

# ACTIVIDAD Y USO DEL HÁBITAT POR PARTE DEL ERIZO EUROPEO (*Erinaceus europaeus* LINNAEUS, 1758) EN EL PARQUE NATURAL DE LA SERRALADA DE MARINA (BARCELONA, CATALUÑA)

SERGI GARCÍA\*, XAVIER PUIG Y ALBERT PERIS

Galanthus, Estudio y Conservación del Medio Natural, Ctra. de Juià 46, 17460 Celrà, Girona.  
(sergigarcia@asgalanthus.org)\*

## RESUMEN

Se ha estudiado mediante radio-seguimiento la actividad y el uso del espacio de siete erizos europeos (*Erinaceus europaeus*) durante los años 2005, 2006 y 2007 en un área periurbana del municipio de Badalona (Barcelona), perteneciente al espacio natural de la Serralada de Marina. Se ha utilizado el método de las distancias euclídeas para analizar la selección de hábitat. Los resultados indican que el erizo común selecciona positivamente zonas con amplia cobertura arbórea y áreas urbanizadas; se desplaza preferentemente por los espacios de ecotono, sin que se aprecie tendencia alguna a adentrarse en uno u otro hábitat. Las áreas urbanizadas en este caso están representadas por carreteras y por construcciones rurales de tipo tradicional, que incluyen muros y lindes de piedra asociados a un pequeño campo de golf irrigado con frecuencia, donde los erizos han buscado alimento. Las áreas de campeo (MCP) son sensiblemente más grandes en los machos que en las hembras. En los machos oscilan entre las 3,03 ha de un joven y las 28,01 ha de un ejemplar adulto. En las hembras oscilan entre 3,47 y 9,89 ha. Los erizos se activan aproximadamente una hora después de la puesta del sol y regresan a sus madrigueras un poco antes del amanecer. Presentan un patrón bifásico de actividad.

Palabras clave: actividad, distancias euclídeas, erizo común, radio-seguimiento, selección hábitat.

## ABSTRACT

*Activity and use of the space by the European Hedgehog (Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758)*

The activity and habitat selection patterns of seven European hedgehogs were studied using radio-tracking from 2005 to 2007 in a periurban area of Badalona (Barcelona, north-east Spain) which lies within the Serralada de Marina Natural Park. Euclidean distance methods were used to analyze habitat selection patterns. Our results suggest that European hedgehogs positively select cluttered forest areas as well as urban areas, and forage mainly in the ecotone without showing any tendency to penetrate into uniform habitat patches. In our case study, urban areas were

represented by roads and traditional rural buildings, the former including stone walls and fences from a nearby irrigated golf course, where the animals were also found. Foraging areas (MCPs) were slightly larger among males than females, ranging from 3.03 to 28.01 ha among males, and from 3.47 to 9.89 ha among females. Hedgehogs began their activity shortly after sunset and stopped by dawn, showing a bimodal activity pattern.

Key words: activity, Euclidean distances, European hedgehog, habitat selection, radio-tracking.

## INTRODUCCIÓN

El erizo común es el insectívoro de mayor tamaño presente en la Península Ibérica. Se distribuye prácticamente por toda el área peninsular, siendo más abundante en la campiña atlántica que en el área mediterránea, donde muestra cierta preferencia por las zonas montañosas, más húmedas (Nores 2007). Es escaso o está ausente de las regiones más secas del Levante y de la depresión del Ebro, donde aparece el otro representante ibérico de la familia Erinaceidae, el erizo moruno *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842), cuyo rango de distribución, al menos por lo que respecta a la costa norte catalana, quizá sea menos extenso de lo que suele considerarse (Alcover 2007). Aunque, en principio, presentan requerimientos ecológicos diferentes (Alcover 2007, Nores 2007), ambas especies pueden ser simpátricas en algunos puntos de su área de distribución, como por ejemplo en la isla de Buda (delta del Ebro).

El erizo es una de las víctimas animales más frecuentes de nuestras carreteras; algunos estudios basados en el seguimiento de atropellamientos así lo atestiguan (PMVC 2003). A pesar de ello, no parece haber indicios de tendencias regresivas de sus poblaciones en un contexto amplio. Es posible que localmente se puedan dar procesos de disminución poblacional debido no sólo a la mencionada incidencia de los atropellos sino a otros factores como puede ser la pérdida de hábitat, sin embargo, ciertas evidencias parecen sugerir que los erizos comunes se encuentran cómodos en ambientes suburbanos (Reeve 1994).

