

**LES POBLACIONS
D'ORTÒPTERS DE LES PLANES
DE SON I LA MATA
DE VALÈNCIA: APORTACIONS
PER A LA SEVA GESTIÓ
I CONSERVACIÓ**

JOSEP MARIA OLMO VIDAL*

* Servei de Fauna, Flora i Animals de Companyia. Departament de Medi Ambient i Habitatge.
Carrer del Doctor Roux, 80, E-08017 Barcelona. josep.olmo@gencat.cat.

OLMO VIDAL, J. M. (2010). «Les poblacions d'ortòpters de les Planes de Son i la mata de València: aportacions per a la seva gestió i conservació». A: GERMAIN, J. [cur.]. *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. (Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural; 16), p. 403-417. ISBN: 978-84-9965-008-1.

Resum

S'ha fet un seguiment per conèixer les poblacions d'ortòpters de les Planes de Son i la mata de València (Pirineus de Catalunya), mitjançant el reconeixement visual en 4 parcel·les de 1.000 m²: prat montà, prat humit, prat subalpí i prat alpí, de manera mensual (de juliol a setembre) durant dos anys. S'han trobat un total de 38 espècies d'ortòpters, 9 de noves per a la zona, entre les quals cal destacar el saltiretjo alpí (*Bohemanella frigida*). Els màxims de biomassa i abundància es donen a l'agost, com succeeix als ambients mediterranis, la qual cosa suggereix la dependència dels ortòpters respecte a l'època de màximes temperatures, com a conseqüència del seu origen tropical. Els hàbitats més ben conservats es troben als prats alpins i subalpins, els quals presenten una major biodiversitat i riquesa d'espècies, a diferència dels prats de cotes més baixes (prats humits i montans), on trobem les poblacions d'ortòpters alterades per la pastura i la sega de prats. En aquests ambients de menor altitud és on trobem una biomassa d'ortòpters més alta. Es recomana la preservació d'algunes zones lliures de pastura als prats humits, per tal de conservar les poblacions d'ortòpters típiques d'aquestes zones actualment alterades.

PARAULES CLAU: poblacions d'ortòpters, abundància, biomassa, prat montà, prat alpí, prat subalpí, prat humit, gestió, conservació, Planes de Son, mata de València, Catalunya

Resumen

Se ha realizado un seguimiento para conocer las poblaciones de Les Planes de Son i la mata de València (Pirineos de Catalunya) por muestreo visual de 4 parcelas de 1.000 m²: prado montano, prado húmedo, prado subalpino i prado alpino, de forma mensual (de julio a setiembre) durante dos años. Se ha encontrado un total de 38 especies de ortópteros, 9 de ellas nuevas para la zona, entre las cuales destaca *Bohemanella frigida*. Los valores máximos de biomasa y abundancia se dan en agosto, de igual manera que sucede en ambientes mediterráneos. Esto sugiere la dependencia de los ortópteros respecto a la época de máximas temperaturas, como consecuencia de su origen tropical. Los hábitats mejor conservados del área de estudio se encuentran en los prados alpinos y subalpinos, los cuales presentan una mayor biodiversidad y riqueza de especies, al contrario de lo que sucede en los prados de cotas más bajas (prados húmedos y montanos), donde se encuentran las poblaciones de ortópteros alteradas por actividades humanas como son el pastoreo y la siega de prados. En estos ambientes de menor altitud es donde encontramos una biomasa de ortópteros más alta. Se recomienda la preservación de algunas zonas libres de pastoreo en los prados húmedos, para mejorar la conservación de las poblaciones de ortópteros típicas de estas zonas actualmente alteradas.

PALABRAS CLAVE: poblaciones de ortópteros, abundancia, biomasa, prado montano, prado alpino, prado subalpino, prado húmedo, gestión, conservación, Planes de Son, mata de València, Catalunya.

Abstract

A follow-up has been made to study the populations of orthoptera of Les Planes de Son and the Mata de València (Pyrennees of Catalonia), through the visual recognition in 4 allotments of 1.000 m²: montane meadow, damp meadow, sub-alpine meadow and alpine meadow, on a monthly basis (July to September) for two years. A total of 38 species of orthoptera have found, 9 are new for the zone, among which it is necessary to highlight the *Bohemanella frigida*. The maximums of biomass and abundance are given in August, as it happens to the Mediterranean environments, which suggest the dependence from the orthoptera with respect to the period of maximum temperatures, as a consequence of their tropical origin. The best preserved habitats are found in the alpine and subalpine meadows, which show one major biodiversity and richness in species, unlike the meadows of lower heights (humid and montane meadows), where populations of orthoptera are altered by the pasture and the harvesting of meadows. In these environments of minor altitude is where we find a higher biomass of orthoptera. The preservation of some zones free of pasture is recommended in the humid meadows, in order to preserve the typical populations of orthoptera of these now altered zones.

KEYWORDS: orthopteran populations, abundance, biomass, mountain meadow, damp meadow, subalpine meadow, alpine meadow, management, conservation, Planes de Son, Mata de València, Catalunya.

1. INTRODUCCIÓ

Els principals aspectes que es discutiran són les característiques ecològiques dels prats estudiats i es farà una petita diagnosi de la gestió i conservació de l'àrea d'estudi, tot comparant-les amb altres zones d'alta muntanya de les quals es té informació, on la composició de les espècies d'ortòpters és molt similar.

