

Diversitat florística, cartografia i conservació de l'erm d'all menut i rompsac al massís del Montgrí, un hàbitat únic a la Península ibèrica

Marc Corominas Xifra & Joan Font García

Grup de Recerca de Flora i Vegetació. Departament de Ciències Ambientals.
Facultat de Ciències. Universitat de Girona.
Campus Montilivi s/n. 17071 Girona.



Aspecte general de l'erm d'all menut i rompsac a la muntanya Gran (foto J. Font)

Resum

En el present treball s'aprofundeix en el coneixement florístic, fenològic i ecològic d'una comunitat vegetal pradenca dominada per plantes anuals i bulboses: l'erm d'all menut i rompsac (*Allietum chamaemolyos* Molin. 1953) a la muntanya Gran. Aquesta comunitat, que acull elements florístics destacables, es pot considerar molt rara a la Península ibèrica, ja que presenta les seves úniques localitats conegudes al massís del Montgrí i en alguns afloraments geològics similars de la seva rodalia, com l'Escala o Serra de Daró.

Introducció

Els ecosistemes mediterranis, àmpliament dominats per comunitats llenyoses (alzinars, suredes, garrigues, brolles, etc.), presenten escasses formacions herbàcies permanents, que són únicament extenses allà on la vegetació arbòria o arbustiva ha estat malmesa. És bàsica-

ment aquesta alteració de la vegetació la que permet l'establiment dels prats, sempre acompanyada de la presència d'herbívors que impedeixen la recuperació del bosc o la garriga (FOLCH *et al.* 1984). L'accentuada aridesa estival mediterrània també dificulta seriosament la vida de les herbes, que són incapaces de trobar aigua a les capes més superficials del sòl, fet que determina un marcat comportament estacional d'aquestes comunitats herbàcies.

Dins dels prats mediterranis, també anomenats prats secs pel seu característic aspecte estival, es distingeixen diverses tipologies en funció de la seva estructura i composició. Els més coneguts i estesos són els llistonars, també presents al massís del Montgrí, els quals presenten un aspecte de prat típic pel domini d'una gramínia, el llistó (*Brachypodium retusum*). D'altra banda, existeixen altres prats secs que ocupen extensions molt més reduïdes, coneguts genèricament amb el nom de pradells teròfits o erms, els quals es desenvolupen en sòls molt prims i són colonitzats majoritàriament per petites plantes anuals i/o bulboses.

L'erm d'all menut i rompsac fou descrit per Roger Molinier a la Provença (MOLINIER 1953a) i, posteriorment, indicat per aquest mateix autor a d'altres localitats litorals o insulars franceses (MOLINIER 1953b, 1956, 1959). També es coneix de les illes Balears (BOLÒS i MOLINIER 1958, 1969; BOLÒS *et al.* 1970; BOLÒS 1997), però en cap cas s'havia indicat a la Península ibèrica, fins que recentment s'ha confirmat la seva presència a la zona del massís del Montgrí i rodalies (COROMINAS 2003; GESTI 2000).

L'interès d'aquest erm rau en l'extensió i bon estat de conservació que presenta a la muntanya Gran, en el seu paper com a refugi de diversitat biològica i en la presència de tàxons d'elevat interès botànic, tant per a Catalunya com per a la Península ibèrica. Per tot això, es considera de gran interès la delimitació precisa de les àrees de la muntanya Gran on apareix l'erm d'all menut i rompsac, tenint en compte la importància biòtica que té en aquest àmbit geogràfic, ja que:

- la comunitat actua com a diversificadora del paisatge del massís, àmpliament dominat per pinedes de pi blanc i garrigues;
- es tracta, com s'ha comentat, d'una comunitat singular a la Península ibèrica, que troba les seves úniques localitats al Montgrí i, més fragmentàriament, a la seva rodalia;

- es tracta de la comunitat amb major riquesa específica de tot el massís, sobretot tenint en compte les reduïdes superfícies mínimes de mostreig que presenta;
- desenvolupa un important paper com a refugi de diversitat vegetal, sobretot si es compara amb la resta de comunitats que dominen en el paisatge del massís;
- representa un hàbitat gairebé exclusiu per a determinats tàxons poc freqüents a Catalunya i, en alguns casos, a la Península ibèrica;
- el seu manteniment es compatibilitza amb usos tradicionals del territori, com l'obertura de zones de pastura, cada cop menys abundants tot i formar part de la història del massís.

Finalment, també cal tenir en compte que els prats secs mediterranis (classe *Thero-Brachypodietea*) i, per tant, també els erms d'all menut i rompsac, estan protegits legalment en tot l'àmbit europeu per la Directiva relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres (Directiva 94/43/CEE, aprovada el 21 de maig de 1992) a causa de l'interès com a font de diversitat biològica. Fins i tot, aquests prats són catalogats (codi 6220) dins d'aquesta mateixa legislació com a hàbitats de conservació prioritària. Aquest fet, sumat a la seva singularitat dins la Península i als factors que s'han esmentat, sembla justificar la realització del treball que es presenta.

Metodologia

Cartografia de les àrees on apareix la comunitat

A partir d'una acurada fotointerpretació dels ortofotomapes en color de l'Institut Cartogràfic de Catalunya a escala 1:5000 de la muntanya Gran i d'una exhaustiva prospecció de camp, s'ha elaborat una cartografia detallada de tots els erms d'all menut i rompsac presents en aquesta àrea del massís. Els fulls ortofotomapes utilitzats, obtinguts a partir de restitució de vols de l'any 2001, han estat: 313-092 (Mas Sec), 313-093 (Les Dunes), 313-094 (La Torre Gran), 314-092 (Puntada de les tres Coves), 314-093 (Cala Pedrosa) i 314-094 (L'Estartit).

Els polígons delimitats després del treball de camp els hem introduït en un Sistema d'Informació Geogràfica per tal de poder fer un seguiment futur de les àrees ocupades actualment per erms. El paquet informàtic que hem emprat per a l'elaboració de la cartografia ha estat MiraMon® v. 4.1db (PONS 2002).

Estudi de la composició florística i seguiment fenològic

L'estudi de la composició florística dels erms l'hem realitzat mitjançant el mètode fitosociològic sigmatista d'estudi de la vegetació (BRAUN-BLANQUET 1979). Aquest mètode, àmpliament utilitzat a casa nostra per a l'estudi de comunitats vegetals, comporta dues fases diferenciades:

- la primera fase, anomenada analítica, consisteix en l'obtenció de mostres mitjançant l'aixecament d'inventaris de vegetació;
- la segona, de caire més sintètic, consisteix en el tractament de tota la informació obtinguda al camp i a esbrinar la seva relació amb les condicions ecològiques on es desenvolupa la comunitat.

Els inventaris els vam realitzar des de mitjans d'hivern fins a finals de primavera, aprofitant la plenitud vegetativa de la comunitat, sempre en indrets de vegetació homogènia. Cada inventari l'hem aixecat en funció de l'àrea mínima de la comunitat, que aproximadament és d'un a dos metres quadrats, i consisteix en l'elaboració d'una llista de les espècies vegetals presents anotant, per a cadascuna, els anomenats índexs d'abundància-dominància i de sociabilitat establerts en aquesta metodologia de treball. Alhora, per a cada inventari es prenia nota també de les característiques topogràfiques de l'indret (com el pendent, l'exposició, l'altitud sobre el nivell del mar, etc.), així com dels trets generals de la vegetació (el recobriment vegetal total, l'alçada de la vegetació, la presència o absència de pastura, etc.). Tota aquesta informació permet conèixer la composició florística de la comunitat i emmarcar-la fitosociològicament, és a dir, identificar correctament la comunitat vegetal.

Els resultats es presenten en forma d'una taula sintètica elaborada a partir de 15 inventaris. Cadascun dels valors utilitzats, representat mitjançant xifres romanes, es corresponen a les següents classes de presència: I, espècie present en menys del 20% dels inventaris; II, entre el 20 i el 40%; III, entre el 40 i el 60%; IV, entre el 60 i el 80%; V, a més del 80%.

Tanmateix, a banda de les plantes vasculars (pteridòfits i angiospermes), també hem anotat les criptògames que apareixen a la comunitat, amb especial atenció a les molles i als líquens terrícoles, que es fan en aquest tipus d'ambients.

La nomenclatura utilitzada per a les plantes superiors ha estat la proposada a la *Flora manual dels Països Catalans* (BOLÒS et al. 1993), tot

i que per a alguns gèneres hem seguit els criteris taxonòmics exposats a la *Flora dels Països Catalans* (BOLÒS & VIGO 1984-2001). Per a la determinació de les criptògames, hem utilitzat la *Flora dels briòfits dels Països Catalans* (CASAS *et al.* 2001) per a les molles, complementat amb la revisió del material herboritzat que han fet les pròpies autores d'aquesta obra, mentre que la identificació dels líquens l'hem fet a partir de fonts diverses (CAMBRA *et al.* 1989; LLIMONA *et al.* 1991).

D'altra banda, l'aixecament d'inventaris fitosociològics en un únic moment de l'any, generalment coincidint amb el període de plenitud vegetativa, pot comportar tenir un coneixement esbiaixat de la comunitat. És a dir, coneixem la composició florística de l'hàbitat en una època determinada, sense tenir en compte altres períodes en què potser apareixen un conjunt de plantes igualment interessants. Per tal de solucionar aquesta desviació, hem establert 7 parcel·les en àrees on es desenvolupa l'erm estudiat, les quals hem visitat mensualment. Aquestes parcel·les tenen una superfície d'1 m², excepte una que és de 2,25 m². En cadascuna de les parcel·les hem aixecat un inventari de vegetació, el qual hem anat refent cada mes, és a dir, hem afegit les espècies que no s'havien anotat en la visita anterior (només germinacions o formació d'òrgans aeris). Pel que fa als índexs d'abundància-dominància i de sociabilitat, aquests s'han anat modificant, sempre mantenint els de major recobriment del tàxon. Al mateix temps, per tal de conèixer millor l'aspecte de la comunitat al llarg de l'any, s'ha fet un seguiment mensual d'aquelles espècies que es trobaven florides en el moment de la visita. Aquesta metodologia ja ha estat emprada per altres autors en l'estudi d'altres comunitats de prats terofítics mediterranis (BALLESTEROS 1984), amb l'objectiu d'establir la variació fenològica que experimenten aquests prats al llarg de l'any.

