

Asociación de *Helix aspersa* (Gastropoda, Pulmonata) con *Urtica dioica* en el medio natural

Association of *Helix aspersa* (Gastropoda, Pulmonata) with *Urtica dioica* in the natural habitat

Javier IGLESIAS, José CASTILLEJO y Carlos GARRIDO*

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos a partir de las observaciones realizadas durante el verano de 1991 sobre una población natural de *Helix aspersa* Müller, 1774. Durante el período de estudio se encontró una asociación significativa entre la distribución de *Helix aspersa* y de *Urtica dioica*. Los índices de selección calculados con respecto a las especies vegetales más abundantes en la parcela ocupada por los caracoles ponen de manifiesto un alto grado de selección a favor de *Urtica dioica* por parte de *Helix aspersa*. Dicha asociación puede explicarse por motivos de preferencia de hábitat y de preferencia alimentaria.

ABSTRACT

The results obtained from observations of a natural population of *Helix aspersa* Müller, 1774, in the summer of 1991 are presented. A significant association between the distribution of the snails and that of *Urtica dioica* was found during the study period. The selection-indices show a strong selection of the snails for *Urtica dioica*. The reasons of this association are habitat and food preferences.

PALABRAS CLAVE: asociación, Gastropoda, Pulmonata, *Helix aspersa*, *Urtica dioica*, índice de selección, preferencias.

KEY WORDS: association, Gastropoda, Pulmonata, *Helix aspersa*, *Urtica dioica*, selection-index, preferences.

INTRODUCCIÓN

En un estudio sobre la biología de poblaciones de un organismo como *Helix aspersa*, que al igual que la mayoría de los moluscos terrestres es considerado como un típico herbívoro generalista (BOYCOTT, 1934; BAILEY, 1989), es de primordial importancia el estudio de las relaciones entre los animales y la vegetación, puesto que los animales se alimentan de las plantas y éstas les proporcio-

nan refugio y protección. Por lo tanto, estas relaciones constituyen un factor básico en la distribución y abundancia de las especies.

Al tratar de las preferencias de los herbívoros, generalmente sólo se tiene en cuenta la preferencia alimentaria o aceptabilidad, o alguno de sus componentes, atracción y comestibilidad (NICOTRI, 1980). La atracción hace referen-

* Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Santiago, 15706 Santiago de Compostela (La Coruña).

cia a una situación preingestiva experimentalmente cuantificable en función del orden en que un animal escoge una serie de plantas que son puestas a su disposición (DAN, 1978), en función del porcentaje de individuos que escogen una planta frente a otras alternativas (NICOTRI, 1980) o en función del porcentaje de ocasiones en las que un individuo escoge una planta frente a otras (SZLAVECZ, 1986). La comestibilidad hace referencia esencialmente a la tasa de ingestión del alimento, y depende de las cualidades nutritivas de la planta y de características no nutricionales como la dureza o la presencia de estructuras o sustancias de defensa; la comestibilidad se cuantifica en función de la cantidad de un alimento que es ingerida en relación a otros (MOLGAARD, 1986; RICHARDSON Y WHITTAKER, 1982; CHANG, 1991), en función de la eficiencia de asimilación (DAN, 1978; EGONMWAN, 1991), etc. Consideraciones espaciales y temporales como la disponibilidad también pueden interpretarse en términos de comestibilidad (IMRIE, HAWKINS Y MCCROHAN, 1989), en cuyo caso la preferencia se evalúa por comparación de la proporción del alimento en la dieta del animal y la proporción de ese alimento en el ambiente (RICHTER, 1979). Algunos trabajos, como el de VADAS (1977) sobre las preferencias alimentarias de erizos marinos, contemplan en conjunto muchos aspectos implicados en la preferencia alimentaria (atracción, eficiencia de asimilación, valor nutritivo, tasas de crecimiento, capacidad reproductiva, disponibilidad), pero generalmente, dentro del concepto de preferencia no se contempla el hecho de que la planta proporcione al herbívoro un hábitat adecuado, lo cual es especialmente importante en el caso de animales de baja movilidad. Si bien la existencia de preferencias alimentarias conlleva importantes consecuencias para los organismos, en el sentido de que la dieta va a determinar diferencias en el crecimiento y en la capacidad reproductiva (CAREFOOT, 1967; VADAS, 1977), no menos importantes son las consecuencias de la existencia de preferencias por una planta si ésta le

proporciona refugio y protección frente a depredadores o le proporciona un microclima adecuado para el desarrollo de su ciclo biológico. Este aspecto de la preferencia es especialmente evidente en un trabajo de campo como el presente.

