

NOTA BREVE

EFECTO DE LA DENSIDAD DE POBLACIÓN SOBRE EL
TAMAÑO DEL CARACOL *HELIX ASPERSA* MÜLLEREFFECT OF POPULATION DENSITY ON SIZE OF EDIBLE SNAIL
HELIX ASPERSA MÜLLERMayoral, A.G.¹, A. García², J. Perea², R. Martín¹, J. Martos², R. Acero² y F. Peña²¹IFAPA. Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Junta de Andalucía. España. E-mail: ralonso.martin@juntadeandalucia.es²Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba. Edif. Producción Animal. Campus Rabanales. Crtra. de Madrid-Cádiz, km 396. 14071 Córdoba. España. E-mail: pa1gamaa@lucano.uco.es

RESUMEN

Se estudia el efecto de la densidad sobre el tamaño del *Helix aspersa* Müller durante la primera fase de crecimiento. Se utilizan 18 niveles de densidad entre 600 a 11100 animales/m². Los resultados indican la existencia de diferencias significativas en el crecimiento según el nivel de densidad ($p < 0,001$), de modo que a medida que se incrementa la densidad disminuye el tamaño. La densidad óptima, en primera edad, oscila entre 600 y 4300 animales/m².

SUMMARY

An assessment was made of the effects of population density on *Helix aspersa* Müller snails at their nursery stage. A sample of 3420 animals was used, grouped at eighteen density levels: from 600 to 11100 snails/m². The results demonstrate that higher population density decreased growth ($p < 0.001$). Furthermore the optimum snail population density at the nursery stage ranged from 600 to 4300 snails/m².

INTRODUCCIÓN

La densidad de población en caracoles muestra una relación inversa con

el crecimiento y directa con la tasa de mortalidad (Eisenberg, 1966; Oosterhoff, 1977; Cameron y Carter, 1979; Lucarz y Gomot, 1985; Tilling, 1985 y Dupont-Nivet *et al.*, 2000). Existen diversas hipótesis que explican el efecto de la densidad; así Herzberg (1965) y Chevallier (1979) lo atribuyen al acúmulo de excretas en los recintos de cría; en tanto que, Dan y Bailey (1982) demuestran que el exceso de *mucus* asociado a la elevada densidad afecta negativamente al crecimiento. En este sentido destacan los trabajos de Blanc y Attia (1992) que indican la ausencia de efectos negativos de la densidad sobre el crecimiento hasta después de la segunda semana de vida en *Helix aspersa maxima*; mientras que Jess y Marks (1995) plantean un efecto positivo sobre el crecimiento asociado a las densidades elevadas en las primeras tres semanas de vida.

El objetivo de este trabajo, es determinar el efecto de la densidad de cría de *Helix aspersa* sobre su tamaño, para establecer la más adecuada para la producción comercial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los niveles de densidad utilizados fluctúan entre 600 y 11100 animales/m², con incrementos de 600 animales/m² entre lotes. Experimentalmente se utilizan recintos de cría con 163,57 cm² de superficie útil en los que se distribuyen 3420 caracoles en 18 niveles, tal y como se indica en la **tabla I**.

La población se mantiene en laboratorio en condiciones semi-controladas desde el nacimiento hasta los 20 días, hasta completar la primera edad. Se reproduce el ecosistema natural de cría según lo descrito por Bonnet *et al.*

Tabla I. Tamaño de *H. aspersa* según densidad. (Size of *H. aspersa* according to population density).

Lote	Densidad (animales/m ²)	Tamaño (cm) media ± e.e.	CV p.100
D1	600	1,20 ^a ± 0,03	9,03
D2	1200	1,18 ^a ± 0,15	6,02
D3	1800	1,13 ^a ± 0,01	8,55
D4	2500	1,14 ^a ± 0,01	7,14
D5	3100	1,15 ^a ± 0,01	8,27
D6	3700	1,12 ^a ± 0,01	7,79
D7	4300	1,14 ^a ± 0,01	11,34
D8	4900	1,09 ^b ± 0,01	9,41
D9	5500	1,07 ^b ± 0,01	9,87
D10	6200	1,01 ^d ± 0,01	11,33
D11	6800	1,04 ^c ± 0,00	9,34
D12	7400	1,01 ^d ± 0,01	11,32
D13	8000	1,05 ^c ± 0,01	12,98
D14	8600	1,02 ^d ± 0,00	8,16
D15	9200	0,98 ^e ± 0,00	11,13
D16	9800	1,03 ^d ± 0,00	10,51
D17	10500	1,01 ^d ± 0,00	10,70
D18	11100	1,00 ^d ± 0,00	11,15

a, b, c, d, e grupos de homogeneidad (p<0,001).