Per últim, s'ha analitzat la riquesa específica de la comunitat, entesa com a nombre mitjà d'espècies per inventari, i també s'ha calculat l'índex de Shannon (H') per mesurar-ne la diversitat. Per a aquests valors descriptius de la comunitat no s'han tingut en compte ni els briòfits (molles i hepàtiques) ni els líquens, malgrat que s'han identificat als inventaris.

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \times \log_2 P_i \quad P_i = \frac{\text{cobertura de l'espècie a la parcel·la}}{\sum \text{cobertura de cada espècie a la parcel·la}}$$

Estudi de les característiques edàfiques

En cadascuna de les parcel·les estudiades s'ha dut a terme un estudi de les característiques edàfiques dels sòls on es desenvolupa la comunitat. Les tècniques d'anàlisi emprades corresponen a assajos generals d'edafologia de fàcil abast (LÓPEZ RITAS & LÓPEZ MELIDA 1985; PORTA 1986; PORTA *et al.* 1994). Les variables estudiades han estat:

- Humitat edàfica: és la quantitat d'aigua present al sòl; es va aprofitar cadascuna de les visites mensuals de les parcel·les per recollir una porció de sòl, de la qual es mesurava el pes fresc i el pes sec després d'estar 24 hores a 105°C i es calculava el percentatge en aigua.
- Carbonats: la seva anàlisi s'ha realitzat a partir del mètode del calcímetre de Bernard, el qual es basa en la mesura, a pressió i temperatura constants, del volum de CO₂ gas després en la descomposició dels carbonats per àcid clorhídric. Els valors obtinguts s'han presentat en forma de percentatge (%) de carbonats; prenent com a valors de referència: molt baixos (0-1%), baixos (1-10%), mitjans (10-30%), alts (30-60%) i molt alts (>60%).
- pH: és una mesura del potencial elèctric que es crea a la membrana d'un elèctrode de mesura quan s'introdueix en una solució amb la mostra. El valor del pH és interessant per a conèixer el grau de saturació del complex de canvi que té el sòl, determinant, al final, el contingent d'espècies que hi arrelen. Hem estudiat el pH a partir del mètode potenciomètric, basat en la dissolució del sòl en aigua destil·lada i la seva posterior mesura mitjançant un pHmetre. En funció del valor obtingut es pot classificar el sòl en: fortament àcid (<4,5), molt àcid (4,5-5,5), àcid (5,5-6,5), lleugerament àcid (6,5-6,8), neutre (6,8-7,2), lleugerament alcalí (7,2-7,5), alcalí (7,5-8,5) o fortament alcalí (>8,5).
- Conductivitat: es basa en una estimació directa del contingent en sals solubles d'un sòl, és a dir, és una mesura de la conductivitat elèctrica que presenta un sòl en dissolució. La proximitat d'aquesta comunitat a la costa va fer plantejar aquesta anàlisi, per tal d'observar si les sals afecten la composició de la comunitat. El procediment seguit consisteix en la dissolució de la mostra de sòl en aigua destil·lada i la seva mesura amb un conductímetre.
- Matèria orgànica: la seva determinació es basa en l'oxidació del carboni orgànic en condicions controlades mitjançant dicromat

($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) en medi àcid, i la valoració de l'excés de l'àcid cròmic format amb una sal de ferro (en aquest cas s'ha utilitzat sal de Mohr). El coneixement del nivell de matèria orgànica dóna una idea de la quantitat de carboni que s'acumula, és a dir, de la relació entre el carboni que es produeix i el que es degrada en el procés de descomposició.

- Textura: consisteix a determinar la distribució per grandària de les partícules minerals del sòl, una vegada han estat individualitzades i sota condicions controlades. Hem emprat el mètode de la pipeta de Robinson, que permet identificar la mida de les partícules del sòl i separar-les en quatre grans grups: sorres grolleres (2 a 0,2 mm), sorres fines (0,2 a 0,02 mm), llims (0,02 a 0,002 mm) i argiles (< 0,002 mm). A partir dels resultats obtinguts s'ha determinat la classe textural dels sòls, segons el sistema internacional, a partir d'un triangle de textures.

Localització d'espècies d'especial interès lligades a l'ambient estudiat

Paral·lelament a la feina de camp d'aixecament d'inventaris i de la prospecció de les àrees on és present la comunitat, s'ha localitzat de forma precisa, mitjançant un aparell GPS, la distribució geogràfica de 10 tàxons singulars o poc freqüents a les comarques de l'extrem nord-oriental o al conjunt de Catalunya. D'aquestes espècies, n'hem elaborat fitxes individualitzades on es pot consultar, a banda d'una síntesi de la informació corològica, tant per a la muntanya Gran com per a Catalunya, una breu descripció morfològica, dades sobre les seves afinitats fitosociològiques, etc. La distribució geogràfica s'ha representat en mapa segons el reticle UTM de 500 m de costat.

Per tal de facilitar la lectura i comprensió de les fitxes s'ha inclòs, al final del text, un glossari de les paraules d'ús més estrictament botànic que apareixen principalment a les descripcions morfològiques.

Resultats

Distribució geogràfica de la comunitat

A partir de la cartografia realitzada hem constatat l'existència de l'erm d'all menut i rompsac a 12 àrees (A-L) de la muntanya Gran. Aquestes àrees ocupen una superfície total de 63.237,7 m² i es concentren a la zona més litoral de l'àrea d'estudi (mapa 1), ja sigui en àrees actualment freqüentades per ramats d'ovelles, en zones molt

alterades per antigues activitats humanes, o bé en zones on les condicions ecològiques són massa extremes perquè la vegetació es desenvolupi formant comunitats llenyoses. L'àrea més gran cartografiada ocupa una extensió de 15.814,5 m², mentre que la més petita és de tan sols 1.113,9 m² (taula 1).

Fisiognomia i composició florística

L'erm d'all menut i rompsac constitueix una comunitat amb aspecte de prat obert, generalment poc dens, i d'alçada mitjana no superior als 10 cm. Les plantes dominants corresponen a petites espècies anuals, anomenades teròfits, que caracteritzen molt bé la comunitat a principis de primavera (març-abril). El segon grup en importància són les plantes bulboses, és a dir, els geòfits, els quals en determinen la fisiognomia des de la tardor fins a finals d'hivern (gener-febrer). En arribar l'estiu, la comunitat esdevé extremadament seca i pren una coloració dominada pels tons groguencs i marronosos del substrat i de les espècies que resisteixen més l'aridesa (per exemple el rompsac, *Stipa capensis*). En aquest moment, totes les plantes anuals ja han granat i les plantes bulboses han emmagatzemat substàncies de reserva per sobreviure sota terra. Durant l'estiu, a la superfície només resisteixen les criptògames i les petites mates de camèfits i hemicriptòfits, fins que les noves pluges de tardor i primavera permeten la germinació, de nou, de totes les plantes anuals i l'aparició de les noves fulles de les bulboses.

Les espècies considerades característiques de la comunitat són plantes poc freqüents a la resta de Catalunya. Així, en els inventaris fitosociològics realitzats, es troben l'all menut (*Allium chamaemoly*) i la romúlea (*Romulea columnae*) (taula 2), a les quals acompanya sovint l'ioseris (*Hyoseris scabra*). Altres tàxons molt lligats a la comunitat i indicadors de la seva presència són l'evax (*Evax pygmaea*), la margaridoia anual (*Bellis annua*) o el mateix rompsac (*Stipa capensis*). A tots aquests tàxons, sempre molt fidels, els segueixen una llarga llista de menudes plantes que enriqueixen molt significativament la diversitat biològica del Montgrí (COROMINAS 2003).

Cal destacar, però, que a les prospeccions dutes a terme i als inventaris realitzats a la muntanya Gran no apareixen dues espècies considerades característiques de l'associació a d'altres zones geogràfiques més o menys properes. Aquestes són la merendera (*Merendera filifolia*), que es fa únicament a les illes Balears, dins les terres catalanes, i la *Romulea ramiflora*, que molt puntualment ha estat observa-

da als turons de l'Escala, de característiques geològiques similars a les del Montgrí (COROMINAS 2003).

Com ja hem comentat, la comunitat és generalment poc densa, tot i que el recobriment vegetal pot arribar al 100% a causa de la presència de diverses moltes, com *Didymodon acutus*, *Trichostomum crispulum* o la molsa d'estrelles (*Pleurochaete squarrosa*). També solen aparèixer amb regularitat diverses espècies de líquens, com *Cladonia* gr. *foliacea*, *Squamarina cartilaginea*, *Collema tenax* o *Fulgensia fulgens*. Cal destacar que a les zones on la comunitat deixa porcions de sòl nu apareixen multitud de tàxons de moltes anuals dels gèneres *Pottia*, *Acaulon*, *Weissia*, *Aloina*, *Barbula*, *Phascum*, etc., que enriqueixen extraordinàriament la comunitat, o bé d'hepàtiques dels gèneres *Fossombronia* i *Riccia*. Tots aquests tàxons, a banda d'augmentar la riquesa d'espècies, tenen un paper molt important en la protecció del sòl i afavoreixen la germinació de les plantes anuals.

Una anàlisi més detallada de les formes biològiques que apareixen a la comunitat (figura 1) mostra clarament com les plantes anuals són la forma biològica dominant a la comunitat, tant pel que fa al nombre de tàxons (56,3%) com al recobriment (47,0%). El segon grup en importància en termes de recobriment són els camèfits (21,0%) i hemicriptòfits (13,0%), els quals representen el 12,7% i 16,2% de les espècies de la comunitat, respectivament.

D'altra banda, cal destacar la rellevància que presenten els geòfits o plantes bulboses, no només perquè algunes d'elles són plantes característiques de l'associació, sinó perquè globalment representen el 7,0% de les espècies i mostren recobriments significatius (11,2%), tenint en compte el tipus de forma vital. Malgrat tot, els nostres inventaris presenten un percentatge de plantes bulboses sensiblement inferior, aproximadament la meitat, dels que apareixen a la bibliografia (COROMINAS 2003). Cal considerar accidental la presència de nanofaneròfits a la comunitat, atenent als pocs tàxons presents i al seu recobriment. Per últim, les criptògames (moltes i líquens), que en determinats inventaris poden ser dominants, globalment no són massa abundants a la comunitat, ja que presenten recobriments inferiors al 10%.

