda" i les "enclotxes N" i també entre aquest darrer sector i el passadís des *sambucus*, especialment en l'extrem nord-est d'aquest darrer sector, on s'han protegit exemplars desprotegits fins al moment. Com en anys anteriors, 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 2011: 49 (no inclou les plàntules)
- Nombre d'exemplars reproductius any 2011: 22
- Nous nuclis supoblacionals: s'han observat varis exemplars no detectats anteriorment en el sector Clotades (2 exemplars) i 1 ex. al passadís des Bufador.

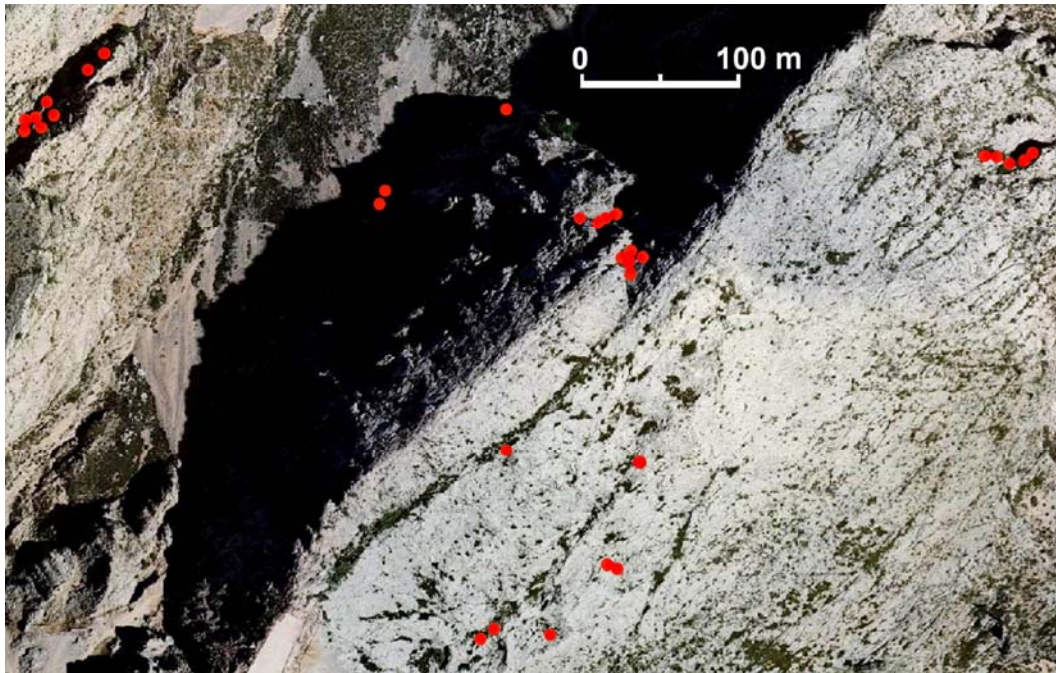


Fig. 33. Localització dels nuclis poblacionals de *Rosa squarrosa* observats al Puig Major.

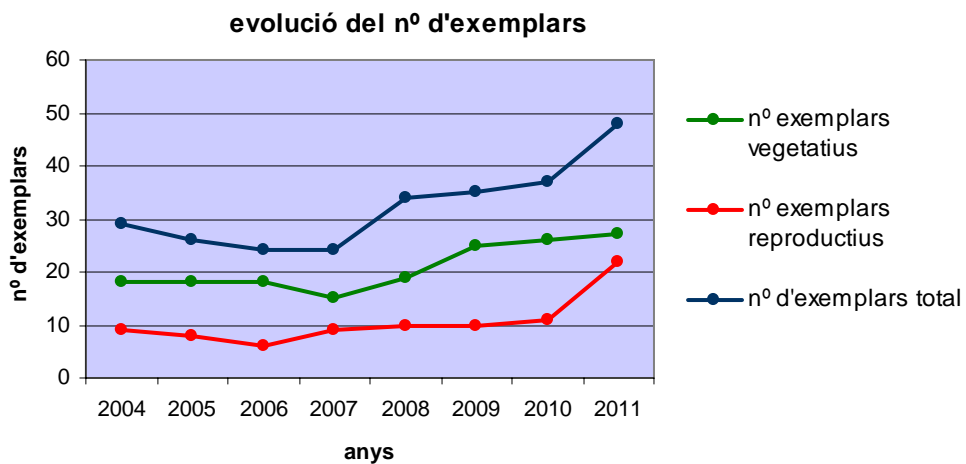


Fig. 34. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Rosa squarrosa* al massís del Puig Major entre els anys 2004 i 2011.

Capacitat reproductiva

- Nº de fruits per exemplar: (2) $22,36 \pm 32,48$ (138)

- N° llavors/fruit (realitzat sobre 10 fruits de 3 exemplars diferents): (12) $14,9 \pm 1,9$ (18)
- Estimació del n° de llavors de la població: 7330,8
- Estimació del n° de llavors màxim en un exemplar: 2056,2
- Estimació del n° de llavors mínim en un exemplar: 29,8. No tenim a l'abast dades sobre el percentatge de llavors viables.