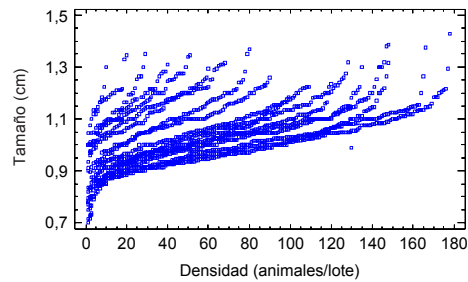


Figura 1. Distribución de tamaños de *H. aspersa* según densidad. (Size distribution of *H. aspersa* according density).

(1990) y Dupon-Nivet *et al.* (2000) y de acuerdo al ritmo circadiano del caracol (Lorvelec, 1991; Blanc, 1993) con dos fases bien diferenciadas: diurna o de reposo, con humedad relativa de 69,77±3,21 p.100 y 14,6±0,5 h de luz, y nocturna o activa, con una humedad relativa del 88,25±2,35 p.100 y 9,88±0,01 h de oscuridad. La temperatura media es de 25,90±0,09 °C, que oscila entre 17 °C y 35 °C. Los recintos de cría se limpian diariamente a fin de evitar efectos negativos de las excretas y del *mucus* (Herzberg, 1965; Chevallier, 1979; Dan y Bailey, 1982). La mortalidad media en la experiencia es del 1,13 p.100.

Se utiliza el diámetro mayor de la concha que es mejor indicador de crecimiento que el peso individual, ya que éste muestra gran variabilidad debido a las fluctuaciones en el grado de hidratación de los animales.

RESULTADOS

Los resultados se muestran en la **tabla I** y en la **figura 1** y se observa que a medida que se incrementa la

DENSIDAD Y TAMAÑO DE *HELIX ASPERSA*

densidad disminuye el diámetro mayor. Se alcanzan valores máximos de tamaño con densidades entre 600 y 4300 animales/m² (D1-D7). Estos siete niveles de densidad configuran un grupo de homogeneidad del crecimiento, con diferencias significativas ($p < 0,001$) respecto al resto de niveles de densidad.

En la **tabla I** se observan cinco niveles de homogeneidad: a, b, c, d y e. Esto nos sugiere agrupar los niveles según el grado de homogeneidad, tal como se indica en la **figura 2** y en la **tabla II**.

En la **tabla II** se muestra el tamaño de cada grupo así como su descripción estadística. Los resultados confirman un alto grado de homogeneidad dentro de cada grupo ($p > 0,05$), así como la existencia de diferencias significativas entre los diferentes niveles de densidad que representa cada grupo. El grupo A se configura con los niveles de densidad comprendidos entre 600 animales/m², L1, y 4300 animales/m², L7, y corresponde al mayor tamaño ($p < 0,001$) y menor variabilidad. Asimismo el grupo B se forma a partir de los lotes L8 y L9, con densidades comprendidas entre 4900 animales/m² a 5500 animales/m², y responde a un tamaño medio ($p < 0,001$). Finalmente, encontramos los grupos C, D y E en la zona de tamaños bajos y elevada variabilidad, L15 (9200 animales/m²) marcando el nivel inferior.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que el nivel de densidad influye negativamente sobre el tamaño en la primera edad de

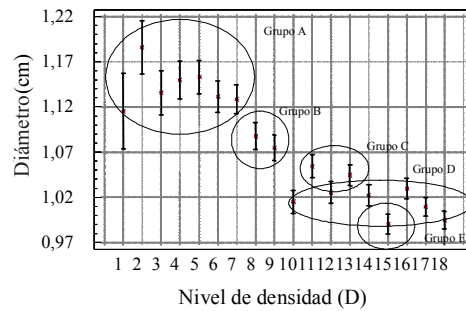


Figura 2. Grupos de densidad según tamaño de *H. aspersa*. (Population density groups according size of *H. aspersa*).

Helix aspersa Müller, de acuerdo con lo indicado por Blanc y Attia (1992) y contrariamente a lo expresado por Jess y Marks (1995).