L'estat de les poblacions d'ortòpters de les Planes de Son i la mata de València era fins ara bastant desconegut, amb algunes referències de recol·leccions recopilades recentment a la bibliografia (Olmo-Vidal, 2002 i 2006). De tota manera, hi ha diferents treballs que tracten sobre el comportament ecològic que tenen aquests insectes en altres zones d'alta muntanya, on els ortòpters són els invertebrats de major biomassa total als prats supraforestals (Isern-Vallverdú, 1990; Voisin, 1986) i són molt importants en el reciclatge de nutrients (Isern-Vallverdú *et al.*, 1988). Les temperatures més altes als Pirineus en general es produeixen a l'agost, coincidint amb el màxim d'abundàncies i biomasses dels ortòpters (Isern-Vallverdú, 1992). Els factors que poden alterar més l'ecologia dels ortòpters són les activitats humanes, com la pastura (Guéguen-Genest & Guéguen, 1987; Isern-Vallverdú & Pedrocchi-Renault, 1994), la sega de prats i la construcció d'equipaments per a activitats lúdiques (Voisin, 1986). Altres alteracions es poden produir per l'impacte dels herbívors salvatges, com els isards (*Rupicapra rupicapra*) (Voisin, 1986) i les marmotes (*Marmota marmota*), en competència directa amb els ortòpters en aquestes zones. A banda dels aspectes faunístics i ecològics dels ortòpters, l'objectiu d'aquest treball és contribuir al coneixement dels ortòpters d'hàbitats oberts de muntanya en aquesta zona dels Pirineus i intentar fer aportacions sobre la gestió i conservació d'aquest grup d'insectes.

2. METODOLOGIA

L'àrea d'estudi d'aquest treball es troba a les quadrícules UTM de 10 × 10 km 31TCH31, CH32, CH41 i CH42. En aquestes quadrícules, s'han escollit 4 parcel·les de 1.000 m² cadascuna a les zones obertes de l'àrea d'estudi, tenint en compte diferents ambients i altituds (figura 1). Les dades de les coordenades UTM i les altituds estan preses al centre de la parcel·la i són les següents: prat montà (1.580 m), coordenades UTM: $x = 31T0342554$ i $y = 4720082$, quadrícula UTM: 31TCH42; prat humit (1.590 m), coordenades UTM: $x = 31T0342513$ i $y = 4719695$, quadrícula UTM: 31TCH41; prat subalpí (1.890 m), coordenades UTM: $x = 31T0340757$ i $y = 4720292$, quadrícula UTM: 31TCH42; i prat alpí (de 2.000 a 2.600 m), amb diferents coordenades. Les característiques dels tipus de parcel·les escollides queden descrites a l'*Atlas dels ortòpters de Catalunya i llibre vermell* (Olmo-Vidal, 2006). Les mateixes parcel·les, excepte la de prat alpí, de la qual durant el 2006 se n'han escollit tres de diferents, s'han mostrejat de juliol a setembre, època principal d'aparició dels ortòpters als Pirineus (Olmo-Vidal, 2002 i 2006). Les parcel·les de prat alpí mostrejades són: estany Negre de Cabanes, coordenades UTM: $x = 338403$ i $y = 4720057$, 2.100 m, 31TCH31 i CH32, 08.07.2006; Pala del Tésol, coordenades UTM: $x = 339522$ i $y = 4719437$, 2.513 m, 31TCH31, 08.08.2006; estanh Pla (Colomers), coordenades UTM: $x = 330436$ i $y = 4720871$, 2.200 m, 31TCH32, 09.09.2006, i la font de les Estanyeres, coordenades UTM: $x = 340757$ i $y = 4719223$, 2.000 m, 31TCH41, 09.07.2007, 06.08.2007 i 14.09.2007. Cada parcel·la s'ha mostrejat un cop per mes, durant els dos anys d'estudi. Els mostrejos s'han realitzat sempre amb un mateix esforç, tot

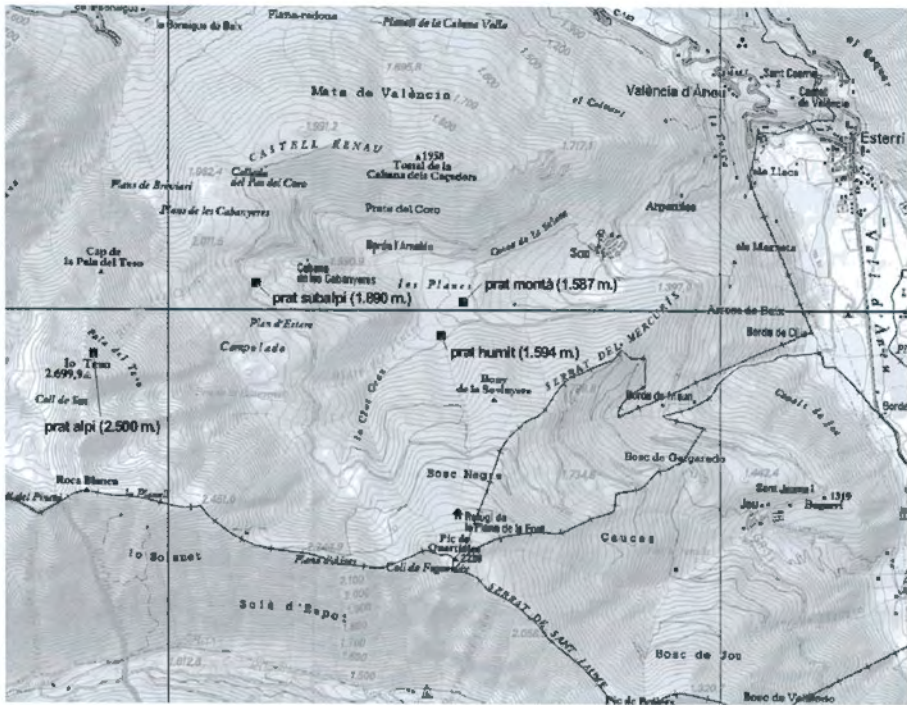


FIGURA 1. Zona d'estudi amb les parcel·les mostrejades.