L'espectre corològic de la comunitat reflecteix un clar domini dels tàxons mediterranis (60,6%) i pluriregionals (39,1%). D'altra banda, les espècies introduïdes, com per exemple *Crepis sancta* subsp. *sancta*, són més aviat rares (1,5%), fet que contribueix a donar un valor afegit a la comunitat.

L'erm d'all menut i rompsac, tal com passa a la resta de comunitats pradenques mediterrànies, es caracteritza per presentar una elevada riquesa específica. Concretament, els inventaris fitosociològics aixecats a la muntanya Gran presenten un nombre mitjà de tàxons de $33,1 \pm 7,1$. Tanmateix, el seguiment anual de les parcel·les mostra com en realitat la riquesa de la comunitat és encara major, ja que s'obtenen valors de $48,4 \pm 4,2$ espècies per metre quadrat (taula 3). Aquestes dades situen la comunitat com un dels prats secs més rics de tota l'àrea gironina, juntament amb els llistonars típics (COROMINAS 2003). Tot i això, la variabilitat interanual de les precipitacions tardorals determina, en gran part, la riquesa de l'erm i, en el cas de les espècies menys abundants, la seva presència o absència durant aquell any (ESPIGARES & PECO 1995).

Al mateix temps, analitzant la diversitat de la comunitat mitjançant l'índex de Shannon (H'), s'obtenen valors molt elevats de diversitat florística, tot i no haver utilitzat les espècies de criptògames en l'anàlisi. Els índexs obtinguts varien de 2,90 a 3,59 (taula 3), cosa que significa que es tracta de comunitats pradenques amb un índex de diversitat de Shannon mitjà de $3,22 \pm 0,28$. Així doncs, segons les dades de diversitat en comunitats de prats recollides a la bibliografia (FERRER *et al.* 2001), es pot observar que l'erm d'all menut i rompsac de la muntanya Gran és una comunitat altament diversa, només superada per alguns prats de dall del nord de la Península (4,1), alguns prats mesòfils pirinencs (3,08-3,83) i les deveses castellanques (3,5-4,0), per la qual cosa constitueixen un important refugi de diversitat biològica.

Fenologia

Les variacions estacionals que presenten els prats mediterranis vénen determinades per la distribució anual de les pluges, de tipus equinoccial (vegeu l'apartat següent), i per l'aridesa estival que ja hem comentat. D'aquesta forma, el cicle fenològic d'un prat sec es caracteritza per presentar una germinació de plantes anuals concentrada a la tardor, aprofitant les abundants pluges d'aquesta estació. Posteriorment, durant l'hivern les plàntules resten en fase de repòs esperant, de nou, les pluges de primavera per créixer, florir i fructificar. Finalment, en arribar l'estiu, els prats mostren un aspecte sec, torrat, en el qual la majoria de les plantes moren i esperen en forma de llavor les noves pluges de tardor per tornar a començar el cicle.

Tenint en compte el cicle descrit, hem analitzat l'aspecte de la comunitat al llarg de l'any i la seva fenologia, mitjançant l'estudi dels períodes de floració dels tàxons que anaven apareixent a cadascuna de les parcel·les. D'aquesta forma, s'han pogut observar quins són els períodes on es produeixen pics de floració més marcats i s'han pogut establir grups d'espècies que floreixen en funció de l'època de l'any. A la figura 2 s'ha representat la gràfica fenològica de floració de l'erm d'all menut i rompsac, utilitzant les dades mitjaneres de les 7 parcel·les.

S'observa clarament com el màxim fenològic de floració de l'erm d'all menut i rompsac es situa a la primavera, concretament durant els mesos de març, abril i maig, quan són bàsicament els teròfits, hemi-criptòfits i camèfits els que es troben en període de màxima floració (figura 2). Aquest grup d'espècies és extremadament nombrós i engloba, per exemple, les diverses espècies de trèvols (*Trifolium* spp.) i melgons (*Medicago* spp.), la margaridoia anual (*Bellis annua*) que emblanqueix el prat, multitud de petites cariofil·làcies (*Arenaria serpyllifolia*, *Silene nocturna*, *Minuartia mediterranea*, etc.) i un llarg etcètera d'espècies típiques de pastures mediterrànies.

En arribar la sequera estival, el nombre de plantes en flor va disminuint i només es troben alguns vegetals suculents, com els crespínells (*Sedum album* o *Sedum sediforme*), plantes punxents com el card fuell (*Carthamus lanatus*), el panical (*Eryngium campestre*) o el mateix rompsac (*Stipa capensis*), entre d'altres, que suporten les condicions més acusades d'aridesa (figura 2).

D'altra banda, els mesos de setembre, octubre i novembre resulta molt visible un petit pic de floració de plantes bulboses, com per exemple *Scilla autumnalis*, *Allium moschatum* o el ninou tardà (*Narcissus serotinus*), entre d'altres (figura 2), molt visibles enmig de la resta de vegetació marcada després de l'estiu.

Durant els mesos de gener i febrer s'observa, de nou, la floració d'un petit grup d'espècies, les més destacables de les quals tornen a ser bulboses i corresponen a les plantes característiques de la comunitat: l'all menut (*Allium chamaemoly*), la romúlea (*Romulea columnae*) i l'ioseris (*Hyoseris scabra*) (figura 2).

Requeriments ecològics

L'erm d'all menut i rompsac té el seu òptim a les contrades litorals mediterrànies, caracteritzades per presentar un clima càlid i sec a l'estiu i uns hiverns suaus (figures 3 i 4). La marcada aridesa estival

d'aquestes localitats afavoreix, com hem dit, la presència de plantes adaptades a utilitzar ràpidament l'aigua disponible, com els teròfits, que resisteixen la sequera en forma de llavor, o els geòfits, que la resisteixen en forma de bulb o tubercle.

La humitat edàfica mesurada a les parcel·les presenta oscil·lacions coincidents amb les condicions climatològiques anuals. De totes maneres, el dia del mostreig condiciona molt les dades obtingudes, com passa als mesos d'abril i d'octubre, en què va ploure uns dies després de la recollida de la mostra de sòl i els valors d'humitat obtinguts són molt inferiors als que caldria esperar amb la precipitació acumulada en aquests dos mesos (figura 5).

La comunitat es desenvolupa sempre sobre superfícies horitzontals o poc inclinades, generalment en sòls poc profunds. A partir del nostre treball de camp hem observat la presència de nombroses plantes calcífugues, com *Crassula tillaea*, *Trifolium cherleri*, *Filago gallica* o la mateixa estepa gotejada (*Helianthemum guttatum*), entre moltes altres. Tot i que resulta sorprenent al massís del Montgrí, on els materials dominants són carbonatats, es deu al fet que l'*Allietum chamaemolyos* apareix sobre rodoxerals, sòls descarbonatats caracteritzats per la presència d'argiles vermelles (terra rossa) que omplen les dolines de la muntanya Gran (PALLÍ & ZABALA 1992) formades fa milers d'anys sota condicions climàtiques molt diferents a les actuals (C. Roqué, comm. pers.). Aquestes argiles es formaren a partir de l'edafogènesi de les roques calcàries que patiren un procés de descarbonatació i posterior il·liviació (rentat); el color és causat per un procés de rubefacció (PORTA *et al.* 1985). Les dades de pH i de contingut de carbonats al sòl confirmen aquest procés (taula 4). Totes les parcel·les presenten valors de pH entre neutres i lleugerament bàsics, mentre que el contingut en carbonats es considera baix o molt baix, excepte a la parcel·la 6 que no es situa dins d'una dolina de descarbonatació.

La proximitat al mar també s'ha relacionat amb els processos de descarbonatació de les capes superficials del sòl (BOLÒS & VIGO 1984). Aquest fenomen es produiria amb la humitat que aporta l'aire marítim, per exemple en forma de rosada, però els valors de conductivitat mesurats no indiquen la presència de sals al sòl (taula 4), de manera que es pot confirmar que l'erm apareix en sòls no salins.

Tot i que una part important dels prats secs mediterranis es desenvolupen sobre sòls eutròfics amb un alt contingut en matèria orgànica, els

resultats obtinguts indiquen valors baixos d'aquest paràmetre (taula 4). Aquest fet es relaciona amb la integració de tota la matèria orgànica resultant de la descomposició de la biomassa vegetal a la fracció argilosa del sòl.

Pel que fa a la textura dels sòls analitzats, s'observa un alt percentatge en sorres (taula 5), per la qual cosa, i segons la classificació internacional de classes texturals, es tracta d'un sòl francoarenós. L'origen d'aquesta fracció arenosa és la deposició de sorres transportades pel vent des de la plana de l'Alt Empordà (C. Roqué, comm. pers.).

Fitxes de les espècies d'especial interès lligades a l'ambient estudiat

Allium chamaemoly L. subsp. *chamaemoly*

Nom(s) popular(s): all menut o all nan

Família de les liliàcies



All menut
(*Allium
chamaemoly*).
Foto J. Font

Característiques morfològiques: bulb de 0,7-1,6 cm de diàmetre, esfèric o ovoide cobert d'una túnica externa coriàcia, foveolada i amb bulbils. Tija de (1)2-8 cm. Fulles 3-6(7), de 8-21 × 0,35-1 cm, més llargues que la tija, linears, planes, amb marge ciliat, embeinant la tija fins quasi l'apex. Inflorescència generalment laxa. Periant estel·lat de tèpals blancs amb un nervi mitjà verd, rarament rosa. Estams inclusos; filaments externs de 3,5-5 mm, simples; anteres grogues. Càpsula de 3-5,5(6) mm de diàmetre, globosa.

Fenologia: floreix de final de novembre a primers de març.

Biologia reproductiva: la presència de bulbils afavoreix la multiplicació vegetativa tot i que la reproducció sexual, amb la consegüent producció de nombroses càpsules plenes de llavors, és freqüent.

Fitosociologia: característica dels erms litorals tot i que es fa també als llistonars amb trèvols, a les pastures subnitròfiles seques i als pradells terofítics silicícoles.

Distribució geogràfica: regió mediterrània, des de Catalunya fins a Anatòlia. A l'extrem SW de la Península ibèrica (Andalusia, principalment a Huelva, Sevilla i Cadis, estenent-se fins a Còrdova i Granada), a les illes Balears (Mallorca, Menorca i Eivissa) i al NW d'Àfrica apareix una subespècie diferent (subsp. *longicaulis* Pastor et Valdés). Com a espècie característica de la comunitat, apareix a gairebé totes les àrees prospectades i presenta una distribució àmplia a la muntanya Gran (mapa 2).

