
Patrons que determinen l'ocupació de caixes niu d'ocells a les àrees cremades a Sant Llorenç l'any 2003

Sergi Herrando
i Oriol Baltà

Institut Català d'Ornitologia

Resum

A principi de la tardor, 22 caixes niu (el 17% del total, considerant que de les 135 inicials 6 havien desaparegut) havien estat ocupades. L'estudi detallat de tot un seguit de variables ambientals mostra com, un cop controlat l'efecte de la distància al límit del bosc, la cobertura forestal que envolta la caixa niu, l'altura de la caixa niu i l'espècie d'arbre on es va col·locar, el fet que el suport d'instal·lació estiguí viu o mort esdevé l'única variable ambiental que explica el patró d'ocupació de les caixes niu.

Els resultats d'aquest estudi es poden considerar força sorprenents. En principi les nostres previsions eren d'una ocupació testimonial per al primer any després de la seva col·locació i el 17% és un percentatge gens menyspreable tenint en compte que l'hàbitat és força desfavorable per a l'alimentació i, en canvi, que els forats naturals on nidificar no semblaven gaire limitants en una zona amb tants troncs i soques mortes. Quant a les variables relacionades amb aquesta ocupació, el fet que la distància al perímetre de l'incendi no tingui una influència clara en l'ocupació suggereix que els efectes de l'isolament no han resultat gaire importants. D'altra banda, el fet que les mallerengues utilitzin de forma preferent substrats de nidificació vius independentment de si es troben envoltats de zones forestals sembla indicar que, almenys pel que fa al punt concret de nidificació, tenen una certa independència d'aquestes masses forestals. És possible que facin desplaçaments relativament llargs per anar a alimentar-s'hi o que utilitzin de forma important arbres morts, dempeus o no, i rebrotos d'arbres i arbusts.

Paraules clau

Foc, incendi, caixes niu, ocells, mallerengues

Resumen

Patrones que determinan la ocupación de cajas nido de aves en las áreas quemadas en Sant Llorenç en el año 2003

Una de las medidas correctoras para conocer el efecto del incendio de 2003 sobre los páridos fue la colocación de cajas nido para aves den-

tro de la zona quemada. Por lo que a principios de 2005 se instalaron 135 cajas nido para su posterior estudio durante la estación reproductora.

En otoño, 22 cajas nido habían estado ocupadas (el 17% del total, considerando que 6 habían desaparecido). Un estudio detallado muestra cómo, una vez fijados los efectos de distancia al límite de bosque no quemado, la cobertura forestal alrededor de la caja nido, la altura de la caja nido y la especie de árbol en que estaba la caja nido, el factor que el soporte donde estaba la caja nido fuera vivo o muerto resultó ser la única variable ambiental de las estudiadas que explicó el patrón de ocupación de las cajas nido.

Los resultados de este estudio se pueden considerar un poco sorprendentes. Nuestras previsiones no esperaban un porcentaje de ocupación tan elevado, al menos para el primer año de estudio, teniendo en cuenta la escasez de alimento y la elevada disponibilidad de agujeros naturales en las zonas quemadas. En cuanto a las variables ambientales implicadas en el patrón de ocupación de las cajas nido, el hecho de que la distancia al perímetro del incendio no tuviera un efecto claro en la ocupación sugiere que los efectos de aislamiento no resultaron demasiado importantes. Por otro lado, que los páridos seleccionasen positivamente las cajas nido colgadas en árboles vivos independientemente de si estos estaban rodeados de zonas forestales sugiere que no tienen la necesidad de cobertura arbórea para la nidificación. Posiblemente hacen desplazamientos relativamente amplios para la búsqueda de alimento o que no tuvieran problemas de disponibilidad de alimentos en las zonas quemadas.

Palabras clave

Fuego, incendio, cajas nido, aves, páridos

Abstract

Patterns that determine the occupation of bird nesting boxes in the areas in Sant Llorenç burnt in 2003

One of the measures adopted to find out the possibilities of recovery of the tit populations after the fire was the installation of nesting boxes inside the burnt area and a later study of their occupation during the breeding season. And so early in 2005 135 nesting boxes for tits were installed.