recorren les parcel·les durant 30 minuts en ziga-zaga i evitant l'observador de passar pel mateix lloc. D'aquesta manera, s'obtenen dades de les abundàncies relatives per reconeixement visual, sense extreure exemplars de l'hàbitat. De cada exemplar observat, se n'ha determinat l'espècie a la qual pertany, el sexe i l'estat de desenvolupament (nimfa o adult). A més a més, per tal d'estimar les biomasses durant els mostrejos, s'ha anotat la longitud de les nimfes en intervals de 5 mm i, pel que fa als adults, s'han diferenciat mascles i femelles, tot considerant les longituds a partir de les mitjanes que apareixen a la bibliografia (Olmo-Vidal, 2006). Mitjançant aquestes longituds es pot obtenir la biomassa relativa d'ortòpters expressada en pes sec dins de cada parcel·la estudiada, a partir d'equacions de regressió longitud-pes (Hodar, 1996). Els càlculs de la biomassa relativa d'ortòpters i la comparació entre parcel·les poden servir per estudiar el comportament ecològic de les seves poblacions i modificar les interpretacions dels resultats que aporten les abundàncies.

Segons els resultats de marcatge i recaptura per estimar la població d'ortòpters obtinguts en treballs anteriors (Olmo-Vidal, 2000a, 2000b i 2001; Olmo-Vidal & Llimona, 2000), en el present treball, es detecta aproximadament un 13 % de mitjana de la població real estimada. Dels dos anys que ha durat l'estudi s'han analitzat les dades d'abundàncies i biomasses conjuntament. El saltamartí dels Pirineus (*Gomphoceridius brevipennis*) ha estat l'única espècie present a la bibliografia (Olmo-Vidal, 2006) que no ha estat trobada en els mostrejos.

3. RESULTATS

Durant els mostrejos regulars de les parcel·les s'han trobat un total de 37 espècies, 9 de les quals són noves o no se'n coneixia la presència per a l'àrea d'estudi (annex 1). *Chorthippus jucundus* (saltamartí de jonquera) va ser l'única espècie que es va observar fora d'aquests mostrejos dins de l'àrea d'estudi.

En relació amb la riquesa específica (taula 1), la parcel·la amb més espècies ha estat la de prat subalpí (22 espècies), seguida de la de prat alpí (18 espècies), prat montà (15 es-

TAULA 1. Percentatges de les espècies d'ortòpers en cada parcel·la.

Espècie	Prat montà	Prat humit	Prat subalpí	Prat alpí
<i>Antaxius hispanicus</i>			0,6	0,5
<i>Arcyptera fusca</i>	5,8	0,2		0,5
<i>Bohemanella frigida</i>				4,8
<i>Calliptamus barbarus</i>			0,7	
<i>Calliptamus italicus</i>			1,0	
<i>Chorthippus apricarius</i>	30,8	14,9	6,9	
<i>Chorthippus biguttulus</i>			0,7	
<i>Chorthippus binotatus</i>				2,7
<i>Chorthippus brunneus</i>			24,3	5,3
<i>Chorthippus dorsatus</i>	7,9	11,5	2,1	
<i>Chorthippus parallelus</i>	13,0	47,4	16,6	15,3
<i>Chrysochraon dispar</i>		0,2		
<i>Cophodisma pyrenaica</i>				3,4
<i>Decticus verrucivorus</i>				2,1
<i>Ephippiger ephippiger</i>	2,3	0,4	2,1	
<i>Euchorthippus pulvinatus</i>			0,3	
<i>Gomphocerus sibiricus</i>			7,6	39,2
<i>Leptophyes punctatissima</i>		1,3		
<i>Metrioptera roeselii</i>	0,2			
<i>Metrioptera saussuriana</i>				0,2
<i>Nemobius sylvestris</i>	1,5			
<i>Oedipoda caerulescens</i>	0,6	0,2	1,0	6,9
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	0,8		13,4	3,9
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	0,2	3,6		
<i>Platycleis albopunctata</i>	12,8	5,5	3,1	0,6
<i>Podisma pedestris</i>				7,4
<i>Psophus stridulus</i>	0,4		0,3	
<i>Stauroderus scalaris</i>	22,3	11,0	10,0	1,1
<i>Stenobothrus lineatus</i>	1,3		1,7	1,9
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>			5,8	0,6
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>			0,6	3,7
<i>Stethophyma grossum</i>		4,0		
<i>Tetrix nutans</i>			0,7	
<i>Tetrix subulata</i>			0,7	
<i>Tettigonia viridissima</i>			0,3	
<i>Tettigonia cantans</i>	0,2			
Total d'espècies	15	12	22	18

pècies) i prat humit (12 espècies). Els hàbitats de més alçada (prat alpi i subalpi) són els més rics en espècies i els que presenten més endemismes dels Pirineus, com són *Antaxius hispanicus* i *Cophopodisma pyrenaica*.

Pel que fa a la composició específica, una de les espècies trobades més interessants ha estat el saltiretjo alpi (*Bohemanella frigida*) (figura 2), trobada a la parcel·la de prat alpi de l'estanh Pla de Colomers a 2.200 m, 09.09.2006 (7 mascles i 2 femelles) (taula 1).



FIGURA 2. Saltiretjo alpi (*Bohemanella frigida*), trobat a l'estanh Pla de Colomers, a 2.200 m, el setembre de 2006.