Estudios relacionados con el uso del hábitat y la actividad de los erizos mediante radio-seguimiento son frecuentes fuera del ámbito peninsular (Doncaster *et al.* 2001, Riber 2006, Shanahan *et al.* 2007), sin embargo no existen referencias en España y Portugal.

El objetivo del presente estudio ha sido el análisis del uso del hábitat y la actividad del erizo europeo en un sector del Parque de la Serralada de Marina en el municipio de Badalona. El biotopo que caracteriza el ambiente seleccionado para el seguimiento es el del entorno de la riera de Pomar, típicamente mediterráneo, con bosquetes de encinas (*Quercus ilex*) y escasos alcornoques (*Quercus suber*) algunas manchas de pinos piñoneros (*Pinus pinea*), matorrales de albaída (*Anthyllis cytisoides*) y jarales (*Cystus* sp), huertos tradicionales y masías. La riera mencionada se encuentra seca la mayor parte del año y está canalizada, sin embargo un campo de golf que se encuentra en las inmediaciones, y que formaba parte de un antiguo complejo rural, incrementa artificialmente la humedad del entorno.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El seguimiento se ha realizado entre los meses de junio y noviembre de los años 2005, 2006 y 2007. Estudios recientes señalan como periodo de gran actividad, relacionado con la conducta reproductiva, desde finales de junio a mediados de julio (Riber 2006).

A pesar de ser un animal relativamente común, en condiciones de baja densidad la captura de ejemplares resulta dificultosa, motivo por el cual el número total de animales que hemos podido marcar y por tanto radio-seguir no es elevado. El método de captura empleado ha sido la búsqueda nocturna con linternas en aquellos lugares más favorables para la especie, como bordes de caminos, fondos de riera y setos (Reeve 1994, Riber 2006, Young *et al.* 2006). En los ejemplares seguidos durante sus periplos nocturnos se anotaba la hora de inicio y cese de la actividad, posición cada cuarto de hora y se añadía algún comentario sobre la conducta observada. También se han realizado localizaciones diurnas. Toda la información obtenida ha generado una nube de puntos de localizaciones, que ha sido utilizada para los correspondientes análisis.

Los ejemplares radio-seguidos han sido equipados con emisores especialmente diseñados para la especie por la firma británica Biotrack. El aparato emisor se adhería a las púas mediante un cemento especial facilitado por la mencionada firma o con un pegamento de metacrilato. El aparato receptor utilizado ha sido un multibanda ICOM R-20.

A partir de los mapas de hábitats de la Generalitat de Catalunya a escala 1:50.000 (DMAH 2005) y de ortofotomapas 1:25.000 hemos generado cartografía digital y hemos identificado y delimitado 5 categorías de hábitat diferentes en el área de estudio, que cuenta con 240 ha (Figura 1). Todas la digitalizaciones se han llevado a cabo mediante ArcView 3.2.

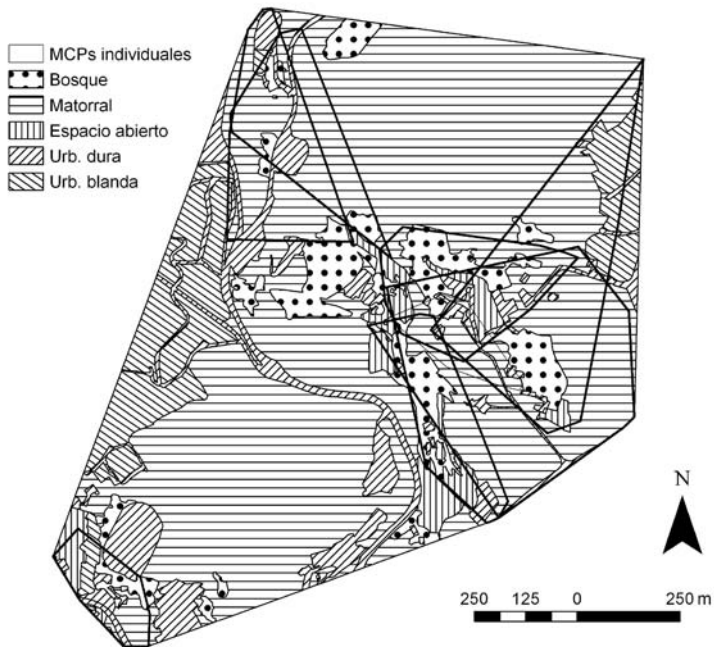


Figura 1. Hábitats presentes en la zona de estudio y MCPs individuales de los individuos radiomarcados.