Estat de conservació

Les dades obtingudes l'any 2011 continuen indicant la tendència moderadament positiva, pel que fa als indicadors estudiats, que es va iniciar l'any 2008 i que seria relacionable amb: 1) l'increment de zones protegides contra les cabres i les ovelles, 2) el control de les poblacions d'aquests herbívors i 3) unes prospeccions cada cop més detallades com a conseqüència de les diverses activitats realitzades a la zona alta del Puig Major. Tanmateix, hi ha que considerar amb certa cautela l'aparent increment demogràfic de l'espècie, ja que com succeeix en altres espècies objectes d'aquest seguiment, en molts casos no es tracta de reclutament de nous exemplars, o plàntules que arriben a desenvolupar-se, sinó que molt dels exemplars no observats en anys anteriors podrien correspondre a individus que havien passat desapercebuts, 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. Continuant en la línia de les observacions dels darrers anys, només en el sector clotades hem observat diversos exemplars vegetatius que estan incrementant la seva mida en els dos darrers anys i fins i tot un d'ells (Tancat-1, de la clotada-1) ja ha estat reproductiu enguany, quan en l'informe de seguiment anterior (Sáez & al., 2010) es va aventurar que ho seria en un termini de temps més llarg. Per tant el creixement dels exemplars joves (o de mida etita) de *R. squarrosa* és notablement ràpid si es donen les condicions favorables.

Un any més hem constatat que determinats exemplars reproductius de *R. squarrosa* que no es troben a l'abast de l'acció dels herbívors (ja sigui per créixer en zones inaccessible a cabres i ovelles o per gaudir de protecció física) experimenten importants oscil·lacions pel que respecta a la producció de fruits. Així, l'exemplar localitzat al final del passadís des Bufador (a la zona alta del mateix) era reproductor l'any 2008 (112 fruits), no va desenvolupar fruits el 2009, el 2010 va fer només 3 fruits i enguany hem observat 28 fruits. Aquestes oscil·lacions també s'observen en l'exemplar localitzat a l'entrada de l'avenc de sa pomera borda (sector clotades): a finals de juliol de 2008 comptava amb 302 fruits, el 2009 presentava 127 fruits, el 2010 tenir 78 fruits i enguany n'hem comptat 138.

Tot i que certament *R. squarrosa* continua essent una espècie molt rara i que continua essent amenaçada a les Balears, no assoleix la situació de risc tan important com altres espècies d'arbusts caducifolis amenaçades amb un nombre d'efectius semblant (com és el cas de *Cotoneaster tomentosus*), fonamentalment degut que *R. squarrosa* té un hàbitat potencial prou més ample, i pel que hem observat els darrers anys, els individus joves (o els rebrots) presenten un creixement relativament ràpid i en un termini de temps relativament curt s'incorporen al contingent d'exemplars reproductius. Un altre aspecte relacionat amb la conservació i demografia de *R. squarrosa* està relacionada amb l'aparent baix reclutament detectat. Hi ha indicis que la mortalitat de les plàntules és elevada, ja que moltes de les que hem observat en un anys determinat no arriben a desenvolupar-se adequadament, probablement en ser menjades per cabres i ovelles, però probablement els desprendiments (caiguda de roques i terra) o el trepig per part d'excursionistes poden ser, també, uns factors no menyspreiables. Aquests factors de risc per a la supervivència de les plàntules semblen ser especialment importants en el cas de la canal del Morro d'en Pelut, o al peu del penyal des Bufador, on a les immediacions dels exemplars reproductius

pràcticament cada any observem plàntules, però que tenen poques possibilitats per a sobreviure i desenvolupar-se. Per contra, les plàntules que creixen en zones no accessibles als herbívors tenen moltes més possibilitats de supervivència, i, a més, d'incorporar-se al contingent d'exemplars reproductius en un termini relativament curt de temps.



Fig. 35. Branca fructífera d'un exemplar de *Rosa squarrosa* localitzat al volat des Voltor (30-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han fet actuacions de manteniment dels tancaments per evitar l'acció dels herbívors. En alguns casos aquests tancaments s'han realitzat no sobre *R. squarrosa*, sinó sobre altres congèneres (*R. pouzinii*).
- Mesures *ex situ*:
 - S'han recol·lectat esqueixos i s'han recol·lectat fruits i s'han emmagatzemat llavors 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.

4. Altres espècies

A continuació aportem dades relatives a espècies que no han estat retrobades al massís però que o bé són espècies incloses al Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Especial 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.

Orchis cazorlensis* i *Gymnadenia conopsea

Aquestes dues espècies d'orquídies, amenaçades a les Balears, i que varen ser indicades vers finals del segle passat de varis punts de la zona alta del Puig Major, no han tornat a ser retrobades enguany. Tot i que en els darrers anys s'han realitzat algunes prospeccions específiques per tal de relocalitzar-les, no podem confirmar actualment cap nucli poblacional al massís, tot i que certament és probable que encara existeixin, en especial *O. cazorlensis*, que podria florir unes setmanes abans que el període de temps en el que es realitzen les campanyes de camp per al seguiment de les espècies objectes del present pla.

Altres actuacions en espècies arbòries i arbustives interessants

Les actuacions de reforçaments poblacionals realitzades els darrers anys d'algunes espècies arbòries d'interès conservacionista (*Acer granatense*, *Ilex aquifolium*, i *Taxus baccata*) realitzades a la zona alta del Puig Major (tant a prop del cim com al "passadís" del sector "Clotades" semblen haver estat fructíferes, ja que les baixes son relativament escasses. Com ja hem indicat en altres estudis previs, 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*).

L'increment progressiu del tancament del sector "passadis des sambucus" està determinant un important creixement de l'arbust *Sambucus nigra* que creix en aquesta zona (a més d'alguns exemplars de *Taxus baccata*, entre d'altres espècies d'interès conservacionista). Aquest és l'únic exemplar de l'espècie coneguda de les Illes Balears del que no hagi evidències que hagi estat introduït, per tant és interessant afavorir la seva conservació.

