
Dinàmica poblacional i selecció de l'hàbitat dels petits mamífers al Parc del Garraf

Ignasi Torre

Museu de Granollers-Ciències Naturals

Resum

S'ha estudiat la selecció de l'hàbitat i la dinàmica poblacional dels petits mamífers al Parc del Garraf entre novembre del 2000 i juliol del 2002. Per a això s'han seleccionat 18 parcel·les que han estat distribuïdes en tres hàbitats: sis garrigues (cremades el 1982 i el 1994), sis màquies d'arboç i bruc (cremades el 1982) i sis pinedes adultes (no cremades en els darrers 50 anys).

S'han capturat 1.062 exemplars de tres espècies de petits mamífers, incloses les recaptures. L'espècie més abundant ha estat el ratolí de bosc *Apodemus sylvaticus* (54%), seguida del ratolí de camp mediterrani *Mus spretus* (23%) i de la musaranya vulgar *Crocidura russula* (22%). *Apodemus sylvaticus* i *Mus spretus* van mostrar una dinàmica poblacional i un patró de reproducció sorprenentment semblants en el temps i entre hàbitats. La dinàmica poblacional va ser diferent als tres hàbitats estudiats. Aquestes diferències van ser degudes a canvis significatius en la reproducció (duració) i el reclutament (incorporació dels juvenils a la població).

Totes tres espècies van mostrar un patró d'associació amb l'estructura de la vegetació molt semblant: més abundància mitjana a zones amb més recobriment arbustiu baix. Generalment les femelles reproductores mostren una associació més estreta que les femelles no reproductores amb l'estructura de la vegetació. Les associacions positives d'adults amb el recobriment arbustiu i les associacions negatives dels immadurs (juvenils i subadults) amb la mateixa variable, donen a entendre que existeixen diferències clares en la selecció del microhàbitat en funció de l'edat.

Paraules clau

Apodemus sylvaticus, *Crocidura russula*, dinàmica poblacional, *Mus spretus*, petits mamífers, selecció d'hàbitat

Resumen

Dinámica poblacional y selección del hábitat de los micromamíferos en el Parque del Garraf

Se estudia la selección de hábitat y la dinámica poblacional de los micromamíferos en el Parque del Garraf entre noviembre del 2000 y julio del 2002. Para ello se han seleccionado 18 parcelas distribuidas en tres hábitats diferentes: seis coscojares (quemados en 1982 y 1994), seis maquias de madroño y brezo (quemadas en 1982) y seis pinedas adultas (no quemadas en los últimos 50 años).

Se han realizado 1.062 capturas de tres especies de micromamíferos, incluyendo las recapturas. La especie más abundante ha sido el ratón de monte *Apodemus sylvaticus* (54%), seguida del ratón moruno *Mus spretus* (23%) y la musaraña gris *Crocidura russula* (22%). *Apodemus sylvaticus* y *Mus spretus* mostraron una dinámica poblacional y un patrón de reproducción parecidos en el tiempo y entre hábitats. La dinámica de las poblaciones de las dos especies fue diferente en los tres hábitats, con cambios significativos en la reproducción (duración) y el reclutamiento (incorporación de los juveniles a la población).

Las tres especies mostraron un patrón de asociación con la estructura de la vegetación muy parecido: más abundancia media en zonas con más cobertura arbustiva. Generalmente las hembras reproductoras muestran una asociación más estrecha que las no reproductoras con la estructura vegetal. Las asociaciones positivas de adultos con la cobertura arbustiva y las asociaciones negativas de los inmaduros (subadultos y juveniles) con la misma variable, dan a entender que existen diferencias claras en la selección del microhábitat en función de la edad.

Palabras clave

Apodemus sylvaticus, *Crocidura russula*, dinámica poblacional, micromamíferos, *Mus spretus*, selección de hábitat

Abstract

Population dynamics and habitat selection of small mammals in Garraf Park

The habitat selection and population dynamics of small mammals in Garraf Park was studied between November 2000 and July 2002. To this end, 18 plots were selected, spread over three habitat types: 6 in garrigue (burnt in 1982 and 1994), 6 in strawberry tree and heather scrub (burnt in 1982) and 6 in mature pine forest (unburnt for at least 50 years).

