

# Seguiments de les poblacions de *Xatardia scabra* (julivert d'isard), *Potentilla gr. pensylvanica* i *Woodsia alpina* al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

**Moisès Guardiola, Albert Petit i Josep Maria Ninot**

Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. [petit.albert@gmail.com](mailto:petit.albert@gmail.com)

## Abstract

Here we present and discuss the data obtained from monitoring three plant species of interest in the National Park (*Xatardia scabra*, *Potentilla gr. pensylvanica* and *Woodsia alpina*). Following assessment of their threat factors and population structure, we propose some conservation measures. For *Xatardia scabra* and *Potentilla gr. pensylvanica* only one population is known, each including a few individuals over a small area and affected by herbivory. Thus, their local persistence may be endangered. *Woodsia alpina* was found in a few localities, and threats seem very hypothetical.

**Keywords:** Alpine flora, population structure, conservation.

## Resum

Exposem i discutim els resultats del seguiment de tres espècies de flora d'interès del Parc Nacional (*Xatardia scabra*, *Potentilla gr. pensylvanica* i *Woodsia alpina*) i proposem mesures de conservació un cop analitzats els factors d'amenaça i l'estructura de les poblacions. Tant *Xatardia scabra* com *Potentilla gr. pensylvanica* tenen una única població amb pocs individus, en una àrea d'ocupació molt reduïda, i es troben sotmeses a herbivorisme. Per això, considerem que llur grau de conservació és preocupant. En el cas de *Woodsia alpina*, la troballa de diverses localitats i l'absència d'amenaçes importants ens duen a avaluar el seu estat de conservació com a bo.

**Paraules clau:** flora alpina; estructura poblacional; conservació

## Introducció

Durant els darrers anys han aparegut nombrosos treballs relacionats amb la biologia de la conservació d'espècies en espais naturals. Pel que fa a la flora, destaquen els plans de conservació de flora amenaçada i els estudis de biologia poblacional de flora amenaçada. En el primer cas, per bé que encara es troben en una fase inicial, convé destacar el fet que constantment se n'estableixen a diferents espais naturals: Parc de la Serralada Litoral (1998), Parc del Montnegre i el Corredor (1999), Parc Natural del Cadí-Moixeró (2004), Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (2005), Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (2005), Parc Nacional dels Picos de Europa (2005), Parc Natural del Delta de l'Ebre (2007) o Parc Nacional d'Ordesa y Monte Perdido (2007). Pel que fa als estudis de biologia de poblacions, en general s'han concentrat també en aquests espais naturals, tot i que cal destacar l'esforç important que van comportar els treballs per a l'Atlas de Flora Amenazada (Iriondo, 2003).

Arran del treball de camp del projecte «Creació de un banco de semillas del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici» (anys 2005 i 2006) i el projecte «Consolidació del banc de llavors del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici» (any 2007) hem localitzat alguns tàxons d'elevat interès conservacionista, algun de nou per al Parc Nacional.

Destaquen especialment tres espècies per l'interès biogeogràfic de les noves localitats, pel petit nombre de les poblacions conegudes fins ara o pel seu caràcter d'espècies amb algun grau d'amenaça. A continuació fem una breu descripció d'aquests tàxons i comentem l'interès de les noves localitats.

### – Julivert d'isard (*Xatardia scabra*)

Durant l'estiu del 2007 en vam localitzar una petita població en una pedrusca del bony Blanc. Si bé no vam fer una prospecció intensiva, només vam observar dos individus reproductors (amb umbel·les florals) i menys d'una dotzena de no reproductors. Tal com indica el nom comú d'aquest tàxon, és una espècie que forma part de la dieta dels isards (*Rupicapra pyrenaica*), com també possiblement de petits



**Figura 1.** Individu de *Xatardia scabra* parcialment depredat.

rosegadors (Aymerich, 2003) i d'herbívors domèstics. Cal destacar que la presència de *Xatardia scabra* al Parc Nacional té un elevat interès biogeogràfic, ja que és un interessant paleoendemisme pirinenc que, fins ara, es creia restringit al Pirineu oriental (serra de Cadí, port del Comte, la Cerdanya i Andorra). La localitat del Parc Nacional representa una població molt isolada en ple sector central dels Pirineus.

### – *Potentilla* gr. *pensylvanica*

Tàxon descobert durant l'estiu del 2006, en una localitat d'àrea molt reduïda (d'uns 15 m<sup>2</sup>) i amb una població observada d'una dotzena d'individus. Amb les mostres recollides l'any 2006 vam determinar que es tractava de *Potentilla pensylvanica*, tot i que la recollida de nou material amb flors durant el 2007 semblava que podria correspondre a *Potentilla hispanica*. Segons una primera determinació del professor E. Rico (l'especialista de *Potentilla* per a Flora Ibèrica), es tractaria d'un tàxon del grup de *P. pensylvanica*, tot i que caldrà un estudi més aprofundit

per acabar de determinar-ho amb tota certesa.