5. Valoració general

Les dades relatives als diferents indicadors que s'han obtingut l'any 2011 per a la majoria de les espècies indiquen que, tot i el cost que suposa el manteniment de les actuacions per tal de minimitzar la pressió per part d'herbívors (cabres assilvestrades i ovelles), aquestes mesures tenen un efecte positiu en l'increment d'efectius (i en general en el potencial reproductiu) sobre les poblacions de diverses espècies de plantes amenaçades que són objecte del present seguiment. Possiblement l'exemple més il·lustratiu és el notable increment en el nombre de tiges floríferes, experimentat des de l'any 2008, en el cas de l'endemisme amenaçat *Agrostis barceloi*: per a aquesta espècie enguany hem constatat la màxima producció de tiges floríferes des de la darrera dècada (s'ha de tenir present que fou descobert com a espècie nova per a la Ciència l'any 2000). El fet que fins al juliol de 2011 no s'hagi produït l'entrada de cap cabra o ovella als indrets on es localitzen els nuclis poblacionals d'aquesta espècie (la majoria dels quals gaudeixen de protecció física), seria la principal causa d'aquest increment respecte a altres anys. De fet, el 92,8 % de les tiges floríferes detectades enguany (d'un total de 1719) es localitzen dins de zones tancades i no accessibles als herbívors.

Un altre cas destacable de recuperació demogràfica com a conseqüència de les mesures combinades *in situ* i *ex situ* és el de *Ligusticum huteri*, espècie que va arribar a trobar-se en una situació límit fa poc més de mitja dècada. Actualment la gran majoria dels exemplars estan protegits físicament contra l'acció de cabres i ovelles, i el reforçament poblacional, permetrà, probablement, a mitjà termini incrementar el potencial reproductiu d'aquest endemisme, actual molt baix. De fet enguany ja s'ha constatat la floració de varis exemplars de *Ligusticum huteri* que varen ser plantats fa només 2-3 anys. Tant aquest endemisme com *Agrostis barceloi*, requereixen que la línia d'actuacions conservacionistes dels darrers anys es mantingui. És destacable, també, en el cas d'aquesta darrera espècie, el fet que enguany (octubre de 2011) s'han realitzat plantacions d'exemplars vegetatius (fig. 17-annex) en varis sectors del Puig Major, entre ells el Comellar-heliport (una zona on actualment no existeixen exemplars, tot i que probablement *A. barceloi* podria haver comptat amb algun nucli poblacional en aquesta zona abans de la forta pertorbació experimentada per aquesta zona com a conseqüència de la construcció de les instal·lacions de radar). També en aquest mateix sector s'ha procedit a la plantació de varis exemplars vegetatius d'*Hieracium amplexicaule* (fig. 18-annex), l'espècie de distribució més exigua (de fet és l'única que està limitada a una sola localitat) d'entre les contemplades en aquest programa de seguiment. Pel que fa a l'increment d'efectius de determinades espècies mitjançant plantació d'exemplars generats *ex situ*, és destacable que enguany, per primer cop, s'han plantat (novembre de 2011) exemplars 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. També ha de ser valorada com a molt positives les actuacions de reforçament poblacionals adoptades enguany sobre dues espècies que fins al moment havien estat objecte d'aquesta mesura: *Dryopteris tyrrhena* i *Polystichum aculeatum*, però és especialment interessant la reintroducció d'una espècie que fins al moment es considera extingida en estat silvestre a les Balears: *Dryopteris filix-mas*, que ha estat reintroduïda dins de l'avenc des Cotoneaster. Aquest indret sembla, en principi, propici pel seu desenvolupament, tot i que no es correspon exactament amb la localització original de la planta (aquest lloc exacte original no sembla massa favorable per ser molt més exposat i per la manca de sòl per a l'establiment dels exemplars).

El fet que es vagi incrementant, paulatinament, la superfície no accessible per a les cabres i les ovelles, juntament amb les mesures de control de les poblacions d'aquests animals fa que, tant dins dels tancats, com fora d'ells es, es

detecti la presència de nous exemplars de plantes objectes del present seguiment, així com de plàntules d'altres espècies, com ara espècies arbòries (*Acer granatense*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata*, etc.) rares fora dels penyals, per tant, en cas que aquesta tendència es mantingui, podria incrementar-se la presència d'aquestes espècies rares en el Puig Major.

Com hem suggerit en estudis 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, poden tenir incidència en el potencial reproductiu d'una espècie de les estudiades és el fet que enguany no s'ha observat cap exemplar florit de *Colchicum lusitanum*. Les pluges de finals d'octubre i, esoczialment, d'inicis de novembre, han arribat, probablement, massa tard per tal de que aquesta espècie pugui florir enguany. També el fet que els herbívors no arribin a zones on fins fa pocs anys arribaven amb facilitat fa que la dinàmica i l'estructura de la vegetació (a petita escala) pugui experimentar canvis que poden incidir, també, en l'abundància i la capacitat reproductiva d'algunes de les espècies estudiades: per exemple, alguns rodals d'*Agrostis barceloi* presenten una notable proliferació de *Primula acaulis* subsp. *balearica*. De la mateixa manera, l'increment de cobertura d'aquesta espècie pot determinar problemes al normal desenvolupament de l'únic rodal de *Cystopteris fragilis* del sector Clotades. En aquests casos la gestió poblacional que impliqui un control d'aquesta proliferació pot corregir una afectació no destijada sobre les plantes objectes del present estudi. Aquestes actuacions de gestió poblacional i d'eliminació de plantes que creixen en alguns tancats han de ser mantingudes periòdicament (com a mínim un cop l'any). Aquest seria el cas, entre altres espècies, de les romagueres (*Rubus ulmifolius*) que poden tenir un creixement molt ràpid i dificultar seriosament al desenvolupament d'algunes espècies objecte del present estudi, com seria el rodal de *Ligusticum huteri* a la clotada fonda.

En l'àmbit espacial, es constata que 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 dièries 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. & 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.