In early autumn, 22 nesting boxes (17% considering that of the 135 initial ones 6 had disappeared) had been occupied. A detailed study of a whole series of environmental variables shows how, once the effect of the distance to the edge of the wood, the forest cover around the nesting box, the height of the nesting box and the species of tree where it is placed have been checked, the fact that the support for the installation was alive or dead became the only environmental variable to explain the pattern of occupation of the nesting boxes.

The results of the study may be considered highly surprising. Our original predictions were for a token occupation for the first year after installation, but 17% is a by no means negligible percentage bearing in mind that the habitat is most unfavourable for feeding and that the natural holes for their nests did not seem at all restricted in a zone with so many dead trunks and stumps. Concerning the variables related to that occupation, the fact that the distance from the perimeter of the fire did not have any clear influence on the occupation suggests that the effects of the isolation were of little importance. On the other hand, the fact that the tits preferred to use living nesting substrata regardless of whether they were surrounded by forest zones seems to indicate that at least from the specific point of view of nesting they are to some extent independent of these forest masses. They may make relatively long journeys to feed there or make extensive use of dead trees, whether standing or otherwise, and new shoots of trees and shrubs.

Keywords

Fire, nesting boxes, birds, tits

Introducció

El 10 d'agost de 2003 un gran incendi forestal afectava el sector oriental del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i àrees properes. En total més de 5.000 ha, la major part (4.503 ha) constituïdes per boscos de pi blanc, pi roig, pinassa i alzina van quedar calcinades. La modificació del paisatge havia estat molt dràstica i una gran massa forestal s'havia convertit en una extensió d'arbres cremats. Ben aviat es va iniciar l'extracció de la fusta comercial i a principi del 2005 l'estructura forestal morta havia pràcticament desaparegut. L'hàbitat s'havia convertit en una massa heterogènia d'arbusts i arbres rebrotant o germinant i restes de branques i troncs més o menys agrupats.

És conegut que a l'àrea mediterrània diverses espècies d'ocells forestals retornen a la zona cremada el primer any després del foc. Aquest és un fenomen conegut com a filopàtria que es produeix gràcies al manteniment d'una estructura arbòria morta després del pas del foc (PRODON *et al.*, 1987). Un efecte filopàtric és molt probable que es produís durant la temporada de nidificació de l'any 2004, tot i que els treballs d'extracció dels troncs cremats, molt avançats ja en aquesta data, segurament hi influïren negativament, tal com suggereixen els estudis de Llimona *et al.*, (1993) a Montserrat. De ben segur, però, dos anys després del foc, el manteniment de les espècies forestals

a la zona ja no pot respondre essencialment a fenòmens de filopàtria sinó a la presència d'un hàbitat mínimament favorable. En principi moltes de les espècies forestals afectades perden definitivament el seu hàbitat i desapareixen fins que la vegetació recobra l'aspecte forestal, però això depèn, i molt, de les característiques i la tipologia de bosc cremat (PRODON *et al.*, 1984; PONS, 1998; HERRANDO, 2001). En aquest sentit és clau el paper de l'estructura vegetal com a font d'alimentació, però també com a substrat de nidificació. Per a espècies troglodites com les mallerengues la presència de cavitats on fer el niu és indispensable per a la seva reproducció (CRAMP I PERRINS, 1993). Però, fins a quin punt aquestes cavitats esdevenen un factor limitant després del foc? En un primer moment la desaparició de la vegetació com a substrat on es desenvolupen els recursos tròfics sembla una limitació molt més important que els forats on fer niu, atès que la presència de troncs i soques mortes pot permetre, tant o més que en el bosc no cremat, la presència de cavitats apropiades per fer-hi niu.

L'objectiu d'aquest estudi és determinar si la instal·lació de caixes niu a la zona afectada pel foc pot influir positivament en la recuperació de les poblacions de mallerengues. Concretament es van estudiar els patrons d'ocupació de caixes niu i la relació d'aquests patrons d'ocupació amb tot un conjunt de variables ambientals que presumiblement poden afectar aquestes espècies d'ocells.