*Habitat availability within the study area and individual MCPs of the radiotracked individuals.*

Los cinco ambientes definidos son: 1) Urbanización dura, esto es, construcciones de todo tipo, carreteras y espacios desprovistos de vegetación, representan el 12,4% del total del área de estudio; 2) Urbanización blanda, la representada por jardines privados y públicos, constituye el 18,9%; 3) Bosques el 7,4%; 4) Matorral-herbazal, incluye formaciones arbustivas, matorrales y prados secos, el 55,7%; y 5) Espacios abiertos, cultivos y zonas de *green* del campo de golf de Godmar, el 5,5%.

Para determinar el uso del hábitat hemos utilizado el método de las distancias euclídeas desarrollado por Conner y Plowman (2001), que se muestra especialmente robusto en ambientes en mosaico o con un bajo grado de asociación entre categorías vegetales o ambientales (Garin et al. 2007), como es el caso de la zona de estudio. Este método evalúa si la distribución de las localizaciones responde a un patrón fortuito. Para ello, mediante ArcView 3.2, se genera una nube aleatoria de puntos en cantidad igual a la obtenida en el radio seguimiento. Si el uso del hábitat fuera no selectivo, las distancias entre las localizaciones reales y cada tipo de ambiente disponible habrían de ser similares a las obtenidas entre los puntos generados al azar y cada tipo de ambiente, y su razón igual o muy próxima a 1. Para comprobar si hay selección, se calculan las distancias medias entre puntos al azar y los diferentes hábitats, de forma que se crea un vector que representa la distancia esperada. De la misma forma se calcula el vector de las distancias encontradas para cada individuo. Se crean los vectores de la razón entre distancias esperadas y encontradas. Determinamos, usando el MANOVA, si la media de estos últimos vectores difieren de la media del vector de 1. Para determinar qué ambiente ha sido utilizado más o menos de lo esperado, se ha utilizado un *t*-test.

De manera adicional, para conocer si existe una tendencia a utilizar los ecotonos, hemos comprobado si se daban diferencias entre la mencionada nube de puntos generada al azar y las localizaciones reales con relación a la distancia a las líneas de contacto entre ambientes. La divisoria de ambientes, obtenida en virtud de la digitalización de los mapas de que se disponía, y el cálculo de la distancia de los puntos respecto a los límites, se ha efectuado con el mencionado paquete informático ArcView 3.2.

Se ha medido el área vital utilizada por cada individuo mediante polígonos mínimos convexos (MCP) y se han analizado los picos de actividad en verano (junio a agosto) y otoño (setiembre a noviembre) a partir del desplazamiento medio realizado por los individuos a los que se pudo seguir durante toda la noche, desde la hora de activación hasta el encame. Para el resto de análisis se ha utilizado un ANOVA. El paquete estadístico utilizado para la realización de los análisis ha sido MINITAB v.14.

## RESULTADOS

Se ha seguido a siete individuos de *E. europaeus* con un total de 180,5 h nocturnas de seguimiento y una media  $25,78 \pm 8,38$  h /ejemplar. Se han obtenido 826 localizaciones, incluidas las diurnas (Tabla 1).

TABLA 1  
Ejemplares radio-seguídos durante el estudio.

*Radio-tracked individuals .*

Ejemplar	Sexo	H seguimiento	Número localizaciones	Fecha seguimiento	ha	Causa fin seguimiento
B	M	8:45	50	30/8/05	3,57	Predación
C	H	34:30	154	27/9/05 y 7,14,21,29/10/05	6,95	Hibernación
T	M joven	29:15	127	21,29/10/05 y 4,13/11/05	3,03	Hibernación
P	H	25	111	26/06/06 y 1,7/07/06	3,47	Pérdida emisor
M	H	32	149	23,31/07/06 y 7,11708/06	9,89	Pérdida emisor
I	M	24	109	2,8,16/09/06	28,01	Pérdida emisor
L	M	27	117	15,23,31/07/07 y 10/08/07	19,50	Pérdida emisor

El método de las distancias euclídeas evidencia que los animales no se han distribuido por el espacio al azar ( $F_{5,10} = 429,247$ ;  $P < 0,001$ ) sino que se han localizado más cerca de los espacios urbanizados ( $t_7 = -38,848$ ;  $P < 0,001$ ) y del bosque ( $t_7 = -4,988$ ;  $P < 0,05$ ) de lo esperado, en tanto que para el resto de categorías no existen diferencias entre los valores observados y los esperados.