Annex

Resum de les principals actuacions realitzades l'any 2011

A continuació es presenta un resum molt ampli de les principals actuacions realitzades enguany:

- Realització de dos tancats grossos (3.17ha i 0.2ha), al vessant S del Puig Major
- Prospecció. S'han trobat nous exemplars naturals d'*Agrostis barceloi*, *Polystichum setiferum*, *Chaenorhinum rodriguezii*, *Ligusticum huteri*, *Rosa squarrosa*, *Taxus baccata*
- Protecció de tots els *Ligusticum huteri* nous trobats. També en el cas dels teixos, *Rosa squarrosa*, etc.
- Revisió i manteniment de tots els tancats d'exclusió d'herbívors.
- Eliminació d'espècies introduïdes als tancats de TRAGSA
- Eliminació de *Rubus ulmifolius* a la clotada inferior
- Revisió general de totes les espècies amb placa identificativa
- Recol·lecció de llavors i esqueixos de les espècies prioritàries
- Instal·lació de cartells informatius als dos tancaments grossos
- Plantació de teixos i *Acer granatense* a ambdós tancats
- Tots els pals de fusta del tancat 1 de la zona clotades s'han canviat per pals de ferro galvanitzat inoxidable. El tancat enguany s'ha reforçat de forma considerable pel personal de la unitat de flora i fauna.
- Plantació de 32 exemplars d'*Agrostis barceloi*, i 4 d'*Hieracium amplexicaule* al Comellar Culminal, dins del tancat UTM 482495/4406548 (7-X-2011). El mateix dia es planten 17 exemplars més d'*Agrostis barceloi* al "comellar-heliport"
- Plantació d'*Agrostis barceloi*, al Comellar Amagat (30 exemplars) i al Comellar Estret (10 exemplars) el dia 13-X-2011
- Seguiment de les plàntules sortides als tancats de Binis.
- Plantació de 6 exemplars vegetatius de *Dryopteris filix-mas*, a s'avenc des Cotoneaster del sector Clotades, el dia 29-XI-2011. També es planten exemplars generats mitjançant tècniques *ex-situ* de les espècies *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis* (1 exemplar al dins del tancat-1-clotada-1) i 1 exemplar de *Polystichum aculeatum* (en aquest cas al comellar Estret) i 4 exemplars de *D. tyrrhena* en el sector clotades: UTM 31482752/4406710.

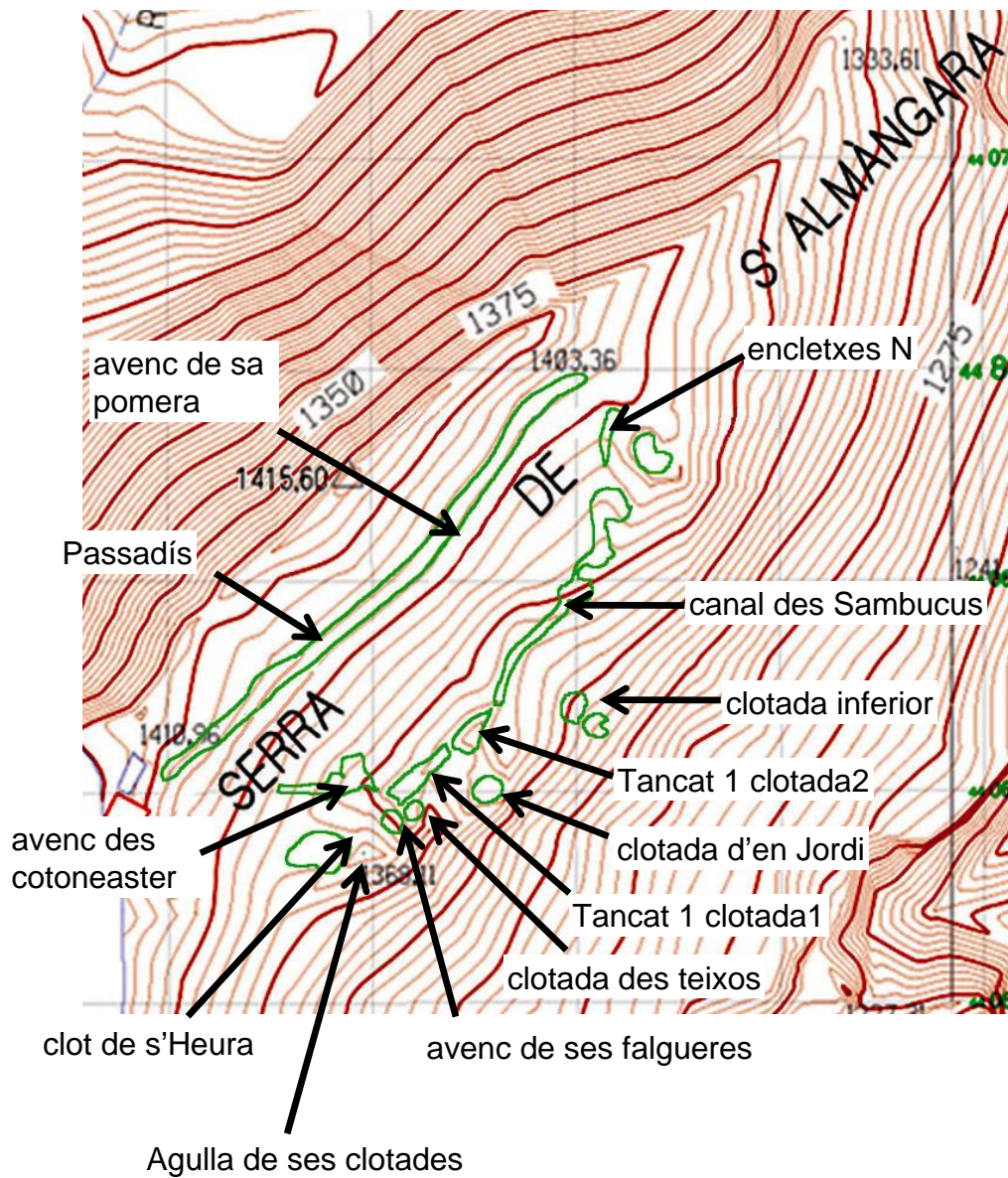


Fig. 1-annex. Sector Clotades: Localització de diversos subsectors.

