
PROSPECCIÓ I ESTIMACIÓ DE POBLACIONS DE *MINUARTIA VILLARII* I *LAPPULA DEFLEXA*

ESTUDI DE LA VEGETACIÓ DE LES BALMES D'ALTA MUNTANYA A LA TOSA-PUIGLLANÇADA



Pere Aymerich – Agost de 2004

ÍNDEX

RESUM	3
INTRODUCCIÓ	4
OBJECTIUS	6
METODOLOGIA	7
Àrea prospectada	7
Estudi de les espècies buscades	8
Inventaris florístics de les balmes	9
RESULTATS	10
1-Prospecció de <i>Minuartia villarii</i>	12
2-Prospecció de <i>Lappula deflexa</i>	17
3-Comunitats florístiques de les balmes	23
BIBLIOGRAFIA	35
ANNEX : Inventaris florístics de les balmes	

RESUM

Aquest treball s'ha centrat en l'estudi de l'estatus de dues plantes del *Catàleg de flora d'interès especial del Parc Natural del Cadí-Moixeró* (*Minuartia villarii* i *Lappula deflexa*) i, complementàriament, s'han fet observacions sobre la flora de les balmes d'alta muntanya nitrificades per la visita d'animals salvatges.

Minuartia villarii ha resultat ser una espècie molt més freqüent del que es pensava, i probablement havia estat inadvertida per confusió amb plantes similars. Es troba distribuïda per diversos sectors del massís de la Tosa d'Alp, en ambients rocallosos calcaris entre 1900 i 2300 m. S'estima una població mínima de 1500 individus –probablement força superior– i es considera que no presenta problemes de conservació.

Lappula deflexa ha estat localitzada només en 4 balmes del massís de la Tosa d'Alp. Dues d'aquestes localitats són noves, mentre que les altres dues ja es coneixien i es constata que l'espècie s'hi manté. Sembla una espècie d'ecologia molt estricta, limitada a les grans balmes nitrificades i poc assolellades de l'alta muntanya (1670-2220 m). Les poblacions locals compten amb molt pocs individus, de manera que en conjunt només se n'han censat 31. Aquests efectius poblacionals tan baixos i la selecció d'hàbitats rars fan que *L. deflexa* sigui una espècie sotmesa a un risc potencial alt. Es recomana un seguiment acurat dels seus nuclis, ja que la conservació d'aquesta planta als Pirineus depèn exclusivament de l'evolució de la població del Parc Natural.

A les balmes inventariades s'hi han detectat 145 espècies de flora vascular, 41 de les quals són nitròfiles. Aquestes plantes nitròfiles depenen sobretot de l'aport d'excrements de la fauna salvatge, ja que actualment la nitrificació per bestiar domèstic és molt escassa o localitzada. El principal agent nitrificador són els isards, els excrements dels quals apareixen en el 95 % de les balmes visitades. L'interès conservacionista d'aquests ambients es centra en ser l'hàbitat de *Lappula deflexa*. Altres plantes molt o força rares també hi estan molt vinculades (*Arabis nova*, *Asperugo procumbens*, *Sisymbrium macroloma*).

INTRODUCCIÓ

Aquest estudi s'inscriu dins la línia de treballs que des de fa uns anys estem duent a terme sobre la flora vascular d'interès especial del Parc Natural. Les espècies llistades com a tals i els motius pels quals tenen interès poden consultar-se a Aymerich (1995), a la *Síntesi informativa* del Pla Especial del Parc o, en la seva versió més actualitzada, a Vigo *et al.* (2003). Els treballs previs havien tingut com a objecte *Antirrhinum sempervirens*, *Artemisia chamaemelifolia*, *Asplenium seelosii catalaunicum*, *Asplenium celtibericum*, *Daphne alpina*, *Delphinium montanum*, *Dracocephalum austriacum*, *Leuzea centauroides* i *Orchis spitzelii*. La informació obtinguda amb aquests estudis té una doble finalitat: 1) Avaluar l'estatus d'aquestes plantes, i 2) Proporcionar dades fiables que puguin servir, en el futur, com a referència per a determinar l'evolució de les seves poblacions.

La tria de les dues plantes prospectades enguany va estar motivada pel seu *redescobrimet* conjunt l'estiu de 2003 en una mateixa balma del vessant sud del massís de la Tosa d'Alp (vegeu el número 2 d'*El picot negre*, revista informativa del Parc natural). Aquesta troballa casual va resultar sorprenent i encoratjadora, ja que una de les espècies no havia estat citada als Pirineus orientals des de 1950, mentre que l'altra només hi havia estat observada dues vegades en un segle. Aquestes dues plantes són:

-*Lappula deflexa*: Boraginàcia boreo-alpina que als Pirineus només ha estat citada al massís del massís de la Tosa d'Alp. Hi va ser vista a la fi del segle XIX, en la dècada de 1980 i novament el 2003. Habita en indrets rocallosos calcaris, nitrificats i ombrívols, als Pirineus típicament en balms freqüentades pel bestiar.

-*Minuartia villarii*: Cariofil·làcia d'alta muntanya escampada pels Alps occidentals, Pirineus i serralada Cantàbrica. A Catalunya és coneguda amb certesa únicament del massís de la Tosa d'Alp, on va ser trobada abans de 1950 i també el 2003, tot i que hi ha també citacions poc concretes –però no inversemblants– dels Pirineus centrals (Bolòs & Vigo, 1990; Favarger & Montserrat, 1990). Viu en ambients rocallosos frescals, sobre calcàries, mostrant preferència pels peus de cingle i l'entrada de balms.

Totes dues espècies són incloses dins el Grup 2 del Catàleg de la flora d'interès especial del Parc Natural del Cadí-Moixeró (vegeu pp. 405-406 de Vigo *et al.*, 2003). En aquest grup -considerat prioritari per a les accions d'estudi i conservació- hi ha plantes amb àrea de distribució àmplia, però que al Parc hi tenen poblacions molt isolades geogràficament i que alhora són les úniques, o gairebé, de l'àmbit administratiu de la Catalunya autònoma (i, en alguns casos, també les úniques dels Pirineus).

Considerant els hàbitats més típics d'aquestes dues espècies, que són les balms d'alta muntanya, es va decidir aprofitar la seva prospecció per estudiar les comunitats florístiques d'aquests ambients tan particulars i, més concretament, la influència que en la composició d'aquestes comunitats té la nitrificació ocasionada pels animals (isards, bestiar domèstic o gralles). Aquest estudi florístic té un caràcter complementari de la finalitat principal del treball, que era la prospecció de *Minuartia* i *Lappula*.

OBJECTIUS

Per a cadascuna de les dues espècies seleccionades es persegueixen els objectius següents, amb la finalitat de precisar el seu estatus amb dades actualitzades i fiables:

- 1) Determinar quin és el nombre mínim de nuclis de població existents al Parc. Per assolir aquest objectiu es van tornar a visitar les localitats on havien estat citades anteriorment per saber si encara hi són presents i es van prospectar els ambients *a priori* favorables per veure si es localitzaven noves poblacions.
- 2) Caracteritzar els seus hàbitats.
- 3) Realitzar un cens o una estimació –segons els casos- de les poblacions.
- 4) Avaluar l'estat de conservació de les poblacions locals, destacant les possibles problemàtiques.

Pel que fa a les comunitats florístiques de les balmes, només es pretenia realitzar una primera aproximació, però sense fer una anàlisi detallada de la seva variabilitat ni dels factors que les condicionen. Concretament, els objectius eren:

- 1) Realitzar inventaris de les espècies que viuen a les balmes d'alta muntanya del sector prospectat.
- 2) Determinar quantes espècies vegetals nitròfiles viuen en aquests ambients particulars i quina relació hi ha entre la seva presència i l'ús que fan de les balmes els animals salvatges (isards i gralles, en especial). Així es pretén visualitzar la importància que aquests animals salvatges poden tenir en el manteniment de la diversitat florística a l'alta muntanya.