Por otra parte, la mortalidad media registrada en la experiencia (1,13 p.100) es inferior al 20 p.100 indicado por Jess y Marks (1995). Asimismo el peso medio final obtenido con *Helix aspersa* Müller es de $0,34 \pm 0,05$ g; superior a los indicados por Blanc y Attia (1992) y Jess y Marks (1995) con *Helix aspersa maxima*. Esto se explica

Tabla II. Tamaño de *H. aspersa* según grupos de densidad. (Size of *H. aspersa* according population density groups).

Grupo	p-value	Tamaño (cm) media \pm e.e.	CV p.100
A	0,53	1,14 ^a + 0,01	8,81
B	0,33	1,08 ^b + 0,01	9,65
C	0,25	1,05 ^c + 0,01	11,45
D	0,82	1,02 ^d + 0,00	10,57
E	0,73	0,98 ^e + 0,01	11,13

^{a, b, c, d, e} grupos de homogeneidad ($p < 0,001$).

fundamentalmente por el sistema de manejo propuesto que potencia la actividad del caracol y por ende los resultados productivos. En este sentido, un manejo adecuado disminuye los efectos negativos por acumulación de mucus y excretas (Herzberg, 1965; Chevallier, 1979; Dan y Bailey, 1982).

A tenor de los resultados se concluye que el nivel de densidad idóneo en la primera fase de cría de *Helix aspersa* Müller está comprendido entre 600 y 4300 animales/m², siempre que se mantenga un sistema de manejo y limpieza que evite las interacciones asociadas a la acumulación de *mucus* y de excretas.

BIBLIOGRAFÍA

- Blanc, A. 1993. Ultradian and circadian rhythmicity of behavioural activities in the young snail *Helix aspersa maxima* (Gastropoda, Helicidae). *Canadá. J. Zool.*, 71: 1506-1510.
- Blanc, A. and J. Attia. 1992. Effect of population density on growth of land snail *Helix aspersa maxima*. *J. Appl. Res.*, 2: 73-80.
- Bonnet, J.C., P. Aupinel et J.L. Vrillon. 1990. L'escargot *Helix aspersa*, biologie, élevage. INRA Ed., Versailles.
- Cameron, R.A.D. and M.A. Carter. 1979. Intra and interspecific effects of population density on growth and activity in some helcid land snails (Gasteropoda: Pulmonata). *J. Anim. Ecology*, 48: 237, 246.
- Chevallier, H. 1979. Les Escargots. Un élevage d'Avenir. Dargaut. Neuilly-Sur-Seine.
- Dan, N. and S.E.R. Bailey. 1982. Growth, mortality, and feeding rates of the snail *Helix aspersa* at different population densities in the laboratory and depression of activity of helcid snails by other individuals or their mucus. *J. Moll. Stud.*, 48: 257-265.
- Dupont-Nivet, M., V. Coste, P. Coinon, J. Bonnet and J. Blanc. 2000. Rearing density effect on the production performance of the edible snail *Helix aspersa* Müller in indoor rearing. *Ann. Zotech.*, 49: 447-456.
- Eisemberg, R.M. 1966. The regulation of density in a natural population of the pond snail, *Lymnaea elodes*. *Ecology*, 47: 889-906.
- Herzberg, F. 1965. Crowding as a factor in growth and reproduction of *Helix aspersa* Müller. *American Zoologist*, 5: 254-262.
- Jess, S. and R.J. Marks. 1995. Population density effects on growth in culture of the edible snail *Helix aspersa* var. *maxima*. *J. Moll. Stud.* 61: 313-323. The Malacological Society of London.
- Lorvelec, O. A. Blanc, J. Daguzan, R. Pupier et B. Buisson. 1991. Etude des activites rythmiques circadiennes (locomotion et alimentation) d'une population bretonne d'escargots *Helix aspersa* Müller en laboratoire. *Bull. Soc. Zool Fr.*, 116: 15-25.
- Lucarz, A. et L. Gomot. 1985. Influence de la densité de population sur la croissance diamétrale et pondérale de l'Escargot *Helix aspersa* Müller dans différentes conditions d'élevage. *J. Moll. Stud.*, 51: 105-115.
- Oosterhoff, L. 1977. Variation in the growth rate as an ecological factor in the landsnail *Cepaea nemoralis* (L.). *Netherlands J. Zool.*, 27: 1-132.
- Tilling, S.M. 1985. The effects of density and interspecific interaction on mortality in experimental populations of adult *Cepaea* (Held). *Biological Journal Linnean Society*, 24: 61-70.

Recibido: 15-7-04. Aceptado: 19-7-04.

Archivos de zootecnia vol. 53, núm. 204, p. 382.