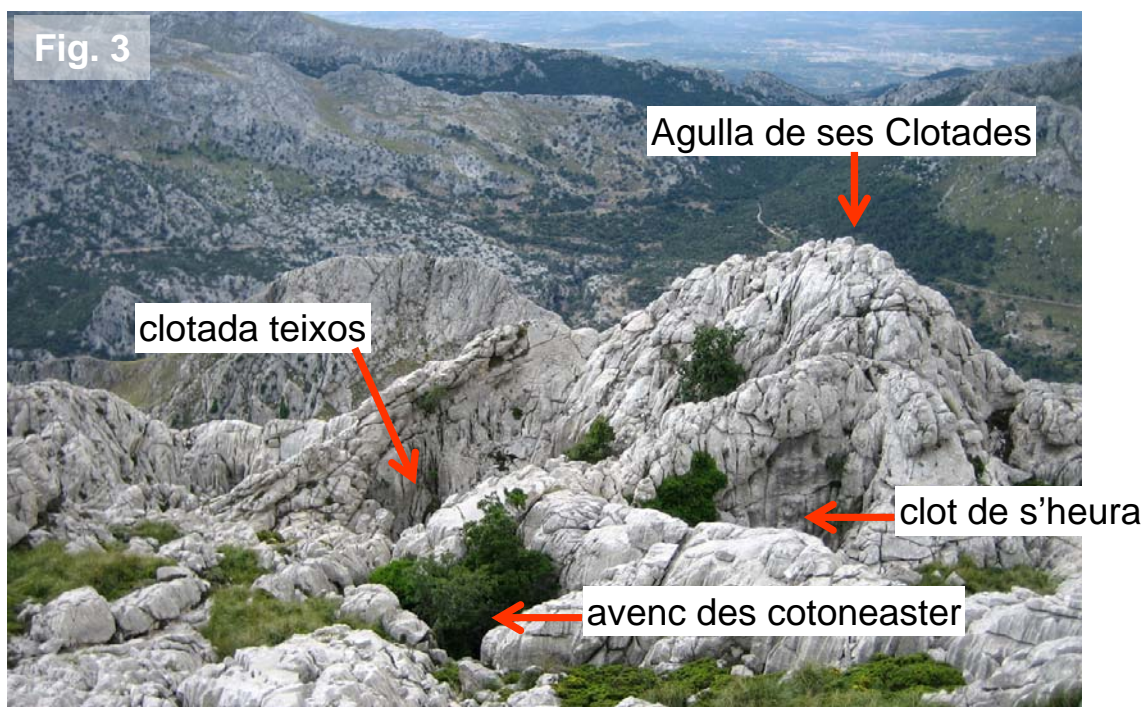
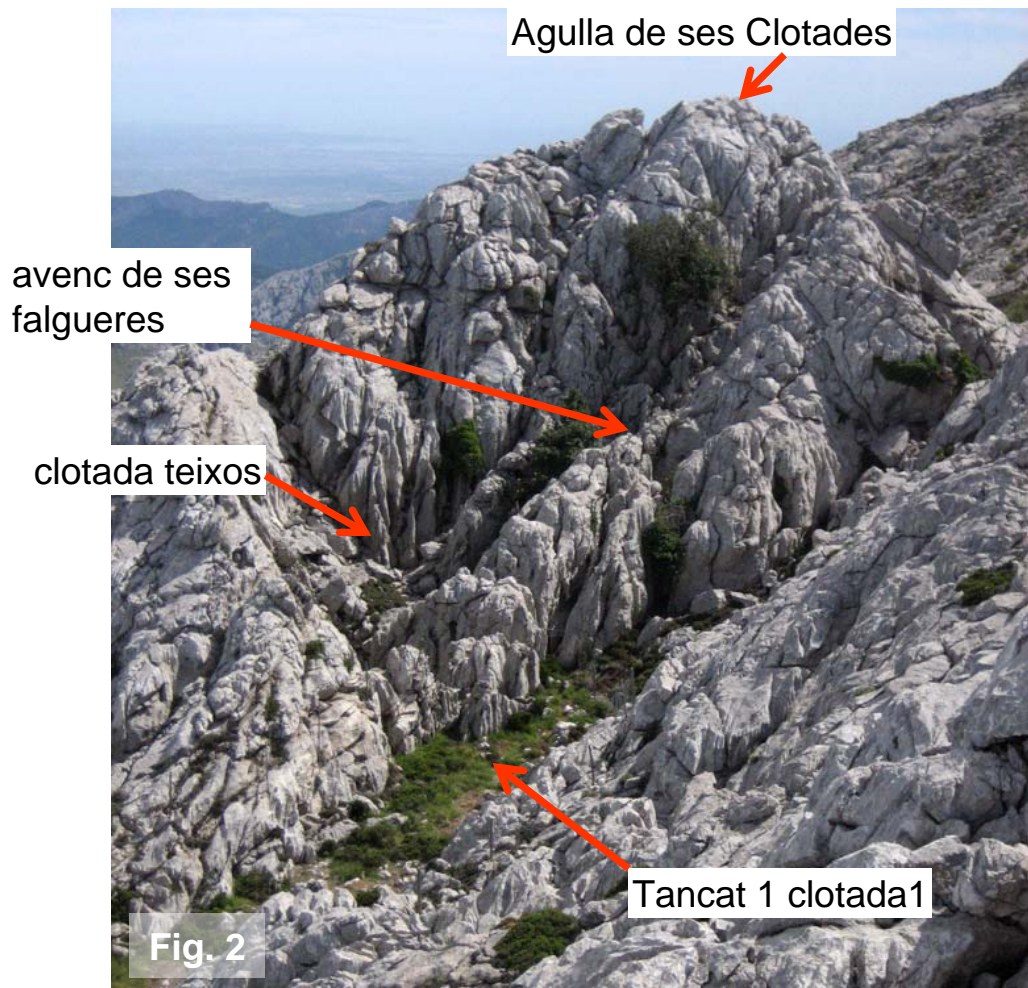


Fig. 2 i 3 annex. Sector Clotades: Localització de diversos subsectors.