Pel que fa a les abundàncies d'ortòpters (figura 3), la parcel·la amb més ortòpters és la de prat montà (575 ex., $x = 95,8$), i la que menys, la de prat subalpi (322 ex., $x = 53,6$). Les parcel·les de prat humit i prat alpi presenten unes abundàncies totals similars (467 ex., $x = 77,8$, i 485 ex., $x = 80,8$, respectivament). L'espècie més abundant a la parcel·la de prat montà és *Chorthippus apricarius* (163 exemplars, 30,8 %), seguida de *Stauroderus scalaris* (118 ex., 22,3 %); a la de prat humit la més abundant és *Chorthippus parallelus* (210 ex., 47,4 %), i a la parcel·la de prat alpi trobem *Gomphocerus sibiricus* (148 ex., 39,2 %) (taula 1). D'altra banda, al prat subalpi no hi ha cap espècie clarament dominant respecte de les altres, només destaca lleugerament *Chorthippus brunneus* (69 ex., 24,3 %). En el global de les parcel·les, l'espècie més abundant durant els tres mesos dels dos anys d'estudi ha estat *Chorthippus parallelus*, present a totes les parcel·les estudiades.

Pel que fa referència a la fenologia dels ortòpters, el mes d'agost és el que presenta una abundància major (figura 4). A les parcel·les de prat montà i prat humit que es troben a cotes

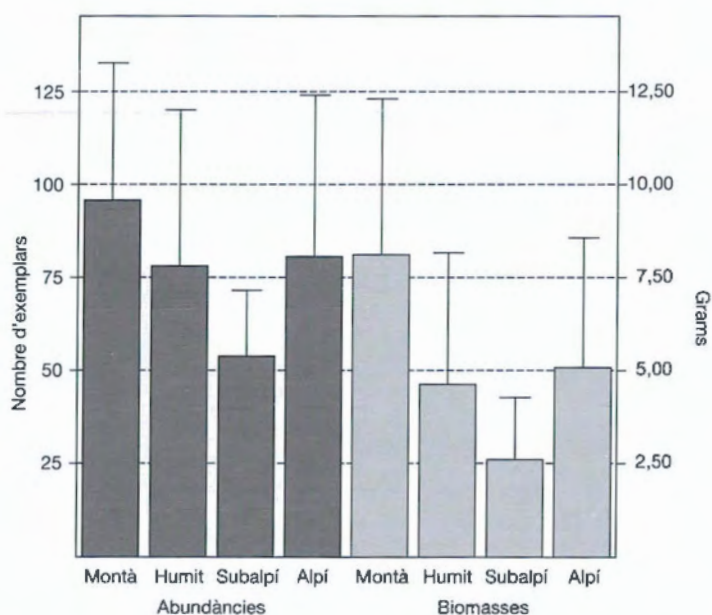


FIGURA 3. Abundàncies i biomasses mitjanes a les parcel·les estudiades ($n = 6$, interval de confiança al 95 %).

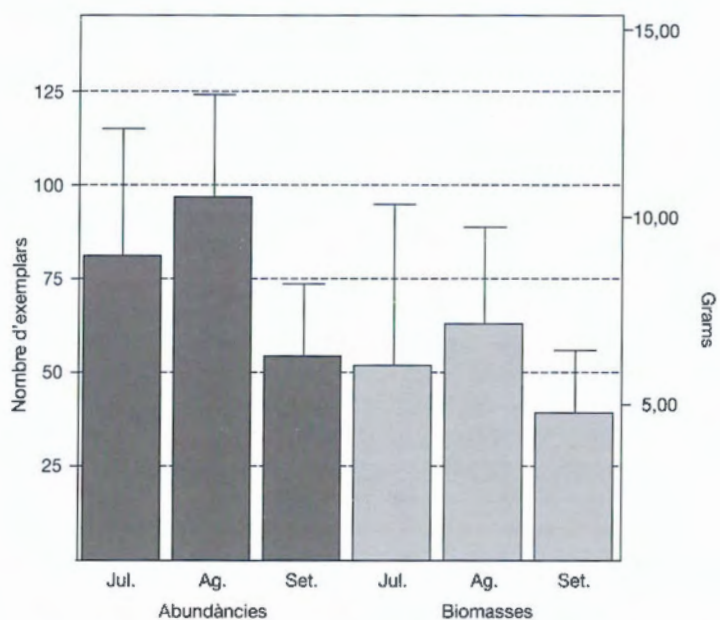


FIGURA 4. Abundàncies i biomasses mitjanes els mesos mostrejats ($n = 8$, interval de confiança al 95 %).

més baixes (al voltant de 1.600 m), les espècies dominants (*Chorthippus apricarius* i *Ch. parallelus*, respectivament) (taula 1) tenen el màxim poblacional al setembre (figura 5). En canvi, una de les espècies més abundants i que presenta un màxim poblacional al juliol és *Gomphoceris sibiricus*, la qual domina a les cotes més altes dels prats alpins (taula 1 i figura 3).

Pel que fa a les biomasses, trobem la biomassa més alta a la zona de prat montà (48,6 g, $x = 8,1$ g). Les parcel·les de prat humit i prat alpí presenten uns valors similars entre elles (27,8 g, $x = 4,6$ g, i 30,4 g, $x = 5,1$ g, respectivament), i la parcel·la de prat subalpí és la que presenta uns valors totals més baixos (15,5 g, $x = 2,5$ g) (figura 3). Tal com succeeix amb les abundàncies, l'agost és també el mes amb una biomassa major en ortòpters (50,1 g, $x = 6,3$ g) (figura 4).

