

LA VEGETACIÓ CULMINAL DELS MASSISSOS DE BESIBERRIS I DE MULLERES (PIRINEUS CENTRALS CATALANS)

Enric Ballesteros* & Víctor Canalís**

Rebut: juny de 1988

ABSTRACT

The topmost vegetation of the Besiberris and Mulleres massifs (Central Catalan Pyrenees)

The vegetation of summits (mainly from 2,800 to 3,000 m) of Besiberris and Mulleres granitic massifs (districts of Alta Ribagorça and Vall d'Aran, in the Central Catalan Pyrenees) is studied by phytosociological methods. Bryophytes and lichens are included in the «relevés», which correspond to the following associations and alliances: *Saxifragetum iratianae* (*Androsacion vandellii*, vegetation of rocks), *Gentiano-Caricetum curvulae* and *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* (*Festucion airoidis*, vegetation of landings with soil), *Oxyrio-Doronicetum viscosae* (*Androsacion alpinae*, vegetation of rocky places and cliff bases with glaciers) and *Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* (*Salicion herbaceae*, vegetation of snowdrifts).

RESUM

Hom ha estudiat fitosociològicament la vegetació de les parts culminals (principalment de 2.800 a 3.000 m sm) dels massissos granítics de Besiberris i de Mulleres (comarques de l'Alta Ribagorça i de la Vall d'Aran, Pirineus Centrals catalans). Els inventaris que hom presenta inclouen briòfits i líquens, i corresponen a les següents associacions i aliances: *Saxifragetum iratianae* (*Androsacion vandellii*, vegetació de roques), *Gentiano-Caricetum curvulae* i *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* (*Festucion airoidis*, vegetació de replans amb sòl), *Oxyrio-Doronicetum viscosae* (*Androsacion alpinae*, vegetació de tarteres i repeus de cingles amb geleres permanents) i *Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* (*Salicion herbaceae*, vegetació de congesteres).

KEY WORDS: Alpine vegetation, phytosociology, Pyrenees.

MOTS CLAU: Vegetació alpina, fitosociologia, Pirineus.

* Centre d'Estudis Avançats. CSIC. C. Sta. Bàrbara, s/n. 17300 Blanes. Girona

** Departament de Biologia Vegetal. (Botànica). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

INTRODUCCIÓ

La vegetació de les cotes més elevades dels Pirineus Centrals catalans ha estat escassament estudiada. No es disposa encara d'una quantitat d'inventaris gaire elevada de la vegetació existent per sobre dels 2.800-2.900 m. Dues són les raons que justifiquen aquesta escassetat: el magre desenvolupament de la vegetació a aquestes altituds i la reduïda superfície existent que superi aquestes cotes als nostres Pirineus. Això no obstant, el seu interès és gran, ja que representen els retalls de vegetació situats al límit superior de l'estatge alpi, prop ja de l'estatge nival.

METODOLOGIA

En aquesta nota hom dona a conèixer la vegetació de les parts culminals de dos massissos granítics que constitueixen la capçalera de la Noguera Ribagorçana: Besiberri i Mulleres (Fig. 1). Tots dos massissos tenen cims que ranegen o superen els 3.000 m: tuc de Mulleres, cap de Toro i pic Feixant al massís de Mulleres, i Coma-lo-forno, Besiberri Sud, Avellaners i Besiberri Nord al massís de Besiberri.

Hom ha utilitzat la metodologia sigmatista per a confeccionar els inventaris que es presenten, els quals han estat agrupats en

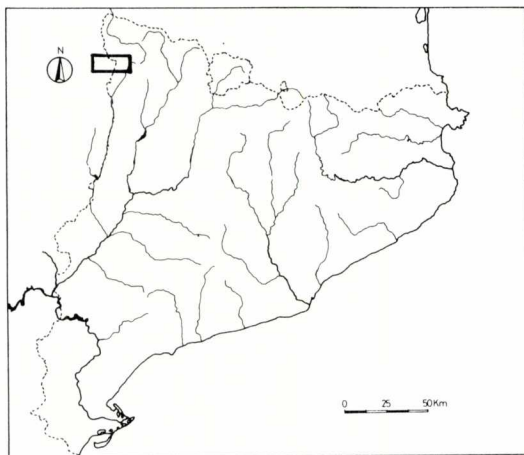


Fig. 1. Situació de la capçalera de la Noguera Ribagorçana.
Situation of the headwaters of the Noguera Ribagorçana river (NE Spain).

funció de la seva afinitat florística. Hom comenta la seva constitució específica, el seu hàbitat, la possible evolució successional i les afinitats o correspondències amb les associacions ja descrites a la serralada pirinenca.

Els briòfits i els líquens observats a les comunitats varen ser recol·lectats i posteriorment determinats al laboratori. Pel que fa als briòfits, hom ha seguit la nomenclatura proposada per DUELL (1983, 1984-1985).

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Hom ha distingit quatre grans grups d'ambients, cadascun dels quals és caracteritzat per un tipus de vegetació concret:

- Les roques (*Androsacion vandellii*)
- Els replans mitjanament innivats amb sòl (*Festucion airoidis*)
- Les tarteres i els repeus dels espadats amb geleres permanents (*Androsacion alpinae*)
- Les congesteres (*Salicion herbaceae*).

A continuació són exposats separatament.

1. Les roques

La vegetació de les roques és ben diferent en funció de la seva orientació. A les parets orientades al N (E i W) es desenvolupa una comunitat caracteritzada per *Saxifraga pubescens* ssp. *iratiana*, *S. retusa* i *Draba fladnizensis*. Aquesta comunitat és molt pobra florísticament (5 a 10 espècies de plantes superiors per inventari) (Taula 1) i apareix sempre per sobre dels 2.600 m, amb un òptim als 2.900-3.000 m. Llevat de les tres espècies característiques, les espècies de l'aliança i de l'ordre (*Androsacion vandellii*, *Androsacetalia vandellii*) pròpies d'altres comunitats rupícules de la regió hi són pràcticament absents, probablement a causa de les condicions climàtiques extraordinàriament extremes a què són sotmeses. Les espècies acompanyants són pròpies d'ambients pedregosos, com ara *Saxifraga oppositifolia*, *Hutchinsia alpina* i *Poa laxa*, o bé dels pradells amb poc sòl de les zones culminals (*Silene acaulis*, *Armeria maritima* ssp. *alpina*, *Festuca borderi*). Els briòfits més abundants són *Grimmia affinis* i *G. incurva*, dues moltes saxícules pulviniformes, pròpies dels estatsge alpi i subnival, i *Distichium capillaceum*, espècie fissurícola de preferències calcícoles.