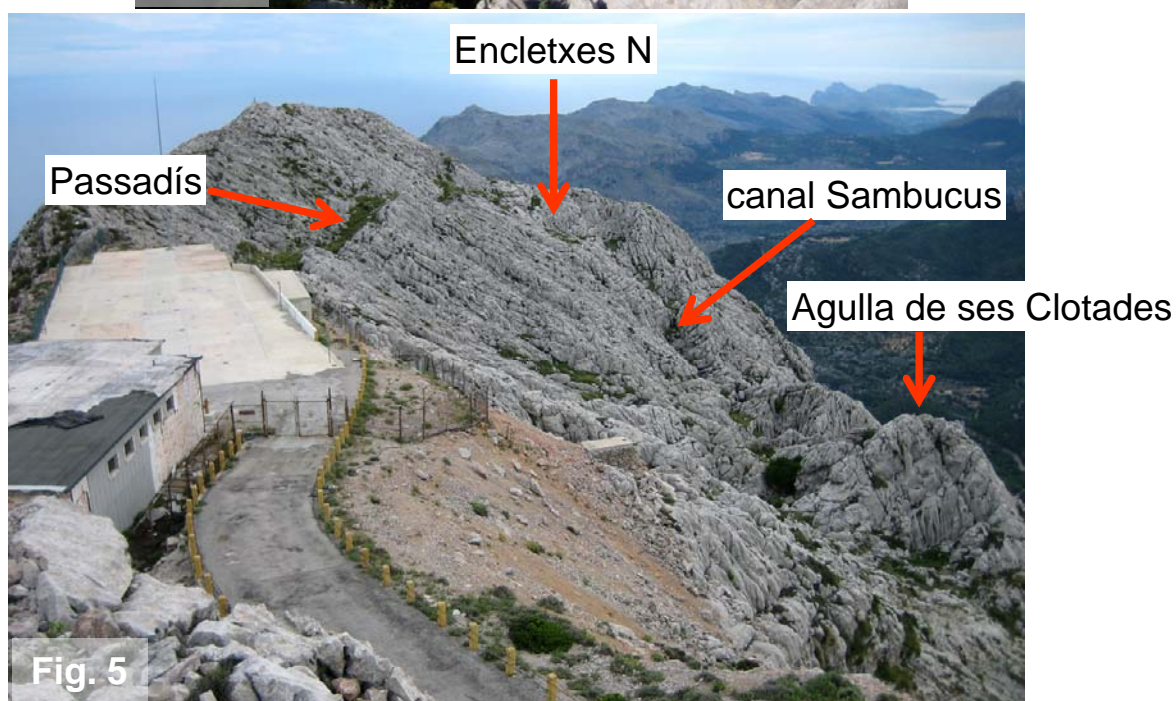
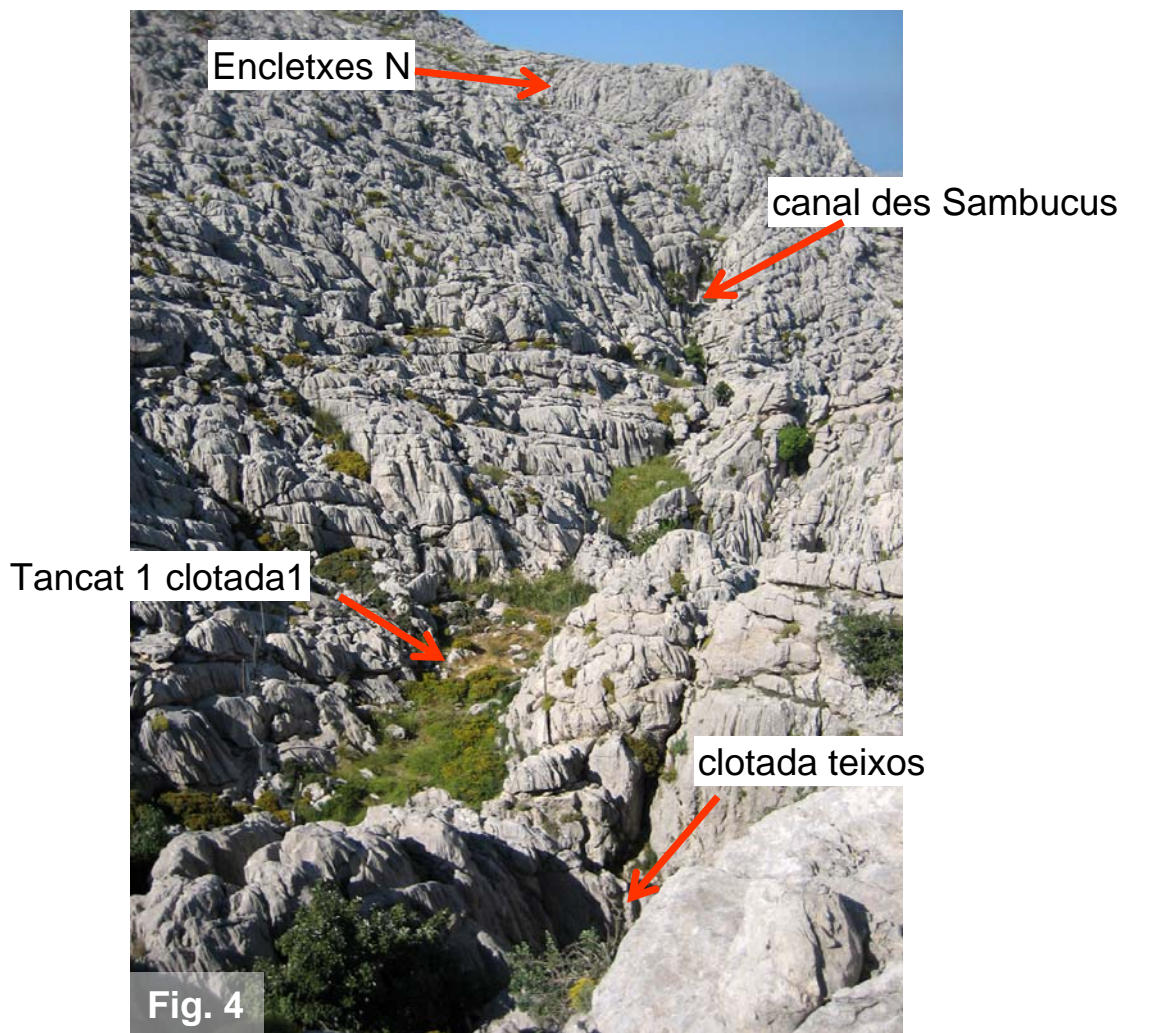