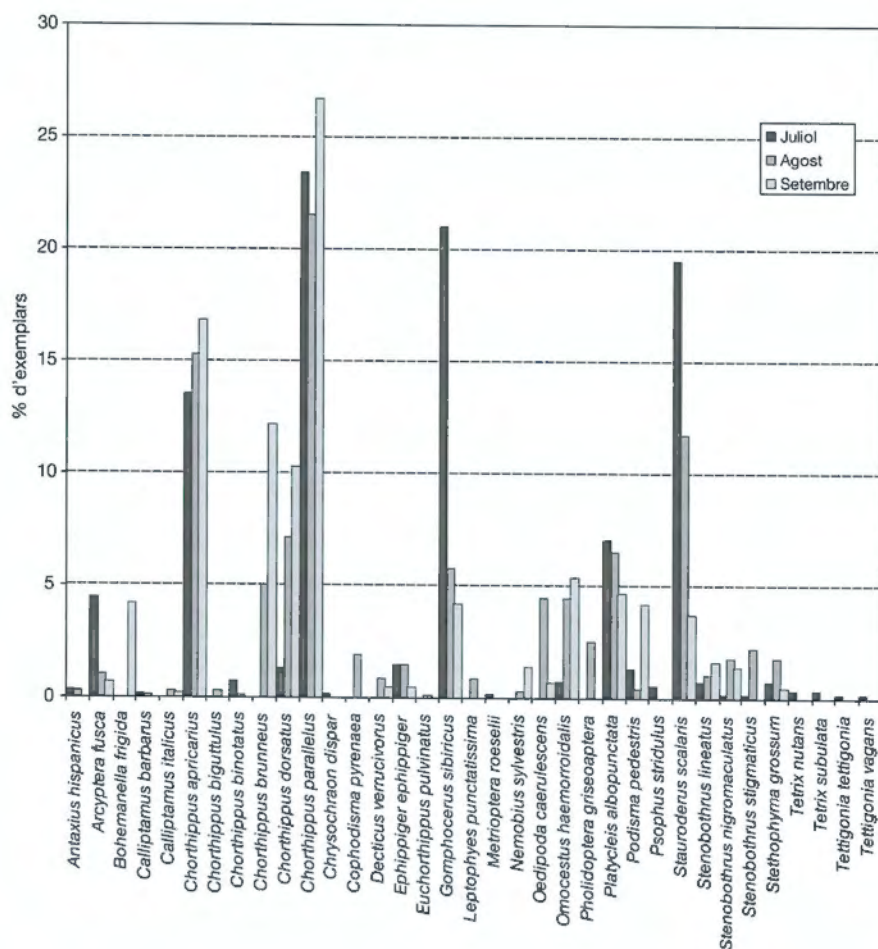


FIGURA 5. Presència (%) de cada espècie els tres mesos de mostreig.

4. DISCUSSIÓ

Els valors màxims d'abundància i biomassa d'ortòpters a les zones obertes de les Planes de Son i la mata de València es produeixen a l'agost i de manera global als prats de cotes més baixes. En canvi, als prats de cotes superiors trobem valors menors d'abundància i biomassa, encara que durant períodes curts de temps es poden produir explosions poblacionals d'ortòpters. Aquests augments sobtats poden ser més aprofitats pels depredadors per la major accessibilitat que no pas als ambients de menor altitud i de major cobertura vegetal, com són els prats montans (Aranda *et al.*, 1995; Olmo-Vidal & Gosálbez, 2005; Isern-Vallverdú, 1992). Als nostres mostres només contribueix com a biomassa important en aquests ambients de major altitud *Decticus verrucivorus*, espècie de tetigònid que pot viure per sobre dels 2.000 m (Voisin, 1986).

Si comparem els resultats obtinguts a les Planes de Son i la mata de València amb els prats d'ambients mediterranis, trobem que a les dues zones les biomasses més altes d'ortòpters són al mes d'agost, però amb uns valors inferiors a les zones mediterrànies. Per exemple, a la parcel·la de prat montà de les planes de Son trobem al mes d'agost aproximadament el doble de biomassa que als prats mediterranis durant la mateixa època de l'any (Olmo-Vidal, 2000a, 2000b i 2001; Olmo-Vidal & Llimona, 2000). És difícil d'explicar per què el màxim de biomasses es produeix igualment durant l'agost en un prat mediterrani arran de mar (Garraf) que en un prat alpí per sobre dels 2.000 metres, quan en principi seria més lògic pensar que la temporada favorable d'ortòpters hauria de ser abans a les zones més meridionals. De tota manera, la biomassa anual és molt semblant als dos ambients. Els màxims de biomassa d'ortòpters queden més repartits al llarg del temps en aquests ambients mediterranis i es mantenen més després de l'agost (fins a l'octubre en zones cremades dels prats mediterranis d'albellatge) (Olmo-Vidal, 2001; Olmo-Vidal & Llimona, 2000). A les Planes de Son i la mata de València la desaparició de les poblacions d'ortòpters és més sobtada, amb l'arribada dels primers freds. La possible explicació per què aquests màxims es produeixen a l'agost en ambdós llocs fóra que els ortòpters tenen un únic origen tropical, en el qual l'exigència prioritària és la temperatura, en el sentit d'arribar als màxims poblacionals precisament quan les temperatures són més altes. Evidentment, les espècies d'ambients més càlids estan adaptades a temperatures més altes que les espècies d'ambients freds, però les diferències entre les preferències de temperatura de dos espècies d'ortòpters de diferents d'hàbitats són considerablement menors que les diferències entre les temperatures mitjanes ambientals d'aquests dos hàbitats (Chappell & Whitman, 1990).

D'altra banda, alguns factors que també podrien explicar els resultats són les alteracions produïdes per les activitats humanes, les quals poden modificar el comportament ecològic d'aquests ambients. La riquesa d'espècies d'ortòpters i la composició de les poblacions permet una avaluació dels efectes de les intervencions humanes en el medi natural, sobretot amb activitats com la sega (prats de dall), ramaderia i turisme. Aquestes alteracions afavoreixen les espècies d'ortòpters menys exigents ecològicament (Voisin, 1986). En aquest sentit, l'espècie més freqüent a les Planes de Son, *Chorthippus parallelus*, es presenta de manera relativament abundant en tres de les parcel·les estudiades i és espècie dominant al prat humit (taula 1). A altres zones dels Pirineus aquesta espècie també té una certa preferència per les zones humides, de cotes al voltant de 1.700 m d'altitud (Isern-Vallverdú, 1992). És una espècie braquíptera que en determinades ocasions pot presentar individus amb ales llargues (macropterisme), característica que sembla que no està relacionada amb la necessitat de colonitzar altres ambients per un entorn desfavorable, com seria, per exemple, la falta de men-