A banda de les localitats empordaneses, fins a primers del s. XX havia estat recol·lectat al Barcelonès (can Tunis i Ciutadella), d'on possiblement s'ha extingit.

Estat de conservació i propostes de gestió: tàxon no amenaçat tenint en compte tant el nombre de poblacions com el nombre d'individus d'aquestes. El manteniment d'espais oberts sembla suficient per a la seva conservació.

***Atractylis cancellata* L.**

Nom(s) popular(s): enreixada

Família de les asteràcies

Característiques morfològiques: planta de rel prima, no lignificada. Fulles blanques, enteres, amb espines fines. Bràctees externes de l'involucre sublinears, amb espines fines que els donen un aspecte pectinat, de longitud superior a la dels capítols; solen tenir una forma arcuada formant una esfera que envolta l'inflorescència. Capítols d'1-1,5 cm amb flors purpúries. Aquenis pilosos, de 3-4 mm, amb papus.

Fenologia: floreix de final de novembre a primers de març.

Biologia reproductiva: planta anual amb una elevada producció de fruits que es dispersen majoritàriament pel vent, tot i que en part queden retinguts dins del capítol sec.

Fitosociologia: planta pròpia dels llistonars i dels erms continentals. Més esporàdicament pot fer-se a les comunitats arvenses, als pratins d'albellatge i als matollars halòfils.

Distribució geogràfica: regió mediterrània, més comuna a la meitat sud de la Península ibèrica, Àfrica del nord i Pròxim Orient, així com a les illes mediterrànies (Balears, Sardenya, Sicília, Creta i Xipre). Més rara i localitzada al sud-est de França, sud d'Itàlia, Croàcia, Grècia i Turquia.

A Catalunya és força freqüent a les terres de Ponent i al litoral de Tarragona i Barcelona. Al nord-est és molt rara i localitzada a l'Alt Empordà, Baix Empordà i la Garrotxa. La seva amplitud ecològica fa que estigui estesa per tot el territori (mapa 3).

Estat de conservació i propostes de gestió: tàxon no amenaçat tant pel nombre de poblacions com pel nombre d'individus. La seva amplitud ecològica i la capacitat de dispersió que li permet colonitzar nous espais afavoreixen la seva conservació.

***Bupleurum semicompositum* L.**

Família de les apiàcies

Característiques morfològiques: herba petita, fins de 30 cm. Fulles linears molt estretes, un xic atenuades a la base. Flors disposades en umbel·les de 3-6 radis molt desiguals; bràctees umbel·lars de longitud $\pm$ doble al de les flors i dels fruits amb el seu pedicel. Fruit de 0,5-1,5 mm, pràcticament sense costes i recobert de papil·les blanques.

Fenologia: floreix entre març i juny.

Biologia reproductiva: planta anual que es reproduïx mitjançant petits fruits de dispersió limitada, però que presenten una coberta gruixuda que els permet formar banc de llavors en el sòl.

Fitosociologia: té el seu òptim als erms i a les comunitats teròfites pioneres continentals, tot i que també es fa a la resta de comunitats teròfites.

A les terres catalanes interiors apareix als matollars halòfils i a les brolles calcícoles.

Distribució geogràfica: molt àmplia, de les illes atlàntiques a la part occidental de l'Iran, resseguint les dues costes mediterrànies des de Portugal fins a Palestina. Es coneix introduïda a Austràlia.

A Catalunya és freqüent a les terres de Ponent i de manera més dispersa en diferents localitats litorals des del Delta de l'Ebre fins al Maresme. A Girona es coneixia únicament al cap de Creus. Al Montgrí, l'hem trobat només al pla de Milà (mapa 4).

Estat de conservació i propostes de gestió: tàxon que presenta una

certa dificultat de localització, per la qual cosa cal una prospecció específica per establir-ne el grau de freqüència real.

***Gagea granatellii* Parl.**

Família de les liliàcies



*Gagea
granatellii*
(foto J. Font)

Característiques morfològiques: planta amb un bulb doble, recobert per arrels tuberoses engruixides (1,5-2 mm), ascendents. Fulles basals 2, de 2-3 mm d'amplada, més llargues que la inflorescència; les caulinar alternes, més rarament suboposades o oposades, que poden aparèixer parcialment enterrades. Flors de tèpals grocs a la part interna, verdosos a la cara externa, disposades en una inflorescència corimbosa amb pedicels densament pilosos.

Fenologia: floreix de final de gener a primers de març.

Biologia reproductiva: planta perenne que presenta una activa multiplicació vegetativa per bulbils caulinar que germinen sobre la mateixa planta mare.

Fitosociologia: planta poc coneguda que es fa preferentment pels prats secs i garrigues, sobre diferents tipus de substrat. La presència d'aquesta planta en altres ambients com conreus de cereals i vorades de camp en altres localitats resta per confirmar.

Distribució geogràfica: la seva àrea de distribució sembla restringida geogràficament a la regió mediterrània occidental des d'Itàlia fins a l'Àfrica del nord.

A la Península ibèrica ha estat citada a diferents localitats de les províncies de Madrid, Almeria, Granada, Màlaga, Salamanca, Terol i Ciudad Real.

A Catalunya existeix una citació antiga de la comarca de l'Anoia, tot i que es creu que ha estat confosa amb *G. foliosa*, que no presenta mai bulbils a la inflorescència, i de la qual existeixen diverses citacions a les terres de Ponent (cercles buits). La localitat més propera a la del Montgrí es troba a la Catalunya Nord, tot i que caldrà revisar la resta de citacions empordaneses del gènere *Gagea*.

A la muntanya Gran apareix localitzada a la zona central del territori (mapa 5).

Estat de conservació i propostes de gestió: la seva freqüència al Montgrí sembla elevada, tot i que semblen normals les oscil·lacions en el nombre d'individus florits. No semblen necessàries mesures de gestió específiques, tot i que com altres plantes bulboses és sensible a les roturacions.

***Helianthemum ledifolium* (L.) Mill.**

Família de les cistàcies

Característiques morfològiques: herba anual poc o molt ramificada, pilosa. Fulles inferiors oposades, amb pecíol curt; les superiors alternes, sense pecíol i sense estípules. Flors en inflorescències folioses de 3-13 flors. Sèpals de 0,6-1 cm, més llargs que el peduncle i els pètals, que són de color groc. Fruit en càpsula, sense pèls, de (0,6)0,8-1-2 cm.

Fenologia: floreix entre els mesos de març i juny.

Biologia reproductiva: l'elevada producció de llavors sembla afavorida per una fructificació de totes les flors de la planta, cosa que permet la formació d'un important banc de llavors al sòl.

Fitosociologia: planta que viu principalment als erms continentals d'espert, tot i que es fa també a d'altres comunitats força diverses com cardassars, fenassars, brolles calcícoles i matollars halòfils.

Distribució geogràfica: es fa a les contrades mediterrànies de tendència àrida, des del nord d'Àfrica fins a l'Orient Mitjà; al continent europeu es coneix de França, Itàlia, Croàcia i Grècia, així com també de les illes de Còrsega, Sicília, Creta i Xipre.

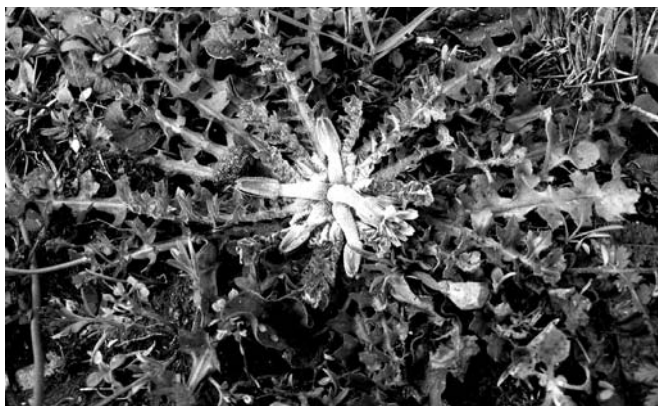
A Catalunya es troba amb certa freqüència a les comarques de

Ponent i en localitats aïllades del Priorat, l'Anoia i la Ribera d'Ebre. A l'extrem nord-oriental es coneix únicament de l'Alt i del Baix Empordà. Molt localitzada, apareix únicament a la zona dels Pelats dels Perers (mapa 6).

Estat de conservació i propostes de gestió: com altres tàxons indicats per primer cop al Montgrí en aquest treball, cal fer una prospecció més acurada per establir-ne el grau de freqüència real. No semblen necessàries, tanmateix, mesures de gestió específiques.

***Hyoseris scabra* L.**

Família de les asteriàcies



ioseris
(*Hyoseris*
scabra).
Foto J. Font

Característiques morfològiques: petita planta sense tija aèria. Fulles totes basals, patents, amb divisions profundes i lòbuls dentats. Capítols solitaris sobre peduncles de 0,6-8 cm, eixamplats a la part subterminal, glabres o farinosos que surten del centre de la roseta. Involucre de 8-10 × 3-5 mm. Flors ligulades grogues; les externes, molts cops verdoses al dors. Fruits secs tipus aqueni de 6-7 mm.

Fenologia: floreix entre els mesos de febrer i maig.

Biologia reproductiva: herba anual que es reproduïx per llavors contingudes en fruits de dos tipus: uns externs amb un plomall de pèls curts d'aproximadament 0,6 mm (de dispersió local) i uns altres mitjans i interns amb plomalls de 5-6 mm (dispersió pel vent).

Fitosociologia: es fa de manera exclusiva als erms i pradells teròfits dels sòls més secs i denudats. Es considera una planta lleugerament nitròfila.

Distribució geogràfica: tàxon mediterrani que es fa a les contrades mediterrànies de tendència àrida des del nord d'Àfrica fins a l'Orient Mitjà; al continent europeu es coneix del litoral de la Península ibèrica, França, Itàlia i Grècia, així com també de les illes Balears, Còrsega, Sardenya, Sicília, Creta i Xipre.

A Catalunya ha estat molt poc citat majoritàriament a les comarques meridionals (Tarragonès, Baix Camp i Ribera d'Ebre), on tampoc sembla abundant. A les comarques gironines es coneix únicament de l'Alt Empordà (l'Escala) i del massís de Montgrí, on cal considerar-lo freqüent i on té les seves millors poblacions (mapa 7).

