

6. FISER, P.S., AINSWORTH, L. and FAIRFULL, R.W. (1987). Evaluation of a new diluent and different processing procedures for cryopreservation of ram semen. *Theriogenology*, 28:599-607.
7. FISER, P.S. and FAIRFULL, R.W. (1989). The effect of glycerol-related osmotic changes on post-thaw motility and acrosomal integrity of ram spermatozoa. *Cryobiology*, 26:64-69.
8. FOOTE, R.H. (1988). Preservation and fertility prediction of spermatozoa. *In 11th In. Congr. Anim. Reprod. and A.I.*. Vol 5:27.
9. GRAHAM, E.F. (1978). The integrity of frozen spermatozoa. *National Academy of Sciences*. Washington, D.C. :4-44.
10. GRÖTTE, O., GRAFFER, T. and OLESEN, Y. (1992). Artificial insemination with frozen ram semen in Norway. *In Proc. 12th Int. Congr. Anim. Reprod. and A.I.*. The Hague. Vol. 3:1557-1559.
11. LILLO, A. (1984). Lambing rates after single inseminations of ewes with liquid or defrosted semen. *In Proc. 10th Congr. Anim. Reprod. and A.I.*, Illinois. Vol. 3:373.
12. MAZUR, P. (1977). The role of intracellular freezing in the death of cells cooled at supraoptimal rates. *Cryobiology*, 14:251-272.
13. MILLER, R.H. and MAZUR, R. (1976). Survival of frozen-thawed human red cells as a function of cooling and warming velocities. *Cryobiology*, 13:404-414.
14. PONTBRIAND, D., HOWARD, J.G., SCHIEWE, M.C., STUART, L.D. and WILAT, D.E. (1989). Effect of cryoprotective diluent and method of freeze-thawing on survival and acrosomal integrity of ram spermatozoa. *Cryobiology*, 26:341-354.
15. SALAMON, S. and MAWELL, W.M.C. (1995). Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination (Review). *Anim. Reprod. Sci.* 37:185-249.
16. VÁZQUEZ, I. (1986). Criobiología espermática. *Simposium Internacional sobre avances en Reproducción humana*. Bilbao. España.
17. VÁZQUEZ, I., CALDERÓN, F., CASTILLO, M., SÁNCHEZ, J., BOTEY, C. and DEL PALACIO, M. (1989). Influencia de la presión osmótica de los diluyentes en la conservación del esperma refrigerado de morueco. *In 4as Jorn. Int. Reprod. Anim. e I. A.* León. pp.: 283-288.

INFRAPOBLACIONES PARASITARIAS INTESTINALES EN EL RATÓN DE CAMPO, *Apodemus sylvaticus* (L.,1758), Y SU INFLUENCIA EN ALGUNOS PARÁMETROS SOMÁTICOS.

(INTESTINAL PARASITIC INFRAPOPULATIONS WITHIN THE WOOD MOUSE, *Apodemus sylvaticus* (L.,1758), AND THEIR INFLUENCE IN SOME SOMATIC PARAMETERS)

L. Castañón-Ordóñez*
A. Reguera Feo*
R. de Garnica-Cortezo**

Palabras clave: *Apodemus sylvaticus*, parámetros somáticos, infrapoblaciones parasitarias.

Key words: *Apodemus sylvaticus*, somatic parameters, parasitic infrapopulations

SUMMARY

Forty-nine intestinal infracommunities of woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) were studied. They were related to the habitat and rodent somatic parameters: weight, length and the index length/weight.

The data obtained show that the nine infrapopulations found have different effects on the host. *Hymenolepis diminuta* restricts its length and some digenea and particularly a nematode, *Trichuris muris*, origin important pathogenic effects that decrease the weight and increase the index length/weight considerably.

RESUMEN

Se estudiaron 49 infracomunidades intestinales de ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) relacionándolas con el hábitat de procedencia y con parámetros somáticos del roedor: peso, longitud y el índice longitud/peso.

* Dpto. de Patología Animal, Sanidad Animal.

** Dpto. de Biología Animal. Universidad de León.

An. Fac. Vet. 1992-1994, 38, 25-31

Los resultados obtenidos indican que las nueve infrapoblaciones parasitarias encontradas tienen diferentes efectos sobre el hospedador. *Hymenolepis diminuta* limita la longitud del hospedador y diversos digenea, y especialmente un nematodo, *Trichuris muris*, producen importantes efectos patogénicos disminuyendo su peso y aumentando el índice longitud/peso de manera apreciable.