METODOLOGIA

Àrea prospectada

L'àrea de prospecció ha estat el massís de la Tosa d'Alp-Puigllançada, d'on es coneixien citacions prèvies d'ambdues espècies, i la veïna serra del Moixeró, on per la proximitat i l'existència d'ambients semblants semblava possible la seva presència. Dins aquest àmbit geogràfic la prospecció ha estat limitada a l'alta muntanya, generalment per damunt dels 1800 m, tot i que la vall del torrent de la Valira ha estat prospectada a partir dels 1600 m. Concretament, les balmes inventariades es situen entre 1660 i 2270 m. Pel que fa als ambients, la prospecció s'ha centrat sobretot en les balmes i peus de cingle propers, ja que és en aquests hàbitats on les dues espècies buscades havien estat trobades en ocasions anteriors. Han estat visitades totes les balmes a les quals hem pogut accedir i, a més, també hem cercat activament les dues plantes als peus de cingle i a les pedrusques. Òbviament, no han estat prospectats tots els indrets on potencialment podria haver-hi poblacions, però sí una part important d'aquests, de manera que en conjunt és possible obtenir una imatge prou fiable de la seva freqüència i abundància.

Els sectors que han estat prospectats són aquests :

-Capçalera de la canal de la Serp, sota el Penyes Altes de Moixeró.

-Cingles des de coll de Jou fins al puig de la Canal Freda, pel vessant sud.

-Cingles de la part alta de la vall de Fontllebrera pel costat est (vessant occidental del serrat de les Pedrusques).

-Part mitjana del torrent de la Valira (o Coma Oriola, en sentit ampli), des del coll de Jovell fins a sota la carretera de la Masella a Coma Oriola. En aquest sector es va visitar la balma on va ser localitzada *Lappula deflexa* l'any 1985 (Soriano, 1993), en companyia de l'autor d'aquella citació, amb l'objectiu d'observar si la població encara hi persistia.

-Clot de Coma Oriola.

-Coma Pregona, fora ja dels límits del Parc Natural.

-Conjunt de canals i cingles des del coll de la Vall fins al torrent de la Mena (les Muntanyetes, en sentit ampli). En aquest sector es va visitar la localitat on l'any 2003 van ser trobades *Lappula deflexa* i *Minuartia villarii*.

-Ambients rocallosos de la rodalia de la pleta de Comabella.

-Rocams del vessant nord dels Rocs de Canells.

-Ambients rocallosos del Roc Negre, sobre les mines de barita de la collada de la Bòfia.

-Cingles del vessant meridional del Puigllançada, sobre Pardinella.

A més s'aquestes zones, també es van prospectar alguns punts de la vall de la Molina, sobretot la rodalia del Roc Blanc. La finalitat de la recerca en aquesta àrea apartada dels límits del Parc Natural era intentar retrobar l'antiga població de *Lappula deflexa* de la Molina, indicada de manera massa vaga a "font Canaleta, Porxo del Sitjar" per Vayreda (1882). Com era força previsible, el resultat va ser negatiu i, fins i tot, ens va ser impossible localitzar ambients (grans balms nitrificades) comparables als que actualment ocupa aquesta espècie al massís de la Tosa d'Alp.

Estudi dels nuclis de les dues espècies buscades

Per a cada nucli de *L. deflexa* o *M. villarii* detectat es van prendre dades sobre la localització, l'hàbitat i la mida de la població local.

Pel que fa a l'hàbitat, es van anotar l'altitud, el substrat, el microambient (terra de balms, fissures de roca, pedrusques,...), l'exposició, les plantes acompanyants, el grau de nitrificació per excrements, així com altres observacions que es van considerar d'interès.

L'avaluació de la mida de les poblacions locals es va fer per recompte directe en el cas de *Lappula* i per estimació en el de *Minuartia*. El creixement cespitós de *M. villarii* fa molt difícil o quasi impossible destriar els individus que viuen plegats en una superfície

reduïda, mentre que per a *L. deflexa* el reconeixement individual no comporta cap dificultat.

La localització dels nuclis de població de cada espècie s'ha indicat en un mapa a escala 1:25.000.

Inventaris florístics de les balmes

Es van prospectar unes 60 balmes i ambients afins (peus de cingle balmats, esquerdes anples,...), per a 42 de les quals es van realitzar inventaris florístics. Per a cada inventari s'omplia una fitxa en la qual s'anotaven les següents dades:

-Lloc, utilitzant com a referència toponímica el nou mapa 1:25.000 del "Moixeró-la Tosa" de l'editorial Alpina.

-Quadrat UTM d'1 km de costat. La previsió inicial era donar una georeferència més detallada, però la precisió de l'aparell GPS era molt poc satisfactòria per causa de l'efecte pantalla dels nombrosos cingles que hi ha en totes les localitats, per la qual cosa es va optar per prescindir de les coordenades UTM inferiors a 1 km.

-Data de realització de l'inventari.

-Fondària màxima de la balma, en metres.

-Substrat. En tots els casos, el tipus de roca ha de ser calcària.

-Altitud, amb una precisió de 10-20 m.

-Orientació de la balma.

-Nitrificació per animals. Es van considerar independentment 5 possibles causants de nitrificació per excrements i 6 graus d'abundància d'excrements. Els tipus d'excrement podien ser: isard, ovelles + cabres, vaques, gralles, altres (carnívors, senglars,...). L'abundància d'excrements de cada espècie queda reflectida per un índex que va de 0 a 5 en ordre creixent; 0 indica absència, mentre que 5 indica un recobriment gairebé complet del terra de la balma pels excrements d'aquella espècie.

L'inventari de plantes es va fer estrictament de les que es trobaven dins la balma, des de la vertical de la seva entrada fins al fons. Es van considerar independentment quatre ambients, de cadascun dels quals es va realitzar una llista d'espècies. Aquests ambients són la paret de la balma fins a 1 m de fondària, la paret de la balma a més d'1 m de fondària, el terra de la balma fins a 1 m de fondària i el terra de la balma a més d'1 m de fondària. L'objectiu d'aquesta compartimentació és disposar de dades que, en un eventual estudi posterior a aquest informe, permetin detectar la possible influència de la minva de llum i d'aigua de pluja en la composició de les comunitats de plantes de balmes.

En cada llista s'indiquen les plantes observades i identificades, assignant a cadascuna un índex d'abundància. Precisem aquí que no hem dedicat esforç a la identificació d'algunes espècies de gramínies i de càrexs detectats en poca quantitat dins les balmes, quan era evident que no es tractava d'espècies nitròfiles, ja que el nostre interès es centrava en aquestes darreres plantes; en aquests casos, les citem com a *gramínia no identificada* o com a *Carex sp.* Tampoc hem identificat tots els exemplars del gènere *Verbascum*, que s'indiquen només com a *Verbascum sp.*, tot i que en la major part dels casos deu tractar-se de *Verbascum thapsus*.

Els índexs d'abundància tenen escales diferents segons les plantes estiguin a la paret o al terra:

-Per a la paret l'escala va de 1 a 3. L'índex 1 indica la presència d'un o molt pocs (fins a 5) individus, mentre que l'índex 3 indica que hi ha unes poques desenes d'individus (generalment 15-30).

-Per al terra de la balma l'escala va de 1 a 5. L'índex 1 indica la presència d'un o molt pocs individus (fins a un màxim de 10). L'índex 5 indica que hi ha moltes desenes d'individus o uns pocs centenars i que, a més, cobreixen la major part de la superfície. Els índexs 2, 3 i 4 indiquen situacions intermèdies.

Convé fer dues precisions per a la correcta interpretació d'aquests índexs: 1) Intenten reflectir l'abundància numèrica, és a dir el nombre d'individus, no pas la cobertura superficial que té cada espècie. Per aquesta raó les espècies de creixement vegetatiu cespitós que cobreixen molta superfície (cas, per exemple, de *Festuca gautieri*) potser tindran sovint índexs inferiors als esperables, mentre que les espècies de dimensions molt petites (cas de diversos teròfits) tindran un índex superior al que possiblement

faria pensar una observació superficial de la balma. 2) Aquesta abundància és sempre relativa, en el sentit que no indica tant el nombre absolut d'individus com la proporció d'aquests en el total d'individus de totes les espècies presents i, per tant, estarà molt condicionada per les dimensions de la balma. Per aquest motiu, un mateix nombre d'individus d'una espècie pot estar representat per un índex 4 en una balma petita o per un 2 en una altra de gran.