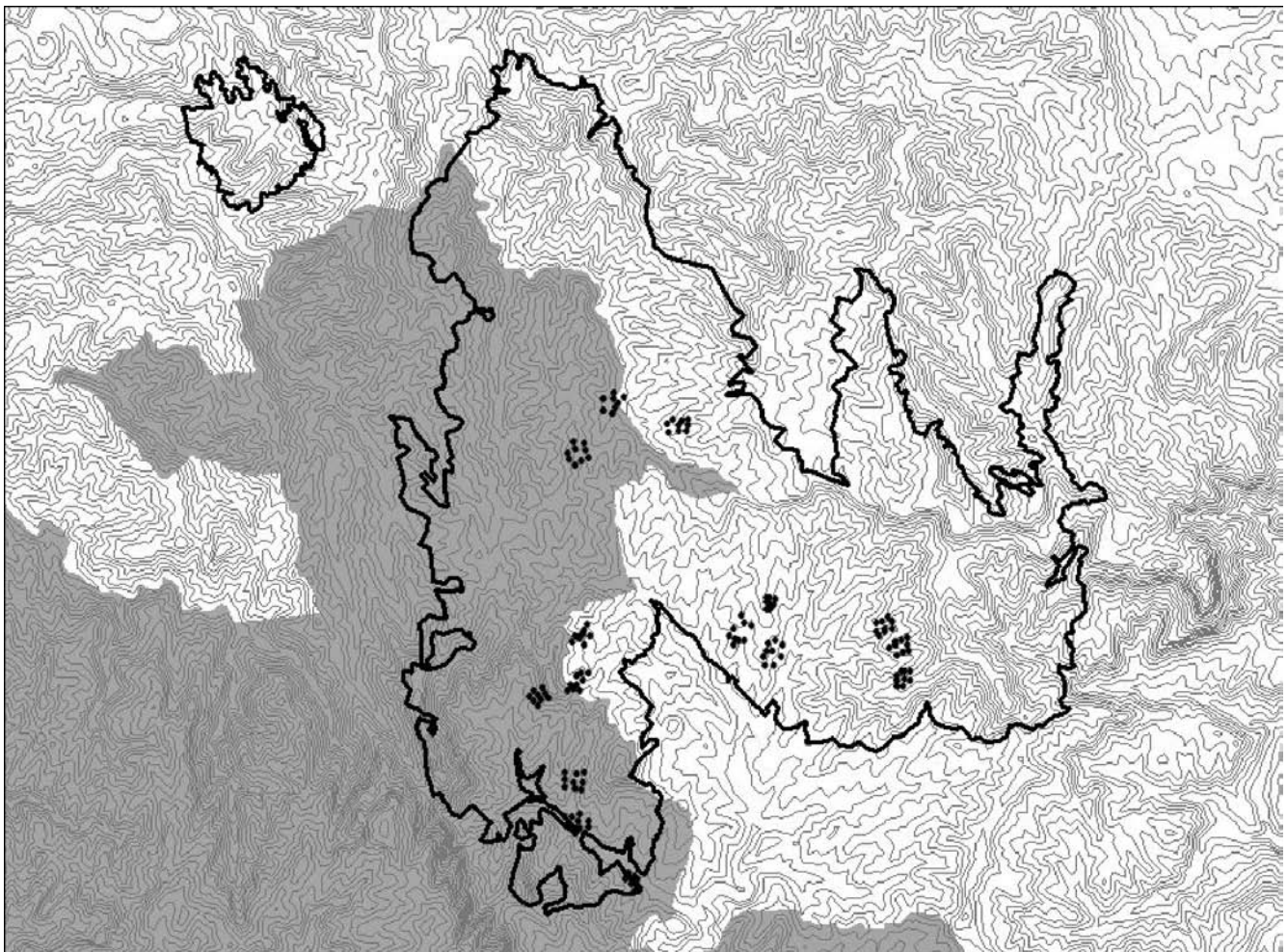


Figura 1. Localització de les 135 caixes niu instal·lades (punts) a la zona afectada pel foc del 2003. El perímetre de l'incendi està senyalitzat amb una línia i el parc natural es mostra en un to més fosc a l'esquerra de l'imatge.