TAULA I. *Saxifragetum iratianae*.

Núm. d'inventari	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitud	3.030	3.005	3.000	3.010	2.995	2.970	2.800	2.890	3.000
Cob. herbàcia (%)	0.2	0.5	1.0	0.3	0.5	0.1	1.5	0.1	1.0
Orientació	W	N	NW	N	NW	N	N	S	W
Inclinació (°)	60-90	80-90	70	80	90	80	80-90	90	90
Superfície estudiada (m ²)	16	21	20	10	10	4	10	6	12
Característiques d'ass. i al. (<i>Androsacion vandellii</i>)									
<i>Saxifraga pubescens</i> ssp. <i>iratianae</i>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	2.3	+	1.3
<i>Saxifraga retusa</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Draba fladnizensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Característiques d'ord. (<i>Androsacetalia vandellii</i>) i cl. (<i>Asplenietea trichomanis</i>)									
<i>Potentilla nivalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Companyes									
<i>Saxifraga bryoides</i>	1.3	+	+	+	1.3	+	1.3	1.3	1.3
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	1.3	1.3	+	1.3	+	+	1.3	.	1.3
<i>Hutchinsia alpina</i>	.	+	+	+	+	+	1.2	+	+
<i>Poa laxa</i>	+	+	+	.	+	.	+	.	+
<i>Silene acaulis</i>	.	+	+	+	.	.	.	+	1.3
<i>Armeria maritima</i> ssp. <i>alpina</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	+
<i>Festuca borderi</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Minuartia sedoides</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Saxifraga moschata</i>	.	.	.	.	.	+	1.3	.	.
<i>Draba carinthiaca</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Poa alpina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus glacialis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cerastium alpinum</i> ssp. <i>lanatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Briòfits									
<i>Grimmia affinis</i>	×	×	×	.	×	.	×	×	×
<i>Distichium capillaceum</i>	.	×	.	×	.	.	×	×	×
<i>Grimmia incurva</i>	×	×	×	.	×	.	.	.	.
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	.	×	.	.	.	.	×	.	.
<i>Mnium hornum</i>	.	×	.	.	.	.	×	.	.
<i>Pogonatum urnigerum</i>	.	×	.	.	×	.	.	.	.
<i>Polytrichum alpinum</i>	.	×	.	.	.	.	×	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	×	.	.	.	×

Briòfits presents en un sol inventari: *Amphidium mougeotii* (9). *Andreaea angustata* (3). *Bartramia ithyphylla* (7). *Didymodon asperifolius* (3). *Encalypta rhabdocarpa* (9). *Hypnum revolutum* (7). *Lescu-reaea saxicola* (7). *Myurella julacea* (9). *Plagiothecium cavifolium* (2). *Polytrichum piliferum* (2).

Localitats dels inventaris: Inv. 1: Coma-lo-forno, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Invs. 2 i 3: Besiberri Sud, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 4: Besiberri Nord, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Inv. 5: Besiberri del Mig, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Inv. 6: Pic Feixant, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 12. Inv. 7: Serra de la Gerbosa, Vall d'Aran (riu Nere), CH 12. Inv. 8: Cap de Toro, Vall d'Aran (riu Nere), CH 12. Inv. 9: Tuc de Mulleres, Vall de la Noguera Ribagorçana (riu Salenques), CH 12.

Les fanerògames es localitzen exclusivament a les petites fissures de les roques, allà on les llavors tenen un mínim de sòl per a germinar. Hom observa un progressiu enriquiment específic a mesura que augmenta la mida de les esclatxes i, òbviament, de la quantitat de sòl que retenen. Les espècies típicament casmofítiques perden importància i augmenten en nombre i recobriment les espècies dels prats alpins silícioles (*Festucion airoidis*) fins a constituir una comunitat de tipus més relació amb aquests prats que no pas amb la vegetació de les roques.

Els inventaris que es presenten poden identificar-se amb la comunitat de *Saxifraga iratiana* indicada per CHOUARD (1949) de la regió de Néouvielle i descrita per NÈGRE (1968) de la vall d'One, als Pirineus Centrals francesos. QUÉZEL (1956) retroba aquesta comunitat a la zona del Mont Perdut i nosaltres hem observat que apareix també al massís de la Maladeta. Als Pirineus Orientals, fins a l'Arieja, el *Saxifragetum iratianae* és desconegut. En indrets semblants apareix, però, una comunitat afí, el *Saxifragetum retusae* (GRUBER, 1978). *Saxifraga retusa* té el seu límit de distribució occidental al massís de Besiberri (BALLESTEROS, 1989) i apareix en alguns dels inventaris del Besiberri Sud, però la comunitat és assimilable al *Saxifragetum iratianae*. Segons CARRILLO & NINOT (1986) el límit oriental d'aquesta comunitat es troba al Pallars Sobirà (vall d'Espot). D'altra banda, altres comunitats rupícioles i silícioles de l'estatge alpi que apareixen a la regió, relacionades amb el *Saxifragetum pubescentis* o amb el *Saxifrago-Androsacetum vandellii* (GRUBER, 1978; CARRILLO & NINOT, 1986) tenen un límit altitudinal (2.600-2.800 m) que no els permet colonitzar aquestes elevades crestes.