jar, sinó que més aviat està relacionada amb la termoregulació (Ritchie *et al.*, 1987) i aquest fet pot explicar la seva permanència en ambients més alterats. En altres estudis s'ha vist que les màximes abundàncies de *Ch. parallelus* a cotes més baixes poden ser com a conseqüència de prats humits segats habitualment (prats de dall) i en zones més altes de prats alpins i subalpins poden ser atribuïbles a una pastura més intensa (Voisin, 1986 i 1990). Aquests aspectes podrien explicar els nostres resultats referits a aquesta espècie, de manera que l'abundància en prats humits de les Planes de Son indica la sega i la pastura freqüent d'aquestes zones. Fóra important, de cara a la gestió d'aquests prats humits, preservar o regular algunes zones de l'acció de la pastura, per tal de fomentar i mantenir les poblacions d'ortopters típiques d'aquests ambients, entre les quals destaquen *Stethophyma grossum* (llagost de mollera) i *Chrysochraon dispar* (saltiretjo daurat), detectades en molt baixes proporcions als nostres mostrejos. *Chrysochraon dispar* fins ara només estava citada dues vegades a Catalunya, en prats molt humits de molles i aiguamolls de l'estatge montà (Olmo-Vidal, 2006).

Una altra espècie important quant a gestió és *Gomphoceridius sibiricus*, la qual hem trobat com a dominant als prats alpins (taula 1). En altres zones de muntanya sembla que no té gaires limitacions pel tipus diferent de vegetació alpina (Dreux, 1970; Voisin, 1990), però sí que està molt lligada a temperatures fredes. Aquesta espècie és afavorida per les zones que pateixen un impacte fort de la pastura (Voisin, 1986), encara que el sobrepastoreig produeix una disminució de les poblacions per manca d'aliment (Guéguen-Genest & Guéguen, 1987). A diferència de *Ch. parallelus*, *G. sibiricus* té una certa preferència pels prats alpins més secs, en ser una espècie eurosiberiana que viu en zones estèpiques al nord de la seva àrea de distribució. Als Pirineus d'Osca el màxim d'abundàncies de *G. sibiricus* es troba als 2.000 metres d'alçada durant el mes de juliol i és per tant una espècie primerenca si la comparem amb *Cophopodisma pyrenaea*, pròpia també d'aquests ambients (Isern-Vallverdú, 1992), la qual cosa coincideix amb els nostres resultats (figura 5). Un altre aspecte que cal destacar d'aquesta espècie és que presenta variacions interanuals molt grans (Isern-Vallverdú, 1990) i augmenta les poblacions els anys poc plujosos, tal com hem observat els dos anys del nostre estudi.

Pel que fa a la conservació, hem de destacar especialment *Cophopodisma pyrenaea*, espècie endèmica dels Pirineus, la qual viu als prats alpins, normalment per sobre dels 2.000 m, amb un cicle de vida curt, adaptada a la climatologia d'aquests ambients (Isern-Vallverdú, 1990). A les Planes de Son l'hem trobat únicament en aquest tipus d'ambients per sobre dels 2.000 m, amb poblacions reduïdes, encara que aparentment estables. Les poblacions en aquestes cotes poden interaccionar amb la pastura, sobretot d'animals salvatges (marmotes i isards) observats prop de les parcel·les mostrejades.

Una altra espècie interessant és el saltiretjo alpi (*Bohemanella frigida*), trobada en aquest estudi en un hàbitat humit de molles en un llac d'alta muntanya per sobre dels 2.200 m. Aquesta espècie va ser citada per primera vegada a la península Ibèrica i els Pirineus el 1980 als llacs de Saboredó i posteriorment el 1984 pels mateixos autors a d'altres zones properes (Gosálvez *et al.*, 1984). Després d'aquestes citacions ja no s'havia tornat a trobar.

El saltiretjo alpi està proposat com una espècie «en perill d'extinció» al treball que servirà de referència per al futur catàleg català d'espècies d'invertebrats amenaçats (ICHN, 2008). Als Pirineus viu exclusivament en zones articoalpines de la Val d'Aran i Pallars Sobirà que actuen probablement com a refugis de l'era quaternària. Aquestes zones tenen les mateixes característiques climàtiques que les tundres per on es distribueix aquesta espècie a les zones europees alpines, nord d'Europa i Alaska (Gosálvez *et al.*, 1984). Encara que

queden relativament allunyades les localitats de presència d'aquesta espècie respecte a la parcel·la de prat alpi de lo Tésol (5 km de distància en línia recta), la seva retrobada fa que sigui recomanable fer més prospeccions, per exemple, a l'estany Llong de Cabanes, al vessant sud de lo Tésol. Per tot això, creiem que aquests hàbitats únics als Pirineus i la península Ibèrica s'haurien de conservar de manera prioritària.

Segons els nostres resultats, els prats alpins de les Planes de Son i la mata de València són els ambients menys alterats per les activitats humanes de sega, pastura i activitats turístiques, a diferència dels prats de cotes inferiors. En un futur, el control i seguiment d'aquestes espècies indicadores (*C. pyrenaea*, *G. sibiricus*, *Ch. parallelus* i *B. frigida*), si es comparen amb els resultats globals d'aquest estudi, ens podrien donar més informació sobre la gestió i conservació de les zones obertes de les Planes de Son i la mata de València.