RESULTATS



1-PROSPECCIÓ DE *MINUARTIA VILLARII*

1.1-Antecedents

A l'àrea d'estudi es coneixien tan sols dues indicacions prèvies d'aquesta espècie, les quals eren també les úniques dels Pirineus orientals. La més antiga correspon a un plec d'herbari recol·lectat l'any 1947 "en ambients pedregosos de la Molina" (referència força vaga que, en principi, podria correspondre a qualsevol punt de la vall de la Molina) pel reconegut botànic Pere Montserrat, i que es conserva a l'herbari BCN. Des de llavors aquesta planta no va tornar a ser citada de l'àmbit del Parc ni de cap altre indret dels Pirineus orientals, fins que l'estiu de 2003 Ignasi Soriano i jo mateix en vam trobar una població en una canal lateral a l'est de la gran canal que baixa des del coll de la Vall –entre el puig de la Canal Freda i el puig de la Mena-, al vessant berguedà del massís de la Tosa d'Alp (no sabem quin és el topònim correcte d'aquesta canal: canal Freda?, canal dels Isards?).

1.2-Localitats detectades

Hem trobat aquesta espècie en una bona quantitat d'indrets del massís de la Tosa d'Alp, des de Comabella fins al serrat de les Pedrusques. Els nuclis poblacionals es concentren especialment a les grans comes del vessant nord. No l'hem observada, per contra, al Puigllançada, Rocs de Canells, rodalia de coll de Jou ni a la serra del Moixeró.

Les localitats on ha estat observada durant la campanya de prospecció són aquestes:

-Coma Oriola (UTM DG0886 i DG0887): Freqüent a les pedrusques estabilitzades, peus de cingle i balnes del costat oest de la coma, entre 2000 i 2150 m, en exposició predominant E. Escampada, amb densitat de conjunt feble, tot i que hi ha concentracions puntuals de desenes d'exemplars. Cal precisar que el costat oest de la coma va ser l'únic prospectat, per ser dins els límits del Parc Natural, però que la seva presència al costat est es pot considerar gairebé segura.

-Coma Pregona (UTM DG0986): Ha estat vista en cinc punts, dos del costat est de la coma i tres del costat oest, en altituds entre 2200 i 2300 m i amb orientacions predominants E o W. Força escampada, tot i que menys freqüent que a Coma Oriola. Aquestes poblacions són fora del límit administratiu del Parc Natural.

-Comabella (UTM DG1085): Vessants rocallosos sobre la pleta, a 2190-2250 m, amb orientació predominant E-NE. Concentrada sobretot al peu dels petits cingles que es veuen a l'oest de la pleta.

-Les Muntanyetes (UTM DG0885 i DG0985): S'hi han detectat sis petits nuclis. El més oriental i aparentment aïllat apareix en un pedruscall fixat al camí de pujada des del torrent de la Mena cap al peu dels cingles (que duu fins a gran balma que més destaca quan s'observa des del mirador dels Orris), a una altitud d'uns 1950 m i en exposició S. En la gran canal que hi ha a l'oest de la balma abans citada hi hem trobat dos altres nuclis: un a la tartera d'aquesta canal, a uns 2050 m i en exposició S; l'altre en un petit ramal a l'est de la canal central, a 1960 m i exposició W. Entre aquesta canal central i la canal penjada que queda més a l'oest, hem observat dos altres nuclis en pedrusques a 2100-2140 m i exposicions. E-SE i SW. Suposem que explorant detingudament totes les canals i cingles de les Muntanyetes es localitzarien altres nuclis de població, però els grans problemes d'accessibilitat fan molt difícil recórrer tot el terreny.

-Canal sota el puig de la Mena, potser referible com a canal Freda o canal dels Isards (UTM DG0885): A la canal lateral cap a l'est apareix escassa i esparsa a les pedrusques i peus de cingle, però es concentra sobretot a les dues grans balmes que hi ha al costat nord d'aquesta canal, en una de les quals conviu amb *L. deflexa*; en conjunt, es troba entre 2130 i 2250 m, i en totes les exposicions (però sobretot S). A la canal central només n'hem trobat un petit nucli en un pedruscall fixat, poc més amunt de la unió amb la canal lateral, a 2120 m i en exposició SE. Aquest és l'indret on va ser descoberta el 2003.

-Serrat de les Pedrusques (UTM DG0786): Només localitzada en una gran balma a la part alta de la vall, pel costat est, a 1920 m i en exposició NW. Comparteix hàbitat amb *Lappula deflexa*.

1.3-Hàbitat

Al massís de la Tosa *M. villarii* viu en ambients rocallosos calcaris de l'alta muntanya, preferentment en indrets frescals. No és pas una planta exclusiva de les balmes, tot i que s'hi troba molt sovint (80 % de les balmes visitades a Coma Oriola i 75 % a Coma Pregona, però només el 18 % al vessant sud de la Tosa i 16 % al serrat de les Pedrusques). Els nuclis de població més forts es situen a l'entrada de les balmes, al peu dels cingles i en fissures de roca a la base d'aquests. Nuclis més petits apareixen en pedrusques poc o gens mòbils; la major part de vegades, els nuclis de pedrusca es troben prop dels nuclis típics de balma o de peu de cingle, i probablement s'han originat a partir d'aquests.

La nitrificació del sòl no sembla un requeriment per a la seva presència, a diferència del que passa amb *Lappula*. Així, apareix tant en balmes nitrificades per la visita d'animals com en pedrusques en les quals no s'observa cap excrement. En les balmes més nitrificades no es troba als punts on es concentren els excrements, sinó a la perifèria o a les esquerdes de la base de la paret.

Les plantes acompanyants de *M. villarii* són molt diverses. Predominen les espècies pròpies d'ambients rocallosos calcaris, però a les balmes també són freqüents les nitròfiles.

L'interval d'altituds en el qual ha estat observada està entre 1920 i 2300 m, dins els estatges subalpí i alpí, concentrant-se la major part entre 2000 i 2200 m. Pel que fa a l'orientació del vessant, predominen els nuclis amb exposició predominant E, tot i que se'n troben en pràcticament qualsevol altra exposició. A gran altitud sembla evitar les exposicions N, que segurament deuen ser massa fredes, però s'hi troba a les localitats més baixes (serrat de les Pedrusques). L'exposició predominant al S tampoc sembla gaire favorable, ja que rarament s'hi troben grans poblacions, segurament per una excessiva insolació; l'aparent excepció en són els grans nuclis de les balmes de la canal sota el puig de la Mena, però en aquest cas la canal és molt estreta i rep una insolació baixa malgrat l'orientació cap al S.

1.4-Població

Estimem la població del conjunt de localitats estudiades en un mínim de 1500 individus, considerant probable que depassi els 2000. La mida dels nuclis locals és molt diversa, des de 10-20 exemplars fins a 300 o potser més. Per localitats, les estimacions realitzades són aquestes :

-Coma Oriola: És molt difícil d'estimar per trobar-se molt escampada en nuclis irregulars. Considerem que deu haver-hi un mínim de 500 individus, tot i que no seria sorprenent que un cens acurat elevés la xifra fins a uns pocs milers.

-Coma Pregona: Mínim 300 individus.

-Comabella: 200-400 individus.

-Les Muntanyetes: En conjunt 200-250 individus. Els dos nuclis més nombrosos es troben entre les dues canals de l'oest, amb un mínim de 100 i 50-100 exemplars. La resta de nuclis són petits, amb 10-30 individus cadascun.