INTRODUCCIÓN

Desde el día 24 de septiembre al 19 de octubre de 1991, y como parte del estudio de impacto ambiental que desarrolló un grupo de investigadores de la Universidad de León en la futura ubicación del embalse de Vidrieros (Palencia), fueron capturados 55 ratones de campo, *Apodemus sylvaticus* (L., 1758), que complementariamente se destinaron a estudios helmintológicos.

La disponibilidad de este material nos permitió realizar un estudio de las relaciones entre las diferentes especies de helmintos intestinales encontrados, tanto entre sí como con el hospedador teniendo en cuenta el sexo, el tamaño y el peso, así como el hábitat de procedencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ratones fueron capturados mediante trampas de ballesta de 12 cm de diámetro en los diferentes tipos de hábitats seleccionados y que fueron denominados por sus formaciones o estructuras dominantes: Pinar (9 ratones), Pastizal-Roquedal (8), Fondo de valle (19), Arroyo-Robledal (11), Brezal (2), Pastizal-Escobal (4) y Sestil (2). Una vez medidos, pesados y establecido su sexo, se inyectaban y sumergían en alcohol de 70 grados con glicerina al 0.5%.

Los trematodos y cestodos obtenidos en la disección de los ratones fueron teñidos con carmín acético en alcohol de 70 grados, y montados en resina sintética (ENTELLAN®), después de ser deshidratados mediante el pase por alcoholes de 80 grados a alcohol absoluto y xilol. Los nematodos fueron teñidos con azul de algodón en base acuosa y montados en gelatina glicerinada.

El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante métodos generales de correlación, regresión lineal, análisis de la varianza y el test de Student-Newmann-Keuls.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de 55 ratones, seis fueron hembras y 49 machos. El escaso número de hembras y las diferencias altamente significativas entre los dos sexos, tanto en peso (23.0 gramos las hembras y 18.7 los machos), como en longitud corporal (85.7 mm las hembras y 81.4 los machos) y en el coeficiente longitud corporal/peso (3.8 en las hembras y 4.7 en los machos) motivó que sólo fueran considerados los machos,

Tabla 1

Hábt.	Peso (gr)	Long. (mm)	L/P	Br	Cv	Nn	Am	Hd	Hs	Po	So	Tm
PI	13	88	6,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2
PI	34	95	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	19,5	75	3,8	0	0	0	0	0	0	0	3	0
PI	16	67	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	22	90	4,1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PI	20	82	4,1	0	0	0	0	0	0	0	6	0
PI	25,5	96	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	15	81	5,4	0	0	0	0	0	0	1	9	0
PR	11	78	7,1	0	2	0	0	0	0	0	0	6
PR	21	78	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR	19	80	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR	12,5	76	6,1	0	3	0	0	0	0	1	2	2
PR	15	89	5,9	0	0	4	0	0	0	0	0	0
PR	10	72	7,2	0	3	6	0	1	0	0	0	4
FV	15	79	5,3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
FV	18,5	85	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FV	20	86	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FV	15,5	76	4,9	0	0	0	0	1	0	0	0	0
FV	16	82	5,1	0	0	0	0	1	0	0	8	0
FV	11,5	61	5,3	0	0	0	0	1	0	0	9	0
FV	17	81	4,8	0	0	0	0	2	0	0	0	0
FV	11	77,5	7,0	2	0	1	0	0	0	0	0	6
FV	9	64,5	7,2	1	0	4	0	1	0	0	0	5
FV	15	79	5,3	0	0	1	0	0	0	0	0	0
FV	26	89	3,4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
FV	16	87	5,4	0	1	0	0	1	0	0	4	0
FV	16,5	76	4,6	0	0	0	0	2	0	0	12	0
FV	14	70	5,0	3	0	1	0	2	0	0	4	0
FV	16	75	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FV	18	79	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FV	12,5	59	4,7	0	0	0	0	1	0	0	0	0
AR	22,5	86	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	39	108	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	28	86	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	26	90	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	20,5	84	4,1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
AR	14,5	74	5,1	0	4	2	0	0	1	0	4	1
AR	17,5	101	5,7	0	4	6	0	0	2	0	6	2
AR	29,5	89,5	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	14,5	69	4,8	0	1	1	0	0	1	0	8	0
AR	17,5	77	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BZ	16,5	81	4,9	0	2	3	0	0	1	0	0	2
BZ	26,5	91	3,4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PE	16	76	4,8	1	0	0	0	0	1	0	0	0
PE	19,5	81	4,2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PE	18	79	4,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PE	17,5	80	4,6	0	0	0	2	0	2	0	0	0
SE	25,5	89	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	24	95	4,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

repartidos de la siguiente forma: Pinar (PI): 8 machos, Pastizal-Roquedal (PR): 6, Fondo de valle (FV): 17, Arroyo-Robledal (AR): 10, Brezal (BZ): 2, Pastizal-Escobal (PE): 4 y Sestil (SE): 2.