*P. hispanica* és un endemisme de les muntanyes del sud de la península Ibèrica inclòs a la *Lista Roja de la Flora Vasculat Española* (Diversos autors, 2000) en la categoria de «vulnerable» (D2). En cas que es confirmés, seria novetat per a la flora dels Països Catalans i tindria també un notable interès biogeogràfic pel fet de tractar-se d'una població

molt isolada.

Si correspon a *P. pennsylvanica* també tindria interès, ja que al conjunt dels Pirineus (i de Catalunya) només es coneix de dos indrets dels Prepirineus a l'Alt Urgell i d'un tercer de la vall Fosca. La població principal es troba al Parc Natural del Cadí-Moixeró (on s'han fet estudis de seguiment poblacional) i la segona a Taús.

– *Woodsia alpina*

L'any 2007 vam localitzar una nova població d'aquesta falguera a la Solana de Llacs (2.500 m) i a la Cometa de la Qüestió (2.500 m). En ambdues localitats es tracta de petits grups d'individus localitzats en esclatxes de parets esquistoses. L'hàbitat on es desenvolupa i, sobretot, les seves petites dimensions van fer suposar que, amb més prospec-



**Figura 2.** *Potentilla gr. hispanica* en un repeu de roca arrecreat.



**Figura 3.** *Woodsia alpina* en una paret esquistosa.

ció, es podrien detectar més poblacions de l'espècie.

Aquest tàxon està catalogat com a vulnerable al Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya. Es tracta d'una petita falguera alpina que a Catalunya només es coneixia de dues localitats amb citacions modernes (de fa menys de 50 anys): l'una als estanys Gelats (massís de Besiberri) i l'altra al Puigmal (Ripollès). Al Parc Nacional va ser trobada als anys quaranta per Pius Font i Quer a la font del Graller, tot i que no s'ha retrobat modernament en aquesta localitat. Fins a l'any 1997 (Sáez, 1997) no se'n va localitzar una segona població al Parc Nacional, concretament la que hem esmentat, vora els estanys Gelats, pujant al Besiberri Sud (2.700 m).

### Metodologia

Aquest estudi pretén proporcionar la informació bàsica sobre l'estatus i el grau d'amenaça de les poblacions, basant-se en la metodologia desenvolupada per a l'Atlas de Flora Amenazada (Iriondo, 2003) i la descrita en estudis de característiques similars (Aymerich, 2003).

Per precisar la distribució de cadascun dels tàxons vam fer una prospecció acurada dels quadrats UTM d'1 x 1 km circumdants a les localitats descobertes. Dins d'aquests quadrats vam parar més atenció a aquells hàbitats a priori considerats adequats per a cada tàxon. Vam georeferenciar les noves poblacions o subpoblacions detectades per mitjà d'aparells GPS, i en vam fer una estimació poblacional.

Posteriorment, vam censar les poblacions descobertes fent un recompte directe de tots els individus de cada població, ja que el seu reduït nombre ho permet. També vam prendre un seguit de dades sobre la biologia i el comportament ecològic de cada espècie. Finalment, vam fer un compendi de les dades que fan referència a les amenaces actuals i futures, com també de les mesures de protecció que afecten aquestes poblacions.

D'altra banda, vam establir una parcel·la per a cada espècie que comprèn el conjunt de la població, en la mesura que es va poder. Dins d'aquesta parcel·la vam localitzar i cartografiar tots els individus. També vam efectuar una sèrie de mesures periòdiques de tots els exemplars durant tot el seu cicle vegetatiu (juny-octubre), per tal de conèixer-ne l'estat vital i els possibles efectes de la depredació. Concretament es tracta de la longitud, l'amplària i l'alçària de les plantes, del recompte d'individus en

cada estadi de desenvolupament (plàntula, juvenil o reproductor), del nombre d'inflorescències i flors/fruits que produeixen, del nombre de fulles i del recompte d'estructures depredades.

En el cas de la falguera *Woodsia alpina*, com que no presenta aquests òrgans, vam seguir la maduració de les estructures reproductores (sorus i espores).

### Resultats

Tot seguit comentem els resultats més rellevants del seguiment per a cada espècie. Les dades sobre biologia, ecologia, amenaces i mesures de conservació es troben sintetitzades en les taules dels annexos 1, 2 i 3. Aquestes taules segueixen el model establert per Iriondo (2003), si bé hi hem obviat certs aspectes (desenvolupament d'infraestructures, pol·lució, etc.) que no són aplicables a l'espai del Parc Nacional.