-Canal sota el puig de la Mena: Mínim 200 individus. El major nucli, que supera els 100 exemplars, es situa a la mateixa balma on viu *Lappula*. A la balma que hi ha uns metres per sota d'aquesta, hi hem estimat uns 50 peus de *Minuartia*. Els altres dos nuclis de la canal lateral i el de la canal principal tenen 20-40 exemplars cada un.

-Serrat de les Pedrusques: A la balma que comparteix amb *Lappula* hi ha més de 100 individus, amb una densitat puntual molt elevada.

1.5-Avaluació de l'estatus

La prospecció realitzada enguany ha posat de manifest que *M. villarii* és una espècie realtívament estesa pel massís de la Tosa d'Alp i amb densitats puntuals elevades, tot i que força localitzada. El nombre elevat de nuclis detectats i l'estimació poblacional mínima de 1500 individus indiquen que no es tracta pas d'una planta amenaçada. A més, com ja hem comentat, considerem gairebé segur que amb una prospecció més intensiva augmentaria tant el nombre de localitats conegudes com l'estimació de la població. Tot i que per ara només s'ha observat al massís de la Tosa, no es pot

descartar que també estigui present en altres sectors del Parc Natural, ja que els ambients potencialment favorables són prou freqüents.

Aquests resultats, obtinguts amb unes quantes campanyes que han suposat un esforç no gaire gran, representen un canvi radical en la percepció que fins ara es tenia de l'abundància d'aquesta espècie al Parc (vegeu Vigo *et al.*, 2003). Com s'explica, doncs, que no n'existís cap citació des de 1947 fins a 2003 ?. Aquest fet resulta sorprenent, sobretot tractant-se d'una planta que viu al massís de la Tosa, una zona que ha estat freqüentada pels botànics i, molt probablement, el sector del Parc més ben prospectat. Creiem que la resposta és força simple: *M. villarii* havia estat inadvertida perquè era confosa amb altres espècies. Molt probablement es confonia amb *Arenaria grandiflora*, una planta molt freqüent als ambients rocallosos de muntanya i que sovint conviu amb *M. villarii*. Les flors i l'aspecte general de totes dues són semblants, de manera que és fàcil confondre-les si no s'observen detalladament o –com en el nostre cas- s'està buscant *M. villarii*. La confusió és possible també, però menys probable, amb *Minuartia verna*, una altra espècie freqüent i d'ambients semblants. La gran variabilitat fenotípica de totes tres espècies, que tenen un espectre de formes ampli, incrementa el risc de confusió.

Cal precisar que, encara que els resultats mostrin que *M. villarii* és relativament freqüent, això no implica una disminució del seu interès patrimonial. Les poblacions de la Tosa segueixen essent, amb els coneixements actuals, les úniques dels Pirineus orientals i probablement de Catalunya. No existeix, per tant, cap motiu per excloure-la del Grup 2 del *Catàleg de flora d'interès especial del Parc Natural*.

2-PROSPECCIÓ DE *LAPPULA DEFLEXA*



2.1-Antecedents

Aquesta espècie havia estat observada en tres ocasions anteriors a l'àrea d'estudi. Aquestes dades són les úniques que es coneixien de *L. deflexa* en tots els Pirineus, no reapareixent la planta fins als Alps. La primera citació és deguda al naturalista Estanislau Vayreda, qui al darrer terç del segle XIX, en una de les seves expedicions botàniques pels Pirineus, la va trobar a la vall de la Molina (Vayreda, 1882), cap a "la font Canaleta, Porxo del Sitjar"; com passa amb el primer testimoni de *M. villarii*, la imprecisió toponímica no permet la identificació segura de l'indret de la troballa. Una mica més d'un segle després, l'agost de 1985, Ignasi Soriano va detectar novament l'espècie al massís de la Tosa mentre realitzava el treball de camp de la seva tesi doctoral; la citació concreta va ser publicada a Soriano (1993). Aquesta vegada el lloc va ser una balma situada en una petita vall lateral del torrent de la Valira (continuació de Coma Oriola), a l'est de coll de Jovell (Urús). Finalment, l'agost de 2003, aquesta planta va ser trobada en una balma de la mateixa canal on es va descobrir *M. villarii* i que hem comentat més amunt.

2.2-Localitats detectades

Durant els treballs de prospecció únicament ens ha estat possible localitzar aquesta espècie en 4 localitats molt concretes del massís de la Tosa d'Alp. Dues d'aquestes localitats corresponen a indrets on la seva presència ja havia estat detectada anteriorment (concretament els anys 1985 i 2003) i en els quals encara es manté. Les dues altres localitats són descobriments nous.

Les localitats on ha estat observada enguany són aquestes:

-Serrat de les Pedrusques: Gran balma a la part alta de la vall, pel costat est, a 1920 m i amb exposició NW. Comparteix hàbitat amb *Minuartia villarii*.

-Canal sota el puig de la Mena: Es troba a la segona gran balma que es troba pujant pel costat nord de la canal lateral comentada més amunt. Altitud d'uns 2220 m i

exposició S-SW. Comparteix hàbitat amb *Minuartia villarii*. Aquesta és la localitat on va ser descoberta l'any 2003.

-Torrent de la Miquela: Gran balma a la capçalera del torrent, al SW del collet de Deugràcies i al SE de coll de Jou. Altitud 1900 m i exposició E-NE.

-Torrent de la Valira: Gran balma en una petita vall lateral de la part mitjana, concretament a la segona vall que es troba seguint la pista des de coll de Jovell (als mapes utilitzats aquesta vall no té assignat cap topònim, però és la que té a la capçalera el refugi del Pla Gran). Altitud 1670 m i orientació NW. Aquesta és la localitat on la va descobrir Ignasi Soriano el 1985.

2.3-Hàbitat

Segons els resultats *L. deflexa* és molt més estenoica que *M. villarii*. Només ha estat trobada en balmes o ambients afins que, a més, han d'estar nitrificats.

Gairebé sempre apareix en balmes de grans dimensions, amb una superfície de 15-35 m² i fondàries d'uns quants metres (concretament 4, 5, 8 i 10 m). És possible que una dimensió gran de la balma sigui necessària per mantenir poblacions viables de *Lappula*, però aquesta és una qüestió que caldria estudiar amb detall. Aparentment és una planta poc competitiva dins les comunitats nitròfiles, que sempre apareix en nombre molt escàs. Podria ser, doncs, que en balmes de dimensions més petites la competència d'altres espècies més agressives no deixés espai suficient per al creixement de *Lappula*. Fora de les balmes només hem observat dos individus isolats, però propers (5 i 100 m) als nuclis de balma, dels quals es poden considerar satèl·lits. D'altra banda, el microhàbitat d'aquests individus isolats (una esquadra al peu de cingle i un forat d'1 m de fondària) no difereix substancialment de l'ambient de les balmes.

La nitrificació per excrements de les balmes on habita aquesta espècie és sempre elevada. En tres de les balmes la nitrificació és deguda conjuntament als isards (amb índexs 2-3 en una escala de 0-5, és a dir amb una presència mitjana d'excrements al terra) i a les gralles (amb índex 4 –molt alt- en dos casos i 2 –mitjà- en l'altre). En la quarta balma els animals nitrificadors són només els isards, però en aquest cas l'índex és alt (4), cosa que indica una cobertura d'excrements al terra del 60-80 %). Cal

precisar, però, que malgrat la nitrificació elevada del conjunt d'aquestes balmes, *L. deflexa* no sol trobar-se als punts amb més excrements, sinó en llocs perifèrics en els quals hi ha molt pocs excrements recents.

El microhàbitat més típic de l'espècie és l'interior de les balmes, des d'1,5 fins a 8 m de fondària, on creix al peu de la paret en punts amb cobertura vegetal feble i sòl d'aspecte una mica "polsegós", sovint enmig de roques despreses del sostre de la balma (vegeu fotos). 25 dels 31 individus censats (el 80,6 %) creixien en aquest ambient particular. Només 4 van ser trobats en zones de vegetació densa a poca distància de l'entrada de la balma (menys d'1 m), on creixien enmig de les ortigues. Els altres 2 individus són els comentats més amunt que estaven fora de balmes grans, però en situacions comparables. Per ara no sabem si la concentració dels peus de *Lappula* al fons de les balmes és deguda a requeriments ambientals específics (llum tènue, escassa incidència de la pluja,...) o bé si s'hi veu desplaçada per la competència d'altres plantes nitròfiles amb més capacitat per ocupar l'espai, però creiem més probable la segona hipòtesi.