A les roques orientades al sud, les espècies característiques del *Saxifragetum iratianae* manquen gairebé totalment, llevat d'alguna excepció (inventari 8). Les esclatxes de les roques són colonitzades bàsicament per *Potentilla nivalis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Hutchinsia alpina*, *Thymus nervosus* i algunes espècies del *Festucion airoidis* com *Agrostis rupestris*, *Phyteuma hemisphaericum* i *Festuca borderi*, entre altres. Aquesta comunitat, que hom ha observat als espadats del Besiberri Nord i del Tuc de Mulleres, es relaciona amb el *Potentillo-Phyteumetum hemisphaericum* descrit per NÈGRE (1968) dels Pirineus Centrals francesos. Hom no disposa, però, d'inventaris prou satisfactoris

d'aquesta comunitat i, segons una primera impressió, és difícil de caracteritzar fitosociològicament.

2. Els replans

Els replans on es pot acumular un mínim de sòl són proveïts d'una vegetació bastant densa, dominada per camèfits pulviniformes i per hemicriptòfits, on *Minuartia sedoides* i *Silene acaulis* acostumen a ser les espècies principals (Taula II). Aquesta vegetació es presenta en tot tipus d'orientació, en indrets plans o moderadament inclinats. El recobriment herbaci és força important (40-80 %) i la riquesa específica és notable (15 a 23 espècies de plantes superiors per inventari). Les espècies característiques de la comunitat són *Potentilla frigida*, *Festuca borderi* i *Draba carinthiaca*. *Saxifraga bryoides* i *Erigeron uniflorus* es comporten com a espècies diferencials respecte d'altres comunitats de l'aliança *Festucion airoidis*. La inclusió d'aquesta comunitat en aquesta aliança no ofereix cap dubte, atès l'elevat grau de presència i recobriment de les espècies que la caracteritzen (*Minuartia sedoides*, *Armeria maritima* ssp. *alpina*, *Leontodon pyrenaicus*, *Carex curvula* ssp. *curvula*, *Leucanthemopsis alpina*, *Gentiana alpina*, etc.). Les espècies de *Caricetalia curvulae* i de *Juncetea trifidi* són també abundants (*Luzula spicata*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Agrostis rupestris*). Com a acompanyants apareixen espècies alpines amb una àmplia distribució ecològica (*Silene acaulis*, *Poa alpina*, *Primula integrifolia*, *Saxifraga moschata*), espècies dels *Androsacetalia alpinae* (*Saxifraga oppositifolia*, *Poa laxa*) i dels *Androsacetalia vandellii* (*Saxifraga retusa*, *S. pubescens* ssp. *iratiana*). Les criptògames es presenten amb una certa regularitat en aquests ambients. Els briòfits, preferentment terrícioles, arriben a cobrir petites superfícies de terreny; el més comú és *Polytrichum piliferum*, acompanyat sovint per *Pogonatum urnigerum* o per *Polytrichum juniperinum*. Els líquens, llevat de *Cetraria islandica*, són poc abundants.

Els inventaris de la Taula II corresponen al *Saxifrago-Minuartietum sedoidis*, associació recentment descrita per CARRILLO (1984) i CARRILLO & NINOT (1989) de les crestes i carenes culminals de l'Alta Ribagorça i el Pallars. *Festuca borderi* i *Potentilla frigida* es revelen com a espècies molt fidels a la comunitat, amb la particularitat d'ésser

TAULA II. *Saxifraga-Minuartietum sedoidis*.

Núm. d'inventari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Altitud	3.000	3.010	2.900	2.990	2.975	2.920	2.970	2.995	2.900	2.950	3.000	3.010	2.995	2.900	3.005
Cob. herbàcia (%)	65	80	40	80	65	60	50	60	25	75	70	75	75	65	70
Orientació	WSW	S	W	E	E	W	W	W	-	NE WSW	W	SSE	W	E	W
Inclinació (°)	55	30	25	10	30	20	35	20	0	30	20	20	0	20	12
Superfície estudiada (m ²)	3	10	6	4	15	4	3	16	16	2	3	6	5	16	16
Característiques i diferencials d'ass.															
<i>Festuca borderi</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	+	1.2	2.3	1.2	1.2	2.2	2.2	+	1.1	2.2
<i>Saxifraga bryoides</i>	2.3	2.2	1.2	2.3	1.3	2.3	2.3	2.3	1.2	2.2	2.2	1.3	+	1.2	2.1
<i>Potentilla frígida</i>	1.2	2.1	1.1	1.2	2.1	1.2	1.1	2.1	2.2	1.1	+	+	+	1.2	2.1
<i>Erigeron uniflorus</i> ssp. <i>uniflorus</i>	+	+	.	1.2	+	1.1	1.2	+	+	.	+	+	.	.	+
<i>Draba carinthiaca</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Característiques d'al. (<i>Festucion airoidis</i>)															
<i>Minuartia sedoides</i>	2.3	3.3	1.3	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	1.2	1.2	2.3	1.2	2.3
<i>Armeria marítima</i> ssp. <i>alpina</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.1	1.2	+	.	1.2	2.2	2.2	+	+
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	.	+	1.2	+	+	+	+	+	.	1.1	1.3	2.2	1.1	2.1	+
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>	1.2	.	1.3	+	1.2	.	.	+	+	.	3.2	4.3	3.3	3.3	3.3
<i>Gentiana alpina</i>	.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	2.3	2.2	2.3	2.2	2.1	2.2
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	1.1	+	.	.	.	2.2	.	.	1.2	1.1	1.2	2.1	.	.	.
<i>Euphrasia minima</i>	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	+	1.3	.	1.2
<i>Minuartia recurva</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.
<i>Jasione crispa</i>	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Oreochloa disticha</i> ssp. <i>blanka</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Característiques d'ord. i cl. (<i>Caricetalia curvulae, Juncetea trifidi</i>)															
<i>Luzula spicata</i>	2.1	1.1	1.1	1.2	+	.	+	2.1	+	.	2.1	+	1.1	1.1	1.1
<i>Agrostis rupestris</i>	1.2	2.1	1.2	+	1.2	+	+	.	+	.	+	2.2	2.2	.	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	.	2.2	+	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	2.1	2.1	2.2	2.1
<i>Cerastium alpinum</i> var. <i>lanatum</i>	+	+	+	+	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	+
<i>Pedicularis kernerii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Companyes															
<i>Silene acaulis</i>	2.3	3.3	2.3	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	1.3	3.3	2.3	3.3	3.3	1.3	1.3
<i>Poa alpina</i>	.	1.3	+	2.3	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.3	2.2	+	1.2
<i>Primula integrifolia</i>	2.2	.	1.2	.	.	.	.	2.2	+	1.2	2.3	2.3	+	.	3.3
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	+	.	+	.	+	+	+	1.3	+	.	+	.	.	.	.
<i>Poa laxa</i>	1.2	.	+	+	1.3	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+
<i>Saxifraga moschata</i>	.	.	+	.	.	1.3	+	.	+	+	.	+	.	.	+
<i>Saxifraga retusa</i>	1.3	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Agrostis alpina</i>	.	.	1.2	.	.	.	.	1.1	.	2.2	.	.	.	2.2	2.2
<i>Saxifraga pubescens</i> ssp. <i>iradiana</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	.	.
<i>Hutchinsia alpina</i>	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria alpina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Alchemilla fissa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
<i>Gentiana nivalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+
<i>Thymus nervosus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antennaria carpathica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxyria digyna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Draba fladnicensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla</i> gr. <i>hybrida</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Cardamine resedifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sedum alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sempervivum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cardamine bellidifolia</i> ssp. <i>alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Brïofits														
<i>Polytrichum piliferum</i>	X	.	.	X	X	.	.	.	X	.	X	X	X	.
<i>Distichium capillaceum</i>	.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.
<i>Hypnum revolutum</i>	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X
<i>Pogonatum urnigerum</i>	X	.	.	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
<i>Encalypta rhabdocarpa</i>	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
Líquens														
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	X	X	X	.	.	X	.	X	X	X	X	X
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X
<i>Cornicularia normoerica</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.