A total of 1,062 small mammals were captured, including recaptures, belonging to three species. The commonest species was found to be the long-tailed field mouse, *Apodemus sylvaticus* (54%), followed by the Algerian mouse, *Mus spretus* (23%) and the greater white-toothed shrew, *Crocidura russula* (22%). *Apodemus sylvaticus* and *Mus spretus* showed surprisingly similar population dynamics and breeding patterns over time and in different habitats. The population dynamics were different in the three habitats studied. These differences were due significant changes in reproduction (duration) and recruitment (incorporation of juveniles into the population).

All three species showed a very similar pattern of association with the vegetation structure: greater average abundance in areas covered in low shrubs. Breeding females generally show a closer association with the vegetation structure than non-breeding females. The positive association with shrub cover shown by adults and the negative association with the same variable shown by immature individuals (juveniles and subadults) suggest that there are clear differences in microhabitat selection on the basis of age.

Keywords

Apodemus sylvaticus, *Crocidura russula*, population dynamics, *Mus spretus*, small mammals, habitat selection

Introducció

El Parc del Garraf ha sofert durant les darreres dècades una sèrie d'incendis forestals recurrents i devastadors que han fet desaparèixer gran part de les comunitats mediterrànies característiques d'aquests paratges de la serralada Litoral. Gran part de la superfície del parc es va cremar durant els dos incendis de conseqüències més greus (1982 i 1994, ambdós amb gairebé 7.000 ha cremades, RIERA, inèdit), i es va produir un retrocés molt significatiu de les comunitats forestals arreu del parc (més de la meitat de la superfície cremada va ser forestal i arbrada); fet que comporta que el paisatge actual sigui molt diferent al que cabria esperar atenent al tipus de vegetació potencial de la zona. Garrigues i brolles són actualment els paisatges característics del Garraf, ja que representen etapes preliminars de la regeneració postincendi però, en determinats llocs, pinedes joves comencen a colonitzar els terrenys, per a d'aquí a uns quants decennis arribar a la maduresa. L'alzinar litoral, comunitat típica i potencial del massís del Garraf i que representa el clímax de l'evolució natural de les comunitats vegetals del parc, resta actualment reduït a petits nuclis generalment situats en fons de valls, orientacions favorables, o a la perifèria del parc. La seva situació propera a nuclis habitats amb bona comunicació ha permès salvar algunes pinedes madures (comunitats secundàries) i alzinars de les flames. Més complexa és la situació de la màquia de garric i margalló, comunitat clímax que actualment no es troba al Garraf (RIERA, inèdit).

Les diferents etapes de successió vegetal postincendi que es troben al Garraf, juntament amb la comparació de les zones amb vegetació considerada climàtica i que no han sofert cap perturbació en els darrers cinquanta anys, permeten tenir una visió sincrònica dels canvis que es produeixen en les comunitats de petits mamífers en relació amb la regeneració de la coberta vegetal.

Efectes del foc sobre les comunitats biològiques

L'efecte del foc sobre les comunitats biològiques presenta dos components: un *directe*, en què les flames i el fum actuen directament sobre les espècies i en provoquen la mort (per incineració i asfíxia). Els efectes *indirectes*, millor documentats, són més importants i de més llarga durada que els efectes directes. En aquest cas els patrons de canvi de les poblacions animals depenen directament de la successió vegetal postincendi. Aquesta nova successió produeix canvis en la disponibilitat dels recursos, refugis i àrees obertes que determinen quines són les espècies animals capaces de ser suportades per l'àrea cremada al llarg de la seva successió regenerativa.

Els canvis que el foc produeix en la fisonomia del paisatge són en alguns aspectes positius, i comporten la simplificació i renovació de les comunitats biològiques (FONS i col., 1993), establint-se un nou ordre que evolucionarà fins a arribar a una nova situació climàtica. Aquests canvis postincendi són lents i condicionen tant els vegetals com els animals. Des d'un punt de vista teòric, els focs representen una situació excepcional per a l'estudi de certes hipòtesis sobre les successions ecològiques, processos de recolonització i dinàmiques poblacionals (FONS i col., 1993).

Els petits mamífers (insectívors i rosegadors) representen un grup zoològic ideal (atesa la seva condició bioindicadora) per estudiar els canvis que pateixen les comunitats animals enfront dels focs forestals, i la seva posterior dinàmica de recuperació associada a la regeneració postincendi de la vegetació.