Les plantes que amb més regularitat acompanyen *L. deflexa* en aquestes balmes són *Urtica dioica* i *Anthriscus sylvestris*, que són presents en totes quatre balmes, i *Asperugo procumbens*, *Festuca gautieri*, *Myosotis alpestris* i *Cynoglossum officinale*, presents en tres d'elles. Quatre d'aquestes sis espècies són clarament nitròfiles. En totes aquestes balmes l'espècie dominant és *Urtica dioica*.

Les balmes on viu *Lappula* tendeixen a estar orientades cap al nord. Tres tenen exposicions amb component N (dues NW i una E-NE). La quarta, la balma de la canal sota el puig de la Mena, té una exposició clarament diferent (S-SW), però aquest cas és especial: es tracta d'una canal estreta, de manera que, encara que l'exposició sigui S, a la balma hi arriba molt poca llum; el resultat és que, malgrat la orientació, la insolació real és comparable a la que podria tenir un vessant amb exposició de component N. La localització en indrets orientats al nord o amb poca insolació deu indicar una preferència pels llocs amb llum tènue i, sobretot, relativament freds; la selecció de punts frescals és coherent amb la distribució boreo-alpina de la planta.

Les altituds en que ha estat trobada són de 1670, 1900, 1920 i 2220 m. Es concentraria, doncs, a l'estatge subalpí. La mitjana de l'interval altitudinal utilitzat és més baix que per a *Minuartia villarii*.

2.4-Població

El cens acurat de tots els nuclis de població coneguts només ha permès detectar 31 individus reproductors, xifra que representa una població efectiva minúscula.

En dues de les balmes (serrat de les Pedrusques i canal sota el puig de la Mena) es van observar també petites plantes que només tenien fulles i que podrien correspondre a aquesta espècie, però no en tenim la seguretat, ja que es poden confondre molt fàcilment amb peus petits de *Myosotis alpestris*. En tot cas, encara que es tractés de petites *Lappula*, no creiem que tinguin cap incidència en l'evolució de la població, ja que si no havien florit en el moment de l'observació (època en que ja començaven a madurar molts fruits) difícilment ho podrien fer més endavant i, per tant, segurament moririen sense produir llavors. Davant la incertesa en la identificació i el paper probablement nul en la demografia de les poblacions, preferim no tenir en compte aquests possibles individus no reproductors, que serien com a màxim una trentena.

Per localitats, els resultats del cens han estat aquests:

-Serrat de les Pedrusques: 5 individus.

-Canal sota el puig de la Mena: 10 individus, 9 dels quals estaven escampats per l'interior de la balma i 1 de solitari en una fissura de la base del cingle uns 5 m més amunt de la balma.

-Torrent de la Miquela: 3 individus.

-Torrent de la Valira: 13 individus, 12 dels quals dins la balma i 1 de solitari uns 100 m per sota seguint la mateixa línia de cingle. Aquest peu isolat es trobava dins un forat d'1 m de fons per 0,5 m d'ample, amb abundants excrements d'isard.

2.5-Avaluació de l'estatus

Els resultats de la prospecció han permès constatar que, tal com es suposava, *L. deflexa* és una planta molt rara i escassa, potencialment en situació de risc elevat. La població total censada (31 individus reproductors) és minúscula i es troba repartida en quatre nuclis de només 3-13 individus cadascun. A més, selecciona hàbitats molt concrets i escassos (balmes d'alta muntanya nitrificades i frescals) dins els quals és

ben poc freqüent (ha estat detectada únicament en el 6,7 % de la seixantena de balms visitades).

Cal tenir en compte que la població de *Lappula* de la Tosa és l'única existent als Pirineus. Està completament isolada i, per tant, el seu futur depèn únicament de la seva pròpia evolució, ja que no es poden esperar aportats (demogràfics o genètics) externs. Poblacions tan petites i isolades com aquestes es consideren habitualment en situació de risc potencial per causes naturals, sense necessitat de perturbacions antròpiques.

Amb les dades actuals, aplicant els criteris de la UICN (2001) per a l'avaluació de l'estatus de les espècies, aquesta població de *L. deflexa* qualificaria com a *En perill crític* (CR) –la categoria de risc més elevat- per la seva mida poblacional inferior als 50 individus reproductors. Aquesta categoria és la que correspondria a l'espècie tant si es considera en l'àmbit dels Pirineus com català o ibèric. És possible que una prospecció molt intensa permetés descobrir algun nou nucli i que la suma d'individus superés els 50, però en aquesta suposició la categoria d'amenaça de l'espècie seguiria essent molt alta (*En perill*, EN). Sembla obvi, doncs, que és una de les espècies del Parc Natural que requereix un seguiment més acurat, ja que el futur de l'espècie als Pirineus depèn exclusivament de l'evolució de les poblacions del Parc.

Malgrat el gran risc potencial que representa la mida poblacional tan petita, la persistència durant 20 anys del nucli del torrent de la Valira aporta una nota optimista a l'avaluació de la situació. És probable que aquesta espècie pugui resistir sense grans problemes durant períodes llargs encara que les seves poblacions siguin molt reduïdes.

Els fruits de *Lappula* s'agafen als pèls dels animals i així són transportats distàncies llargues. Actualment els isards deuen tenir un paper essencial en aquest transport. *L. deflexa* seria, doncs, una planta estretament lligada als isards, dels quals dependria tant pel manteniment d'hàbitats adequats (nitrificació de balms pels excrements) com per a la seva disseminació (transport de fruits al pèl). Considerant aquest fet, és molt probable que tots els nuclis de la Tosa funcionin com una metapoblació. L'intercanvi genètic i demogràfic entre els diversos nuclis actuals és potencialment possible per mitjà dels moviments dels isards. El transport de fruits a balms desocupades, a més, pot originar una nova població de *Lappula*. Al mateix temps, també és possible que

algun dels nuclis actuals acabi desapareixent per manca de vitalitat demogràfica o per canvis en les condicions ambientals locals (descens de la nitrificació, per exemple).

En conjunt, suposem que la població d'aquesta planta deu estar sotmesa a una dinàmica prou intensa i complexa. És esperable tant que hi hagi extincions locals com que n'apareguin nous nuclis. També sembla probable que el nombre d'individus de les poblacions locals fluctuï interanualment, segons els canvis en les condicions ambientals i en el grau de competència amb altres espècies (la població de la canal del puig de la Mena, per exemple, semblava força més nombrosa l'any 2003 que el 2004). Tenint en compte aquests factors, creiem que la fiabilitat d'un cens puntual com el d'enguany per a determinar la situació de l'espècie és limitada: es tracta d'una "imatge congelada" corresponent a un any, però és previsible que la situació pugui experimentar canvis més o menys intensos en altres anys (tant pel que fa al nombre de nuclis com a les dimensions de les poblacions locals). Per tal d'avaluar amb fiabilitat l'estatus real, doncs, és molt recomanable un seguiment interanual tant dels nuclis coneguts com dels hàbitats potencialment adequats (per veure si s'estableixen nous nuclis).