El análisis mediante el test de Student-Newmann-Keuls ⁶ de las diferencias en peso, longitud corporal y relación longitud/peso de estos 49 ratones machos según el hábitat del que procedían no permitieron hallar ninguna diferencia significativa, por lo que podemos considerarlos como una única población. Esta homogeneidad deriva evidentemente de la gran movilidad y adaptabilidad a diferentes hábitats de estos animales ³.

Los datos individualizados de peso, longitud corporal y relación longitud/peso, y el número de cada una de las nueve especies parasitarias halladas, aparecen representados en la Tabla 1. Tres de estas especies fueron trematodos digenéticos, *Brachylaemus recurvus* DUJARDIN, 1845 (Br), *Corrigia vitta* (DUJARDIN, 1845) (Cv) y *Notocotylus neyrai* GONZÁLEZ CASTRO, 1945 (Nn); cuatro fueron cestodos, *Aprostotandrya macrocephala* (DOUTHITT, 1915) (Am), *Hymenolepis diminuta* (RUDOLPHI, 1819) (Hd), *Hymenolepis straminea* (GOEZE, 1782) (Hs) y *Paranoplocephala omphalodes* (HERMANN, 1783) (Po); y dos fueron nematodos, *Syphacia obvelata* (RUDOLPHI, 1802) (So) y *Trichuris muris* (SCHRANK, 1788) (Tm). Todos estos parásitos han sido ya citados en este mismo hospedador en todo el norte y en otras zonas de la geografía peninsular ¹. La prevalencia e intensidad media fueron siempre muy bajas, como podemos observar en la Tabla 2.

	Br	Cv	Nn	Am	Hd	Hs	Po	So	Tm
Prev. %	0.10	0.16	0.22	0.06	0.24	0.14	0.04	0.24	0.22
Intens.	0.16	0.45	0.61	0.08	0.31	0.18	0.04	1.57	0.61

La presencia de *B. recurvus* y *C. vitta* revela que, siendo de ciclo terrestre y triheteroxenos, estamos en un hábitat poco alterado ². Por otro lado la infección por *N. neyrai* de ratones de diferentes hábitats y la necesidad de utilizar como intermediario gasterópodos acuáticos del género *Lymnaea* y plantas acuáticas (*Callitriche stagnalis*, *Lemna* spp., etc..) para enquistarse a metacercaria ⁵, indican de nuevo la capacidad de movimiento de *Apodemus sylvaticus*.

Aplicando el test de Student-Newmann-Keuls a la carga parasitaria de las diferentes especies de parásitos en los lotes de ratones procedentes de los diferentes hábitats no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las especies excepto en el caso de *Aprostotandrya macrocephala* (Am) en que, la población del Pastizal-Escobal está significativamente separada del resto con una intensidad media de 0.75 parásitos por ratón frente a los 0.125 en el Pinar y a 0 en el resto. La escasez de este parásito no permite sacar otra conclusión más allá de la posibilidad de que

en el Pastizal-Escobal existen microhábitats adecuados para los ácaros hospedadores intermediarios de este cestodo.

De las relaciones entre la longitud corporal de los ratones con las infrapoblaciones parasitarias ⁴ solamente una alcanza niveles de significación:

[1] Long. corporal (mm) = 82.94 - 4.98 n° de *H. diminuta*
(R = 0.3032, F = 4.7571, p ≤ 0.05)

Algo más complejas resultan las relaciones con respecto al peso ya que dos infrapoblaciones parasitarias alcanzan nivel de significación, tanto por separado:

[2] Peso (g) = 19.47 - 1.34 n° de *N. neyrai*.
(R = 0.3219, F = 5.4310, p ≤ 0.05)

[3] Peso (g) = 19.92 - 1.94 n° de *T. muris*.
(R = 0.4814, F = 14.1764, p ≤ 0.001).

como conjuntamente:

[4] Peso (g) = 20.08 - 0.51 n° de *N. neyrai* - 1.71 n° de *T. muris*.
(R = 0.4934, F = 7.4026, p ≤ 0.01).

Y mucho más complejas resultan las relaciones con respecto al índice longitud/peso con cuatro infrapoblaciones parasitarias con nivel de significación:

[5] Índice = 4.57 + 0.61 n° de *B. recurvus*.
(R = 0.2991, F = 4.6189, p ≤ 0.05).