Presentes en un sol inventari: Brïofits: *Gymnomitrium concinnatum* (5). *Bryum pseudotriquetrum* (2). *Cirriphyllum cirrosom* (3). *Dicranum muehlenbeckii* var. *neglectum* (10). *Ditrichum flexicaule* (1). *Drepanocladus revolvens* (5). *Myurella julacea* (1). *Polytrichum alpinum* (3). *Tortella densa* (15). *Tortella tortuosa* (12). Líquens: *Cetraria juniperina* var. *terrestris* (8). *Cetraria nivalis* (8).

Localitats dels inventaris: Inv. 1: Coma-lo-forno, esclatxes de roques, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 2: Besiberri Sud, esclatxes de roques, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 3: Besiberri del Mig, pradell, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Inv. 4: Cresta de Besiberri, esclatxes de roques, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 5: Avellaners, pradell culminal, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 6: Besiberri Nord, esclatxes de roques, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Inv. 7: Pic Feixant, pradell culminal, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 12. Inv. 8: Tuc de Mulleres, pradell, Vall de l'Èssera, CH 12. Inv. 9: Cresta de Salenques, pradell rocós, Vall de l'Èssera, CH 12. Inv. 10: Cap de Toro, esclatxes de roques, Vall d'Aran (riu Nere), CH 12. Inv. 11: Coma-lo-forno, pradell, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 12: Besiberri Sud, pradell, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 13: Cresta de Besiberri, pradell, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 14: Avellaners, collet dels Estanys Gelats, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 15: Tuc de Mulleres, pradell, Vall de l'Èssera, CH 12. Inv. 16: Besiberri Nord, esclatxes de roques, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21.

relativament abundants en els inventaris realitzats a altituds superiors als 2.900 metres.

La comunitat es presenta sota la forma de diferents variants. Aquestes poden ésser atribuïdes a diferents estadis successionalis provinents de la disgregació de les roques i l'ampliació de les esclatxes on es presenta el *Saxifragetum iratianae*. En un primer estadi, no inventariat, la comunitat és una barreja d'espècies rupícoles i del *Festucion airoïdis*, sovint amb molta *Silene acaulis*, que, a mesura que els petits camèfits creixen i les esclatxes permeten la retenció d'una quantitat més gran de sòl, evolucionen cap a la comunitat típica (inventaris 1 al 10). *Cerastium alpinum* var. *lanatum*, *Saxifraga pubescens* ssp. *iratianae*, *Poa laxa* i *Hutchinsia alpina* serien espècies indicadores d'aquest primer estadi, en el qual encara hi ha un romanent important d'espècies rupícoles. *Saxifraga retusa* pot constituir una fàcies en els llocs més rocallosos i ventats (collet dels Estanys Gelats). En els indrets amb un sòl més profund les espècies rupícoles perden importància (inventaris 11 al 15) i en guanyen *Carex curvula* ssp. *curvula*, *Gentiana alpina*

i *Leontodon pyrenaicus*, espècies dominants al prat alpi climàtic de la regió (*Gentiano-Caricetum curvulae*). En altres indrets, probablement amb una innivació més prolongada i un sòl encara més ben constituït, hom ha observat una comunitat ja plenament assimilable al *Gentiano-Caricetum curvulae* en la seva variant *salicetosum herbaceae* (NÈGRE, 1969), de la qual es reproduïx un inventari (Taula III).

El *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* és una associació pròpia de les zones culminals dels Pirineus Centrals catalans. Apareix sempre per sobre dels 2.550 m i assoleix, almenys, els 3.025 m al massís de Besiberri. Probablement es presenta també a la Maladeta, ja que els inventaris de Salenques i Mulleres se situen a les estribacions d'aquest important massís. Això no obstant, els diferents botànics que han treballat als Pirineus Centrals aragonesos i francesos (CHOUARD, 1949; NÈGRE, 1969; RIVAS MARTÍNEZ, 1974; GRUBER, 1978) no indiquen cap comunitat que pugui relacionar-se amb el *Saxifrago-Minuartietum sedoidis*, llevat, evidentment, del *Gentiano-Caricetum curvulae* (= *Oreochloa-Caricetum curvulae*).

TAULA III. *Gentiano-Caricetum curvulae salicetosum herbaceae*.