Fig. 4 i 5 annex. Sector Clotades: Localització de diversos subsectors.



Fig. 6 canal des Sambucus



Fig. 7 Tancat 1 clotada1

Fig. 6-7 annex. Sector Clotades: Imatges de dos subsectors.

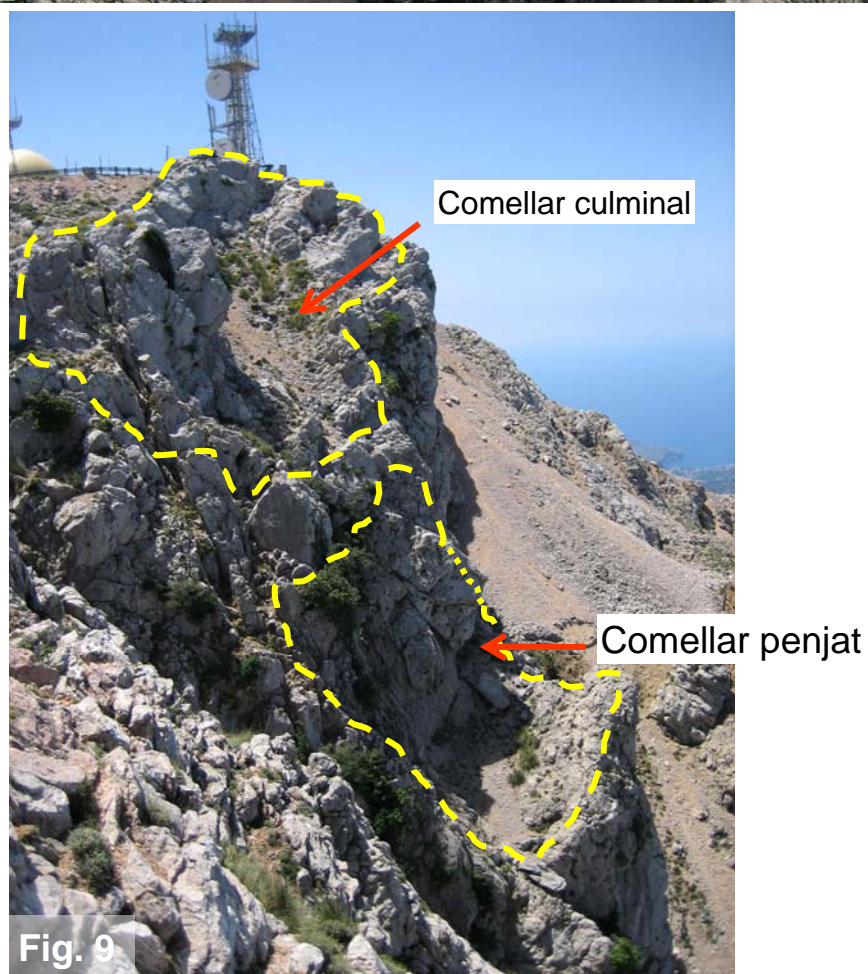
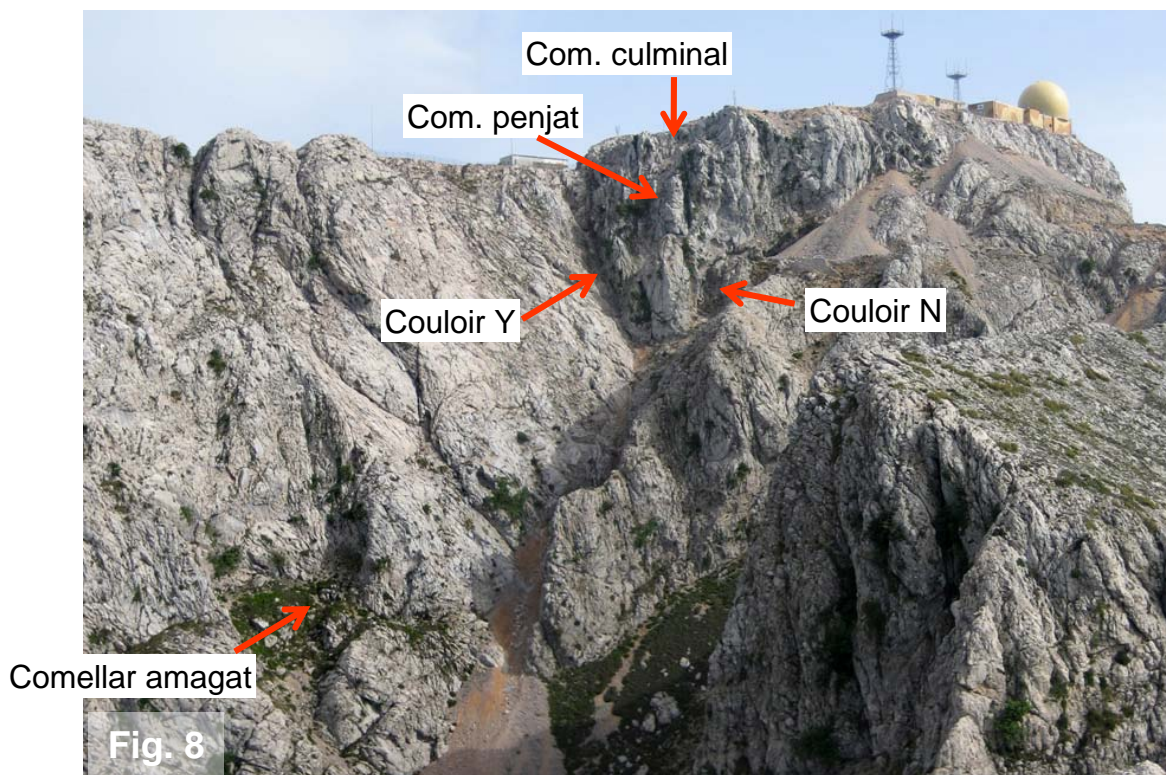