5. CONCLUSIONS

En els ecosistemes oberts de les Planes de Son i la mata de València, segons els nostres resultats, l'època favorable per als ortòpters és el mes d'agost, quan es produeix un valor màxim de les poblacions, tant pel que fa referència a les abundàncies com a les biomasses. En aquesta zona els prats montans de cotes mitjanes (al voltant de 1.500 m) són els ambients més productius pel que fa als ortòpters, però de més baixa diversitat que els alpins i subalpins, els quals també són importants ecològicament en presentar una major accessibilitat als depredadors potencials.

El màxim de biomasses als prats alpins es produeix a l'agost, de la mateixa manera que succeeix als ambients mediterranis, la qual cosa demostra la preferència d'aquests insectes per l'època en la qual es donen els màxims valors de temperatures. Algunes de les parcel·les amb més biomassa d'ortòpters són les que estan sotmeses a més actuacions humanes, com per exemple els prats de dall, però presenten una simplificació més gran de la comunitat d'ortòpters amb una menor biodiversitat que els prats alpins. Fóra bo, de cara a la conservació d'aquests prats humits, crear zones lliures dels efectes de la pastura. Al contrari d'això, els prats amb més diversitat i riquesa d'espècies, com el prat alpi i subalpi, representen zones on les activitats humanes no són tan intenses, encara que requereixen mesures de protecció, com a conseqüència de la fauna endèmica d'ortòpters que hi viu.

AGRAÏMENTS

Dono les gràcies a l'Eduard, l'Anna, en Jordi i en Xavier, per les tertúlies tan interessants sobre aquest tema i d'altres a Can Mestres. A L'Esther, el Lluç i l'Adrià, per acompanyar-me en els mostres i donar-me suport en tot moment. A David Camps, per la revisió acurada del text i pels seus consells.

BIBLIOGRAFIA

- ARANDA, Y.; ISERN-VALLVERDÚ, J.; PEDROCCHI, C. (1995). «Dieta estival del zorro *Vulpes vulpes* L. en pastos del Pirineo aragonés: relación con la abundancia de artrópodos». *Lucas Mallada*, núm. 7, p. 9-20.

- CHAPPELL, M. A.; WHITMAN, D. W. (1990). «Grasshopper Thermoregulation». A: CHAPMAN, R. F.; JOERN, A. *Biology of Grasshoppers*. Nova York: John Wiley & Sons. 563 p.
- GUÉGUEN-GENEST, M. C.; GUÉGUEN, A. (1987). «Effet du pâturage ovin sur la dynamique de population du criquet de Sibérie *Gomphocerus sibiricus* Finot Orthoptère, Acrididae, dans une formation paturée d'altitude». *Comptes Rendus de l'Académie de Sciences de Paris*, vol. 304, série III, núm. 17, p. 443-446.
- GOSÁLVEZ, J.; LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C.; MORALES-AGACINO, E. (1980). «Algunas consideraciones sobre el papel que como organismo indicador del estado de ciertos prados de alta montaña juega el *Melanoplus frigidus strandi* (Fruhst.) (Orthoptera): acridido nuevo para la fauna ibérica». *Miscel·lània Zoològica*, vol. 6, p. 41-44.
- (1984). «Noves dades sobre la distribució geogràfica i cromosòmica de *Melanoplus frigidus strandi* (Fruhst.) (Orthoptera, Catantopidae)». *Miscel·lània Zoològica*, vol. 8, p. 293-294.
- HODAR, J. A. (1996). «The use of regression equations for estimation of arthropod biomass in ecological studies». *Acta Oecologica*, vol. 17, núm. 5, p. 421-433.
- INSTITUCIÓ CATALANA D'HISTÒRIA NATURAL, (2008). *Invertebrats que requereixen mesures de conservació a Catalunya* [en línia]. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. <[http://ichn.iec.cat/pdf/PROT_INV_IJCHN_2008\(web\).pdf](http://ichn.iec.cat/pdf/PROT_INV_IJCHN_2008(web).pdf)>
- ISERN-VALLVERDÚ, J. (1990). «A quantitative ecology of Orthoptera communities on Pyrenean grasslands above timberline (Huesca, Spain)». *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, p. 311-320. (Fuera de Serie; 20)
- (1992). *Ecología de los ortópteros en pastos del Pirineo occidental*. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 373 p.
- ISERN-VALLVERDÚ, J.; PEDROCCHI-RENAULT, C. (1994). «Effect of the abandonment of mountain pastures on the Orthoptera population in the northwest of Spain». *Articulata*, vol. 9, p. 15-23.
- ISERN-VALLVERDÚ, J.; PEDROCCHI-RENAULT, C.; PEDROCCHI-RIUS, V. (1988). «An assessing of grasshopper consumption (Orthoptera: Acrididae) on the primary production of Pyrenean pastures above timberline». *Pirineos*, núm. 132, p. 2-14.
- OLMO-VIDAL, J. M. (2000a). «Primera contribució a l'estudi ecològic i faunístic del ortópters del Parc de Collserola (Barcelona)». A: *I Jornades sobre la Recerca en els sistemes naturals de Collserola: Aplicacions a la gestió del Parc*. Barcelona: Consorci del Parc de Collserola, p. 51-56.
- (2000b). «Estudi ecològic dels ortópters del Parc Natural del Garraf i la seva relació amb la vegetació». A: *III Trobada d'Estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals, p. 95-99. (Monografies; 30)
- (2001). «Estudi ecològic dels ortópters dels prats sabanoides d'albellatge al Parc Natural del Montnegre i el Corredor». A: *III Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor*. Sant Celoni: Centre de Documentació del Parc Natural del Montnegre i el Corredor; Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals, p. 23-28. (Monografies; 32)
- (2002). *Atlas dels ortópters de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. 460 p.
- (2006). *Atlas dels ortópters de Catalunya i llibre vermell*. 2a ed. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. 428 p.
- OLMO-VIDAL, J. M.; GOSÁLBEZ-NOGUERA, J. (2005). «Invertebrate diet selection by Capercaillie chicks (*Tetrao urogallus*) in an area of the Pyrenean mountain (poster)». A: *10th International Grouse Symposium. Luchon, France*.
- OLMO-VIDAL, J. M.; LLIMONA, F. (2000). «Estudi ecològic del ortópters dels prats sabanoides d'albellatge al Parc de Collserola». A: *I Jornades sobre la Recerca en els Sistemes Naturals de Collserola: Aplicacions a la gestió del Parc*. Barcelona: Consorci del Parc de Collserola, p. 191-198.
- RITCHIE, M. G.; BUTLIN, R. K.; HEWITT, G. M. (1987). «Causation, fitness effects and morphology of macropterism in *Chorthippus parallelus* (Orthoptera: Acrididae)». *Ecological Entomology*, vol. 12, p. 209-218.
- VOISIN, J. F. (1986). «Évolution des peuplements d'orthoptères dans le canton d'Aime (Savoie)». *Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise*, tom xv, p. 229-254.
- (1990). «Observations sur les Orthoptères du Massif Central. 4: *Chorthippus parallelus* (Zetterstedt 1821) (Orth. Acrididae)». *Bulletin de la Société Entomologique de France*, vol. 95, núm. 3-4, p. 89-95.