#### *Xatardia scabra*

La recerca de noves localitats d'aquesta espècie va resultar infructuosa, de manera que ens hem basat en l'única població ja coneguda de la zona d'estudi i que descrivim a continuació:

– Bony Blanc (Vall de Boi), CH 2711, 2.500 m, pedrusca esquistosa. Població composta per 33 individus de més d'un any, més un contingent nombrós de plàntules de l'any. Tots els exemplars estaven reunits en vint unitats o grups d'individus, i ocupaven una superfície d'uns 3.400 m<sup>2</sup> (0,34 ha). Bona part d'aquests grups d'individus estaven formats per un nombre d'exemplars desenvolupats que variava entre un i cinc i un contingent més o menys nombrós de plàntules (fins a una cinquantena, tot i que en algunes unitats no s'hi va detectar cap plàntula). L'ambient on creix aquesta espècie fa que algunes plàntules neixin sota rocs i no es puguin detectar a simple vista o, per contra, que quedin soterrades d'una visita a la següent. Per això, només hem pogut comptar el nombre exacte d'individus de més d'un any.

En tot cas, el nombre de plàntules supera el centenar. Els adults —germinats en anys anteriors— desenvolupen fulles normals al principi de temporada, mentre que les plàntules al principi de temporada només tenen els dos cotilèdons i al final de temporada desenvolupen fulles petites.

Dels 33 individus adults, només tres van desenvolupar estructures reproductores. Això representa que només el 9,1% dels individus adults es poden considerar com a reproductors. Tot i que no coneixem el nombre exacte de plàntules, el percentatge

d'aquesta classe d'edat respecte als adults és superior al 75%.

L'àrea d'ocupació d'aquesta població és d'uns 3.400 m<sup>2</sup>, de manera que la densitat d'individus adults és de 0,0097 ind./m<sup>2</sup>, tot i que localment alguns individus apareixen propers, en forma de contagi. La densitat d'adults reproductors seria d'uns 0,00088 ind./m<sup>2</sup>, i la dels no reproductors, de 0,0088 ind./m<sup>2</sup>.

La mida mitjana de l'ocupació dels individus adults mesurats d'aquesta població és de 21,75 x 16,93 cm (n = 14). Parlem d'àrea mitjana d'ocupació, ja que els individus creixen arrapats a la tartera i desenvolupen diverses fulles, de manera que es mesura la projecció que fa la planta mesurant l'amplària i la llargària màximes. En els individus de més d'un any, el creixement de les fulles es produeix molt ràpidament, ja que en la primera visita (8/07/2008) ja tenien gairebé el mateix desenvolupament que cap al final del període vegetatiu (19,85 x 16,14 cm, n = 7).

Pel que fa a estructures reproductores, els únics tres individus reproductors (el 2008) van formar d'una a tres umbel·les, amb una mitjana de 23,8 umbel·lules cadascuna ( $\mu = 4,21$ ; n = 5). En aquest recompte no hem considerat les umbel·lules secundàries, que són aquelles que es formen a la part central de la umbel·la i que no s'arriben a desenvolupar completament ni a donar fruits madurs. Quant al nombre de flors per umbel·lula, la mitjana és de 35,38 ( $\mu = 9,62$ ; n = 8), mentre que el nombre de fruits és força similar, amb una mitjana de 36,33 fruits ( $\mu = 7,06$ ; n = 6). Tenint en compte aquestes dades, la producció de fruits de la població la podem estimar en 6,169, és a dir, 1,81 fruits/m<sup>2</sup>. Per bé que no hi ha mecanismes de dispersió específics, els fruits queden concentrats al voltant dels individus reproductors, cosa que explica la distribució contagiosa dels individus i dels plançons.

Pel que fa a la depredació per part d'herbívors, des de l'inici del seguiment, al principi de juliol, ja es van observar fulles o parts de fulles menjades per algun animal. Però no va ser fins a mitjan agost, en el moment de la fructificació, que la depredació esdevingué més general, i va acabar afectant vuit dels vint individus o grups d'individus existents. Totes les estructures van ser depredades, si bé sempre parcialment, de la mateixa manera que va passar amb les fulles. De mitjana han estat depredades 4,5 umbel·lules per umbel·la ( $\mu = 2,59$ ; n = 6). Aquesta

xifra representaria la depredació sobre 981 fruits de la població estudiada, és a dir, prop del 16% de la producció total. En cap cas no hem constatat la desaparició total de cap individu per l'efecte de l'herbivorisme. Tot i això, un dels tres únics individus reproductors va resultar molt malmès per aquesta causa, sense que arribés a perdre tota la seva producció de fruits.

### ***Potentilla gr. pensylvanica***

Com en el cas del tàxon anterior, no vam localitzar noves poblacions d'aquesta espècie. Les zones prospectades han estat, bàsicament, els repeus de parets calcàries d'orientació meridional propers a la localitat coneguda. D'aquesta manera, la població que es descriu a continuació és l'única que es coneix al Parc Nacional:

– Solana de Llacs (Vall de Boí), CH2711, 2.400 m, prat rocallós i arcerat al repeu d'una paret calcària. Població composta per 28 individus, concentrats en una petita superfície d'uns 50 m<sup>2</sup>.