Metodologia

Durant l'hivern del 2005 es van instal·lar 135 caixes niu amb disseny especial per a pàrids (BAUCELLS *et al.*, 2003) dins la zona afectada per l'incendi (fig. 1). La col·locació de les caixes es va realitzar al llarg dels 5 itineraris SOCC (vegeu, per exemple, ICO 2004 per a més informació sobre el projecte) que actualment es duen a terme dins l'àrea cremada. Les caixes niu es van col·locar a les zones on es fa el SOCC per poder controlar, al llarg dels anys, com evoluciona la seva ocupació coneixent a la vegada quina és l'abundància de mallerengues a cada itinerari. Concretament, les caixes niu es van situar en 3 de les 6 seccions de 500 m que té cada itinerari, de forma alternativa, una secció sí i una no, i amb un total de 9 caixes niu per secció ocupada. Atenent-nos als estudis de Baucells *et al.*, (2003) en zones forestals, les caixes situades en una mateixa secció es van col·locar entre 50 i 100 m l'una de l'altra. En aquest estudi assumim que la localització de les caixes (fig. 1) és representativa geogràficament i ambientalment del conjunt de l'àrea cremada.

A principi d'estiu del 2005 es va fer una revisió de l'estat de les caixes niu per reposar aquelles que havien caigut o desaparegut. A principi de la tardor es realitza un control d'ocupació, entenent que en aquesta època de l'any la temporada reproductora es pot donar per finalitzada. Es va determinar si la caixa havia estat utilitzada com a substrat de nidificació per pàrids després d'una minuciosa observació de les restes del seu interior. A més, es van realitzar les mesures d'hàbitat necessàries per relacionar-les amb la variable dependent (ocupació caixa): altura de la caixa al terra (altura), espècie d'arbre del qual penja la caixa (espècie), arbre viu o mort (suport), percentatge de superfície forestal en un cercle de 100 m de radi al voltant de la caixa niu (forest). Totes les mesures les va dur a terme el mateix observador. A través de la geolocalització de les caixes amb GPS es va poder calcular, utilitzant el programa Arcview 3.2, les distàncies entre cada caixa i el perímetre de l'incendi (distància).

Amb l'objectiu de trobar les relacions entre l'ocupació de les caixes niu i les variables ambientals es van utilitzar models lineals generalitzats (McCULAGH I NELDER, 1983). Totes les anàlisis es van realitzar amb el programa Statistica Statsoft, Inc. 1999.

Resultats

L'abundància mitjana de mallerengues en els 5 itineraris SOCC on es van col·locar les caixes niu és, de mitjana, 3,8 vegades més baixa que la dels 6 itineraris situats a la zona no cremada del parc natural (taula 1). De les 135 caixes niu col·locades a principi del 2005, 22 van mostrar signes evidents d'haver estat ocupades a principi de tardor del mateix any. Si tenim en compte que 6 de les 135 no van poder ser localitzades, la mida mostral real és de 129. Aquestes xifres representen un percentatge d'ocupació del 17%. Tot i que només s'ha pogut determinar amb seguretat l'espècie de mallerenga nidificant en 8 de les 22 caixes ocupades, les dues espècies implicades en l'ocupació d'aquestes caixes són la mallerenga blava *Parus caeruleus* (5 caixes niu) i la mallerenga carbonera *Parus major* (3 caixes niu). És interessant constatar que la mallerenga emplomallada *Parus cristatus*, una tercera espècie relativament freqüent a la zona, no va ser localitzada en cap caixa niu, tot i que les dades obtingudes

són escasses i no podem descartar que es trobés en alguna de les caixes en què l'espècie hoste no es va poder determinar.

La mitjana de col·locació de les caixes niu va ser de 646 m del perímetre del foc, a 2 m d'altura i a parts gairebé iguals en planifolis o pins (taula 2). Pel que fa a la cobertura forestal al voltant de cada caixa, aquesta varia entre el 0 i el 60% (taula 2). L'aplicació dels models lineals generalitzats va donar resultats molt interessants. Tot i que cadascuna de les variables predictores per separat (*Likelihood Type 1 Test*), està significativament correlacionada amb l'ocupació de les caixes niu (en el cas de la variable espècie només de forma marginalment significativa), en controlar l'efecte de les altres variables (*Likelihood Type 3 Test*) només el suport està significativament relacionat amb l'ocupació (taula 3). La diferència

Taula 1. Densitats de mallerengues a les àrees d'estudi (Cremat) i a les àrees no afectades per l'incendi del 2003 del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (No cremat). Les densitats provenen dels censos SOCC de la temporada de nidificació 2005, concretament dels 5 itineraris que es realitzen al Cremat i dels 6 del No cremat. Densitats calculades segons el mètode proposat per Jarvinen i Väisänen (1975) i utilitzat prèviament amb les dades del programa SOCC en l'*Atlas dels ocells nidificants de Catalunya* (ESTRADA *et al.*, 2004).