Estat de conservació i propostes de gestió: planta que cal considerar sense cap tipus d'amenaça. L'especificitat de l'hàbitat i el lligam amb certes activitats humanes semblen limitar la seva abundància. El manteniment dels camins ramaders afavoriria la seva presència al territori, tenint en compte la seva resistència al trepig i a l'herbivoria.

Lathyrus saxatilis (Vent.) Vis.

Família de les papilionàcies

Característiques morfològiques: herba de tija feble, ramificada principalment a la base, ascendent o erecta. Fulles amb (1)2-3 folíols, sense cell; els superiors linears i sovint tridentats a l'àpex. Flors solitàries de 6-9 mm, de color rosa pàl·lid, blavenques o blanquinoses, portades per un peduncle més curt o longitud similar a la del pecíol de la fulla corresponent.

Fenologia: floreix de primers d'abril a primers de maig.

Biologia reproductiva: herba anual, que es reproduïx per llavors que són alliberades de la llegum que els conté. Tot i que no es disposa de dades dels mecanismes de pol·linització, no seria rar que presentés una taxa elevada d'autopol·linització.

Fitosociologia: es troba principalment als prats d'albellatge, tot i que és freqüent als llistonars i a d'altres pradells teròfits. Secundàriament es fa també a les màquies litorals.

Distribució geogràfica: mediterrània en sentit ampli, s'estén fins al Pròxim Orient (Turquia i Síria) i la regió caucàsica. Ha estat indicada de l'Àfrica del nord (Algèria i Líbia) i al llarg de la costa europea des de la Península ibèrica fins a Grècia, així com de la majoria d'illes mediterrànies (Xipre, Creta, Sicília, Sardenya, Còrsega i illes Balears).

Distribució mal coneguda a les terres gironines; indicat fins ara únicament del massís del Montgrí, on va ser recollit per Lluís Pericot; recentment l'hem trobat també a l'Alt Empordà. A la muntanya Gran sembla molt restringida a la zona de cala Calella (mapa 6).

Estat de conservació i propostes de gestió: planta que cal considerar sense cap tipus d'amenaça. La raresa estaria relacionada amb una fluctuació interanual de les poblacions i, possiblement, en la poca vistositat de les flors que disminueixen el nombre d'observacions. La seva amplitud ecològica no comporta mesures de gestió específica dels hàbitats, prou abundants en el conjunt del territori.

Minuartia mediterranea (Ledeb. ex Link) K. Malý
(= *M. hybrida* subsp. *conferta* (Jordan) O. Bolòs et Vigo)
Família de les cariofil·làcies

Característiques morfològiques: herba anual, erecta, sense rebrots estèrils al temps de la florida. Fulles linearsubulades, sovint més curtes que els entrenusos. Inflorescència cimosa densa, sovint sense pèls. Pedicels més curts que el calze. Sèpals de 3-5 mm; pètals 2-3 vegades més curts que els sèpals, de vegades nuls. Càpsula generalment no més llarga que el calze. Granes d'uns 0,4 mm, de cares finament rugoses.

Fenologia: floreix entre els mesos d'abril i juny.

Biologia reproductiva: elevada producció de llavors per frutificació de totes les flors de la planta que afavoreix la formació d'un banc de llavors al sòl.

Fitosociologia: es fa en pradells teròfits de sorral marítims, codolars fluvials i en sòls esquelètics sobre substrat calcari.

Distribució geogràfica: estesa per gran part de la regió mediterrània arriba fins a les costes meridionals de Normandia. Es coneix de la Península ibèrica, Itàlia, Bulgària i Albània, així com les illes Balears, Còrsega, Creta i Sicília.

A Catalunya apareix a les comarques litorals poc plujoses, des de l'Alt Empordà fins al Baix Llobregat, endinsant-se únicament a les terres més interiors al Priorat. A la muntanya Gran només l'hem observat a l'entorn de l'antiga base militar (mapa 9).

Estat de conservació i propostes de gestió: complicat d'avaluar per la dificultat de localització del tàxon al camp, caldria una prospecció

més exhaustiva per establir-ne el grau de freqüència real. Seria convenient l'alteració mínima dels sòls francarenosos on es fa.

***Ophioglossum lusitanicum* L.**

Família de les ofioglossàcies



Llengua de serp
(*Ophioglossum
lusitanicum*).
Foto J. Font

Característiques morfològiques: frondes fins de 10 cm, dividides en un segment estèril laminar i un altre de fèril. Làmina estèril, en nombre d'1-2(3) per planta, de (8)12-40(75) × (1)2-5(8) mm, lanceolada, amb un pecíol poc diferenciat i nerviació reticulada. Segment estèril reduït al raquis, mucronat; esporangis en nombre de (2)3-11(13) a cada banda del segment.

Fenologia: les frondes poden aparèixer tant a la tardor com a la primavera, després dels períodes de pluja.

Biologia reproductiva: planta perenne, amb un rizoma vertical, a vegades estolonífer, que es reproduïx mitjançant espores.

Fitosociologia: planta indicadora de substrats descarbonatats i característica dels pradells teròfits subhumits, tot i que també es fa als llis-tonars i als pradells teròfits silicícoles secs.

Distribució geogràfica: fonamentalment mediterrània, tot i que s'estén per l'oest a les zones temperades de la costa atlàntica (arriba fins a Anglaterra, a les illes Scilly) i a la Macaronèsia i per l'est fins a l'Índia.

A Catalunya es fa al sector nord-oriental de l'Alt Empordà, al Montgrí i a la part marítima de la Selva. A l'interior, apareix en punts aïllats del Puigsacalm i de les Guillerries.

No era conegut del massís del Montgrí fins que fou recol·lectat per Marc Marí l'any 2001 (HGI 17136). Actualment la coneixem només de dos sectors (mapa 8).

Estat de conservació i propostes de gestió: presència puntual i fluctuant però sense problemes de conservació. Les principals amenaces estan relacionades amb la pèrdua de l'hàbitat; molt sensible als canvis edàfics (nitrificació, roturació...). La seva protecció legal al massís de Cadiretes seria convenient ampliar-la a d'altres espais del PEIN, com el massís de Montgrí o el cap de Creus.

Paronychia echinulata Chater

Família de les cariofil·làcies

Característiques morfològiques: planta verda o vermellosa, de tiges generalment aïgades. Fulles sense pecíol amb un voraviu blanc al marge, de (3) 6-12 mm, aparentment disposades en grups de més de dos. Flors disposades en glomèruls a l'axil·la de les fulles, sense pètals i amb sèpals amb forma de caputxó amb una aresta dorsal molt evident, de 0,5-1 mm.

Fenologia: floreix entre els mesos d'abril i juny.

Biologia reproductiva: planta anual amb una important producció de llavors que afavoreix la formació d'un banc de llavors al sòl.

Fitosociologia: viu als pradells teròfits de sòls esquelètics descarbonats, secs o estacionalment humits, molts d'ells caracteritzats per la presència de plantes crasses, i als llistonars.

Distribució geogràfica: estesa per les zones litorals del sud d'Europa des de la Península ibèrica fins a Turquia i el Líban, apareix també al NW d'Àfrica, Canàries i Madeira. Ha estat introduïda a Califòrnia.

A Catalunya es coneix del cap de Creus, on es relativament freqüent, i de diverses localitats del Baix Empordà (Torroella de Montgrí, Palamós i Sant Feliu de Guíxols). A la muntanya Gran es restringeix a la zona de l'Alt de la Pedrosa (mapa 9).

Estat de conservació i propostes de gestió: l'estabilitat dels hàbitats que ocupa no fa pensar en cap amenaça immediata. Així mateix, com que es tracta d'una planta anual, cal esperar fluctuacions importants en el nombre d'individus de les seves poblacions a causa de les variacions interanuals de les precipitacions. Calen noves prospeccions per avaluar l'extensió d'aquesta planta al Montgrí.

Glossari

Aqueni: fruit sec, indehiscent, amb una sola llavor a la coberta que l'envolta.

Bràctea: òrgan foliaci situat vora les flors, normalment de forma, mida, etc. diferent a les fulles normals.

Bulbil: òrgan de multiplicació vegetativa, en forma de petita gemma o de petit bulb.

Capítol: inflorescència constituïda per un receptacle eixamplat on s'insereixen les flors, que són sèssils i de vegades acompanyades de bràctees. És típic, sobretot, de les compostes.

Cima: inflorescència en la qual tots els eixos tenen un creixement limitat i acaben en una flor.

Coriaci: endurit, que té consistència semblant a la del cuir.

Estífula: apèndix, generalment foliaci, que presenten algunes fulles just en el punt d'inserció amb la tija.

Foveolada: dit de la superfície d'un òrgan que presenta petits sots o depressions (fòvees).

Fronda: fulla de les falgueres.

Inclús: dit dels estams i dels estils que no sobresurten del periant.

Involucre: conjunt de bràctees que embolcallen certes flors o inflorescències (especialment a la umbel·la de les umbel·líferes i al capítol de les compostes).

Papus: en certs fruits, principalment de les compostes, apèndix consistent en un conjunt de pèls simples o plomosos, de pèls rígids o d'esquames, o en una corona membranosa, provinent del calze.

Pectinat: amb divisions disposades al llarg d'un eix, com les pues d'una pinta.

Periant: conjunt de peces estèrils de la flor que envolten els estams i/o carpels.

Subulat: en forma d'alena, és a dir, de forma llarga i prima amb l'àpex agut.

Tèpal: cadascuna de les peces d'un periant format per peces totes iguals (p. ex. les tulipes).

Túnica: cadascuna de les fulles carnosos que componen certs bulbs.