[6] Índice = 4.48 + 0.42 n° de *C. vitta*.
(R = 0.3974, F = 8.8123, p ≤ 0.02).

[7] Índice = 4.44 + 0.39 n° de *N. neyrai*.
(R = 0.5078, F = 16.3320, p ≤ 0.001).

[8] Índice = 4.31 + 0.56 n° de *T. muris*.
(R = 0.7573, F = 63.1918, p ≤ 0.001).

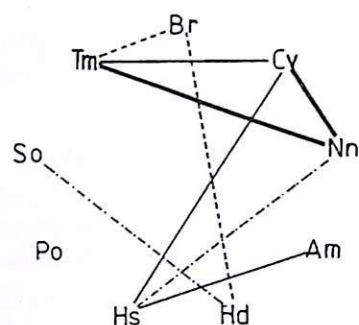
aunque hay relaciones múltiples que también tienen nivel significativo:

[9] Índice = 4.26 + 0.15 n° de *N. neyrai* + 0.49 n° de *T. muris*.
(R = 0.7766, F = 34.9560, p ≤ 0.001).

[10] Índice = 4.23 + 0.18 n° de *B. recurvus* + 0.06 n° de *C. vitta* + 0.13 n° de *N. neyrai* + 0.46 n° de *T. muris*.
(R = 0.7810, F = 17.1980, p ≤ 0.001).

En la Figura 1 se indican las relaciones significativas, todas ellas positivas, entre las diferentes infrapoblaciones parasitarias. Destacan las relaciones de *H. straminea* con *C. vitta*, *N. neyrai* y *A. macrocephala*, y las de *T. muris*, *B. recurvus*, *C. vitta* y *N. neyrai*, las cuatro especies implicadas significativamente en las relaciones con el índice longitud/peso.

FIGURA 1



Relaciones significativas, todas ellas positivas, entre las nueve especies parasitarias halladas (---, $R \geq 0.288$, $p < 0.05$) (---, $R > 0.338$, $p < 0.02$) (—, $R \geq 0.403$, $p < 0.005$) (===, $R > 0.465$, $p < 0.001$).

La relación significativa entre la longitud corporal y la presencia de *H. diminuta* indica, probablemente, que los efectos patogénicos de este parásito deben ser importantes en los animales en fase de crecimiento (5 mm menos por cada cestodo presente [1]) y sin efectos posteriormente, ya que no aparece como significativa su presencia con respecto a peso o a la relación longitud/peso.

Las infrapoblaciones parasitarias de *B. recurvus*, *C. vitta*, *N. neyrai* y *T. muris* tienen relaciones significativas con el aumento del índice longitud/peso o con el descenso del peso. Son especialmente patógenas *B. recurvus*, con un aumento del índice de 0.61 [5] por parásito presente, y *T. muris*, con 0.56 [8]. Este último además produce un descenso de casi dos gramos (10%) por cada nematodo [3]. Esta patogenicidad de *T. muris* confirma de nuevo la conocida actividad que en este sentido tienen todos los nematodos de este género⁷.

El otro nematodo, *S. obvelata*, y el resto de los cestodos no presentan aparentemente efectos patogénicos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) CORDERO DEL CAMPILLO, M.; CASTAÑÓN ORDÓÑEZ, L y REGUERA FEO, A. (1994). *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. 2ª edición. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León. 650 pp.
- 2) FELIU, C.; GRACENEA, M. y TORREGROSA, M. (1987). Consideraciones ecológicas sobre la helmintofauna de *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Muridae) en el Pirineo oriental español. En: *Mamíferos y Helmintos*. Vol. homenaje al Prof. Dr. Herman Kahmann en su 81 aniversario. Ed. Ketres. Barcelona: 175-181

- 3) GEUZE, P.; BAUCHAU, V. y BOULANGÉ, E. (1985). Distribution and population dynamics of rodents in a patchy woodland habitat in central Belgium. *Acta Zool. Fennica*, 173: 65-68.
- 4) MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M. y SCHAD, G.A. (1982). The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol*, 68: 131-133.
- 5) SIMON-VICENTE, F.; MAS-COMA, S.; LÓPEZ-ROMÁN, R.; TENORA, F. y GALLEGO, J. (1985). Biology of *Notocotylus neyrai* González Castro, 1945 (Trematoda). *Folia Parasitológica* (Praga), 32: 101-111.
- 6) SOKAL, R. y ROHLF, F. (1969). *Biometry*. W.H. Freeman and Company. New York. 822 pp.
- 7) SOULSBY, E.J.L. (1982). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. Ed. Baillière Tindall. London. 809 pp.