La població d'aquesta espècie disposa únicament de 28 individus, dels quals disset van desenvolupar estructures reproductores. En canvi, no vam observar cap individu juvenil, germinat durant l'any en curs. La proporció d'individus reproductors sobre el total és del 61%. La densitat d'individus a la població és d'uns 0,56 ind./m<sup>2</sup>, i la de reproductors, de 0,34 ind./m<sup>2</sup>.

Vam avaluar el desenvolupament dels individus comptant el nombre de fulles de cadascun. La mitjana de fulles per individu va arribar a ser de 18,41 ( $\mu = 11,47$ ; n = 27), però amb una variació molt alta (màxim de prop de 50 fulles i mínim de quatre). Aquests nombres corresponen a la primera visita (8/07/2008), ja que durant el període de seguiment es va produir una reducció significativa i progressiva en el nombre de fulles ( $t < 0,00016$ ), a causa de la depredació i de l'assecament. En l'última visita, la mitjana de fulles per individu va ser de 9,29 ( $\mu = 8,46$ ; n = 28), amb el màxim encara proper a 50, però amb individus sense fulles (només fulles seques). Cal destacar, però, que durant l'última visita es va poder observar un nombre força elevat de fulles joves, fruit d'una segona brotada. D'aquesta manera, sembla que al principi de l'estiu hi ha una primera brotada de fulles, a mitjan estiu, si les precipitacions són poc abundants, hi ha molts individus que se'ls assequen algunes o totes les fulles (especialment en els individus que creixen

sobre substrats més rocósos), i al final de l'estiu hi ha una segona brotada.

Pel que fa a estructures reproductores, disset individus en van arribar a formar. La mitjana de peduncles florals per planta desenvolupada va ser de 3,65 ( $\mu = 3,60$ ;  $n = 17$ ), amb un màxim de catorze i un mínim d'un. El nombre de flors per peduncle va ser, de mitjana, de 4,07 ( $\mu = 2,56$ ;  $n = 73$ ), amb un màxim d'onze i un mínim d'una. Aquesta xifra es va assolir el dia 24 de juliol, a l'inici de la floració de la població. Més avançada la temporada, en l'època de maduració dels fruits (al principi d'octubre), i a causa de la depredació per part d'herbívors i de l'avortament d'algunes flors, la mitjana d'infructescències per peduncle es va reduir a 1,48 ( $\mu = 2,08$ ;  $n = 73$ ). Durant l'última visita, moment en què bona part dels fruits eren madurs, se'n van recollir diverses mostres per tal de comptar-ne el nombre de llavors. D'un total d'onze infructescències recollides, es van obtenir 216 llavors (mitjana de 19,63;  $\mu = 2,56$ ;  $n = 73$ ), amb un màxim de 66 llavors per fruit. No obstant això, aquesta xifra deu estar força infravalorada, ja que és molt probable que bona part de les llavors d'alguns dels fruits ja haguessin caigut, atès el seu grau de maduració en el moment de la recollida. Una aproximació a la baixa del nombre de llavors produït durant la temporada per aquesta població, tenint en compte els fruits al final de temporada, és de 2,042.

La depredació sobre aquesta espècie és força generalitzada, ja que tots els individus van perdre fulles per l'acció dels herbívors i catorze dels disset individus reproductors van perdre alguna estructura reproductora per la mateixa causa. Concretament, 42 dels 62 peduncles existents al final de temporada estaven depredats totalment o parcial.

Això es tradueix en 2,47 peduncles depredats per planta reproductora ( $\mu = 3,02$ ;  $n = 17$ ).

#### ***Woodsia alpina***

En el cas d'aquesta petita falguera, les prospeccions dutes a terme durant l'estudi han permès trobar noves localitats:

- Solana de Llacs (Vall de Boí), CH2711, 2.500 m, fissures de roca esquistosa. Un mínim de 62 exemplars, en una superfície aproximada de 400 m<sup>2</sup>.
- Bony Negre (Vall de Boí), CH2711, 2.500 m, en fissures d'un petit bloc esquistós. Petita població propera a l'anterior amb una desena d'individus.
- Cometa de la Qüestió (Vall de Boí), CH2711 i CH2712, 2.400-2.550 m, majoritàriament en fissures de roca esquistosa. Apareix de manera dispersa en una àrea compresa entre el vessant nord del bony Blanc i el Tuc de Llebre. El nombre d'exemplars observats és més baix d'una cinquantena.
- Montsent de Pallars (Sort), CH3806, 2.600 m, fissures de roca esquistosa. Hi vam localitzar menys d'una desena d'individus.
- L'Aüt d'Erill (Barruera), CH2112, 2.000 m, a les fissures d'unes petites parets calcàries en una pineda de pi negre. Hi vam observar una desena d'individus.