3-COMUNITATS FLORÍSTIQUES DE LES BALMES

3.1-Diversitat i especificitat de les plantes de balmes

S'han inventariat 42 balmes i peus de cingle balmats, la localització aproximada de les quals, amb el codi de la seva fitxa, es mostra en els mapes adjunts. 40 d'aquestes balmes presentaven nitrificació de grau divers derivada dels excrements d'animals. L'agent principal d'aquesta nitrificació són els isards, els excrements dels quals han estat observats, més o menys abundants, en totes 40 balmes; en 19 balmes (48 %) la presència d'excrements era important (índexs 3-5, que indiquen cobertures del terra iguals o superiors al 30 %) . Els excrements de gralla s'han trobat en 12 balmes, en 4 de les quals (10 % del total) amb presència important. Segurament com a conseqüència de la regressió general de la ramaderia, els excrements d'ungulats domèstics (sobretot ovelles) només han estat detectats en 6 balmes, però allà on apareixen ho fan en quantitat important, ja que en 5 n'hi havia acumulacions grans (12,5 % del total). En les taules de plantes nitròfiles la presència d'excrements d'ungulats domèstics s'indica amb un asterisc (*).

En conjunt, dins aquestes balmes s'hi han identificat 145 espècies de plantes vasculares, 6 de les quals són falgueres i la resta fanerògames. Pel que fa a la seva localització, 104 plantes s'han trobat només o sobretot al terra de les balmes, mentre que 41 creixien només o sobretot a les fissures de les parets. El nombre d'espècies que s'han observat tant al terra com a les parets és reduït, i aquestes situacions es donen especialment en dos casos: 1) quan el terra de la balma ha acumulat poc sòl i és bàsicament rocós, o 2) quan hi ha punts de la paret poc verticals, amb replanets que han acumulat una mica de sòl. La relació de les plantes observades en cadascuna de les balmes es pot consultar a l'apèndix final, on s'exposen les fitxes de cada balma.

Malgrat la diversitat florística relativament alta de les balmes, ben poques plantes se'n poden considerar característiques. La gran majoria es poden trobar en altres ambients diversos (llocs frescals, herbassars nitròfils, rocams calcaris, pastures,...), tan o més abundants que a les balmes. De les que creixen a la paret, n'és gairebé exclusiva la falguera *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, que generalment es fa a la part més interna de les balmes, fosca i arrecerada de la pluja. De les que es fan al terra, les dues úniques que –si més no en l'àmbit pirinenc- semblen exclusives de balmes són *Lappula deflexa* i *Sisymbrium macroloma*; a banda de viure en balmes nitrificades, però, la resta de requeriments de les dues són ben oposats: *L. deflexa* es fa a gran

altitud i en indrets freds, mentre que *S. macroloma* és clarament termòfila i més freqüent muntanya avall. Dues altres espècies (*Arabis nova* i *Asperugo procumbens*) no són pròpiament “especialistes de balmes”, però és en aquests ambients on tenen bona part de les seves poblacions i, en l'àmbit concret del Parc Natural, probablement del 80 al 100 %. També l'altra espècie objecte d'estudi durant aquest treball, *Minuartia villarii*, mostra afinitat per les balmes però, com ja hem dit, viu igualment en altres indrets rocallosos.

3.2-Les espècies nitròfiles

La nostra atenció s'ha centrat en les plantes nitròfiles que habiten les balmes. De les espècies que viuen al terra de les balmes, 41 són clarament nitròfiles, en alguns casos vinculades als sòls remenats. Això representa el 39 % de les espècies que es troben en aquest ambient, xifra que dóna mesura de la importància de la nitrificació del sòl per part dels animals i, en especial, d'isards i gralles. Per contra, cap espècie clarament nitròfila viu a les fissures de les parets de les balmes, sigui quin sigui el grau de nitrificació.

En les taules que segueixen s'exposen els llistats de plantes nitròfiles observades en cadascuna de les balmes i la seva abundància relativa, juntament amb alguns paràmetres ambientals (franja altitudinal, exposició dominant i quantitat d'excrements). La franja altitudinal va de 100 en 100 m i la xifra indica el límit inferior d'aquesta: 18 indica que la balma es troba entre 1800 i 1900 m, 21 entre 2100 i 2200, etc. Informació més detallada de cada balma es presenta a l'apèndix corresponent. Al final de cada columna s'indiquen el nombre d'espècies nitròfiles presents a la balma i la suma total dels índexs d'abundància relativa d'aquestes.

Balma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Altitud (x100 m)</i>	20	20	21	21	21	21	22	19	18	19	19	19
<i>Exposició dominant</i>	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S
<i>Índex excrements total</i>	5	2	1	1	3	3	2	4	3	4	3	2
<i>Excrements ungulat</i>	3	2	1	1	3	2	1	4	3	4	2	2
<i>Excrements gralla</i>	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Alyssum alyssoides</i>												1
<i>Anthriscus sylvestris</i>							1	2				
<i>Arabis nova</i>	2		2	1		2				1	2	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>												2
<i>Asperugo procumbens</i>	2							1	1			
<i>Bromus sterilis</i>	1	2			4				2	2	1	4
<i>Bromus tectorum</i>	3										1	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1				4							
<i>Cirsium arvense</i>									1	1		1
<i>Convolvulus arvensis</i>									1			
<i>Cynoglossum officinale</i>								1	1			
<i>Descurainia sophia</i>										3	2	
<i>Echium vulgare</i>											1	
<i>Erodium cicutarium</i>					1							2
<i>Galium aparine</i>					1							
<i>Geranium divaricatum</i>						1						
<i>Geranium pyrenaicum</i>	1											
<i>Hordeum murinum</i>	1				1						1	2
<i>Lappula deflexa</i>								1				
<i>Malva neglecta</i>	2											1
<i>Medicago lupulina</i>											1	
<i>Onopordum acanthium</i>									1			1
<i>Reseda luteola</i>	1											
<i>Sisymbrium irio</i>	1											
<i>Sisymbrium officinale</i>	3	1	1			2	1					
<i>Urtica dioica</i>	3	2	2	1	4		2	2	3			
<i>Verbascum sp.</i>	1	1			1				2	1	1	
<i>Veronica hederifolia</i>	1											
<i>Espècies</i>	14	4	3	2	7	3	3	5	8	5	8	8
<i>Suma freqüències</i>	23	6	5	2	16	5	4	7	12	8	10	14

Balma	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21'	22	23
<i>Altitud (x100 m)</i>	19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19	19
<i>Exposició dominant</i>	S	N	N	N	N	N	N	E	S	W	S	S
<i>Índex excrements total</i>	2	1	5	0	1	1	0	1	4	1	10	6
<i>Excrements unguat</i>	2	1	1	0	1	1	0	1	2	1	8*	6*
<i>Excrements gralla</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	2	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>											1	
<i>Arabis nova</i>	1											
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1											
<i>Bromus sterilis</i>	2											2
<i>Cirsium arvense</i>												1
<i>Convolvulus arvensis</i>												3
<i>Echium vulgare</i>												1
<i>Erodium cicutarium</i>												1
<i>Galium aparine</i>												1
<i>Geranium pyrenaicum</i>												1
<i>Hordeum murinum</i>												3
<i>Malva neglecta</i>												2
<i>Reseda lutea</i>												1
<i>Sisymbrium macroloma</i>											1	4
<i>Sisymbrium officinale</i>												4
<i>Sonchus asper</i>												1
<i>Urtica dioica</i>		1	4						1		1	2
<i>Espècies</i>	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	14
<i>Suma freqüències</i>	4	1	4	0	0	0	0	0	1	0	3	25