Fig. 8-9 annex. Sector Coma Fosca: Localització de diversos subsectors de la zona culminat del Puig Major.



Fig. 10 annex. Sector comellar-heliport, situat a l'est del cim del Puig Major.

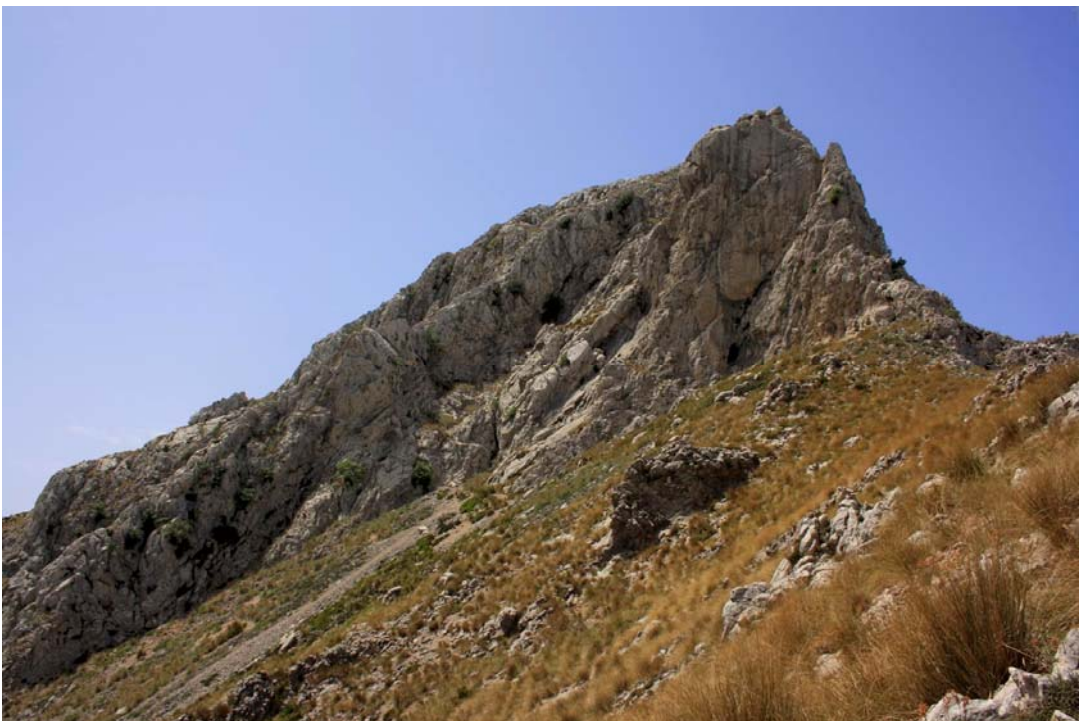


Fig. 11 annex. Sector Na Rius: zona del pas de Sa Pomera Borda.



Fig. 12-annex: Balma del Couloir N on viuen *Agrostis barceloi*, *Arenaria balearica*, *Bellium bellidioides* i *Primula acaulis* subsp. *balearica* entre d'altres. La protecció física instal·lada el 2008, ha determinat una proliferació de tiges floríferes *Agrostis barceloi*. Tanmateix, sembla que aquest fet podria afavorir *Primula* en detriment d'*Agrostis*.



Fig. 13-annex: Exemplar de *Cotoneaster tomentosus* del sector Clotades (avenc): per primer cop des de que es coneix ha fructificat. (27-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.



Fig. 14-annex: Els teixos dels tancats del sector Clotades experimenten un creixement ràpid. (27-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.



Fig. 15-annex: Protecció per impedir l'accés de cabres a un rodal de *Dryopteris tyrrhena*. (29-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.



Fig. 16-annex: Exemplar reproductiu de *Ligusticum huteri* del sector Clotades (27-VI-2011). Fotografia: L. Sáez.



Fig. 17-annex: Dos exemplars d'*Agrostis barceoi* plantats al comellar-Heliport. (13-X-2011). Fotografia: E. Moragues.



Fig. 18-annex: Exemplar d'*Hieracium amplexicaule* plantat al comellar-Heliport (13-X-2011). Fotografia: E. Moragues.