La població de *Woodsia alpina* estudiada és la de la Solana de Llacs, ja que era l'única coneguda en iniciar l'estudi. Disposa d'un mínim de 62 exemplars repartits en una superfície d'uns 400 m<sup>2</sup>, que representa una densitat d'uns 0,155 ind./m<sup>2</sup>. No vam poder diferenciar els individus juvenils nascuts durant l'any en curs dels individus de més d'un any, però tots van desenvolupar soros amb esporangis.

El nombre de frondes per individu era, de mitjana,

de 6,68 ( $\mu = 7,06$ ;  $n = 56$ ), amb un màxim puntual d'una cinquantena, tot i que en conjunt no es van superar les vint frondes per individu.

El seguiment fenològic d'aquesta població mostra que la maduració dels sorus es produeix durant un període força prolongat, ja que en vam observar des de la primera fins a la darrera visita (del 8 de juliol al 6 d'octubre). No obstant això, al principi i al final d'aquest període la maduració dels sorus era escassa (l'1,38% del conjunt de frondes el dia 8 de juliol), i durant el període comprès entre el 24 de juliol i el 22 d'agost la maduració va tenir l'òptim.

Pel que fa al desenvolupament vegetatiu, ja a la primera visita (el 24 de juliol) tots els individus tenien les frondes desenvolupades. En vam observar de marcides ja des de la primera visita, tot i que només de manera puntual, fins a principis d'agost. En canvi, aquest estadi afectava pràcticament tots els individus en l'última visita (6 d'octubre). Els individus marcits al principi d'agost, en general, eren els de llocs més exposats, mentre que els que es trobaven més arrecerats van començar a marcir-se a partir de mitjan-finals d'agost.

## Discussió

### *Xatardia scabra*

Tot i que no es pot descartar l'existència d'altres poblacions, és probable que la que hem estudiat sigui l'única en l'àmbit d'estudi. Cal tenir en compte que es tracta d'una espècie massa patent i amb una extensió d'hàbitat potencial massa àmplia per haver passat desapercebuda fins ara en moltes localitats més.

*Xatardia scabra*, que és una espècie biennal o triennal, té una proporció d'individus reproductors molt inferior a la de no reproductors, i la de plàntules sembla molt superior a la de les altres dues classes juntes. Aquesta distribució per classes és molt similar a l'obtinguda per Aymerich (2003) en dues poblacions més grans del Pirineu oriental, l'una sotmesa a una pressió d'herbívors més forta que l'altra.

Pel que fa a la depredació, en el cas de *Xatardia scabra* no arriba a afectar el 50% de la població no

juvenil, tot i que afecta la totalitat dels individus reproductors, tant pel que fa a inflorescències com a fulles. L'elevada proporció de plàntules respecte al conjunt de la població, com també l'estimació de l'afectació sobre la producció total de fruits (menys del 16%), fan suposar que la depredació no afecta significativament la supervivència de la població. És possible que altres factors com són la competència intra o interespecífica, la viabilitat de les llavors o la depredació dels fruits i llavors per part d'insectes, tinguin més importància en la supervivència d'aquesta espècie.

Tot i que l'estructura poblacional no mostra indicis de declivi i la depredació aparentment no compromet la seva supervivència, la poca superfície ocupada i la petita mida poblacional fan que qualsevol canvi que es produeixi pugui comportar l'extinció local d'aquesta espècie (aparició d'alguna malaltia, pertorbació per una esllavissada, augment en la població d'herbívors salvatges o domèstics, etc.). Per aquesta raó, considerem que l'estat de conservació de *Xatardia scabra* és preocupant.

### *Potentilla gr. pensylvanica*

Igual que l'espècie anterior, en aquest cas també és probable que la població coneguda sigui l'única existent al Parc.

Pel que fa a l'estructura poblacional, *Potentilla gr. pensylvanica* té una proporció d'individus reproductors respecte als no reproductors lleugerament superior, mentre que no hem detectat individus juvenils. Tot i això, podria ser que alguns dels individus identificats com a adults no reproductors en realitat fossin juvenils. La proporció de reproductors i no reproductors és similar, però la de reproductors és lleugerament més baixa que la trobada en una altra espècie perenne com és *Delphinium montanum* al Cadí (Aymerich, 2003). La manca d'individus juvenils es podria considerar una dada preocupant, que indicaria una regeneració molt baixa. L'acció dels herbívors sobre *Potentilla gr. pensylvanica* és més greu que en l'espècie anterior, ja que arriba a afectar tots els individus pel que fa a les fulles i més del 80% en el cas d'estructures re-

productores. No obstant això, aquesta població encara arriba a produir més de 2.000 llavors que no són depredades. A diferència de *Xatardia scabra*, pel fet de ser una espècie perenne, *Potentilla gr. pennsylvanica* en principi és menys sensible a l'escassa o nul·la producció de llavors en un o més anys. D'aquesta manera, una quantitat de llavors com la que hem calculat no hauria de comprometre la viabilitat de la població. Tanmateix, si l'absència de reclutament observada durant l'any d'estudi es confirmés per a altres anys, podria fer replantejar aquesta darrera afirmació.