Núm. d'inventari	1
Altitud	2.910
Cob. herbàcia (%)	70
Orientació	ESE
Inclinació (°)	10
Superfície estudiada (m ²)	16
Característiques d'ass. i al. (<i>Festucion airoidis</i>)	
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>	3.3
<i>Gentiana alpina</i>	2.2
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	2.2
<i>Minuartia sedoides</i>	1.3
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	1.1
<i>Armeria maritima</i> ssp. <i>alpina</i>	1.1
<i>Minartia recurva</i>	+
<i>Euphrasia minima</i>	+
Característiques d'ord. (<i>Caricetalia curvulae</i>) i cl. (<i>Juncetea trifidi</i>)	
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	2.1
<i>Agrostis rupestris</i>	1.1
<i>Luzula spicata</i>	+
Diferencials de subass.	
<i>Salix herbacea</i>	2.3
<i>Omalothea supina</i>	+
Companyes	
<i>Saxifraga bryoides</i>	+
<i>Silene acaulis</i>	+
<i>Poa alpina</i>	+

Localitat de l'inventari: Avellaners, collet dels Estanys Gelats, Vall de la Noguera de Tor, CH 21.

En alguns indrets fortament inclinats, d'orientació sud, poc ventats i amb un sòl ben constituït es desenvolupa un poblament herbaci i arbusti molt divers, on juguen un paper important algunes espècies molt abundants a l'estatge alpi com són *Festuca eskia*, *Trifolium alpinum*, *Vaccinium uliginosum* i *Helictotrichon sedenense*, les quals tenen en aquest hàbitat l'únic lloc on prosperar en aquestes altituds. Hom observa una barreja d'espècies del *Festucion eskiae*, el *Nardion*, el *Festucion airoidis* i el *Loiseleurio-Vaccinion* amb profusió d'alguna espècie alpina banal (*Poa alpina*, *Primula integrifolia*, *Thymus nervosus*). Hom ha observat poblaments d'aquest tipus al vessant SE del tuc de Mulleres i al vessant SE del Besiberri Nord, per sobre dels 2.900 metres.

3. Les tarteres i els repeus dels espadats

Les plantes pròpies de les tarteres (*Androsacetalia alpinae*) es localitzen, preferentment, en dos indrets diferents.

D'una banda, les tarteres d'origen morrènic originades sota les geleres situades per sobre dels 2.700 m, orientades al nord, est i oest duen una comunitat dominada per plantes de l'ordre *Androsacetalia alpinae* amb *Oxyria digyna* i *Poa laxa* com a espècies principals; l'inventari 8 (Taula IV) caracteritzaria sumàriament aquesta comunitat. En els indrets més humits i freds apareixen *Ranunculus glacialis* i *Androsace ciliata* (inventaris 4 a 7; Taula IV), espècies molt rares a la regió. La vegetació d'aquestes tarteres té un recobriment molt feble, fins al punt que sovint no assoleix un 1 %; la riquesa específica és també baixa (8-18 espècies de fanerògames per inventari). En els inventaris hom observa un nucli important d'espècies de l'aliança *Androsacion alpinae* (*Ranunculus glacialis*, *Oxyria digyna*, *Poa laxa*) mentre que les espècies del *Senecion leucophylli* hi són escassament representades (*Saxifraga geranioides*). Les plantes dels *Androsacetalia alpinae* són comunes (*Hutchinsia alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Linaria alpina*) i també apareixen algunes plantes amants dels sòls pedregosos (*Saxifraga moschata*, *S. bryoides*, *Armeria maritima* ssp. *alpina*, *Leucanthemopsis alpina*). Les moltes més freqüents són *Polytrichum sexangulare* i *Mniobryum wahlenbergii*, espècies terrícules, i *Dicranoweisia crispula*, molsa saxícola pulviniforme.

Els repeus dels cingles i espadats orientats al nord, amb geleres permanents al seu dessota, tenen una vegetació pràcticament idèntica a la de les tarteres anteriorment descrites (inventaris 1 a 3; Taula IV). La riquesa específica (14 a 20 espècies de fanerògames per inventari) és lleugerament superior i el recobriment herbaci ja és apreciable (5-30 %). A causa de la seva situació microtopogràfica, les espècies dels petits pradells culminals (*Saxifraga-Minuartietum sedoidis*) hi tenen una representació més important que a les tarteres.

En general, els inventaris que es presenten es relacionen amb la comunitat de les tarteres alpines humides del massís de Néouvielle amb *Oxyria digyna*, *Doronicum grandiflorum* i *Ranunculus glacialis* (CHOUARD, 1949). Les comunitats amb *Oxyria digyna* de gran part dels Pirineus (Piri-

TAULA IV. *Oxyria digyna*-*Doronicetum viscosae*.

Núm. d'inventari	1	2	3	4	5	6	7	8
Altitud	2.600	2.800	2.800	2.700	2.720	3.005	3.000	2.870
Cob. herbàcia (%)	5	10	2	2	5	1	2	30
Orientació	N	N	W	N	NW	N	NW	W
Inclinació (°)	40	70	30	25	35	35	30	35
Superfície estudiada (m ²)	18	10	50	50	50	25	50	10
Característiques d'ass. i al. (<i>Androsacion alpinae</i>)								
<i>Poa laxa</i>	+	1.2	+	+	2.2	1.3	1.3	1.2
<i>Ranunculus glacialis</i>	1.2	2.1	2.2	+	1.1	1.3	1.2	.
<i>Androsace ciliata</i>	1.3	1.1	+	(+)	+	+	+	.
<i>Oxyria digyna</i>	+	1.2	1.3	2.2	2.2	.	.	2.2
<i>Doronicum cf. clusii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
Característiques d'ord. (<i>Androsacetalia alpinae</i>) i cl. (<i>Thlaspietea rotundifoliae</i>)								
<i>Hutchinsia alpina</i>	1.3	2.2	2.1	2.2	1.1	1.2	1.1	+
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	1.3	1.3	1.3	+	+	+	1.3	.
<i>Linaria alpina</i>	+	.	.	1.2	+	.	.	+
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	1.2
<i>Cerastium alpinum ssp. squalidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.3
<i>Saxifraga praetermissa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Saxifraga geranioides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
Companyes								
<i>Saxifraga moschata</i>	1.2	2.3	2.3	+	1.3	.	+	+
<i>Saxifraga bryoides</i>	1.2	1.2	+	.	+	+	+	+
<i>Arneria maritima ssp. alpina</i>	1.3	1.1	2.2	.	1.3	.	1.1	+
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	+	+	+	.	1.3	.	1.2	.
<i>Silene acaulis</i>	+	1.3	+	.	.	.	+	+
<i>Minuartia sedoides</i>	+	+	+	.	+	.	+	.
<i>Saxifraga pubescens ssp. iratiana</i>	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Poa alpina</i>	+	1.2	2.3	.	.	.	.	+
<i>Veronica alpina</i>	.	.	1.2	1.2	+	.	.	1.2
<i>Cerastium alpinum ssp. lanatum</i>	+	.	+	.	.	+	.	.
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	2.2	.	.	.	.	+
<i>Luzula spicata</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Sedum alpestre</i>	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Potentilla frigida</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula integrifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus alpestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Alchemilla fissa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Carex curvula ssp. curvula</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cerastium cerastoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Omalotheca supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
Briòfits								
<i>Dicranoweisia crispula</i>	.	×	.	×	×	.	.	×
<i>Polytrichum sexangulare</i>	.	×	.	×	×	.	.	×
<i>Brachythecium sp.</i>	.	.	.	×	×	.	.	×
<i>Mniobryum wahlenbergii</i>	.	.	.	×	×	.	.	×
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	.	×	×	.	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	×	×	.	.	.	.
<i>Desmatodon latifolius var. muticus</i>	.	.	×	.	.	.	.	×
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	×	×	.