Nom vulgar	Nom científic	Cremat	No cremat
		(ind./km ²)	(ind./km ²)
Mallerenga petita	<i>Parus ater</i>	1,7	4,9
Mallerenga blava	<i>Parus caeruleus</i>	29,7	123,0
Mallerenga emplomallada	<i>Parus cristatus</i>	14,3	34,3
Mallerenga carbonera	<i>Parus major</i>	30,6	129,1

Taula 2. Descriptors bàsics de les 6 variables incloses en aquest estudi: altura de la caixa al terra (altura), espècie d'arbre de la qual penja la caixa (espècie), arbre viu o mort (suport), percentatge de superfície forestal en un cercle de 100 m de radi al voltant de la caixa niu (forest) i distància entre cada caixa i el perímetre de l'incendi (distància). Ocupació fa referència al percentatge d'ocupació de les caixes. En la taula es marquen entre parèntesis els valors numèrics utilitzats en l'anàlisi.

	Mínim	Màxim	Mitjana	Desv. típica
DISTÀNCIA	3 m	1.573 m	646	403
ALTURA	0,2 m	4,5 m	2,0	1,0
ESPÈCIE	planifoli (1)	conífera (2)	1,5	0,5
SUPORT	viu (1)	mort (2)	1,6	0,5
FORESTAL	0%	60%	9,8	14,7
OCUPACIÓ	ocupada (0)	desocupada (1)	0,17	0,38

Taula 3. Resultats del model lineal generalitzat. Les variables predictores són: altura de la caixa al terra (altura), espècie d'arbre de la qual penja la caixa (espècie), arbre viu o mort (suport), percentatge de superfície forestal en un cercle de 100 m de radi al voltant de la caixa niu (forest) i distància entre cada caixa i el perímetre de l'incendi (distància). El *type 1* indica les relacions directes entre cadascuna de les variables predictores i la variable dependent (ocupació). En canvi, el *type 3* indica la relació entre cadascuna de les variables predictores i la variable dependent controlant l'efecte de totes les altres variables predictores.

	Graus de llibertat	Khi quadrat	p
TYPE 1			
DISTÀNCIA	1	5,71	0,0169
ALTURA	1	6,02	0,0141
FORESTAL	1	5,08	0,0242
ESPÈCIE	1	3,12	0,0775
SUPORT	1	10,47	0,0012
TYPE 3			
DISTÀNCIA	1	0,55	0,4569
ALTURA	1	1,99	0,1579
FORESTAL	1	0,17	0,6810
ESPÈCIE	1	2,03	0,1538
SUPORT	1	8,87	0,0029