Les consideracions fetes per a *Xatardia scabra* respecte a l'estat de conservació i al grau d'amenaça són vàlides també per a *Potentilla gr. pennsylvanica*. L'estructura poblacional i les amenaces lleus queden agreujades per la mida poblacional i l'àrea d'ocupació. Per tant, considerem que el seu estat de conservació és preocupant.

### **Woodsia alpina**

Aquesta és l'única de les espècies estudiades per a la qual hem localitzat noves localitats en aquest estudi, concretament cinc. Aquest fet mostra que es dona una certa extensió i una certa continuïtat en la distribució d'aquesta espècie al Parc Nacional, sobretot si tenim en compte que segurament n'existeixen més localitats, no detectades a causa de la poca vistositat d'aquesta falguera i de l'hàbitat poc accessible. Per aquestes mateixes raons, la pressió d'herbivorisme sobre aquest tàxon és irrellevant.

L'existència de diverses localitats i, també, la manca d'amenaques destacables actuals o potencials per a les poblacions de *Woodsia alpina* fan que el seu estat de conservació es pugui considerar acceptable. Únicament la possibilitat de despreniments accidentals pot afectar alguna població.

### **Conservació**

*Xatardia scabra* i *Potentilla gr. pennsylvanica* presenten una situació força problemàtica al Parc Nacional. L'existència d'un bon nombre d'amenaques reals i potencials, agreujades pel fet de ser dos tàxons amb una única població al Parc Nacional que creixen en una superfície molt reduïda, recomana establir algun tipus de mesura per tal d'assegurar-ne la conservació. Bona part de les amenaces que afecten aquests tàxons són d'origen biòtic i, per tant, són difícils de controlar. A més a més, sembla que l'efecte de la depredació no té una importància cabdal en el manteniment de les seves poblacions. Tot i això, l'ampliació de la figura de reserva integral de manera que les englobi podria comportar la prohibició de la pastura, si més no ovina, i així mini-

mitzar encara més el possible efecte de l'herbivorisme. No s'haurien de fer públiques les dades precises de les localitats on creixen aquests tàxons, no tan sols pel perill que representen els col·leccionistes, sinó també per l'efecte que pot causar el simple trepig en uns hàbitats força inestables i amb un nombre d'individus tan baix. També es poden preveure les mesures *ex situ*; d'una banda, la creació d'un banc de germoplasma d'aquests dos tàxons permetria un coneixement més precís dels requeriments germinatius de les llavors, de viabilitat, etc.; i, de l'altra, serviria de reservori per a la reintroducció o reforç poblacional, en cas que es considerés necessari.

Hi ha certs aspectes sobre aquestes espècies que requereixen un estudi més detallat, per tal de poder argumentar amb més rigor la necessitat o no d'implementar les mesures esmentades anteriorment. El seguiment de la població de *Xatardia scabra* durant un període de tres a cinc anys ha de permetre avaluar amb exactitud la proporció d'individus juvenils i, pel fet de tractar-se d'una espècie biennal o triennal, saber si es produeixen grans fluctuacions o no en la seva estructura poblacional. En el cas de *Potentilla gr. pennsylvanica*, cal confirmar l'absència d'individus juvenils, i si aquesta absència es repeteix altres anys. Això indicaria un declivi inexorable d'aquesta població, i aleshores caldria valorar la necessitat de prendre mesures *ex situ*, com ara la creació de noves subpoblacions a partir de llavors recollides. Cal aclarir de manera definitiva la seva situació taxonòmica; un cop aclarida, podria augmentar enormement l'interès per aquesta població. En tot cas, per a ambdues espècies caldria fer una recerca més intensiva però també extensiva, ja que trobar noves poblacions o no trobar-les faria variar en gran manera la gestió que se'n pugui fer.

La situació en el cas de *Woodsia alpina* és força diferent de la de les altres dues espècies: disposa de diverses poblacions al Parc Nacional (tot i que petites) i és molt probable que n'hi hagi més encara no detectades. A més a més, en l'estudi d'una de les poblacions no hi ha indicis que facin témer pel seu manteniment, i les amenaces potencials són força remotes i d'abast limitat. Per tant, l'única recomanació per a la preservació d'aquesta espècie seria no fer pública la situació exacta de les localitats on creix, per tal d'evitar el possible espoli per part de col·leccionistes. Aprofitant que s'han marcat bona part dels individus d'una població, seria interessant poder efectuar-ne un control periòdic, per tal de conèixer la seva dinàmica (taxes de desaparició d'individus, de colo-



Annex 1. Resum de dades i valoració de *Xatardia scabra*

Dades biològiques	
Expressió sexual	Hermafrodita
Tipus de pol·linització	Entomòfila
Tipus de dispersió	Cap tipus de dispersió especialitzat
Tipus de creixement clonal	Sense reproducció vegetativa
Fenologia de la floració*	Del 24/07 al 18/08
Fenologia de la fructificació*	Del 22/08 al 6/10

\* Les dates indiquen la primera i la darrera observació de cadascun dels processos.