Briòfits presents en un sol inventari: *Barbilophozia hatcheri* (2). *Lophozia ventricosa* (4). *Bartramia ithyphylla* (8). *Brachythecium glaciale* (3). *Bryum elegans* (2). *Bryum pseudotriquetrum* (3). *Distichium capillaceum* (3). *Lescurea saxicola* (2). *Myurella julacea* (3). *Racomitrium canescens* (6). →

Localitats dels inventaris: Inv. 1: Coll de Feixant, replans tarterosos sobre gelera, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 12. Inv. 2: Serra de la Gerbosa, replans de roca sobre gelera, Vall d'Aran (riu Nere), CH 12. Inv. 3: Besiberri del Mig, replans de roca, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Invs. 4 i 5: Bretxa Peitia (Besiberri Nord), tartera, Vall d'Aran (Valarties), CH 21. Invs. 6 i 7: Besiberri Sud, tartera, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21. Inv. 8: Canal de Besiberri del Mig, tartera, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 21.

neus Orientals, Andorra, Pallars, Arieja, Vall d'Aran) han estat estudiades per GRUBER (1978), que les descriu amb el nom d'*Oxyrio digynae-Doronictetum viscosae*, associació que identifica amb la comunitat descrita per CHOUARD (1949). La baixa riquesa específica i la relativa aleatorietat en la presència de moltes espècies fan necessaris, però, molts més inventaris d'aquestes comunitats relacionades amb l'*Androsacion alpinae* per a obtenir-ne una caracterització definitiva. D'altra banda, la seva afinitat amb les comunitats de les tarteres alpines silícioles situades entre els 1.800 i els 2.700 m és baixa a causa de l'absència d'espècies dels *Senecion leucophylli* i dels *Dryopteridion abbreviatae*. A la regió, l'*Oxyrio-Doronictetum viscosae* substitueix, sempre a la part superior de l'estatge alpi i en orientacions nord, el *Cryptogrammo-Dryopteridietum abbreviatae* (RIVAS MARTÍNEZ, 1974) i, també, una comunitat pròpia dels repeus i les esclatxes de les roques humides de l'estatge alpi inferior (2.200-2.600 m) amb *Viola biflora*, *Cystopteris fragilis*, *Alchemilla catalaunica* i diverses espècies dels *Salicetea herbaceae* (*Ranunculus alpestris*, *Veronica alpina*, *Alchemilla fissa*) i dels *Asplenietea trichomanis* (*Potentilla nivalis*, *Asplenium viride*).

4. Les congeneres

Als llocs molt innivats, allà on la neu aguanta fins ben avançat el mes de juliol, generalment d'orientació sud, les comunitats són dominades per espècies quionòfiles. El seu aspecte és idèntic al de les congeneres pedregoses situades a la part inferior de l'estatge alpi en orientacions nord. El recobriment herbaci és important (50 %) i la riquesa específica oscil·la entre 15 i 20 espècies de fanerògames per inventari. Hom observa un riuclí importantíssim d'espècies de *Salicion herbaceae* (*Mucizonia sedoides*, *Carex pyrenaica*, *Omalothea supina*, *Sedum alpestre*, *Cardamine bellidifolia* ssp. *alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Arenaria biflora*, *Alchemilla fissa*) i de *Salicetea herbaceae* (*Veronica alpina*, *Cerastium ceras-toides*). Les espècies acompanyants són

pròpies dels prats alpins (*Festucion airoidis*) i varien notablement llurs respectives abundàncies segons els indrets (*Armeria maritima* ssp. *alpina*, *Carex curvula* ssp. *curvula*, *Agrostis rupestris*, *Oreochloa disticha* ssp. *blanka*). Mereix ésser destacat l'elevat grau de presència de *Poa laxa*. El recobriment

TAULA V. *Omalotheo-Mucizonietum sedoidis*.