Material i mètodes

S'han seleccionat un total de 18 parcel·les (vegeu TORRE, 2000, informe inèdit, per a detalls sobre el mètode de mostreig) que consten de 8 paranyes Sherman en disposició rectangular. Els paranyes van estar oberts durant tres nits consecutives, i els animals capturats van ser identificats, pesats, marcats i alliberats al punt de captura (GURNELL I FLOWERDEW, 1990). Les parcel·les van ser mostrejades per a la captura de petits mamífers en 10 ocasions entre novembre del 2000 i juliol del 2002, i van representar un esforç de mostreig de 432 paranyes/nit per campanya i un total de 4.320 paranyes/nit al llarg del període d'estudi. S'han seleccionat tres hàbitats contrastats des del punt de vista de la seva composició i estructura de la vegetació: 6 parcel·les representen garrigues que van cremar-se el 1994 i el 1982, amb diferències des del punt de vista del recobriment vegetal, unes altres sis representen màquies d'arboç i bruc (cremades el 1982), amb diferències sobretot pel que fa al recobriment herbaci (amb i sense càrritx), i les sis restants representen pinedes adultes, amb un diferent grau de desenvolupament del sotabosc, que no han estat cremades en els darrers 50 anys.

Les pinedes són generalment obertes (50% de recobriment arbori, taula 2), amb la presència de *Pinus halepensis* com a espècie principal i peus d'alzina *Quercus ilex* de baixa alçada amb un recobriment moderat (6%). També hi són presents alguns roures (<1%). Les capçades esclarissades permeten la proliferació d'un sotabosc variat i dens segons la parcel·la. Com a espècies arbustives hi predominen *Pistacia lentiscus* (10%) i *Juniperus communis* (7%). És destacable el gran recobriment herbaci baix que tapissa el terra de les parcel·les (55%), amb la presència d'*Ampeodesmos mauritanica* i d'altres espècies herbàcies de port més menut. El recobriment de molses és elevat (15%).

Les màquies representen zones amb un recobriment arbustiu molt desenvolupat (75%), que assoleix una alçada considerable (entre 2 i 4 metres, segons les zones i les parcel·les). Les dues espècies predominants són *Arbutus unedo* (20%) i *Erica arborea* (17%). Les estepes (*Cistus sp.*) assoleixen un recobriment moderat (10%). Entre els arbusts s'hi troben peus d'alzina, pi i roure, si bé en una baixa densitat. Són rellevants les diferències en el recobriment herbaci a les dues localitats on s'han establert les parcel·les. A la zona de la Desfeta, el recobriment herbaci (càrritx, etc.) és molt abundant, mentre que al Parc de Gavà les parcel·les no tenen estrat herbaci.

Finalment, les garrigues representen ambients oberts amb un gran desenvolupament de l'estrat arbustiu baix (60%) i més moderat de l'estrat herbaci (30%). L'elevat recobriment mitjà de la vegetació a baixa alçada (90%) fa de les garrigues hàbitats potencialment bons per als petits mamífers. Com a espècies arbustives hi destaca *Quercus coccifera* (35%), seguida de *Rosmarinus officinalis* (11%) i *Pistacia lentiscus* (8%). A aquests ambients es troba tam-

bé *Chamaerops humilis* (2%). El recobriment herbaci és compost bàsicament per *Brachypodium sp.* i *Ampelodesmos mauritanica*. Durant la primera tardor (novembre del 2000) els garrics mostraven gran quantitat d'agllans a les seves branques, fet que no es va observar la tardor següent.

Resultats

Nombre de captures

Al llarg del període d'estudi (novembre del 2000 a juliol del 2002) s'han capturat 1.062 exemplars de tres espècies de petits mamífers, incloses les recaptures. La captura d'un individu de ratolí domèstic *Mus domesticus* a la màquia d'arboç és del tot anecdòtica. L'espècie més abundant ha estat el ratolí de bosc *Apodemus sylvaticus* (54%), seguida del ratolí de camp mediterrani *Mus spretus* (23%) i de la musaranya vulgar *Crocidura russula* (22%).