Comportament ecològic	
Adscripció fitosociològica	<i>Iberidion spathulatae</i>
Altitud	2.490-2.565 m
Orientació	E, SE
Substrat geològic	Calcoesquists
Tàxons acompanyants	<i>Helictothrichon sedenense</i> , <i>Festuca gautieri</i> , <i>Saxifraga oppositifolia</i> , <i>Scrophularia canina</i> subsp. <i>canina</i> , <i>Antirrhinum sempervirens</i> subsp. <i>sempervirens</i> , <i>Potentilla nivalis</i>

Amenaces			
	Tipus d'amenaça	Actual/potencial	Efecte (segons UICN)
<b>Accions antròpiques</b>	Pastura	Actual	Declivi
	Trepig	Potencial	Declivi
<b>Interaccions biòtiques</b>	Predació	Actual	Declivi
	Trepig	Potencial	Declivi
<b>Accidents potencials</b>	Allaus	Potencial	Declivi
	Despreniments	Potencial	Declivi

Estat de conservació i mesures actuals i proposades		
	Mesures de conservació	Efecte (a escala de tàxon o de població)
Sobre la població	Llistes de protecció legals	Tàxon (PEIN)
Sobre l'hàbitat	Hàbitat protegit legalment (microreserva, parc natural, parc nacional, etc.)	Població (Parc Nacional)
	Gestió passiva (prohibició o regulació d'activitats negatives i encaminades a eliminar l'amenaça)	Població (Parc Nacional)
Estat de conservació		Preocupant
Mesures de conservació proposades		Justificació
Sobre la població	Banc de germoplasma	Permet un coneixement més precís sobre la capacitat germinativa de les llavors d'aquest tàxon, com també mantenir un contingent de llavors viables que en permetin una reintroducció en cas que la població quedi afectada o malmesa.
	Seguiment poblacional	Com que es tracta d'una espècie biennal o triennal, la seva estructura poblacional pot fluctuar força. Es recomana fer un seguiment durant tres anys.
Sobre l'hàbitat	Hàbitat protegit legalment (microreserva, parc natural, parc nacional, etc.)	Seria justificable l'ampliació de la figura de reserva integral, que limita fortament les activitats humanes i que ja existeix als voltants d'aquesta població, per la presència d'aquest tàxon i d'altres tàxons d'interès.
	Gestió passiva (prohibició o regulació d'activitats negatives i encaminades a eliminar l'amenaça)	La pastura és una de les amenaces a la supervivència d'aquesta població. Per tant, la prohibició d'aquesta activitat en pot afavorir el manteniment i, fins i tot, el creixement.

**Annex 2.** Resum de dades i valoració de *Potentilla gr. pensylvanica*

Dades biològiques			
Expressió sexual		Hermafrodita	
Tipus de pol·linització		Entomòfila	
Tipus de dispersió		Cap tipus de dispersió especialitzat	
Tipus de creixement clonal		Probable a curta distància	
Fenologia de la floració*		Del 24/07 al 22/08	
Fenologia de la fructificació*		Del 08/08 al 6/10	
* Les dates indiquen la primera i la darrera observació de cadascun dels processos.			
Comportament ecològic			
Adscripció fitosociològica		<i>Festucion scopariae</i>	
Altitud		2.390-2.400 m	
Orientació		S, SE	
Substrat geològic		Calcoesquists	
Tàxons acompanyants (hàbitat principal)		<i>Galium verum</i> , <i>Satureja alpina</i> , <i>Seseli libanotis</i> subsp. <i>pyrenaica</i> , <i>Sempervivum arachnoideum</i> , <i>Asperula cynanchica</i> subsp. <i>pyrenaica</i> , <i>Thymus serpyllum</i> subsp. <i>nervosus</i> , <i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i> , <i>Eryngium bourgatii</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>alpinus</i>	
Tàxons acompanyants (hàbitat secundari)		<i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Satureja alpina</i> , <i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i> , <i>Biscutella laevigata</i> , <i>Scutellaria alpina</i>	
Amenaces			
	Tipus d'amenaça	Actual/potencial	Efecte (segons UICN)
Accions antròpiques	Pastura	Actual	Declivi
	Col·leccionisme	Potencial	Declivi
	Competència vegetal	Actual	Reducció
Interaccions biòtiques	Predació	Actual	Declivi
	Parasitisme vegetal	Actual	Reducció
Amenaces indirectes	Sequeres prolongades	Potencial	Reducció
Accidents potencials	Despreniments	Potencial	Declivi