Balma	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
<i>Altitud (x100 m)</i>	20	21	21	22	21	21	20	21	21	21	21	21
<i>Exposició dominant</i>	W	S	S	S	W	W	S	S	S	S	S	S
<i>Índex excrements total</i>	7	1	1	6	3	1	4	3	3	4	4	7
<i>Excrements unguilat</i>	7*	1	1	2	2	1	4*	3	3	4	4	4
<i>Excrements gralla</i>	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Alyssum alyssoides</i>							2					
<i>Anthriscus sylvestris</i>				1								
<i>Arabis nova</i>	2	1					2	3				
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	2					3		2		2	3
<i>Asperugo procumbens</i>				3								
<i>Bromus sterilis</i>							3				4	
<i>Bromus tectorum</i>	2	3										
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	2	2					3				2	1
<i>Chenopodium b-h</i>	1	1					1	1				
<i>Cirsium arvense</i>	1	1					1					2
<i>Cirsium eriophorum</i>										1		
<i>Cynoglossum officinale</i>				2								
<i>Echium vulgare</i>									1		1	
<i>Erodium cicutarium</i>							2				2	
<i>Galium aparine</i>										3		
<i>Geranium pusillum</i>							2				1	
<i>Geranium pyrenaicum</i>	1	2								1		
<i>Hordeum murinum</i>										1	2	
<i>Lappula deflexa</i>				1								
<i>Malva neglecta</i>							1					
<i>Marrubium vulgare</i>												1
<i>Papaver dubium</i>											1	
<i>Sisymbrium officinale</i>				2							3	2
<i>Stellaria media</i>		1										
<i>Urtica dioica</i>	3	3		4	2		3	2		4	3	4
<i>Verbascum sp.</i>							1		1		1	1
<i>Veronica humifusa</i>		1										
<i>Espècies</i>	8	10	0	6	1	0	12	2	3	5	11	7
<i>Suma freqüències</i>	13	17	0	13	2	0	24	5	4	10	22	14

Balma	36	37	38	39	40	41						
<i>Altitud (x100 m)</i>	19	18	18	18	16	16						
<i>Exposició dominant</i>	E	S	S	W	N	W						
<i>Índexs excrements total</i>	7	8	7	3	5	3						
<i>Excrements unguat</i>	3	8*	7*	3	3	3						
<i>Excrements gralla</i>	4	0	0	0	2	0						
<i>Alyssum alyssoides</i>		2										
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2				2							
<i>Arctium minus</i>			1									
<i>Arenaria serpyllifolia</i>				1								
<i>Asperugo procumbes</i>		3			2	3						
<i>Bromus sterilis</i>		2										
<i>Bromus tectorum</i>			2			4						
<i>Cirsium arvense</i>		3	2									
<i>Convolvulus arvensis</i>						2						
<i>Cynoglossum officinale</i>					4							
<i>Galium aparine</i>	1		2		2							
<i>Geranium pyrenaicum</i>		1	2			1						
<i>Lappula deflexa</i>	1				1							
<i>Malva neglecta</i>		2										
<i>Medicago lupulina</i>			1									
<i>Papaver rhoeas</i>		1										
<i>Silene vulgaris</i>			2									
<i>Urtica dioica</i>	5	2	3		3							
<i>Verbascum sp.</i>			1									
<i>Espècies</i>	4	8	9	1	6	4						
<i>Suma freqüències</i>	9	16	16	1	14	10						

És interessant constatar que hi ha 6 balmes amb excrements en les quals no s'ha observat cap planta nitròfila. Totes sis balmes tenen en comú trobar-se a gran altitud (per damunt dels 2100 m), tenir pocs excrements (índex 1) i, a més, una superfície petita (inferior a 3 m²). Cal suposar que la suma d'aquests tres condicionants, especialment dels dos primers, és poc favorable a l'establiment de plantes nitròfiles.

El nombre d'espècies nitròfiles per balma nitrificada és molt divers, des de 0 fins a 14. La mitjana per al conjunt de balmes és de 4,8 espècies/balma, però s'observen diferències segons el nivell altitudinal. Les balmes més baixes tenen, de mitjana més espècies que les més altes: entre 1600 i 1900 m la mitjana és de 6,0 espècies (n=6 balmes), molt similar a la mitjana de 6,2 (n=12) de la franja 1900-2100 m, mentre que a més de 2100 m la mitjana és només de 3,0 (n=22). Una certa disminució de la diversitat amb l'altitud deu ser real i probablement està motivada pel descens de les temperatures, que exclou les plantes menys tolerants al fred, però el fet que les 6 balmes sense nitròfiles es trobi a més de 2100 m té una forta influència en la mitjana tan baixa. Quan les condicions són favorables, també per damunt dels 2100 m pot haver-hi una diversitat específica alta, ja que dues balmes tenien 10 i 11 espècies nitròfiles, totes dues orientades al sud i, per tant, amb temperatures relativament elevades per a l'altitud.

El patró altitudinal seguit per la suma de freqüències relatives és molt similar, coherent amb el fet que en gairebé totes les balmes hi ha una espècie (normalment l'ortiga) clarament dominant, mentre que la resta apareixen en menors quantitats. La mitjana de les sumes de freqüències és de 8,5 i la variació va de 0 a 25. Aquesta mitjana es supera a 1600-1900 m (11,5) i 1900-2100 m (12,0), però les balmes de més de 2100 m en queden per sota (5,7). Tot i això, com passa amb la diversitat, en condicions favorables la suma de freqüències és alta a més de 2200 m, ja que en dues balmes orientades al sud ateny valors de 16 i 17.

En les dues taules següents s'exposen, ordenades decreixentment, la freqüència (nombre de balmes en què són presents) i l'abundància relativa (indicada pels índexs d'abundància) de totes les espècies nitròfiles.

Espècie	Presència (n balmes)	Freqüència (% balmes)
Urtica dioica	26	65,0
Bromus sterilis	12	30,0
Verbascum sp.	12	30,0
Arabis nova	11	27,5
Cirsium arvense	10	25,0
Arenaria serpyllifolia	9	22,5
Sisymbrium officinale	9	22,5
Geranium pyrenaicum	8	20,0
Asperugo procumbens	7	17,5
Capsella bursa-pastoris	7	17,5
Hordeum murinum	7	17,5
Bromus tectorum	6	15,0
Galium aparine	6	15,0
Anthriscus sylvestris	5	12,5
Erodium cicutarium	5	12,5
Malva neglecta	5	12,5
Cynoglossum officinale	4	10
Echium vulgare	4	10
Lappula deflexa	4	10
Alyssum alyssoides	3	7,5
Chenopodium bonus-henricus	3	7,5
Convolvulus arvensis	3	7,5
Descurainia sophia	2	5,0
Geranium pusillum	2	5,0
Medicago lupulina	2	5,0
Onopordum acanthium	2	5,0
Sisymbrium macroloma	2	5,0
Arctium minus	1	2,5
Cirsium eriophorum	1	2,5
Geranium divaricatum	1	2,5
Marrubium vulgare	1	2,5
Papaver dubium	1	2,5
Papaver rhoeas	1	2,5
Reseda lutea	1	2,5
Reseda luteola	1	2,5
Silene vulgaris	1	2,5
Sisymbrium irio	1	2,5
Sonchus asper	1	2,5
Stellaria media	1	2,5
Veronica hederifolia	1	2,5
Veronica humifusa	1	2,5

Taula de freqüència de les espècies nitròfiles

Espècie	Abundància mitjana	Variació índex abundància
Urtica dioica	2,7	1-5
Bromus sterilis	2,6	1-4
Bromus tectorum	2,5	1-4
Descurainia sophia	2,5	2-3
Sisymbrium macroloma	2,5	1-4
Capsella bursa-pastoris	2,1	1-4
Sisymbrium officinale	2,1	1-4
Cynoglossum officinale	2,0	1-4
Silene vulgaris	2,0	2
Arenaria serpyllifolia	1,9	1-3
Alyssum alyssoides	1,7	1-2
Arabis nova	1,7	1-3
Convolvulus arvensis	1,7	1-3
Galium aparine	1,7	1-3
Erodium cicutarium	1,6	1-2
Hordeum murinum	1,6	1-3
Malva neglecta	1,6	1-2
Geranium pusillum	1,5	1-2
Anthriscus sylvestris	1,4	1-2
Asperugo procumbens	1,4	1-3
Cirsium arvense	1,4	1-3
Geranium pyrenaicum	1,3	1-2
Verbascum sp.	1,1	1-2
Arctium minus	1,0	1
Chenopodium bonus-henricus	1,0	1
Cirsium eriophorum	1,0	1
Echium vulgare	1,0	1
Geranium divaricatum	1,0	1
Lappula deflexa	1,0	1
Marrubium vulgare	1,0	1
Medicago lupulina	1,0	1
Onopordum acanthium	1,0	1
Papaver dubium	1,0	1
Papaver rhoeas	1,0	1
Reseda lutea	1,0	1
Reseda luteola	1,0	1
Sisymbrium irio	1,0	1
Sonchus asper	1,0	1
Stellaria media	1,0	1
Veronica hederifolia	1,0	1
Veronica humifusa	1,0	1