Conclusions

Els resultats obtinguts sobre la composició i les característiques ecològiques de la comunitat es resumeixen en els següents nou punts:

- Hem localitzat l'erm d'all menut i rompsac en 12 àrees de la muntanya Gran, amb una superfície total superior a les 6,3 ha.
- Hem constatat l'absència d'algunes espècies característiques de la comunitat, com *Merendera filifolia* i *Romulea ramiflora*.
- Les plantes anuals (teròfits) són la forma vital més important de la comunitat; les plantes bulboses (geòfits), tot i ser les quartes en ordre d'importància, destaquen per incloure diverses de les espècies característiques.
- Els briòfits (molses i hepàtiques), sobretot els que presenten forma de vida anual, són un component molt interessant (important) i encara força desconegut, motiu pel qual caldrà aprofundir en el seu coneixement.
- Les plantes mediterrànies són dominants a la comunitat, tot i que les pluriregionals també representen un percentatge molt elevat. Els tàxons introduïts són quasi absents i actualment no representen cap amenaça per a la comunitat.
- La riquesa específica de la comunitat, així com la diversitat, són molt destacables i poden comparar-se amb les dels prats de dall, de les deveses castellanues o dels prats mesòfils, considerades altament diverses i interessants.
- Els tàxons dels quals s'ha fet un seguiment especial mitjançant fitxes específiques no presenten, en les condicions actuals, problemes greus de conservació. Tanmateix, la majoria corresponen a aportacions corològiques importants per a la flora del massís i, en alguns casos, es fan necessàries prospeccions futures per establir la seva raresa al territori.
- La fenologia de l'erm ve determinada per una important germinació de plàntules a la tardor, una floració poc important de plantes bulboses des de la tardor fins a primers d'hivern, una floració molt important de plantes anuals a la primavera i un període de repòs durant l'estiu.
- La comunitat apareix sobre sòls poc o gens carbonatats, fet que determina la presència de plantes calcífugues, molt rares a la resta del massís del Montgrí. El pH del sòl és neutre o lleugerament bàsic.

- La resta d'anàlisis edàfiques, que poden tenir efectes sobre la vegetació, mostren que la textura dels sòls és francoarenosa, sense continguts de sals i amb un alt contingut de matèria orgànica.

Recomanacions de gestió i conservació

Integrant tota la informació obtinguda (cartografia, coneixement del territori, etc.) es recomanen algunes mesures de gestió i conservació d'aquest hàbitat i, per tant, de les espècies que el constitueixen.

- Caldria evitar les rompudes a les àrees on es desenvolupa la comunitat, ja que afecten l'estructura del sòl i afavoreixen l'entrada de plantes oportunistes anuals capaces de competir directament amb els teròfits propis de l'erm. A més, aquestes pertorbacions modifiquen directament la composició per altres formes biològiques, com els geòfits, molt característics d'aquests erms. Les rompudes poden tenir el seu origen en l'obertura de nous conreus, pràctica poc comuna històricament a la muntanya Gran i, per tant, no resulta problemàtica excepte en el cas de possibles pràctiques de gestió cinegètica, o a la reforestació. En aquest darrer cas, a part d'occasionar danys als sòls on es fa la comunitat, és molt desaconsellable per l'ombra que acaben fent els arbres i que suposa la substitució de la comunitat per un conjunt de plantes capaces de viure en aquestes noves condicions.
- És indispensable mantenir i facilitar la presència d'herbívors de manera estable a tota la zona. Es tractaria de sistemes pastorals constituïts per ramats de xais, que en alguns casos semblen la causa que ha permès que la comunitat perdurés fins a l'actualitat, però també es podria afavorir la presència d'herbívors salvatges. En aquest cas es tractaria de conills o llebres, els quals ajudarien a mantenir les clapes d'erm que es desenvolupen entre la garriga i que no poden ser freqüentades per xais.
- Tot i que la pastura és el factor històric que ha estat clau i essencial per al manteniment i per a l'obertura dels espais on trobem els erms, cal evitar la sobrepastura. En aquest cas, la presència massiva de bestiar que freqüenta sempre les mateixes zones provoca un trepig excessiu, una compactació molt important del sòl i l'entrada d'espècies nitròfiles, que aprofiten l'augment de nutrients del sòl i alteren la comunitat florísticament.

- És molt interessant realitzar estassades a les vores de camins i als voltants de les àrees amb presència de la comunitat. Aquest fet evita l'establiment de les plantes llenyoses que provoquen ombra i, per tant, que fan desaparèixer l'erm. Tanmateix, un cop fetes les neteges dels camins s'hauria d'evitar la freqüentació excessiva de vehicles, principalment en el període posterior a les pluges de tardor, ja que és quan es dona una germinació massiva de teròfits i una important rebrotada de geòfits, que es poden veure afectats molt negativament pel trepig.
- En el marc de la futura creació del Parc Natural del Montgrí, caldria delimitar algunes àrees de protecció especial que incloguessin alguns dels indrets on és present la comunitat. En aquest sentit resulta particularment interessant l'espai de l'Alt de la Pedrosa (mapa 1, J). A banda dels erms estudiats, en aquest sector trobem una representació de la majoria de les plantes protegides a l'EIN de les Medes (*Astragalus tragacantha*, *Lavatera arborea* i *Senecio cineraria*), a les quals s'afegeixen alguns tàxons termòfils poc freqüents a Catalunya, com la lleteresa arbòria (*Euphorbia dendroides*) i *Stachys brachyclada*.

Altres àrees interessants són el sector de la Torre del Guarda i del camí del golf de la Morisca (mapa 1, B i C), atès que apareixen la majoria de plantes d'interès de la comunitat, però també altres tàxons singulars des del punt de vista corològic, com *Echium parviflorum* (conegut a les terres gironines únicament del cap Norfeu) i *Arisarum simorrhinum* (planta considerada amenaçada a Catalunya i protegida a l'EIN del massís del Garraf).

Finalment, la zona de l'Estartit (mapa 1, K i L) destaca per l'alternança entre erms de molt petita extensió i retalls de llistonars de major superfície, que acullen algunes espècies també destacables, com *Convolvulus lanuginosus*.

- Pel que fa als espais considerats més degradats, caldria definir mesures de restauració poc agressives, com en el cas de l'antic camp militar de la Clota (mapa 1, A). L'eliminació d'antigues construccions avui en desús no hauria de comportar excessius moviments de terra. En el cas d'adequar aquestes instal·lacions com a centre d'informació de l'espai protegit, caldria pensar molt bé la ubicació de les possibles àrees d'aparcament.

Bibliografia

- BALLESTEROS E. 1984. "Sobre l'estructura i la dinàmica de les comunitats terofítiques humides (classe Isoeto-Nanojuncetea) i els pradells amb *Ophioglossum lusitanicum* L. del massís de Cadiretes (la Selva)". *Collectanea Botanica* (Barcelona) 15: 39-57.
- BOLÒS O. 1997 [1996]. *La vegetació de les illes Balears (comunitats de plantes)*. Institut d'Estudis Catalans (Arx. Secc. Ciènc., CXIV). 267 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O. 2001. *Vegetació dels Països Catalans*. Col·lecció Gaia, 8. Aster editorial. 228 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O. & MOLINIER R. 1958. "Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque". *Collectanea Botanica* (Barcelona) V (III): 699-865.
- BOLÒS O. & MOLINIER R. 1969. "Vue d'ensemble de la végétation des Îles Baléares". *Vegetatio* XVII: 251-270.
- BOLÒS O., MOLINIER R. & MONTSERRAT P. 1970. "Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque". *Acta Geobotanica Barcinonensia* 5: 1-150.
- BOLÒS O. & VIGO J. 1984. *Flora dels Països Catalans Vol. I (Introducció-Licopodiàcies-Capparàcies)*. Ed. Barcino. 736 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O. & VIGO J. 1990. *Flora dels Països Catalans Vol. II (Crucíferes-Amarantàcies)*. Ed. Barcino. 921 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O. & VIGO J. 1995. *Flora dels Països Catalans Vol. III (Pirolàcies-Compostes)*. Ed. Barcino. 1230 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O. & VIGO J. 2001. *Flora dels Països Catalans Vol. IV (monocotiledònies)*. Ed. Barcino. 749 pàg. Barcelona.
- BOLÒS O., VIGO J., MASALLES R.M. & NINOT J.M. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. 1247 pàg. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. 820 pàg. Madrid.
- CAMBRA J., GÓMEZ A. & RULL J. 1989. *Guia de les algues i els líquens dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic. 190 pàg. Barcelona.
- CASAS C., BRUGUÉS M. & CROS R.M. 2001. *Flora dels briòfits dels Països Catalans (I. Moltes)*. Institut d'Estudis Catalans (Secc. Ciènc. Biol.). 278 pàg. Barcelona.
- COROMINAS, M. 2003. *Estudi tipològic dels prats secs mediterranis calcícoles de l'ordre Thero-Brachypodietalia a les comarques gironines i primers assajos sobre el banc de llavors*. Treball de recerca inèdit. Institut de Medi Ambient. 249 pàg. Universitat de Girona.

- ESPIGARES T. & PECO B. 1995. "Mediterranean annual pasture dynamics: Impact of autumn drought". *Journal of Ecology* 83: 135-142.
- FERRER C., BARRANTES O. & BROCA A. 2001. "La noción de biodiversidad en los ecosistemas pascícolas españoles". *Pastos* XXXI (2): 129-184.
- FOLCH R., FRANQUESA T. & CAMARASA J.M. (Eds.). 1984. *Vegetació. Història natural dels Països Catalans*, volum 7. Enciclopèdia Catalana S.A. 442 pàg. Barcelona.
- GESTI J. 2000. *El poblament vegetal dels Aiguamolls de l'Empordà: efectes de la creació del Parc Natural sobre la vegetació i propostes per a una gestió dels hàbitats*. Tesi doctoral inèdita. 740 pàg. Universitat de Girona.
- LLIMONA X., AGUASCA M., BARRENO E., BOQUERAS M., CALVO M.A., CAMBRA J., CASARES M., DESCALS E., EGEA J.M., GIRALT M., GIRBAL J., GÓMEZ-BOLEA A., GRÀCIA E., GUARRO J., HAFELLNER J., HLADUN N., LLISTOSELLA J., LLORENS I., MARTÍN M.P., MORENO P.-P., MUNTANYOLA M., NADAL M., NAVARRO-ROSINÉS P., ROCABRUNA A., SANCHE L.G., SANCLEMENTE S., SANTA-MARIA S., SIERRA D., TABARÉS M., TORRENTE P. & TORRES J.M. 1991. *Fongs i líquens. Història Natural dels Països Catalans*, volum 5. Enciclopèdia Catalana S.A. 528 pàg. Barcelona.
- LÓPEZ RITAS J. & LÓPEZ MELIDA J. 1985. *El diagnóstico de suelos y plantas*. Ed. Mundi-Prensa. 368 pàg. Madrid.
- MOLINIER R. 1953a. "La végétation des lles des Embiers (Var)". *Bulletin de la Société Linéenne de la Provence* XIX: 26-32.
- MOLINIER R. 1953b. "Observations sur la végétation de la Presqu'île de Giens (Var)". *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille* XIII: 57-69.
- MOLINIER R. 1956. "La végétation de la presqu'île du Cap Sicie (Var)". *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille* XVI: 1-23.
- MOLINIER R. 1959. "Étude des groupements végétaux terrestres du cap Corse". *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille* XIX: 1-75.
- PALLÍ L. & ZABALA M. 1992. *El Montgrí i les illes Medes*. In: *El medi natural a les terres gironines* (L. Pallí i D. Brusi, eds.): 209-226. Girona.
- PONS X. 2002. *MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció*. Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, CREAF. Bellaterra.
- PORTA J. 1986. *Técnicas y experimentos en edafología*. Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya. 283 pàg. Barcelona.