Dinàmica poblacional

Apodemus sylvaticus

La distribució per hàbitats mostra diferències en els patrons d'abundància estacional (fig. 1). A les garrigues s'observa un increment de l'abundància cap a l'estiu durant el primer any, i un descens des de la tardor següent a l'estiu del 2002. Els mínims es van detectar la tardor del primer any i l'estiu del segon any. A les pinedes s'observa un patró semblant, si bé els màxims es van assolir el juliol del primer any, per caure en picat cap a la tardor. Les poblacions es recuperen a l'hivern per tornar a davallar a l'estiu. A les màquies els màxims s'observen al gener de tots dos anys, mentre que el mínim del primer any es detecta a l'octubre i el segon any, al juliol.

Mus spretus

La distribució de la seva abundància a les garrigues va mantenir un paral·lelisme amb la d'*Apodemus sylvaticus* durant el primer any, si bé la darrera espècie va experimentar un increment més important, tal i com demostra la

relació exponencial de les captures d'ambdues espècies en les mateixes campanyes de trampeig. A les pinedes es van observar màxims d'abundància durant la tardor-hivern del primer any, moment a partir del qual s'observa una davallada constant fins al final de l'estudi. A les màquies es van observar patrons d'abundància semblants entre anys, amb màxims a l'hivern i mínims a l'estiu.

Crocidura russula

La distribució de les abundàncies mostra patrons estables estacionalment, amb màxims a l'hivern (desembre-gener) i mínims a l'estiu. El patró d'abundància va variar entre anys, amb un màxim el primer any almenys a les garrigues. L'abundància va ser més gran a les garrigues que a les pinedes, i l'abundància a les pinedes va ser superior a la de les màquies.

Estructura de les poblacions de petits mamífers

Al llarg del període d'estudi s'han capturat 572 ratolins de bosc *Apodemus sylvaticus* als tres hàbitats (incloses recaptures). Els ambients amb més nombre de captures han estat pinedes i garrigues, amb valors inferiors a les màquies. L'estructura poblacional va estar formada principalment per individus adults (62,2%), seguida pels subadults (24,7%), i amb una proporció menor de juvenils (13,2%) (fig. 2). Les diferències en l'estructura poblacional són molt evidents entre hàbitats, amb una proporció d'adults superior a les garrigues (75,4%) i una proporció menor a les pinedes (50,9%), amb valors mitjans a les màquies (60,4%). Complementàriament, la proporció de juvenils va ser increïblement baixa a les garrigues (3%), i semblant a pinedes (19,4%) i màquies (17,9%). La relació de sexes va estar força equilibrada en el seu conjunt (femelles/total*100 = 47,5%), amb un cert biaix no significatiu cap als mascles. Entre hàbitats les diferències van ser mínimes, amb una relació 1:1 a les màquies i amb una lleugera desviació cap a mascle als altres dos ambients. Respecte de les femelles, és destacable la gran proporció de femelles sexualment actives (receptives, alletant o prenyades) captu-