ANNEX

Ortòpters de les Planes de Son i la mata de València

Relació d'espècies trobades al present estudi amb les quadrícules UTM 10 × 10 km (s'indiquen en negreta les quadrícules noves on encara no s'havia citat l'espècie i les citacions noves per a la zona).

F. Tettigoniidae

- Antaxius hispanicus* Bolívar, 1887
Grill d'arbust pirinenc. **CH31**, CH32 i **CH42**.
Decticus verrucivorus (Linnaeus, 1758)
Dectic d'ales curtes. CH31, CH32 i CH42.
Ephippiger ephippiger (Fiebig, 1784)
Somereta de muntanya. CH41 i CH42.
Leptophyes punctatissima (Bosc, 1792)
Barbitist de punts. CH41.
Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822)
Grill d'arbust bigarrat. CH42.
Metrioptera saussuriana (Frey-Gessner, 1872)
Grill d'arbust de ginebró. **CH42**.
Pholidoptera griseoptera (De Geer, 1773)
Grill d'arbust cendrós. **CH41** i **CH42**. Nova.
Platycleis albopunctata (Goeze, 1778)
Saltarel·la de muntanya. **CH31**, **CH41** i CH42.
Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)
Llagosta verda d'ales llargues. CH42.
Tettigonia cantans (Fuessly, 1775)
Llagosta verda d'ales curtes. CH42.

F. Gryllidae

- Nemobius sylvestris* (Bosc, 1792)
Grill boscà. CH42.

F. Tetrigidae

- Tetrix nutans* Hagenbach, 1822
Tètrix de salzeda. **CH42**. Nova.
Tetrix subulata (Linnaeus, 1758)
Tètrix de codolar. **CH42**.

F. Catantopidae

- Bohemanella frigida* (Boheman, 1846)
Saltiretjo alpi. CH32.
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)
Llagost de Barbària. CH42.
Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)
Llagost italià. **CH42**. Nova.

- Cophopodisma pyrenaica* (Fischer, 1853)
Podisma dels Pirineus. **CH31**. Nova.
- Podisma pedestris* (Linnaeus, 1758)
Llagost de muntanya. CH31, CH32 i CH42.

F. Acrididae

- Arcyptera fusca* (Pallas, 1773)
Arcíptera bigarrada. CH32, **CH41** i CH42.
- Chorthippus apricarius* (Linnaeus, 1758)
Saltamartí montà. **CH41** i **CH42**.
- Chorthippus biguttulus* (Linnaeus, 1758)
Saltamartí melodiós gros. **CH42**.
- Chorthippus binotatus* (Charpentier, 1825)
Saltamartí de potes vermelles. **CH31** i **CH32**. Nova.
- Chorthippus brunneus* (Thunberg, 1815)
Saltamartí bru. **CH31**, **CH32** i CH42.
- Chorthippus dorsatus* (Zetterstedt, 1821)
Saltamartí de llom verd. **CH41** i **CH42**. Nova.
- Chorthippus jucundus* (Fischer, 1853)
Saltamartí de jonquera. **CH42**. Nova.
- Chorthippus parallelus* (Zetterstedt, 1821)
Saltamartí de prat. CH31, CH32, **CH41** i **CH42**.
- Chrysochraon dispar* (Germar, 1835)
Saltiretjo daurat. **CH41**. Nova.
- Euchorthippus pulvinatus* (Fischer-Waldheim, 1846)
Saltamartí de fenassar. **CH42**.
- Gomphoceridius brevipennis* (Brisont, 1858)
Saltamartí dels Pirineus. CH41.
- Gomphocerus sibiricus* (Linnaeus, 1767)
Saltamartí forçut. CH31, CH32 i CH42.
- Oedipoda caerulescens* (Linnaeus, 1758)
Edipoda d'ales blaves. **CH31**, CH41 i CH42.
- Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier, 1825)
Saltamartí cua-roig. **CH31** i CH42.
- Psophus stridulus* (Linnaeus, 1758)
Llagosta xerricosa. CH42.
- Stauroderus scalaris* (Fischer-Waldheim, 1846)
Saltamartí escalat. **CH31**, CH32, **CH41** i CH42.
- Stenobothrus lineatus* (Panzer, 1796)
Saltamartí lineat. CH32 i CH42.
- Stenobothrus nigromaculatus* (Herrich-Schäffer, 1840)
Saltamartí de clapes fosques. **CH31** i **CH42**. Nova.
- Stenobothrus stigmaticus* (Rambur, 1838)
Saltamartí d'estigma. **CH31** i **CH42**.
- Stethophyma grossum* (Linnaeus, 1758)
Llagost de mollera. **CH41**.