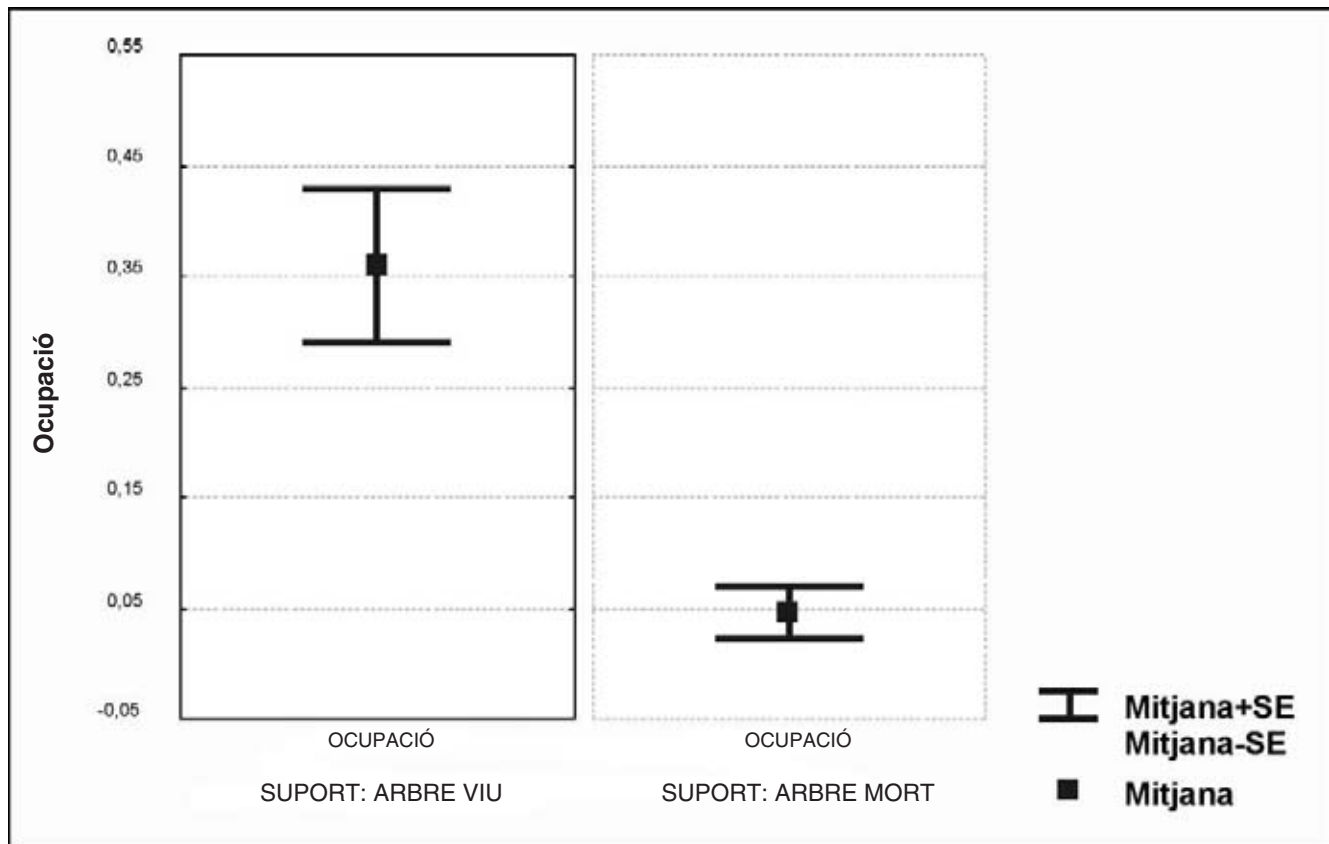


Figura 2. Percentatges d'ocupació de les caixes niu en suports vius ($n = 48$) o morts ($n = 81$).

en el percentatge d'ocupació de caixes situades en arbres vius (36%) o morts (5%) és molt considerable (fig. 2).

Discussió

Les densitats de mallerengues a la zona d'estudi es poden considerar relativament baixes. Atenent-nos a les abundàncies detectades a la zona no cremada, és evident que l'ambient cremat no resulta particularment favorable per a aquestes espècies, molt probablement a causa de la baixa disponibilitat dels substrats d'alimentació (arbres i arbusts). No obstant això, més enllà del propi hàbitat d'alimentació, no hi ha dubte que el percentatge d'ocupació de caixes niu depèn també de la disponibilitat de cavitats naturals. Així, per exemple, en fagedes de la Serralada Transversal durant quatre anys de control l'ocupació varia des del 14% en boscos madurs (ambients rics en cavitats naturals on fer el niu) al 88% en boscos explotats (ambients pobres en cavitats naturals) (BAUCELLS *et al.*, 2003). A l'àrea d'estudi les mallerengues disposen de diversos tipus de cavitats naturals: forats de picots als arbres (cremats o no), cavitats a les soques o entre el rocam o murs de pedra seca. És pràcticament impossible quantificar els percentatges d'ocupació d'aquestes cavitats naturals, però segurament una part de la població de la zona les ha continuat utilitzant com a lloc on fer el niu.

Probablement a causa de la manca d'adequació del nou hàbitat, durant el primer any els percentatges d'ocupació de caixes niu solen ser baixos, de vegades inferiors al 5% (BAUCELLS *et al.*, 2003). Així doncs, la xifra del 17% que

hem trobat en aquest estudi es pot considerar relativament alta, més tenint en compte que algunes caixes es van acabar d'instal·lar durant el mes de març.