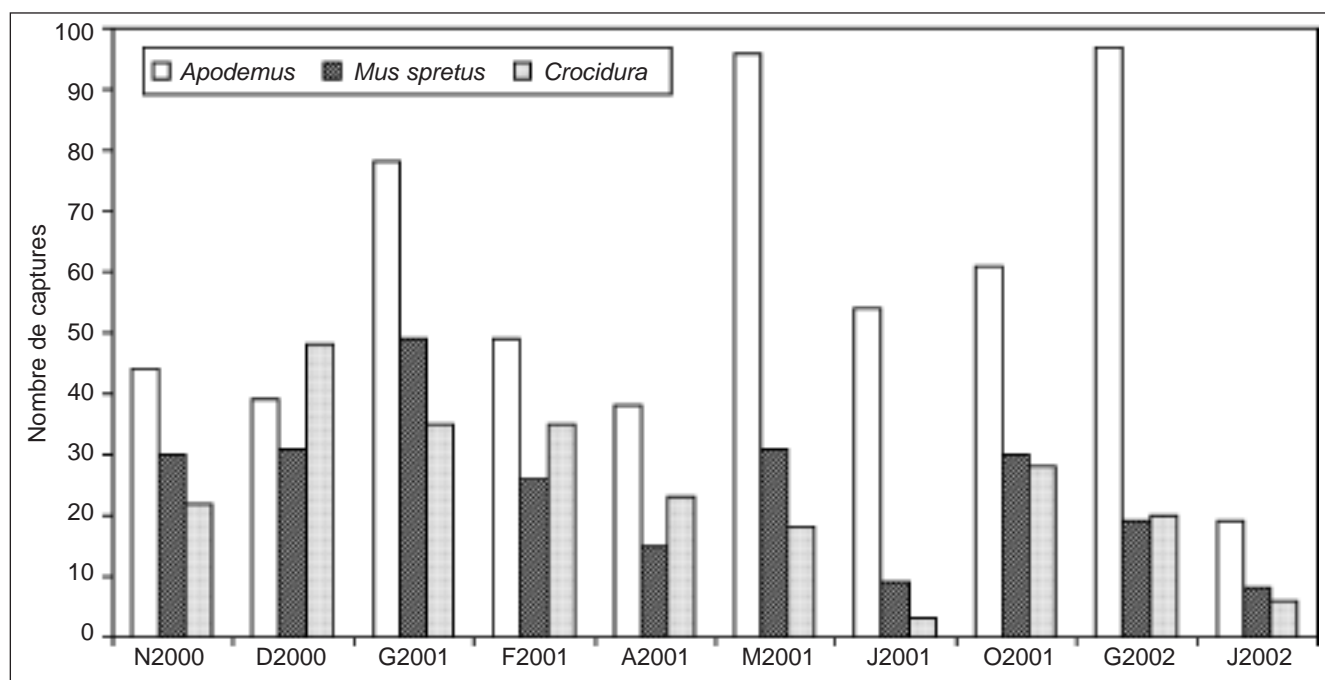


Figura 1. Nombre de captures per a *Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus* i *Crocidura russula* al llarg del període d'estudi al Parc del Garraf.

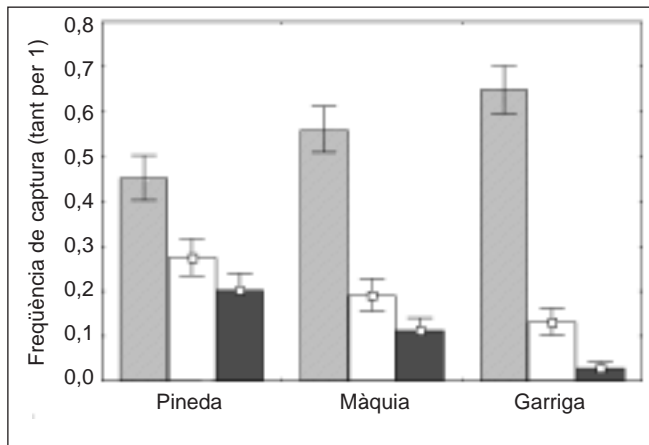


Figura 2. Freqüència relativa de captura (\pm error estàndard) per als adults (ratllat), subadults (blanc) i juvenils (negre) d'*Apodemus sylvaticus* als tres hàbitats al llarg del període d'estudi al Parc del Garraf.

rades al llarg de l'estudi a les garrigues (51,5%), amb valors inferiors a les pinedes (32,7%). Respecte dels mascles, el nombre superior d'individus actius es va capturar a les garrigues (33,6%), seguit de màquies (25,3%) i pinedes (16,9%).

Al llarg del període d'estudi s'han capturat 243 ratolins mediterranis *Mus spretus* al tres hàbitats (incloses recaptures). Tots tres hàbitats mostren valors acumulats semblants, si bé una mica superiors a la garriga i a la màquia que a la pineda. El nombre de subadults capturats (61,3%) va ser superior al d'adults, tot i que es van observar diferències significatives entre hàbitats en aquesta proporció. La relació de sexes va estar força equilibrada en el seu conjunt (femelles/total*100 = 48%), amb un cert biaix no significatiu cap als mascles. Gairebé la meitat de les femelles capturades presentaven activitat sexual, tot i que aquesta va variar molt significativament entre hàbitats. En el cas dels mascles, solament el 20% va presentar activitat sexual. Una vegada més, les diferències entre hàbitats han estat patents.

