

# DATOS SOBRE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *ARVICOLA SAPIDUS* MILLER, 1908 (RODENTIA: ARVICOLIDAE) DEL DELTA DEL EBRO

J. Ventura\* & J. Gosálbez\*

Rebut: febrer de 1990

## SUMMARY

**Data on population structure of *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) from the Ebro Delta**

Data on population structure of *Arvicola sapidus* from the Ebro Delta (Tarragona, Spain), according to the month of capture, relative age and sex ratio, are given. 135 specimens (75 ♂♂, 60 ♀♀) captured between 1980 and 1984 were analyzed. The sexual activity which can appear occasionally at the end of autumn and during winter determines the presence of juvenile and subadult specimens throughout the whole year. Between January and May the population is constituted fundamentally by adult individuals. The total number of males and females captured indicate that the sex ratio is not significantly different from the expected, 1:1 ratio. Nevertheless, according to the relative age, significative differences between the number of males and females can be observed. The causes for this sexual unbalance are discussed.

## RESUM

**Dades sobre l'estructura poblacional d'*Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia: Arvicolidae) del delta de l'Ebre**

S'aporten dades sobre l'estructura poblacional d'*Arvicola sapidus* del delta de l'Ebre, segons el mes de captura, l'edat relativa i la relació de sexes. La mostra estudiada ha estat de 135 exemplars (75 ♂♂, 60 ♀♀) capturats entre 1980 i 1984. L'activitat sexual que pot aparèixer ocasionalment al final de la tardor i durant l'hivern determina la presència d'exemplars juvenils i subadults al llarg de tot l'any. Entre gener i maig la població és constituïda fonamentalment per adults. El nombre total de mascles i femelles capturats indica que la relació de sexes no s'allunya significativament de la proporció esperada (1:1). Tot i així, atenent a l'edat relativa s'observen diferències significatives en el nombre de mascles i femelles capturats. Hom discuteix els possibles factors que poden influir en aquest desequilibri sexual.

\* Departament de Biologia Animal (Vertebrats). Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08071 Barcelona.

## RESUMEN

Se aportan datos sobre la estructura poblacional de *Arvicola sapidus* del Delta del Ebro (Tarragona), según el mes de captura, la edad relativa y la relación de sexos. La muestra estudiada ha sido de 135 ejemplares (75 ♂♂, 60 ♀♀) capturados entre 1980 y 1984. La actividad sexual que ocasionalmente puede aparecer al final de otoño y durante el invierno determina la presencia de ejemplares juveniles y subadultos a lo largo de todo el año. Entre enero y mayo la población está constituida fundamentalmente por ejemplares adultos. El número total de machos y hembras capturados indica que la relación de sexos no se aparta significativamente de la proporción esperada (1:1). Sin embargo, atendiendo a la edad relativa se aprecian diferencias significativas en el número de machos y hembras capturados. Se discuten los posibles factores que pueden influir en este desequilibrio sexual.

## INTRODUCCIÓN

No existe hasta el momento ninguna información publicada referente a la estructura y dinámica de las poblaciones de la rata de agua, *Arvicola sapidus*. En el presente estudio se aportan los primeros resultados sobre tales aspectos, obtenidos a partir de una muestra de ejemplares de dicha especie procedentes del Delta del Ebro. Los datos que se exponen se refieren fundamentalmente a la edad relativa y al sexo, y han sido deducidos de forma exclusiva a partir de las características del ciclo reproductor de dicha población (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987). Con los resultados obtenidos se pretende aportar una información de base para futuros estudios que, con un carácter más exhaustivo, tiendan a determinar de forma completa la estructura y dinámica de algunas poblaciones de esta especie.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares analizados proceden de los muestreos mensuales efectuados entre enero de 1983 y diciembre de 1984 en los márgenes de la red de canales que circunda la laguna de l'Encanyissada, en el Delta del Ebro. Con el fin de obtener una mayor significación en los resultados, dicho material se ha visto complementado con el obtenido en anteriores campañas efectuadas en esta misma zona en enero de 1980, marzo, abril y diciembre de 1981 y entre enero y marzo de 1982. De manera general, cada campaña de muestreo tuvo una duración de dos días. Las capturas se realizaron según el procedimiento descrito por VENTURA (1988) mediante la colocación de series lineales de ce-

pos en las márgenes de los canales. Las zonas prospectadas en cada campaña fueron seleccionadas en función de la abundancia de rastros observados. Debido a la baja densidad poblacional y a la irregular distribución que presenta la especie en el Delta del Ebro, raramente un mismo segmento de canal fue muestreado en dos campañas sucesivas. Una vez colocados los cepos se realizaron revisiones diurnas cada tres horas, así como dos controles adicionales durante la noche, uno al inicio y otro al final de la misma. Todo animal apresado era retirado de la trampa y ésta puesta nuevamente en condiciones en el mismo lugar. Cuando se constataba la falta de actividad en un tramo determinado, los cepos eran retirados y colocados en otra zona con características adecuadas.