En relació amb les variables que expliquen la presència de caixes ocupades, els resultats del model indiquen que les mallerengues seleccionen positivament caixes situades en arbres vius, ja sigui a prop o lluny del perímetre de l'incendi i independentment també de si la massa forestal que envolta el niu és de grans o petites dimensions. La imatge que obtenim d'aquests resultats és la d'una ocupació de fragments forestals molt petits, de vegades reduïts a uns pocs arbres. En una zona fortament afectada pels incendis com és el Parc Natural del Garraf, la nostra percepció és similar, car sovint trobem mallerengues carboneres o emplomallades en fragments forestals molt petits situats enmig de les àrees arbustives que a poc a poc es recuperen del pas del foc (observacions personals). En aquesta mateixa línia, Herrando i Brotons (2002) troben que les espècies forestals de capçada (mallerengues incloses) que habiten els fragments forestals enmig de matrius arbustives (cremades fa pocs anys) seleccionen positivament fragments amb quocients superfície/perímetre baixos, és a dir, fragments forestals més aviat petits o de formes molt irregulars. Tot plegat indica que, malgrat que els hàbitats cremats no són gaire apropiats per a aquestes espècies, els fragments forestals que queden enmig del cremat poden acollir, encara que es limitin a uns pocs arbres, una petita població de mallerengues nidificants.

Resulta, per tant, recomanable, mantenir els petits boscos illa que queden després del pas del foc. Algunes espècies forestals poden mantenir-se a pesar que tinguin dimensions exigües i, en el cas de les mallerengues, una gestió encami-

nada a la col·locació de caixes niu en aquests sectors (sempre sobre arbres vius) sembla que pot beneficiar aquestes espècies. Finalment sembla lògic pensar que potenciar aquestes espècies podria contribuir a controlar la biomassa d'algunes de les seves espècies presa i, en conseqüència, ajudar a regular explosions de certes plagues forestals. Això obre un interessant nou camp d'investigació aplicada.

Agraïments

Aquest estudi ha estat possible gràcies al suport del Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona i molt especialment a Daniel Guinart. Josep Maria Cumplido i Vicenç Bros han realitzat els censos SOCC durant aquest 2005, així que sense ells no haguéssim pogut obtenir les dades de densitats de mallerengues a cada ambient.

Bibliografia

BAUCELLS, Jordi; CAMPRDON, Jordi; CERDEIRA, Jordi; VILA, Pere (2003). *Guía de cajas nido y comederos para aves y otros invertebrados*. Bellaterra: Lynx Edicions. 271 pàgines.

CRAMP, Stanley; PERRINS, Christopher M. (1993). *The Birds of Western Palearctic*. Vol. VII. Oxford: Oxford University Press. 690 pàgines.

ESTRADA, Joan; PEDROCCHI, Vittorio; BROTONS, Lluís; HERRANDO, Sergi (ed.) (2004). *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia/LYNX Edicions. 638 pàgines.

HERRANDO, Sergi (2001). *Habitat disturbance in Mediterranean landscapes: Effects of fire and fragmentation on birds*. Tesi doctoral. Barcelona: Universidad de Barcelona. 123 pàgines.

HERRANDO, Sergi; BROTONS, Lluís (2002). «Forest bird diversity in Mediterranean areas affected by wildfires: a multi-scale approach». *Ecography* núm. 25; pàg. 161-172.

ICO (2004). «Programa SOCC. Segon informe del Programa de Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya». Barcelona: Institut Català d'Ornitologia.

JARVINEN, Olli; VÄISÄNEN, Risto A. (1975). «Estimating Relative Densities of Breeding Birds by Line Transect Method». *Oikos* 26: 316-322.

LLIMONA, Francesc; MATHEU, Eloïsa; PRODON, Roger (1993). «Role of snag persistence and of tree regeneration in postfire bird successions: comparison of pine and oak forests in Montserrat (Catalonia, NE Spain)». Trabaud, L.; Prodon, R. (ed.) *Fire in Mediterranean ecosystems. Ecosystems research report 5*. Brusselles: Commission of European Communities. Pàg. 315-331.

MCCULLAGH, Peter; NELDER, John A. (1983). *Generalized linear models*. Londres: Chapman & Hall. 532 pàgines.

PONS, Pere (1998). «Bird site tenacity after prescribed burning in a Mediterranean shrubland». Trabaud, L. (ed.) *Fire management and landscape ecology*. Washington: Fairfield. Pàg. 261-270.

PRODON, Roger; FONS, Roger; AHIAS-BINCHE, Françoise (1987). «The impact of fire on animal communities in Mediterranean area». Trabaud, Louis (ed.) *The role of fire on ecological system*. The Hague: SPB Academic Publishing. Pàg. 121-157.