Preferències de microhàbitat dels petits mamífers

Totes tres espècies mostren un patró d'associació amb l'estructura de la vegetació molt semblant: més abundància mitjana a zones amb més recobriment arbustiu baix. Aquests ambients es corresponen amb zones en regeneració postincendi (garrigues). Els individus adults (almenys en *Apodemus* i *Mus*) són els que seleccionen aquests microhàbitats. Generalment les femelles reproductores mostren una associació més estreta que les femelles no reproductores amb l'estructura de la vegetació. Els mascles reproductors seleccionen els mateixos microhàbitats que les femelles reproductores (zones recobertes per arbustos baixos), segurament a conseqüència de la seva associació amb les femelles, mentre que els mascles no reproductors s'associen amb zones amb menys recobriment arbustiu i més recobriment herbaci. Els individus immadurs d'*Apodemus* i *Mus* es van associar amb un gradient herbaci i negativament amb un gradient d'arbustos. Les associacions positives d'adults amb el recobriment arbustiu i les associacions negatives dels immadurs (juvenils i subadults) amb la mateixa variable, donen a entendre que existeixen diferències clares en la selecció del microhàbitat en funció de l'edat. En el cas dels immadurs, aquests patrons de se-

lecció poden ser una conseqüència indirecta de fenòmens de regulació poblacional mediatos per la presència d'individus adults (mascles agressius) i que comporten l'expulsió dels immadurs (o la seva eliminació) dels microambients més favorables per a la reproducció.

Discussió

Els resultats obtinguts entre el novembre del 2000 i el juliol del 2002 han permès establir els patrons de dinàmica poblacional i selecció d'hàbitat i també establir els factors que semblen regular les poblacions i la selecció de l'hàbitat dels petits mamífers del Garraf. L'anàlisi més detallada i un protocol de trampeig a una escala temporal més reduïda han permès aportar noves dades que contribueixen significativament a esclarir aquests fenòmens al parc natural.

No hi ha dubte que les característiques del clima mediterrani (eixut a l'estiu i humit a la tardor-hivern) ha de desenvolupar un paper clau en l'establiment de la dinàmica poblacional dels petits mamífers. Durant la tardor, es produeix la fructificació de gran part de les plantes mediterrànies (alzina, arboç, etc.), fet que contribueix a incrementar significativament la disponibilitat d'aliment per a les espècies frugívores, mentre que durant l'estiu els ambients mediterranis semblen entrar en un estat de latència. S'ha demostrat en moltes ocasions l'efecte positiu que té l'increment en la disponibilitat de recursos sobre la densitat i la reproducció dels petits mamífers (BOUTIN, 1990). És per això que la reproducció del ratolí de bosc *Apodemus sylvaticus* presenta un màxim durant la tardor-hivern i un mínim durant l'estiu (SANS-COMA I GOSÁLBEZ, 1976; MORENO I KUFNER, 1988). D'altra banda però, les característiques canviants del clima mediterrani són responsables de les oscil·lacions irregulars dels patrons de precipitació, fet que condiciona que existeixin variacions estacionals i interanuals molt marcades en la productivitat primària. Així doncs, la dinàmica poblacional i els patrons reproductius d'espècies generalistes (com és el cas d'*Apodemus sylvaticus*) es poden veure alterats significativament per aquests fenòmens irregulars, el que ressalta la capacitat adaptativa de l'espècie a l'àrea mediterrània (FONS I SAINT-GIRONS, 1993). Semblen clars els efectes positius de l'increment de la precipitació en la dinàmica poblacional d'aquesta espècie en ambients mediterranis del Montseny (TORRE i cols., 1999).

A part d'aquestes alteracions de tipus climàtic, els ecosistemes mediterranis es troben afectats periòdicament per incendis forestals recurrents, generalment durant les èpoques de menys precipitació i més temperatura. Això fa que gran part dels ambients es trobin en contínua fase de regeneració de la seva vegetació i fauna, oferint hàbitats diversos, quant a la seva estructura i composició vegetal, per als petits mamífers. La distribució i abundància dels petits mamífers es troba condicionada bàsicament per l'estructura dels hàbitats, i la capacitat de càrrega d'un hàbitat vindrà determinada per la disponibilitat d'aliment i de refugis potencials (MAZURKIEWICZ, 1991), ja que les espècies epigees depenen de la disponibilitat de microhàbitats apropiats per protegir-se dels seus depredadors, niar o obtenir l'aliment (YAHNER, 1982).