El análisis de la distancia media a ecotonos utilizando puntos generados al azar y puntos observados evidencia diferencias significativas ( $F_1 = 269,81$ ;  $P < 0,001$ ). El resultado sugiere que los animales se encuentran generalmente mucho más cerca de lo que cabría esperar de los espacios de transición o entre límites (Figura 2).

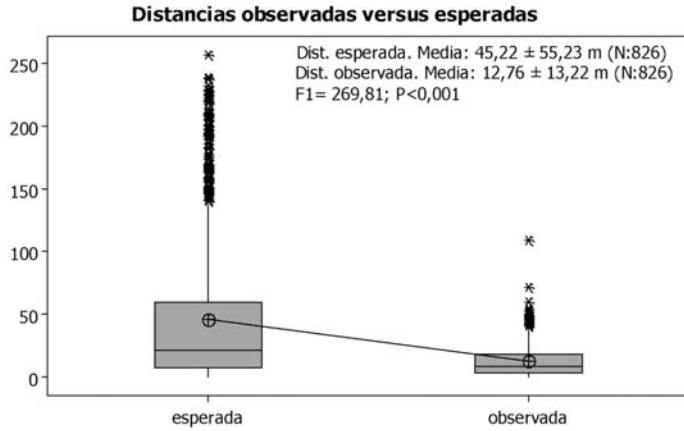


Figura 2. Comparación de las distancias, en metros, observadas versus las esperadas a los ecotonos.

*Comparison of observed versus expected distances to edges in meters.*

La actividad, medida a partir del desplazamiento medio en cada intervalo de 15 minutos desde el momento de activación y hasta la finalización de la misma, presentó tanto en verano como en otoño un patrón bimodal (Figura 3). En verano hubo mayor actividad entre las 23:00 h y las 1:00 h y en otoño entre 22:00 y las 00:00 h, por un lado, y por otro entre las 4:00 h y las 7:00 h, tanto en verano

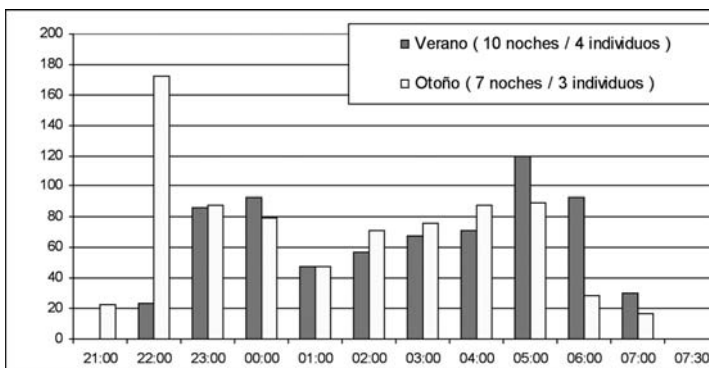


Figura 3. Patrón de actividad en verano (junio-agosto) y otoño (setiembre-noviembre), a partir del valor medio del desplazamiento de todos los individuos cada hora. Se indica la hora oficial.

*Activity pattern during summer (June-August) and autumn (September-November), from mean movements of all individuals registered on 1 hour basis. Official time.*

como en otoño. La actividad se iniciaba poco después de la puesta del sol (Figura 4) y terminaba poco antes del amanecer. Durante las horas centrales de la noche se producía, en todos los casos, un descenso de la actividad.