Con el objeto de obtener una visión más homogénea y significativa de los aspectos tratados, los resultados y las observaciones que se realizan a lo largo del estudio corresponden a la evaluación obtenida tras reunir conjuntamente aquellos individuos capturados en un mismo mes, pero en años diferentes. Toda la muestra ( $n=135$ ; 75 ♂♂, 60 ♀♀) ha sido distribuida en seis clases de edad relativa (O-V) en función del tipo de pelaje, estado de muda, características morfológicas del cráneo y estado sexual (VENTURA, 1988). Los intervalos de edad correspondientes a cada categoría son los siguientes:

Clase O: individuos de tres semanas como máximo; clase I: individuos de tres a seis semanas; clase II: individuos de seis a diez semanas; clase III: individuos de diez a catorce semanas; IV: individuos con una edad superior a las catorce semanas y que no han pasado o acaban de pasar su primer invierno; clase V: individuos que han pasado am-

pliamente por lo menos un invierno. Atendiendo al estado sexual de los ejemplares (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987), se ha reservado para los individuos de las clases O y I el término de juveniles, para los de la clase II el de subadultos y para los de las clases III a V el de adultos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición mensual de la muestra según la edad relativa

En la Tabla I se expone la distribución de la muestra analizada en función de la edad relativa y del mes de captura. Si bien el escaso número de ejemplares juveniles capturados no permite precisar algunos aspectos concretos de la dinámica poblacional, los resultados obtenidos se adaptan a las características del ciclo reproductor de *A. sapidus* en el Delta del Ebro (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987). De este modo, la presencia de ejemplares de la clase O durante los meses de mayo y julio, de la clase I en junio, septiembre, y noviembre, y de la clase II en abril y en septiembre-diciembre concuerdan con la existencia de un período de máxima actividad reproductora entre febrero y octubre (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987).

Según se desprende de los intervalos de edad establecidos, los individuos de la clase O capturados en mayo y julio proceden, respectivamente, de camadas aparecidas en

bril y junio. Los animales asignados a la clase I obtenidos en junio, septiembre y noviembre habrían nacido en abril-mayo, julio-agosto y septiembre-octubre, respectivamente, mientras que los de la clase II, muestreados entre abril y diciembre, proceden de partos acontecidos entre febrero y octubre.

Por otro lado, los individuos de las clases I y II, capturados en enero y febrero, provienen de los focos aislados de reproducción que se registran a finales de otoño y principios de invierno (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987). En este mismo sentido apunta la detección de ejemplares de la clase III en marzo, efectivo procedente de partos acontecidos durante la segunda mitad del mes de diciembre. El individuo de la clase II capturado en marzo proviene, por su parte, de alguna camada aparecida a finales de enero. Cabe precisar que, a pesar de no haberse detectado individuos de la clase O en noviembre y diciembre y de la clase I en este último mes, según las consideraciones expuestas, su presencia en la población durante dichos meses es más que probable.

Las categorías de edad superiores (IV y V) presentan porcentajes oscilantes a lo largo del ciclo anual, fruto posiblemente del escaso componente muestral obtenido en algunos meses concretos (período junio-agosto, octubre y noviembre). Es por ello que no es posible determinar, a partir de los datos disponibles, en qué momento se registra una mayor mortalidad senil.

TABLA I. Distribución de los ejemplares de *Arvicola sapidus* del Delta del Ebro, en función de la edad relativa y del mes de captura.

Distribution of the specimens of *Arvicola sapidus* from the Ebro Delta, according to the relative age and month of capture.