- PORTA J., ALCANIZ J.M., CASTELLS E., CRUAÑAS R., DANÉS R., FELIPÓ M.T., SÁNCHEZ J. & TEIXIDOR N. 1985. Sòl In: *Recursos geològics i sòl* (J. Carreras, R. Folch, J. Gosàlbez, X. Llimona, C. Puigdefàbregas & J. Terrades, Eds.): 273-424. *Història Natural dels Països Catalans*, volum 3. Enciclopèdia Catalana S.A. Barcelona.
- PORTA J., LÓPEZ-ACEVEDO M. & ROQUIERO C. 1994. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ed. Mundi-Prensa. 807 pp. Madrid.

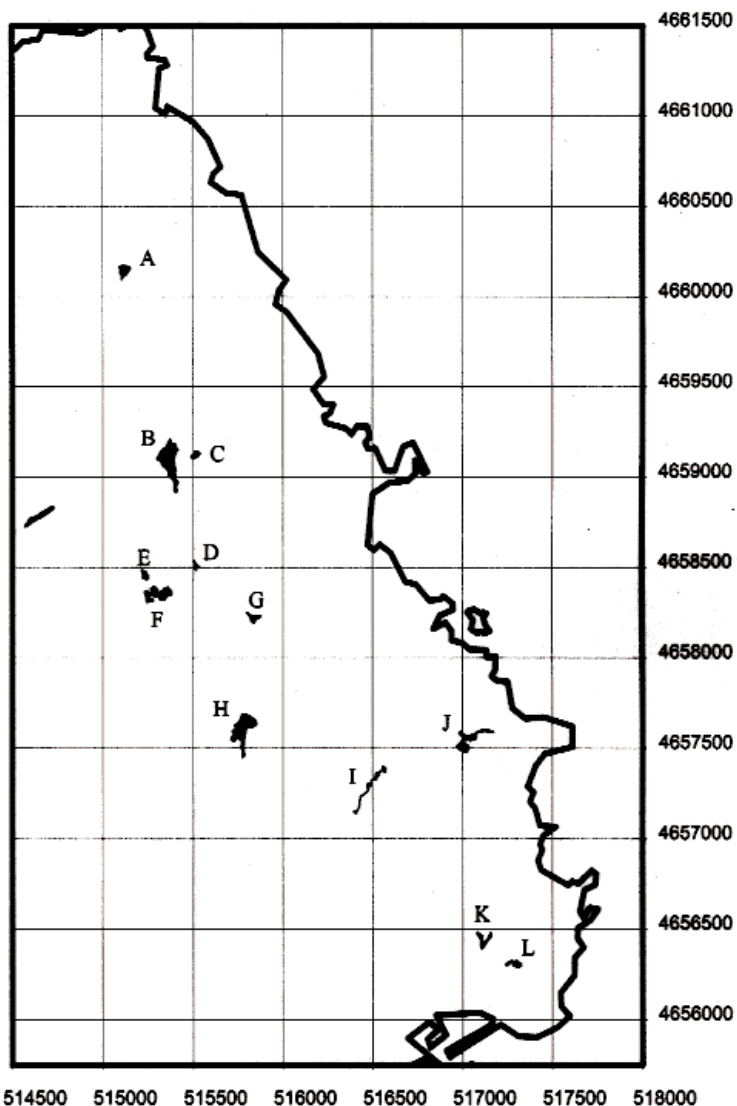
Agraïments

Volem agrair a Carles Roqué (Àrea de Geodinàmica Externa, UdG) els comentaris sobre aspectes geològics del massís, que determinen algunes característiques ecològiques de la comunitat estudiada.

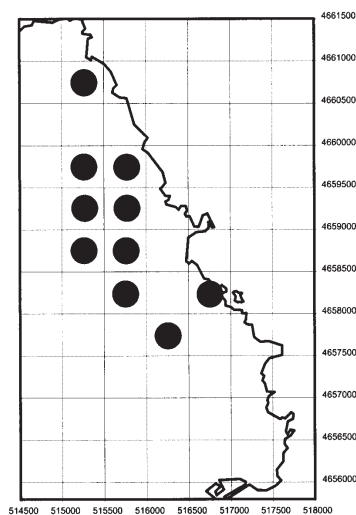
A Giovanni Pardini (Laboratori d'Edafologia de l'Escola Politècnica, UdG) pel suport en les anàlisis de sòls realitzades, tant pel que fa als treballs de laboratori com a la interpretació posterior de les dades.

També, molt especialment, a l'equip de briologia de la Universitat Autònoma de Barcelona: les Dres. Creu Casas, Montse Brugués i Rosa Maria Cros, que han tingut la gentilesa de revisar i determinar totes les mostres de molses recollides durant el treball de camp i, principalment, durant l'elaboració dels inventaris de vegetació.

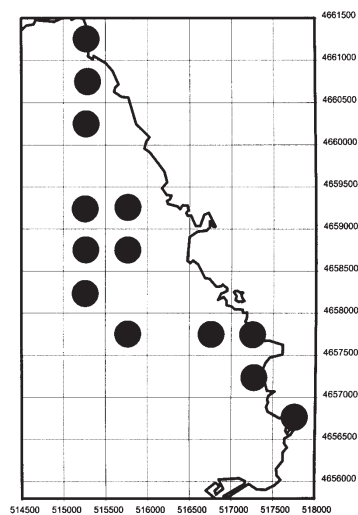
Mapes i taules



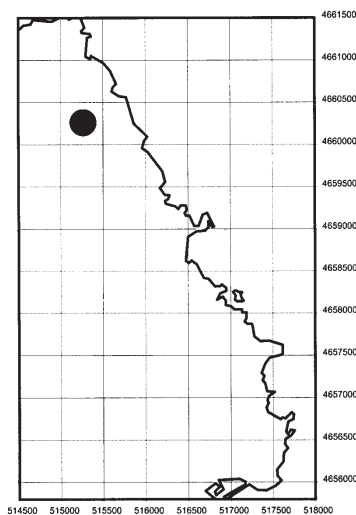
Mapa 1.- Distribució de l'erm d'all menut i rompsac a la muntanya Gran. (A) la Clota, (B) torre del Guarda, (C) camí del golf de la Morisca, (D) els Perers, (E) els Pelats dels Perers-1, (F) els Pelats dels Perers-2, (G) cruïlla del camí de les Pedreres, (H) puig Torró, (I) camí de cala Pedrosa, (J) Alt de la Pedrosa, (K) l'Estartit-1, (L) l'Estartit-2.



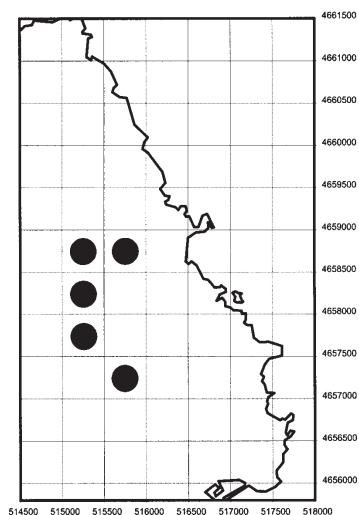
Mapa 2.- Distribució d'*Allium chamaemoly* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



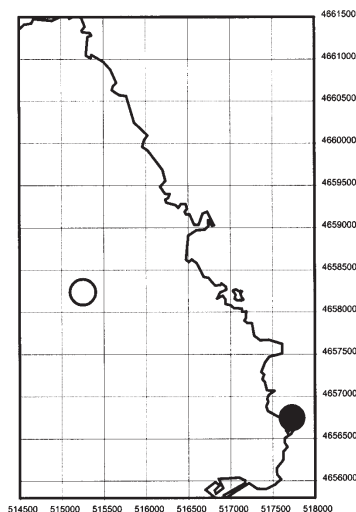
Mapa 3.- Distribució d'*Atractylis cancellata* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



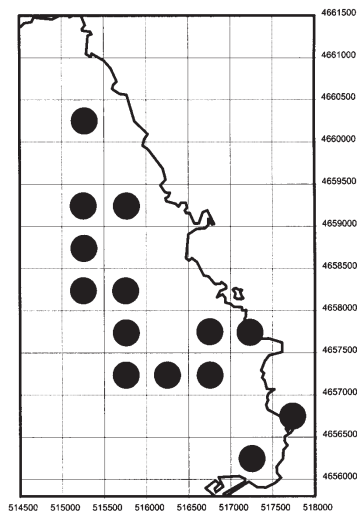
Mapa 4.- Distribució de *Bupleurum semicompositum* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



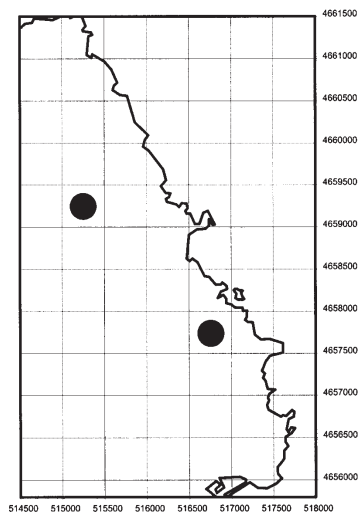
Mapa 5.- Distribució de *Gagea granatellii* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



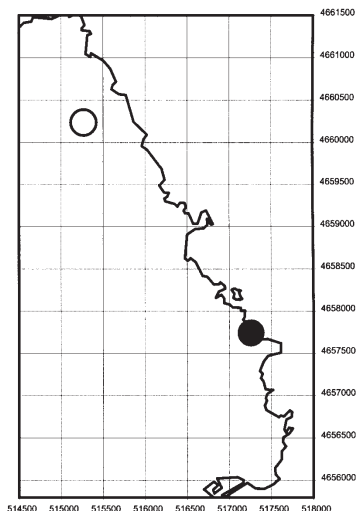
Mapa 6.- Distribució d'*Helianthemum ledifolium* (o) i *Lathyrus saxatilis* (●) a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



Mapa 7.- Distribució d'*Hyoseris scabra* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



Mapa 8.- Distribució d'*Ophioglossum lusitanicum* a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.