Núm. d'inventari	1	2
Altitud	2.970	2.850
Cob. herbàcia (%)	50	60
Orientació	S	S
Inclinació (°)	10	-
Superfície estudiada (m ²)	5	2
Característiques d'ass.		
<i>Mucizonia sedoides</i>	2,2	2,3
<i>Arenaria biflora</i>	2,3	.
<i>Cardamine bellidifolia</i> ssp. <i>alpina</i>	.	2,1
Característiques d'al. (<i>Salicion herbaceae</i>), ord. (<i>Salicetalia herbaceae</i>) i cl. (<i>Salicetea herbaceae</i>)		
<i>Veronica alpina</i>	2,2	2,2
<i>Sedum alpestre</i>	1,2	1,3
<i>Carex pyrenaica</i>	1,1	1,2
<i>Omalothea supina</i>	1,2	2,2
<i>Sibbaldia procumbens</i>	+	1,3
<i>Luzula alpino-pilosa</i>	+	.
Companyes		
<i>Poa laxa</i>	2,2	1,3
<i>Armeria maritima</i> ssp. <i>alpina</i>	1,2	1,3
<i>Agrostis rupestris</i>	1,3	+
<i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>	+	+
<i>Gentiana alpina</i>	.	2,3
<i>Luzula spicata</i>	+	.
<i>Oreochloa disticha</i>	.	+
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	.	+
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	+
<i>Primula integrifolia</i>	.	+
Briófits		
<i>Polytrichum piliferum</i>	×	×
<i>Polytrichum sexangulare</i>	.	×
<i>Racomitrium canescens</i>	×	.
<i>Anthelia juratzkana</i>	.	×

Localitats dels inventaris: Inv. 1: Besiberri del Mig, Vall de la Noguera de Tor, CH 21. Inv. 2: Tuc de Mulleres, Vall de la Noguera Ribagorçana, CH 12.

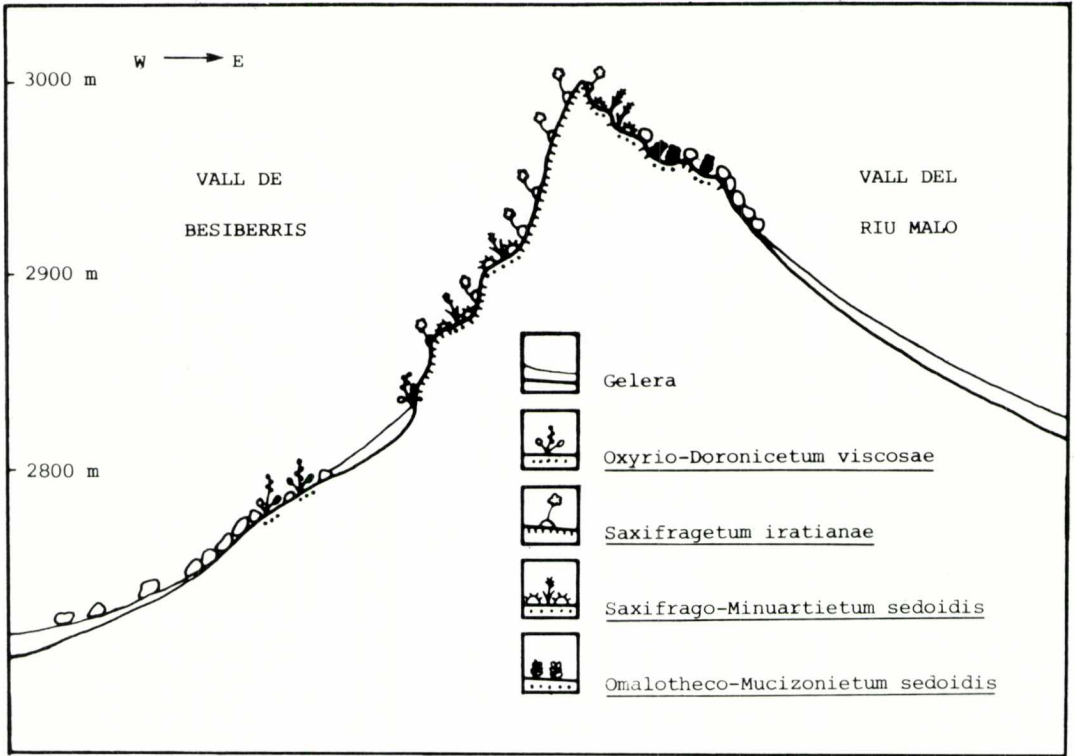


FIG. 2. Visió sinòptica del paisatge vegetal en un transecte situat entre la vall de Besiberris i la vall del riu Malo. Schematic drawing of the vegetational landscape in a transect between Besiberris valley and Malo river valley.

brofític pot ésser important i hi dominen *Polytrichum piliferum*, *P. sexangulare* i *Anethia juratzkana*.

Els inventaris que es presenten (Taula V) són atribuïbles a l'*Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* (BRAUN-BLANQUET, 1948), associació molt ben representada a la regió, principalment entre els 2.200 i els 2.900 m. Aquesta associació no sembla diferenciable del *Cardamino-Omalothecetum supinae* (RIVAS MARTÍNEZ, 1969), almenys en el territori estudiat. L'*Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* és una associació representada a tots els Pirineus catalans i ja ha estat exhaustivament comentada en altres treballs sobre fitosociologia alpina (BRAUN-BLANQUET, 1948; CARRERAS, 1985; CARRILLO, 1984).

Ultra les comunitats amb *Mucizonia sedoides* ja esmentades, hom ha observat alguns poblaments amb *Salix herbacea* situats per sobre dels 2.800 m, però sense arribar a constituir una comunitat assimilable a l'*Anethio-Salicetum herbaceae*, associació que

es localitza entre 2.200 i 2.700 m en el territori estudiat.

5. El paisatge vegetal

En l'exposició precedent hom ha comentat l'hàbitat i la distribució en l'espai de les diferents comunitats vegetals identificades. A continuació hom exposarà la distribució global d'aquestes comunitats amb la intenció de proporcionar una visió sinòptica del paisatge vegetal. En un transecte que unís la vall de Besiberris amb la vall del riu Malo, en sentit W-E, tot passant per la cresta de Besiberris, hom podria observar les comunitats més significatives (Fig. 2). A la vall de Besiberris, per sota els 2.830 m, al fons de la vall, dominen les geleres permanents i un caos de rocs granítics desproveït de vegetació. En enfilarnos una mica, la inclinació del terreny augmenta, el volum de les roques disminueix i la disgregació del tarteram permet la colonització per les plantes

de l'*Oxyrio-Doronicetum viscosae*, ric en *Oxyria digyna* però sense *Ranunculus glacialis* ni *Androsace ciliata*. Al repeu del cingle, ja a uns 2.850 m, els replans de roca prou elevats poden tenir la comunitat d'*Oxyria digyna* amb *Ranunculus glacialis*.