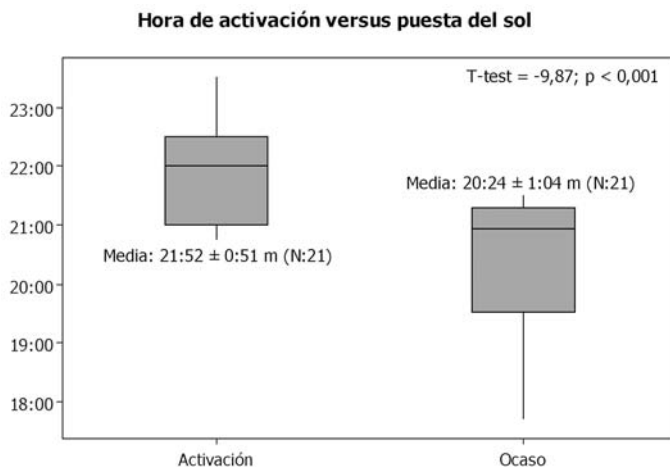


Figura 4. Hora de activación en relación a la puesta del sol.

*Activation time compared to sunset time.*

## DISCUSIÓN

Los resultados indican que el bosque es la estructura vegetal que con mayor profusión han utilizado los erizos europeos que hemos seguido, lo que coincide con lo obtenido por otros autores (Riber 2006). En el bosque el erizo encuentra alimento y refugio. Quizá porque pueden encontrar alimento pero no así cobertura, los ambientes abiertos aparecen como no seleccionados, a pesar de que la querencia por este tipo de hábitat ha sido comprobada por otros investigadores (Riber 2006, Young *et al.* 2006, Shanahan *et al.* 2007) y de que los campos de golf parecen ser un hábitat muy propicio, donde los erizos pueden alcanzar altas densidades (Reeve 1981). Es destacable también la no selección de la formación de matorral, pese a ser el ambiente más abundante en la zona de estudio. Boitoni y Reggiani (1984) apuntan a la poca disponibilidad de recursos tróficos en este tipo de ambiente para explicar el escaso uso que hicieron de él en un estudio realizado en los alrededores del Lago Burano (Italia).



Puede sorprender la selección de la urbanización dura, sin embargo se ha de considerar que los erizos encuentran en las estructuras de piedra cercanas a las edificaciones de arquitectura tradicional muchas oquedades donde refugiarse y también alimento. Es indudable que cierto tipo de urbanismo puede favorecer su presencia. Reeve (1994) no pasa por alto la querencia de los erizos por las zonas suburbanas en el contexto del urbanismo británico, en el que las parcelas con jardín que ocupan las viviendas son muy permeables, de forma que animales como el zorro *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), el tejón *Meles meles* (Linnaeus, 1758) o el propio erizo pueden llegar a penetrar en los tejidos urbanos (Harris 1984, Reeve 1994, Rondinini y Doncaster 2002, Baker *et al.* 2007). Además, el erizo incluso puede que obtengan un beneficio de la explotación de un hábitat próximo al ser humano en tanto que quizá con ello pueda moderar la presión predatoria de ciertas especies (Young *et al.* 2006).

Los diferentes hábitats no han sido utilizados de forma extensiva, sino que los erizos se han movido preferentemente por los márgenes y zonas de contacto entre ambientes, siendo las cunetas de las carreteras también un lugar que han frecuentado, en coincidencia con lo reportado por otros estudios (Doncaster *et al.* 2001, Rondinini y Doncaster 2002).

Reeve (1994) afirma que la actividad de los erizos presenta una ritmicidad errática. Sin embargo nuestros resultados, al igual que los reportados por otros autores (Kristoffersson 1964, Campbell 1975, Wroot 1984), sugieren que existe realmente un patrón bimodal de actividad, con sendos picos, uno poco después del anochecer y otro antes de amanecer. Es de destacar el elevado pico de actividad registrado durante las primeras horas en otoño, probablemente vinculado a la actividad trófica relacionada con la preparación de la hibernación (Webb y Ellison 1998).

La gran mayoría de aportaciones sobre áreas vitales del erizo europeo apuntan a una diferencia estadísticamente significativa entre el tamaño del área de machos y hembras (Kristiansson 1984, Reeve 1994), lo que coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio. El tamaño del área ocupada es, sin embargo, muy variable. Boitani y Reggiani (1984) hallan rangos que van en los machos adultos de 5,5 ha a 102,5 ha, mientras que en nuestro estudio se registra un límite inferior de 3,57 ha de un macho adulto. Dicho resultado, sin embargo, debe ser analizado con cautela, pues este individuo sólo pudo ser seguido una noche, por lo que su área de campeo real es muy probable que sea superior a la registrada.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ayuntamiento de Badalona, al Parc de la Serralada de Marina, a la Fundació Biodiversidad y al Museu de Granollers. También a Anna Villena, Enric Ortega, Beatriz Cabalgante, Javi Mendoza y Joan Negre, que han colaborado en el proyecto.