La selecció d'una vegetació densa i alta per part dels petits mamífers respon bàsicament a una estratègia antipre-

datòria envers els depredadors aeris (SOUTHERN I LOWE, 1968; LONGLAND I PRICE, 1991) i els terrestres (JEDRZEJEWSKA I JERDZEJEWSKI, 1990). És per això que moltes espècies mediterrànies de petits mamífers es troben positivament associades al grau de desenvolupament de l'estrat arbustiu (ex: *Apodemus sylvaticus*, TORRE I ARRIZABALAGA, 2000 a i b; *Crocidura russula*, TORRE, 2000, inèdit) o del recobriment a baixa alçada (acumulacions de vegetació morta a conseqüència d'estassades, TORRE i col., 2001, inèdit).

Els resultats obtinguts per a *Apodemus sylvaticus*, *Mus spretus* i *Crocidura russula* semblen confirmar la preferència per ambients recoberts d'arbustos baixos, ja comprovada per a *Apodemus sylvaticus* i *Crocidura russula* al Garraf (TORRE, 2000, inèdit). Aquest patró també va ser idèntic en *Mus spretus*, espècie habitualment associada a l'estrat herbaci (GOSÀLBEZ, 1987; TORRE, 2000, inèdit).

La dinàmica poblacional va ser diferent entre hàbitats per a les tres espècies capturades, fet que posa de manifest certes diferències en la disponibilitat de l'aliment en el temps i el seu efecte en la reproducció. Durant tota la tardor-hivern del primer any les garrigues van presentar una gran quantitat d'agllans, el que va permetre la presència d'agllans al terra fins ben entrada la primavera. Aquesta elevada disponibilitat no es va observar durant el segon any, cosa que, amb tota seguretat, és responsable del patró de dinàmica observat a les garrigues.

La baixa abundància d'individus juvenils i subadults a les garrigues durant tot el primer any dona a entendre que a aquestes parcel·les s'està produint algun fenomen de regulació poblacional densodependent, a causa de la gran abundància d'individus reproductors. Així doncs, en el seu conjunt l'abundància mitjana de mascles reproductors a les parcel·les es va correlacionar negativament amb l'abundància mitjana d'individus juvenils. Aquest patró va ser idèntic per a les dues espècies de rosegadors: *Apodemus sylvaticus* i *Mus spretus*. A part de la disponibilitat d'aliment, que pot incrementar la taxa reproductiva i el nombre d'individus (BOUTIN, 1990), existeixen mecanismes comportamentals de regulació poblacional mediat per la densitat. Així doncs, l'espaiament de les femelles reproductores (WILSON i cols., 1993a) i el comportament agressiu dels mascles enfront dels juvenils (WILSON i cols., 1993b) són responsables de la regulació poblacional. És raonable acceptar que les correlacions observades són indicatiu dels efectes deleteris de la població de mascles reproductors sobre el reclutament dels juvenils.

Els resultats semblen donar suport a la hipòtesi del comportament agressiu dels mascles (PLESNER JENSEN, 1996), ja que molts estudis infereixen aquests efectes quan s'observa un creixement desproporcionadament baix dels juvenils a zones amb individus reproductors, que dona com a resultat la mort o l'expulsió dels primers. Si els juvenils realitzen migracions cap a ambients amb pocs individus reproductors (pinedes), aquest fet podria explicar l'increment poblacional a l'estiu en aquest hàbitat malgrat la manca de reproducció.

Agraïments

Al Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona, per haver donat suport econòmic a aquest estudi, i en espe-

cial a Santi Llacuna pel seu interès en el seguiment de les poblacions de petits mamífers del Garraf.