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	n TOTAL
0	N %	0 -	0 -	0 -	0 -	1 16,66	0 -	1 20,00	0 -	0 -	0 -	0 -	0 -	2
I	N %	1 3,84	0 -	0 -	0 -	0 -	1 16,66	0 -	0 -	1 8,33	0 -	2 20,00	0 -	5
II	N %	4 15,38	2 10,52	1 5,88	3 18,75	0 -	0 -	0 -	0 -	2 16,66	1 14,28	1 10,00	2 25,00	16
III	N %	5 19,23	4 21,05	2 11,76	1 6,25	0 -	1 16,66	1 20,00	2 66,66	2 16,66	2 28,57	3 30,00	0 -	23
IV	N %	8 30,76	5 26,31	6 35,29	9 47,36	3 50,00	1 16,66	1 20,00	0 -	2 16,66	4 57,14	1 10,00	4 50,00	44
V	N %	8 30,76	8 42,10	8 47,05	3 18,75	2 33,33	3 50,00	2 40,00	1 33,33	5 41,66	0 -	3 30,00	2 25,00	45
TOTAL	N	26	19	17	16	6	6	5	3	12	7	10	8	135

Como síntesis de los resultados expuestos cabe señalar que en el Delta del Ebro es posible detectar, aunque de manera ocasional, la presencia de individuos juveniles y subadultos durante todo el año, fruto de la actividad reproductora que puede aparecer, si las condiciones ambientales son favorables, durante el periodo comprendido entre noviembre y enero. Atendiendo a la dinámica reproductora de esta población, la presencia de ejemplares juveniles durante el invierno debe ser menor en relación al resto del año y nula cuando existe un cese de la actividad sexual en diciembre y enero (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987). Los ejemplares de la clase III también pueden detectarse a lo largo de todo el año si existe reproducción durante el invierno. Los animales atribuidos a las clases de edad superiores (IV y V) se han capturado en un porcentaje más elevado durante el período diciembre-mayo debido, posiblemente, a la menor importancia relativa que, durante estos meses, presentan las restantes categorías en el seno de la población.

Por la marcada relación existente entre las características ambientales y el ciclo reproductor (VENTURA & GOSÁLBEZ, 1987), deben esperarse variaciones de los resultados expuestos a lo largo de años diferentes. Así pues, hay que tener en cuenta las alteraciones que debe producirse, especialmente en el componente juvenil y subadulto de la población, en caso de que exista o no actividad sexual durante el invierno.

### Proporción de sexos

En la Tabla II se expone el número de machos y hembras que componen la muestra analizada según la edad relativa y el mes de captura. Se detalla, asimismo, la relación de sexos total, calculada como el cociente entre el número de machos y el de hembras. Según se desprende de los valores totales obtenidos, la proporción de sexos no se aparta de forma notoria de la proporción esperada (1:1). Sin embargo, el examen mensual de los datos expuestos revela una ligera preponderancia de machos en el conjunto global (Tabla II). Así, a excepción de los meses de octubre y diciembre en los que se detecta un predominio de hembras y de los meses de mayo, junio y septiembre en los que se conserva una proporción equilibrada, durante el resto del ciclo anual la rela-

TABLA II. Número de machos y hembras y relación de sexos en *Arvicola sapidus* del delta del Ebro, en función de la edad relativa y del mes de captura. Number of males and females and sex ratio in *Arvicola sapidus* from the Ebro Delta, according to the relative age and month of capture.

MES	CLASES DE EDAD		TOTAL
	0-II	III-V	
Enero	1:4	14:7	15:11
Febrero	1:1	9:8	10:9
Marzo	0:1	8:5	8:6
Abril	2:1	12:4	14:5
Mayo	1:0	2:3	3:3
Junio	0:1	3:2	3:3
Julio	0:1	4:0	4:1
Agosto	-	2:1	2:1
Septiembre	0:3	6:3	6:6
Octubre	0:1	1:5	1:6
Noviembre	0:3	6:1	6:4
Diciembre	0:2	3:3	3:5
TOTAL	5:18	70:42	75:60
DE SEXOS	0,28	1,67	1,25

ción de sexos aparece desplazada siempre, en mayor o menor grado, en favor de los machos. Salvo en el mes de abril en que se ha detectado un predominio significativo de machos ( $X^2 = 4.26$ ;  $p < 0.05$ ), en los restantes meses las divergencias intersexuales observadas carecen de significación estadística.