Taula d'abundàncies de les espècies nitròfiles

Com es veu clarament, la planta més corrent, la present en més balms, és l'ortiga (*Urtica dioica*), que s'ha trobat en més de la meitat. La resta d'espècies estan molt menys representades i n'hi ha una bona quantitat que apareixen només en una o dues balms. La més abundant és també l'ortiga, però quatre altres espècies tenen un índex mitjà molt similar (*Bromus sterilis*, *B. tectorum*, *Descurainia sophia* i *Sisymbrium macoloma*), cosa que indica que es solen fer en gran quantitat allà on apareixen. La resta tenen abundàncies inferiors, però es pot observar que l'abundància relativa de cada espècie és molt variable segons les balms, de tal manera que fins i tot les plantes més nombroses poden aparèixer en poca quantitat (l'índex de l'ortiga, per exemple, varia des d'1 fins a 5). És interessant constatar que 18 de les espècies (43,9 %) apareixen sempre en abundàncies molt baixes, gairebé sempre amb menys de 10 individus per balma (índex 1).

Com es pot veure, freqüència (nombre de balms en què una espècie és present) i abundància relativa no coincideixen. Només dues espècies es situen alhora als dos primers llocs de freqüència i abundància, *Urtica dioica* i *Bromus sterilis*, fet que indica que són plantes molt ben distribuïdes per les balms nitrificades i que hi apareixen en grans quantitats. En l'extrem oposat tindriem un bon nombre d'espècies que són alhora molt poc freqüents i representades per pocs individus, una de les quals és precisament *Lappula deflexa*. Entre aquests dos pols es donen una gran quantitat de situacions intermèdies. Resulten particularment interessants els casos de plantes molt freqüents però poc abundants (*Verbascum sp.* : freqüència 30 % però abundància 1,1) i de les molt poc freqüents però puntualment abundants (*Sisymbrium macoloma*: freqüència 5 % però abundància 2,5).

3.3-Interès conservacionista de les balms

La principal qüestió que ens ha impulsat a inventariar la flora de les balms nitrificades de l'alta muntanya és saber si aquests medis tan particulars tenen un interès especial per a la conservació de la flora. Al mateix temps, ens interrogàvem sobre la possible regressió d'aquests ambients, ja que la gran disminució de la ramaderia a l'alta muntanya deu tenir-hi un efecte ben negatiu, que no sabíem fins a quin punt podia quedar compensat per l'increment dels ungulats salvatges.

La segona pregunta creiem que ja té una resposta prou clara. El 95 % de les balms inventariades -i una proporció equivalent de les visitades- tenia excrements d'isard i,

en conseqüència, sembla que una bona població d'aquests ungulats (ajudats per les gralles) és perfectament capaç de mantenir una quantitat important de balms nitrificades a l'alta muntanya, de manera que no és previsible una disminució important d'aquests ambients.

Una altra cosa és saber si la substitució creixent dels ungulats domèstics pels isards com a factors de nitrificació provocarà canvis en la composició de les comunitats nitròfiles de les balms i si algunes espècies es veuran afectades. Manca informació sobre aquest aspecte, però cal suposar que la substitució de les espècies d'ungulats sí que afecta (ha afectat ja, de fet) la composició florística. És previsible que el nombre d'espècies nitròfiles hagi disminuït o disminueixi en un futur, ja que algunes són plantes que tenen poblacions molt febles, segurament establertes pel transport accidental de llavors pel bestiar transhumant que venia de terres baixes. Aquest seria el cas, per exemple, de les roselles (*Papaver sp.*). Les poblacions d'alta muntanya de plantes com aquestes és possible que no es puguin mantenir indefinidament si no hi ha un transport recurrent de llavors –encara que sigui molt poc freqüent– des de zones més favorables i cal esperar que amb la “naturalització” progressiva del medi tendeixin a desaparèixer. De fet, algunes de les comunitats de balms on es troben diverses espècies d'aquest tipus (a la canal de la Serp o a les Muntanyetes) sembla que estan molt lligades a grans acumulacions velles d'excrements d'ovelles, l'aport dels quals avui ha cessat o disminuït de manera dràstica. Però, tot i que amb aquests canvis hi hauria un descens de la diversitat florística, ja que es perdrien algunes espècies, no es pot considerar que es tracti de cap problema conservacionista, perquè les plantes que desapareixerien de les balms són freqüents i força banals a la terra baixa.

Pel que fa a la primera pregunta que ens plantejàvem a l'inici d'aquest apartat, és a dir si un hàbitat tan concret i reduït com les balms nitrificades té interès per a la conservació de la flora vascular, podem dir que sí, encara que el nombre d'espècies afectades sigui molt petit. Tot i que, com hem comentat més amunt, hi ha ben poques plantes que estiguin estretament vinculades a les balms, aquestes són prou rares. Sobre l'interès i la problemàtica de *Lappula deflexa*, una de les espècies en les quals s'ha centrat aquest informe, ja n'hem parlat a bastament. L'altra planta estricta de les balms, *Sisymbrium macroloma*, no presenta una problemàtica de conservació comparable, ja que es pot trobar en força altres indrets dels Pirineus, però sí que és una espècie escassa, que ha estat catalogada com a “molt rara” (*rrr*) tant per al Parc Natural (Vigo *et al.*, 1983) com per al conjunt de Catalunya (Bolòs *et al.*, 1990). Una tercera planta, *Geranium divaricatum*, és considerada molt rara a Catalunya per Bolòs

et al. (1990) i aquí citada per primera vegada en l'àmbit del Cadí, bé que només se'n va observar un exemplar (concretament en una balma del vessant sud de la Tosa) i no es pot descartar que la seva presència sigui accidental. Tres altres espècies es llisten com a molt rares per al Cadí-Moixeró a Vigo *et al.* (2003): *Arabis nova*, *Papaver dubium* i *Sisymbrium irio*. La més interessant és la primera, ja que està clarament lligada a les balmes, on és freqüent (presència en el 27 %) i, a més, es considera "força rara" (*rr*) a Catalunya segons Bolòs *et al.* (1990). Una cas semblant és el d'*Asperugo procumbens*, molt lligat a les balmes i considerat força rar tant al Cadí-Moixeró com a Catalunya. Entre les espècies no nitròfiles, l'única estretament associada a les balmes, la falguera *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, també és destacable, ja que ha estat molt poc citada a Catalunya, en bona mesura per ser de descripció relativament recent.

Bibliografia

- Aymerich, P. (1995). *Bases per a la gestió de la flora d'interès especial del Parc natural del Cadí-Moixeró*. Parc natural del Cadí-Moixeró. Informe inèdit.
- Bolòs, O. & Vigo, J. (1990). *Flora dels Països Catalans*. Vol. II. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O., Vigo, J., Masalles, R.M. & Ninot, J.M. (1990). *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- Favarger, C. & Montserrat, P. (1990). *Minuartia* Loeffl. ex. L. in: Castroviejo, S. (ed.) *Flora Iberica*, vol. II. Real Jardín Botánico-CSIC. Madrid.
- Soriano, I. (1993). Aportació al coneixement florístic de la serra de Moixeró i el massís de la Tosa d'Alp (Pirineus catalans). *Fol. Bot. Misc.*, 9: 27-34.
- Vayreda, E. (1882). Nuevos apuntes para la flora catalana. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11: 41-151.
- Vigo, J., Soriano, I., Carreras, J., Aymerich, P., Carrillo, E., Font, X. Masalles, R.M. & Ninot, J.M. (2003). Flora del Parc Natural del Cadí-Moixeró i de les serres veïnes. *Monografies del Museu de Ciències Naturals*, 1. Barcelona.