Bibliografia

- BOUTIN, S. (1990). «Food supplementation experiments with terrestrial vertebrates: patterns, problems and the future». *Can. J. Zool.* 68: 203-220.
- FONS, R.; SAINT-GIRONS, M.C. (1993). «Le cycle sexuel chez le mulot sylvestre, *Apodemus sylvaticus* (L., 1758) en région méditerranéenne». *Z. Säugetierk.* 58: 38-47.
- FONS, R.; GRABULOSA, I.; FELIU, C.; MASCOMA, S.; GALÁN PUCHADES, M.T.; COMES, A.M. (1993). «Postfire dynamics of a small community in a Mediterranean forest (*Quercus suber*)». *Fire in Mediterranean Ecosystems*, pàg. 259-270.
- GOSÀLBEZ, J. (1987). *Insectívors i rosegadors de Catalunya*. Ketres editora, S.A.
- GURNELL, J.; FLOWERDEW, J.R. (1990). «Live trapping small mammals. A practical guide». *Occ. Publ. Mammal Soc. London* 3: 1-39.
- JEDRZEJEWSKA, B.; JEDRZEJEWSKI, W. (1990). «Antipredatory behaviour of bank voles and prey choice of weasels – enclosure experiments». *Ann. Zool. Fenn.* 27: 321-328.
- LONGLAND, W.S.; PRICE, M.V. (1991). «Direct observations of owls and heteromyd rodents: can predation risk explain microhabitat use?». *Ecology* 72: 2.261-2.273.
- MAZURKIEWICZ, M. (1991). «Population dynamics and demography of the bank vole in different tree stands». *Acta Theriol.* 36: 207-227.
- MORENO, S.; KUFNER, M.B. (1988). «Seasonal Patterns in the Wood Mouse Population in Mediterranean Scrubland». *Acta Theriol.* 33: 79-85.
- PLESNER JENSEN, S. (1996). «Juvenil dispersal in relation to adult densities in wood mice *Apodemus sylvaticus*». *Acta Theriol.* 41: 177-186.
- PRODON, R.; FONS, R.; ATHIASBINCHE, F. (1987). «The impact of fire on animal communities in mediterranean area». *The role of fire in ecological systems*. Ed. L. Traubaud. Pàg. 121-157.
- RIERA, J. (1996, inèdit). *Estudi de la regeneració de la vegetació del Parc del Garraf després dels incendis de 1982 i 1994. Estat actual i propostes de gestió*. Lleida: Universitat de Lleida, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària.
- SANS-COMA, V.; GOSÀLBEZ, J. (1976). «Sobre la reproducció de *Apodemus sylvaticus* L. 1758 en el nordeste ibèric». *Misc. Zool.* 3: 227-233.
- SOUTHERN, H.N.; LOWE, V.P.W. (1982). «Predation by tawny owls on bank voles and wood mice». *J. Zool. London* 198: 83-102.
- TORRE, I.; DÍAZ, M.; ARRIZABALAGA, A. (1999). «Efectos del régimen climático local sobre la dinámica poblacional de *Apodemus sylvaticus*». *IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos*, pàg. 116-117, Segòvia.
- TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A.; REQUEJO, A. (2001, inèdit). *Distribució, abundància i dinàmica poblacional de petits mamífers al sector del Corredor: efectes de l'estructura de la vegetació i de la disponibilitat d'aliment*. Diputació de Barcelona, Servei de Parcs naturals. 84 pàg.
- TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A. (2000). «Aspectes ecològics de les comunitats de petits mamífers del Parc Natural

de Sant Llorenç del Munt i l'Obac». *IV Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*, Diputació de Barcelona, pàg. 135-139.

TORRE, I.; ARRIZABALAGA, A. (2000). «Patrons de predació de llavors d'arbres mediterranis pel ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*)». *I Jornades sobre recerca en els sistemes naturals de Collserola: aplicacions a la gestió del Parc* (F. Llimona, J.M. Espelta, J.C. Guix, E. Mateos, J.D. Rodríguez-Teijeiro, eds.), pàg. 101-104.

TORRE, I. (2000, inèdit). *Comunitats de petits mamífers i estructura forestal de l'alzinar litoral de la Serra de Finestres (La Garrotxa)*. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa i Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 50 pàg.

TORRE, I. (2000, inèdit). *Patrons de distribució i abundància dels petits mamífers al Parc del Garraf: Efectes de l'estructura de l'hàbitat i de l'estacionalitat*. Diputació de Barcelona, Servei de Parcs Naturals, 110 pàg.

WILSON, W.L.; ELWOOD, R.W.; MONTGOMERY, W.I. (1993). «Infanticide and maternal defence in the Wood mouse *Apodemus sylvaticus*». *Ethol. Ecol. Evol.* 5: 365-370.

WILSON, W.L.; MONTGOMERY, W.I.; ELWOOD, R.W. (1993). «Population regulation in the Wood mouse *Apodemus sylvaticus* (L.)». *Mammal Rev.* 23: 73-92.

YAHNER, R.H. (1982). «Microhabitat use by small mammals in farmstead shelterbelts». *J. Mammalogy* 63: 440-445.