Debido al bajo componente poblacional obtenido en las clases de edad inferiores, el cálculo de la proporción de sexos se ha realizado agrupando la muestra estudiada en dos únicas categorías de edad (individuos juveniles y subadultos: clases 0-II; individuos adultos: clases III-V). Según se aprecia en la Tabla II, mientras la proporción de juveniles y subadultos obtenida se decanta significativamente en favor de las hembras ( $X^2 = 7.34$ ;  $p < 0.01$ ), el número de machos adultos capturados ha sido claramente superior al de hembras de la misma categoría ( $X^2 = 7.00$ ;  $p < 0.01$ ). Globalmente ambas circunstancias tienden a contrarrestarse y dan lugar a una relación de sexos notablemente equilibrada, aunque, debido al mayor número de individuos adultos capturados, se aprecia el ligero predominio de machos anteriormente comentado.

La falta de información sobre la proporción de sexos en otras poblaciones de *A. sapidus* impide efectuar comparaciones de carácter intraespecífico con los resultados obtenidos en el Delta del Ebro. Sin embar-

go, las observaciones efectuadas en las formas acuáticas de *Arvicola terrestris* (PERRY, 1942; VAN WIJNGAARDEN, 1954; ASHBY *et al.*, 1969; STODDART, 1969, 1970; PELIKÁN, 1972), indican que, de manera general, en estas poblaciones los machos adultos son más activos que las hembras de su misma edad, lo que determina un mayor predominio de aquéllos en las capturas. Ello concuerda con los resultados obtenidos en *A. sapidus* del Delta del Ebro, así como con otras observaciones propias (datos inéditos) en poblaciones francesas de esta especie, en los que el número de machos adultos capturados ha sido siempre notablemente superior al de hembras de la misma edad (Banyuls-sur-Mer: 5 ♂♂, 1 ♀; Rieutort: 12 ♂♂, 1 ♀; Salses: 11 ♂♂, 4 ♀♀).

A partir de los datos disponibles resulta más difícil encontrar una justificación precisa sobre la elevada proporción de hembras obtenida dentro del componente juvenil y subadulto de la muestra examinada. Tales resultados indicarían un cierto desequilibrio sexual en el muestreo, condicionado bien por una selección sexual que actúa a nivel fetal o postparto, bien por una selección de captura debida a un fenómeno semejante al señalado en el componente adulto de la población. No debe descartarse tampoco el efecto que sobre la proporción de sexos tengan otros factores de acción comprobada en otras especies de roedores, tales como la inmigración, la capacidad de dispersión de los individuos y la mortalidad diferencial según la época del año.

A falta de estudios detallados sobre la influencia de estos factores en *A. sapidus*, no es posible emitir, por el momento, un juicio

concluyente sobre la elevada proporción de hembras obtenida dentro del efectivo juvenil y subadulto que forma la muestra analizada. Posiblemente, las causas del desequilibrio detectado según la edad relativa sean el resultado de una acción variable de algunos de los factores señalados.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a M.J. López-Fuster, G. Götzens, M. Marqués y S. Ruiz (Barcelona) por su colaboración en el trabajo de campo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASHBY, K.R., HARLING, J. & WHILES, D. 1969. Observations on the distribution and activity of Water voles (*Arvicola amphibius amphibius*) in Old Durham Beck, Durham. *J. Zool., Lond.*, 158: 209-214.
- PELIKÁN, J. 1972. *Arvicola terrestris* (L.) indexes of reproduction in Czechoslovakia. *Acta Sc. Nat. Brno*, 11: 3-50.
- PERRY, J.S. 1942. Reproduction in the Water vole *Arvicola amphibius* Linn. *Proc. Zool. Soc. London*, 112: 118-130.
- STODDART, D.M. 1969. Daily activity cycle of Water vole (*Arvicola terrestris*). *J. Zool., Lond.*, 159: 538-540.
- STODDART, D.M. 1970. Individual range, dispersion and dispersal in a population of Water voles (*Arvicola terrestris* (L.)). *J. Anim. Ecol.*, 39: 403-425.
- VENTURA, J. 1988. *Contribución al conocimiento del género Arvicola. Lacépède, 1799, en el nordeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- VENTURA, J. & GOSÁLBEZ, J. 1987. Reproductive biology of *Arvicola sapidus* in the Ebro Delta (Spain). *Z. Säugetierkunde*, 52: 364-371.
- WIJNGAARDEN, A. VAN 1954. Biologie en bestrijding von de Woelrat, *Arvicola terrestris* (L.) in Nederland. *Med. Nr. 123 pliziektenk. Dienst, Wageningen*.