Los resultados aquí presentados forman parte de un estudio más amplio sobre la biología y la ecología de poblaciones naturales de *Helix aspersa* en Galicia. Por tratarse de un trabajo exclusivamente de campo, dichos resultados son únicamente aplicables al caso estudiado, por lo que no pretendemos hacer ninguna generalización, sino sólo aportar los datos obtenidos en nuestras observaciones, según las cuales, en la preferencia de *Helix aspersa* por *Urtica dioica* están implicados aspectos relacionados con la preferencia de hábitat y aspectos relacionados con la preferencia alimentaria, sin pretender tampoco establecer una jerarquía entre la importancia de estos diferentes aspectos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En julio, agosto y septiembre de 1991 se realizaron muestreos, durante dos noches consecutivas cada mes, en una pequeña parcela de 91 m² localizada en el Lugar de Lapido, Ayuntamiento de Ames, Provincia de La Coruña (UTM 29TMH34). La parcela de estudio presenta una baja diversidad de vegetación, de forma que está formada casi exclusivamente por *Ranunculus repens*, *Mentha suaveolens*, *Urtica dioica* y gramíneas, y fue dividida en cinco zonas (zonas A, B, C, D de 18 m² cada una, y zona E de 19 m²), entre las cuales no existe ningún tipo de barrera física. La cobertura vegetal fue evaluada mensualmente en nueve puntos por zona mediante un muestreo estratificado, utilizando para ello un listón de 0,5 cm de diámetro graduado a intervalos de 2 cm desde cero a cincuenta centímetros de altura, y anotando los contactos con cada especie vegetal en los diferentes estratos de altura. Durante los muestreos se registró el número de caracoles adultos y el de jóvenes observados en

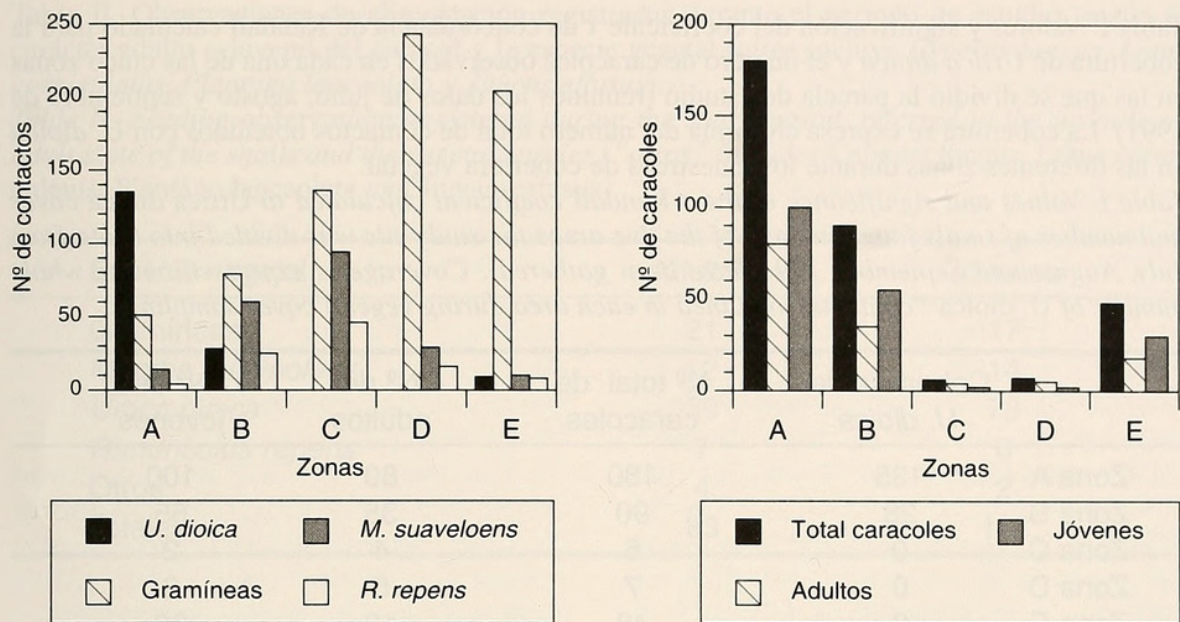


Figura 1. Cobertura vegetal de las cinco zonas en las que se dividió la parcela de estudio, y número de caracoles observados en cada una de ellas (reunidos los datos de julio, agosto y septiembre de 1991).