Estat de conservació i mesures actuals i proposades		
	Mesures de conservació	Efecte (a escala de tàxon o de població)
Sobre la població	Llistes de protecció legals	Inexistent
Sobre l'hàbitat	Hàbitat protegit legalment (microreserva, parc natural, parc nacional, etc.)	Població (Parc Nacional)
	Gestió passiva (prohibició o regulació d'activitats negatives i encaminades a eliminar l'amenaça)	Població (Parc Nacional)
	Estat de conservació	Preocupant
	Mesures de conservació proposades	Justificació
Sobre la població	Llistes de protecció legals	La confirmació de la identificació d'aquest tàxon en justificaria la inclusió en el Decret de flora amenaçada de Catalunya.
	Seguiment poblacional	Permet un coneixement més precís sobre la capacitat germinativa de les llavors d'aquest tàxon, com també mantenir un contingent de llavors viables que permetin una reintroducció de l'espècie en cas que la població quedi afectada o malmesa.
Sobre l'hàbitat	Reintroducció i reforçament poblacional	En un primer any no s'ha observat la germinació d'aquest tàxon. Aquest fet, juntament amb el nombre reduït d'individus de la població (per tant, més sensible a petits canvis), recomana fer un seguiment durant tres anys.
	Hàbitat protegit legalment (microreserva, parc natural, parc nacional, etc.)	L'aparent existència de localitats aptes per al creixement d'aquest tàxon en zones properes les fa aptes per establir noves poblacions d'aquesta espècie i, així, augmentar fortament la seva probabilitat de supervivència.
	Gestió passiva (prohibició o regulació d'activitats negatives i encaminades a eliminar l'amenaça)	Seria justificable l'ampliació de la figura de reserva integral, que limita fortament les activitats humanes i que ja és existent als voltants d'aquesta població, per la presència d'aquest tàxon i d'altres tàxons d'interès.
		La pastura és una de les amenaces sobre la supervivència d'aquesta població, tot i que un cert tipus de pastura pot afavorir aquest tàxon per eliminació de competència vegetal.

**Annex 3.** Resum de dades i valoració de *Woodsia alpina*

Dades biològiques			
Expressió sexual		–	
Tipus de pol·linització		A través del vent	
Tipus de dispersió		Anemòcora	
Tipus de creixement clonal		Molt hipotètic (per fragmentació de rizomes)	
Fenologia de la maduració dels sorus*		Del 08/07 al 6/10	
* Les dates indiquen la primera i la darrera observació de cadascun dels processos.			
Comportament ecològic			
Adscripció fitosociològica		<i>Saxifragion mediae</i>	
Altitud		2.470-2.520 m	
Orientació		S, SE	
Substrat geològic		Calcoesquist	
Tàxons acompanyants (hàbitat principal)		<i>Antirrhinum sempervirens</i> subsp. <i>sempervirens</i> , <i>Reseda glauca</i> , <i>Androsace vandellii</i> , <i>Potentilla nivalis</i> , <i>Galium pyrenaicum</i> , <i>Phyteuma charmellii</i> , <i>Asplenium ruta-muraria</i> , <i>Asplenium viride</i> , <i>Asplenium trichomanes</i> , <i>Cystopteris fragilis</i>	
Amenaces			
	Tipus d'amenaça	Actual/potencial	Efecte (segons UICN)
<b>Accions antròpiques</b>	Col·leccionisme	Potencial	Reducció
<b>Interaccions biòtiques</b>	–		
<b>Accidents potencials</b>	Despreniments	Potencial	Reducció
	Sequeres prolongades	Potencial	Reducció
Estat de conservació i mesures actuals i proposades			
		Mesures de conservació	Efecte (a escala de tàxon o de població)
Sobre la població	Llistes de protecció legals		Tàxon (Decret de flora amenaçada de Catalunya)
Sobre l'hàbitat	Hàbitat protegit legalment (microreserva, parc natural, parc nacional, etc.)		Població (Parc Nacional)
	Gestió passiva (prohibició o regulació d'activitats negatives i encaminades a eliminar l'amenaça)		Població (Parc Nacional)
		Estat de conservació	Bo
		Mesures de conservació	Justificació
Sobre la població	Seguiment poblacional	Necessitat d'observar si les variacions de les condicions meteorològiques d'un any a l'altre poden afectar aquesta espècie. Seguiment durant tres anys.	
Sobre l'hàbitat	–		

**Bibliografia**

AYMERICH P. Efectes de la depredació dels ungulats salvatges en la conservació de les plantes rares: dos casos dels Pirineus Orientals. *Acta Bot Barc* 2003; 49: 147-163.

AYMERICH P. Avaluació de plantes protegides, amenaçades o rares al Parc Natural del Cadí-Moixeró (Pirineus Orientals). *Butll ICHN* 2004; 72: 19-37.

IRIONDO JM, coord. Atlas de Flora Amenazada. Manual de metodología de trabajo corológico y demográfico. Versió 4.2, 2003.

SÁEZ L. Atlas pteridològic de Catalunya i Andorra. *Acta Bot Barc* 1997; 44: 39-167.

Diversos autors. Lista Roja de flora vascular española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal* 2000; 6 (extra): 11-38.