## REFERENCIAS

- Alcover, J. A. (2007). *Atelerix algirus* Lereboullet, 1842. Pp: 83-85. En: L. J. Palomo, J. Gisbert and J. C. Blanco (eds). *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- BAKER, P. J., C. V. DOWDING, S. E. MOLONY, P. C. L. WHITE Y S. HARRIS (2007). Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality. *Behavioral Ecology*, 18 (4): 716-724.
- BOITANI, L. Y G. REGGIANI (1984). Movements and activity patterns of hedgehogs *Erinaceus europaeus* in Mediterranean coastal habitats. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 49: 193-206.
- CAMPBELL, P. A. (1975). Feeding rhythms of caged hedgehogs (*Erinaceus europaeus* L.). *Proceedings of the New Zealand Ecological Society*, 22: 14-18.
- CONNER, L. M. Y B. W. PLOWMAN (2001). Using Euclidean Distances to Assess Nonrandom Habitat Use. Pp: 275-290. En: M. J. J. and M. J. M. (eds). *Radio Tracking and Animal Populations*. Academic Press. Washington.
- DMAH (2005). *Cartografia dels Hàbitats a Catalunya*. Web site: <http://mediambient.gencat.net/cat/>
- DONCASTER, C. P., C. RONDININI Y P. C. D. JOHNSON (2001). Field test for environmental correlates of dispersal in hedgehogs *Erinaceus europaeus*. *Journal of Animal Ecology*, 70 (1): 33-46.
- GARIN, I., E. SALSAMENDI, U. GOITI, D. ALMENAR Y J. AIHARTZA (2007). Evaluación del análisis de la selección del hábitat mediante el método de distancias euclídeas en paisajes contrastados. *Resúmenes de las VIII Jornadas de la SECEM, Huelva*, Pp. 85.
- HARRIS, S. (1984). Ecology of Urban Badgers *Meles Meles* - Distribution in Britain and Habitat Selection, Persecution, Food and Damage in the City of Bristol. *Biological Conservation*, 28 (4): 349-375.
- KRISTIANSSON, H. (1984). *Ecology of a hedgehog (Erinaceus europaeus) population in southern Sweden*, University of Lund, Sweden.
- KRISTOFFERSSON, R. (1964). An apparatus for recording general activity of hedgehogs. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae. A, IV, Biol*, 79: 2-8.

- NORES, C. (2007). *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758. Pp: 80-82. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PMVC (2003). *Mortalidad de vertebrados en carreteras*. Documento técnico de conservación nº 4. Sociedad para la Conservación de los Vertebrados (SCV). 350 pp.
- REEVE, N. (1981). *A field study of the hedgehog (Erinaceus europaeus) with particular reference to movements and behaviour*. PhD, Thesis, University of London.
- REEVE, N. (1994). *Hedgehogs*. Poyser Natural History, London. 313 pp.
- RIBER, A. B. (2006). Habitat use and behaviour of European hedgehog *Erinaceus europaeus* in a Danish rural area. *Acta Theriologica*, 51 (4): 363-371.
- RONDININI, C. Y C. P. DONCASTER (2002). Roads as barriers to movement for hedgehogs. *Functional Ecology*, 16 (4): 504-509.
- SHANAHAN, D. F., R. MATHIEU Y P. J. SEDDON (2007). Fine-scale movement of the European hedgehog: an application of spool-and-thread tracking. *New Zealand Journal of Ecology*, 31 (2): 160-168.
- WEBB, P. I. Y J. ELLISON (1998). Normothermy, torpor, and arousal in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) from Dunedin. *New Zealand Journal of Zoology*, 25 (2): 85-90.
- WROOT, A. J. (1984). *Feeding ecology of the European hedgehog, Erinaceus europaeus*. Ph. D. Thesis, University of London.
- YOUNG, R. P., J. DAVISON, I. D. TREWBY, G. J. WILSON, R. J. DELAHAY, ET AL. (2006). Abundance of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in relation to the density and distribution of badgers (*Meles meles*). *Journal of Zoology*, 269 (3): 349-356.