Figure 1. Vegetal cover of the five areas the study site was divided into, and number of snails found in each one (data from July, August and September 1991 have been gathered).

cada zona de la parcela, y las observaciones de alimentación, en cuyo caso se anotaron exclusivamente aquellas en las que se apreciaban claramente los movimientos bucales del animal actuando sobre la planta y/o aquellas en las que la planta presentaba signos evidentes de estar siendo devorada por el caracol; en estos casos se registró el carácter adulto o juvenil del caracol, la especie vegetal y su estado, es decir, si se trataba de material verde o de material seco o senescente. Sólo se incluyen observaciones de caracoles de $D \geq 15$ mm (D =diámetro mayor de la concha en perpendicular a la columela).

La relación existente entre el número de caracoles observados y la cobertura de las diferentes especies vegetales en cada zona fue establecida utilizando el coeficiente τ de concordancia de Kendall (GIBBONS, 1976). A partir de la evaluación mensual de la cobertura vegetal y del número de observaciones de alimentación sobre cada especie vegetal, fue calculado el índice de selección C , según PEARRE (1982). El valor de C varía entre -1 y +1, donde $C = 0$ indica que no existe

ningún tipo de selección, los valores positivos indican selección a favor y los valores negativos indican selección en contra. Este índice refleja el resultado de la interacción predador-presa en las circunstancias particulares de observación, es decir, teniendo en cuenta la disponibilidad en el ambiente de cada presa; y por lo tanto no implica un grado de selección constante por parte del predador. El índice C se calculó de la siguiente forma:

	Especie A	Otras	Total
Dieta	Ad	Bd	Ad+Bd= D
Ambiente	Ae	Be	Ae+Be= E
Total	Ad+Ae= A	Bd+Be= B	Ad+Ae+Bd+Be= n

$$C = \left[\frac{(|Ad \times Be - Bd \times Ae| - n/2)^2}{A \times B \times D \times E} \right]^{1/2}$$

Fueron recogidas muestras de las plantas más abundantes de la parcela y fueron analizadas para determinar su contenido en cenizas (550 °C, 4 horas), calcio y magnesio (espectrofotometría de absorción atómica).

Tabla I. Valores y significación del coeficiente τ de concordancia de Kendall calculado para la cobertura de *Urtica dioica* y el número de caracoles observados en cada una de las cinco zonas en las que se dividió la parcela de estudio (reunidos los datos de julio, agosto y septiembre de 1991). La cobertura se expresa en forma del número total de contactos obtenidos con *U. dioica* en las diferentes zonas durante los muestreos de cobertura vegetal.

Table I. Values and significance of the τ Kendall coefficient calculated to *Urtica dioica* cover and number of snails found in each of the five areas the study site was divided into (data from July, August and September 1991 have been gathered). Coverage is expressed as the whole number of *U. dioica* "contacts" obtained in each area during vegetal cover samplings.

	Cobertura de <i>U. dioica</i>	Nº total de caracoles	Nº de adultos	Nº de jóvenes
Zona A	135	180	80	100
Zona B	28	90	35	55
Zona C	0	6	4	2
Zona D	0	7	5	2
Zona E	9	48	18	30
<i>U. dioica</i> : total caracoles		$\tau = 0,9$	$p < 0,05$	
<i>U. dioica</i> : adultos		$\tau = 0,9$	$p < 0,05$	
<i>U. dioica</i> : inmaduros		$\tau = 0,9$	$p < 0,05$	

RESULTADOS

Para cada una de las cinco zonas en que se dividió la parcela se reunieron los datos de cobertura vegetal y del número de caracoles por zona de todo el período de estudio (Fig. 1). A partir de estos datos se desprende que existe una asociación significativa entre la cobertura de *Urtica dioica* en cada zona y el número de caracoles observados en cada una de ellas (Tabla I) según el coeficiente τ de Kendall; esta asociación resulta significativa tanto para el total de caracoles como para los adultos y jóvenes por separado. La asociación entre el número de caracoles y la cobertura de las otras especies vegetales predominantes en la parcela (gramíneas, *Mentha suaveolens* y *Ranunculus repens*) no resultó significativa en ningún caso.

Durante el período de estudio se reunieron un total de 195 observaciones de alimentación, cuya distribución viene reflejada en la Tabla II.

Los valores del índice C (Tabla III) indican un alto grado de selección a favor de *Urtica dioica* por parte de *Helix aspersa*, al contrario de lo que sucede con

las gramíneas, en cuyo caso existe un grado bastante elevado de selección en contra. Para *Mentha suaveolens* y *Ranunculus repens* los valores de C indican que no existe selección ni a favor ni en contra de estas dos especies, y por lo tanto en las circunstancias particulares de estudio, *Helix aspersa* se alimenta de estas plantas en proporción a su presencia en el hábitat. Pese a que la selección a favor de *Urtica dioica* y la selección en contra de las gramíneas es siempre ligeramente superior en los jóvenes que en los adultos, los valores de C para adultos y jóvenes no presentan diferencias importantes, por lo que en la Tabla III sólo se muestran los valores de C calculados para el conjunto de las observaciones de alimentación. La Tabla IV muestra el resultado de los análisis químicos realizados sobre las plantas más comunes en la parcela de estudio.