Per sobre, se succeeixen fins a la cresta el *Saxifragetum iratianae* i el *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* típic; la primera comunitat colonitza les roques i la segona els relleixos amb sòl suficient. Si hi ha alguna canal o bretxa amb rocam disgregat, hi apareix novament la comunitat d'*Oxyria digyna* amb *Ranunculus glacialis*. Ja al vessant E els cingles no són tan imposants i el *Saxifragetum iratianae* desapareix. La menor inclinació del terreny permet una innivació més perllongada i hom observa, vora la cresta, prats atribuïbles al *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* en les seves variants típica i de *Carex curvula*. Una mica més avall apareixen petits replans amb l'*Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* i, després, dominen novament les geleres permanents i les tarteres desproveïdes de vegetació.

CONCLUSIONS

La vegetació de la part culminant dels massissos de Besiberris i Mulleres (2.800-3.033 m) és ben caracteritzada per unes poques comunitats pròpies de l'estatge alpí i de l'estatge subnivall. Són gairebé exclusives d'aquestes zones culminants la comunitat rupícola amb *Saxifraga pubescens* ssp. *iradiana* (*Saxifragetum iratianae*), els prats de camèfits pulviniformes amb *Potentilla frigida* i *Festuca borderi* (*Saxifrago-Minuartietum sedoidis*) i la comunitat de les tarteres amb *Oxyria digyna* i *Ranunculus glacialis* (*Oxyrio-Doronicetum viscosae*). A l'Alta Ribagorça aquestes comunitats es presenten exclusivament per sobre dels 2.500-2.600 m d'altitud i assolixen els cims més elevats, per sobre dels 3.000 m. Altres comunitats (*Gentiano-Caricetum curvulae*, *Omalotheco-Mucizonietum sedoidis*) són més pròpies de nivells altitudinals inferiors però apareixen aquí en situacions especialment favorables. Finalment, a les zones orientades al sud i en indrets relativament més càlids hom observa fragments mal constituïts d'altres comunitats alpines (*Festucion eskiae*, *Loiseleurio-Vaccinion*).

SINTAXONOMIA DE LES COMUNITATS ESTUDIADAES

- Cl. *Asplenieta rupestris* Br.-Bl. et Meier 1934
 - Ord. *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. (1931) 1934
 - Al. *Androsacion vandellii* Br.-Bl. 1926.
 - Ass. *Saxifragetum iratianae* (Chouard 1949) Nègre 1968
 - Cl. *Thlaspietia rotundifolii* Br.-Bl. 1947
 - Ord. *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926
 - Al. *Androsacion alpinae* Br.-Bl. 1926
 - Ass. *Oxyrio-Doronicetum viscosae* (Chouard 1949) Gruber 1978
 - Cl. *Salicetia herbaceae* Br.-Bl. 1947
 - Ord. *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. 1926
 - Al. *Salicion herbaceae* Br.-Bl. (1921) 1926
 - Ass. *Omalotheco-Mucizonietum sedoidis* Br.-Bl. 1948
 - Cl. *Juncetia trifidi* Hadac 1944
 - Odr. *Caricetalia herbaceae* Br.-Bl. 1926
 - Al. *Festucion airoidis* Br.-Bl. 1948
 - Ass. *Gentiano-Caricetum curvulae* Nègre 1969
 - Ass. *Saxifrago-Minuartietum sedoidis* Carrillo & Ninot 1989

AGRAÏMENTS

A Xavier Baulies i Mikel Zabala per la seva col·laboració en l'aixecament d'alguns inventaris.

BIBLIOGRAFIA

- BALLESTEROS, E. 1989. Contribució al coneixement florístic de l'Alta Ribagorça i de la Vall d'Aran, II. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 57 (sec. Bot. 7): 79-85.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1948. *La végétation alpine des Pyrénées orientales*. Monogr. Est. Pir. e Inst. Esp. Edaf. Ecol. Fisiol. Veg. C.S.I.C. Barcelona.
- CARRERAS, J. 1985. *Estudis sobre la flora i la vegetació de Sant Joan de l'Erm i de la vall de Santa Magdalena* (Pirineus catalans). Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
- CARRILLO, E. 1984. *La flora i la vegetació de l'alta muntanya de les valls d'Espòt i de Boí* (Pirineus catalans). Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.
- CARRILLO, E. & NINOT, J. 1986. Sobre algunes comunitats rupícules dels Pirineus catalans. *Fol. Bot. Misc.*, 5: 97-103.

- CARRILLO, E. & NINOT, J. 1989. El *Saxifrago-Minuartietum sedoidis*, una nova associació del *Festucion airoidis*. *Fol. Bot. Misc.*, 6: 103-107.
- CHOUARD, P. 1949. Coup d'oeil sur les groupements végétaux des Pyrénées centrales. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 76ème session extr., 96: 145-149.
- DUELL, R. 1983. Distribution of the European and Macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische beitraege*, 2: 1-115.
- DUELL, R. 1984-1985. Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part I and II. *Bryologische beitraege*, 4: 1-109; 5:110-232.
- GRUBER, M. 1978. *La végétation des Pyrénées ariègeoises et catalanes occidentales*. Thèse. Faculté Sciences et Techniques St. Jérôme. Aix-Marseille.
- NÈGRE, R. 1968. La végétation du Bassin de l'One (Pyrénées Centrales), rochers et éboulis. *Port. Act. Biol. (B)*, 9 (3-4): 196-290.
- NÈGRE, R. 1969. Le *Gentiano-Caricetum curvulae* dans la région luchonaise (Pyrénées Centrales). *Vegetatio Acta Geobot.*, 18 (1-6): 167-202.
- QUÉZEL, P. 1956. À propos de quelques groupements végétaux rupicoles des Pyrénées Centrales espagnoles. *Collect. Bot.*, 5 (1): 173-190.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1974. Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo Central. *Collect. Bot.*, 9 (1): 5-23.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1977. La vegetación de los pedregales de los Pirineos (*Thlaspietea rotundifolii*). *Phytocoenologia*, 4 (1): 14-34.