Mapa 9.- Distribució de *Minuartia mediterranea* (o) i *Paronychia echinulata* (●) a la muntanya Gran segons el reticle UTM de 500x500 m.

Taula 1.- Llista de les àrees on és present la comunitat a la muntanya Gran i superfície que ocupen.

Nom de l'àrea (codi)	Superfície (m ²)	Nom de l'àrea (codi)	Superfície (m ²)
La Clota (A)	3.438,5	Cruïlla camí de les Pedreres (G)	2.065,8
Torre del Guarda (B)	15.814,5	Puig Torró (H)	13.702,9
Camí del golf de la Morisca (C)	1.446,6	Camí de cala Pedrosa (I)	3.793,8
Els Perers (D)	1.113,9	Alt de la Pedrosa (J)	7.178,2
Els Pelats dels Perers-1 (E)	1.616,6	L'Estartit-1 (K)	2.963,5
Els Pelats dels Perers-2 (F)	7.848,2	L'Estartit-2 (L)	2.255,2

Taula 2.- Taula sintètica dels inventaris fitosociològics de l'erm d'all menut i rompsac de la muntanya Gran.

Característiques d'associació (<i>Allietum chamaemolyos</i>)			
<i>Romulea columnae</i>	V	<i>Hyoseris scabra</i>	III
<i>Allium chamaemoly</i>	V		
Característiques d'aliança (<i>Stipion capensis</i>)			
<i>Bellis annua</i>	V	<i>Stipa capensis</i>	II
<i>Evax pygmaea</i>	IV		
Característiques de l'ordre (<i>Thero-Brachypodietalia</i>)			
<i>Scilla autumnalis</i>	V	<i>Hippocrepis multisiliquosa ciliata</i>	II
<i>Brachypodium retusum</i>	V	<i>Galium parisiense parisiense</i>	II
<i>Galium murale</i>	IV	<i>Sideritis romana</i>	II
<i>Convolvulus cantabrica</i>	IV	<i>Lithospermum apulum</i>	I
<i>Ajuga iva</i>	IV	<i>Plantago afra</i>	I
<i>Trifolium scabrum</i>	III	<i>Ononis reclinata</i>	I
<i>Helianthemum salicifolium</i>	III	<i>Brachypodium distachyon</i>	I
<i>Sedum sediforme</i>	III	<i>Sanguisorba minor spachiana</i>	I
<i>Linum strictum</i>	II	<i>Bupleurum baldense</i>	I
<i>Sagina apetala</i>	II		
Característiques de la classe (<i>Thero-Brachypodietea</i>)			
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	IV	<i>Salvia verbenaca verbenaca</i>	II
<i>Leontodon taraxacoides hispidus</i>	IV	<i>Arenaria serpyllifolia leptoclados</i>	II
<i>Filago gallica</i>	IV	<i>Helianthemum guttatum guttatum</i>	II
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	IV	<i>Trifolium cherleri</i>	II
<i>Catapodium rigidum</i>	III	<i>Medicago minima</i>	I
<i>Reichardia picroides</i>	III	<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	I
<i>Cerastium pumilum</i>	III		
Companyes			
<i>Plantago lagopus</i>	V	<i>Crepis sancta</i>	II
<i>Allium sp.</i>	V	<i>Asphodelus fistulosus</i>	II
<i>Euphorbia peplus</i>	IV	<i>Fumana thymifolia</i>	II
<i>Erodium cicutarium</i>	IV	<i>Aetheorrhiza bulbosa</i>	II
<i>Sherardia arvensis</i>	IV	<i>Helianthemum apenninum</i>	II
<i>Dactylis glomerata hispanica</i>	IV	<i>Gagea granatellii</i>	II
<i>Filago pyramidata</i>	IV	<i>Hypochoeris radicata</i>	II

<i>Alyssum maritimum</i>	IV	<i>Ranunculus paludosus</i>	II
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	III	<i>Taraxacum megalorrhizon</i>	II
<i>Thymus vulgaris</i>	III	<i>Trifolium</i> sp.	II
<i>Bellis sylvestris</i>	III	<i>Alyssum alyssoides</i>	II
<i>Koeleria vallesiana</i>	III	<i>Stachys arvensis</i>	II
<i>Poa annua exilis</i>	III	<i>Teucrium polium</i>	II
<i>Allium moschatum</i>	III	<i>Verbascum sinuatum</i>	II
<i>Anagallis arvensis</i>	II	<i>Conyza</i> sp.	II
<i>Poa bulbosa</i>	II	<i>Kochia prostrata</i>	I
<i>Fumana ericoides</i>	II	<i>Geranium molle molle</i>	I
<i>Medicago littoralis</i>	II	<i>Scorpiurus muricatus subvillosus</i>	I
<i>Minuartia hybrida</i>	II	<i>Hirschfeldia incana</i>	I

* Presenta en només un inventari. Característiques de l'aliança: *Atractylis cancellata*. Característiques de l'ordre: *Euphorbia exigua*, *Iris lutescens*, *Petrorhagia prolifera*, *Paronychia argentea*, *P. capitata*, *Crucianella angustifolia*, *Medicago rigidula* i *Centaurea melitensis*. Característiques de la classe: *Leontodon tuberosus*, *Silene gallica* i *Sedum rubens*. Companyes: *Veronica arvensis* i *Cerastium semidecandrum*.

Taula 3.- Superfície de les parcel·les estudiades, nombre d'espècies observades i valors de diversitat obtinguts (H').

	Superfície (m ²)	Nombre de tàxons	Index de Shannon (H')
Parcel·la 1	1	43	2,95
Parcel·la 2	1	52	2,96
Parcel·la 3	1	49	2,90
Parcel·la 4	1	51	3,43
Parcel·la 5	1	52	3,44
Parcel·la 6	2,25	50	3,59
Parcel·la 7	2	42	3,26
Mitjana (±SD)		48,4±4,2	3,22±0,28

Taula 4.- Paràmetres edàfics, excepte la textura, de les parcel·les estudiades.

	Carbonats (%)	pH	Conductivitat (µS/cm)	Matèria orgànica (%)
Parcel·la 1	1,10	7,66	162,40	5,23
Parcel·la 2	0,00	7,51	93,17	3,44
Parcel·la 3	1,01	7,45	102,27	3,28
Parcel·la 4	0,00	7,47	68,80	2,31
Parcel·la 5	1,23	7,68	150,20	4,89
Parcel·la 6	17,28	7,73	175,63	5,94
Parcel·la 7	0,80	7,57	56,37	1,53
Mitjana	0,69*	7,58	115,55	3,80

Taula 5.- Classes texturals dels sòls de les parcel·les estudiades.

	Llms (%)	Argiles (%)	Sorres (%)
Parcel·la 1	26,48	24,24	49,28
Parcel·la 2	20,68	17,68	61,64
Parcel·la 3	19,44	27,48	53,08
Parcel·la 4	16,34	20,36	63,30
Parcel·la 5	27,44	19,38	53,18
Parcel·la 6	17,00	13,78	69,22
Parcel·la 7	23,46	12,60	63,94
Mitjana	21,55	19,36	59,09

Figura 1.- Espectre de formes biològiques de l'erm d'all menut i rompsac al massís del Montgrí. A l'esquerra hem representat l'espectre en funció del nombre de tàxons i a la dreta en funció del recobriment ponderat. Th: teròfits; Ch: camèfits; H: hemicriptòfits; G: geòfits; NP: nanofaneròfits; M: molses; L: líquens.

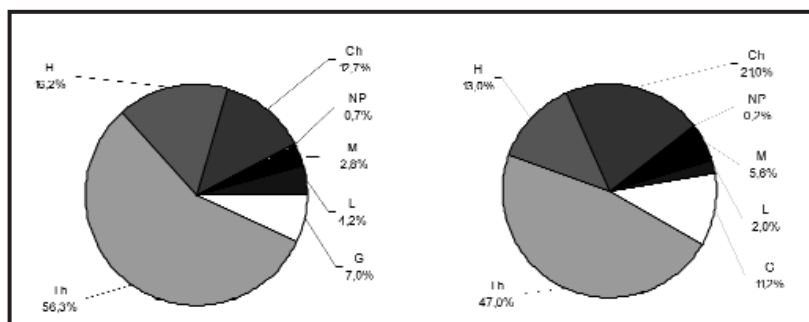


Figura 2.- Gràfic fenològic de floració de l'erm d'all menut i rompsac.

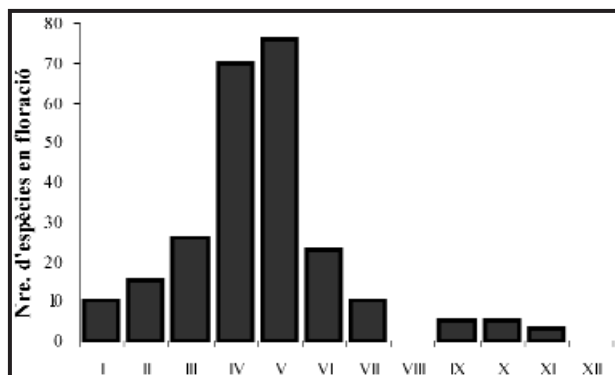


Figura 3.- Diagrama ombrotèrmic de l'Estartit.

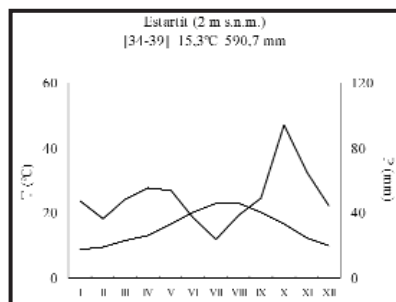


Figura 4.- Diagrama ombrotèrmic de Torroella de Montgrí.

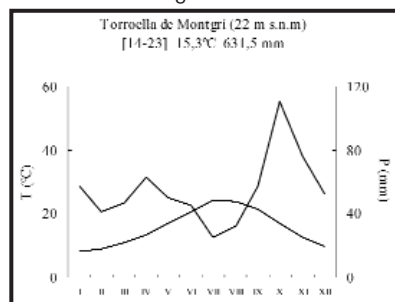


Figura 5.- Relació entre la humitat edàfica de les parcel·les (línia) i la precipitació a l'estació de l'Estartit (barres) durant l'any 2004.