DISCUSIÓN

Urtica dioica es una planta frecuentemente citada en trabajos sobre la alimentación de gasterópodos terrestres. Fröm-

Tabla II. Observaciones de alimentación registradas durante el período de estudio, según el carácter adulto o juvenil del caracol y la especie vegetal (otros incluye *Cyperus longus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata* y *Juncus effusus*).

Table II. Feeding observations registered during the study period, referred to the juvenile or adult state of the snails and the vegetal species ("otros" includes *Cyperus longus*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata* and *Juncus effusus*).

Especie vegetal	Adultos	Jóvenes
Gramíneas	21	17
<i>Mentha suaveolens</i>	12	14
<i>Urtica dioica</i>	39	73
<i>Ranunculus repens</i>	7	6
Otros	4	2
Totales	83	112

Tabla III. Valores y significación del índice de selección C para Gramíneas, *Mentha suaveolens*, *Urtica dioica* y *Ranunculus repens* (n. s. = no significativo).

Table III. Values and significance of C selection index for Grass, *Mentha suaveolens*, *Urtica dioica* y *Ranunculus repens* (n. s. = not significative).

Julio 91	Gramíneas	C= -0,19	p≤0,01
	<i>M. suaveolens</i>	C= -0,06	n.s.
	<i>U. dioica</i>	C= 0,38	p≤0,01
	<i>R. repens</i>	C= 0,01	n.s.
Agosto 91	Gramíneas	C= -0,29	p≤0,01
	<i>M. suaveolens</i>	C= 0,02	n.s.
	<i>U. dioica</i>	C= 0,41	p≤0,01
	<i>R. repens</i>	C= -0,03	n.s.
Septiembre 91	Gramíneas	C= -0,21	p≤0,01
	<i>M. suaveolens</i>	C= -0,01	n.s.
	<i>U. dioica</i>	C= 0,34	p≤0,01
	<i>R. repens</i>	C= 0	n.s.

Tabla IV. Contenido en cenizas, magnesio y calcio de las especies vegetales más abundantes en la parcela de estudio (% sobre muestra seca).

Table IV. Ashes, magnesium and calcium content of the most abundant vegetal species in the study site (% of dry matter).

	% cenizas	% Mg	% Ca
Gramíneas	2,05	0,3	0,66
<i>Mentha suaveolens</i>	1,97	0,84	0,83
<i>Urtica dioica</i>	4,74	0,54	3,62
<i>Ranunculus repens</i>	1,72	0,51	1,1

ming (1954) -citado por CHATFIELD, 1976- la incluye entre las plantas comunes en la alimentación de *Hygromia striolata*. GRIME, MACPHERSON-STEWART Y DEARMAN (1968) calculan para *Cepaea nemoralis* el índice de aceptabilidad de 52 especies de plantas en relación a una especie de referencia (*Hieracium pilosella*) y encuentran que *U. dioica* se encuentra en el grupo de las altamente aceptables, tanto cuando utilizan hojas frescas como cuando utilizan extractos acuosos. GRIME Y BLYTHE (1969) la citan como alimento de *Arianta arbustorum* en condiciones naturales. PALLANT (1969) encuentra que *U. dioica*, junto con *Ranunculus repens*, son las plantas más frecuentes en la dieta de *Agriolimax reticulatus* en un robledal, y son las que presentan una mayor aceptabilidad en experiencias de laboratorio. MASON (1970) demuestra que la tasa de ingestión de *Discus rotundatus* es mayor con hojas de *U. dioica* que con otros materiales probados. WOLDA, ZWEEP Y SCHUIJTEMA (1971) con *Cepaea nemoralis*, CHATFIELD (1976) con *Monacha cantiana* e *Hygromia striolata*, y DAN (1978) con *Helix aspersa*, encuentran que *U. dioica* constituye uno de los principales componentes de la dieta de estos helícidos en condiciones naturales. En experiencias de laboratorio, DAN (1978) encuentra que *U. dioica* ocupa el segundo puesto, detrás de *Trifolium repens* y frente a otras ocho especies de plantas, en la escala de preferencias de *H. aspersa*. CATES Y ORIAN (1975) calculan la aceptabilidad de 100 especies de plantas para *Ariolimax colombianus* y *Arion ater*, y en sus experiencias *U. dioica* obtiene unos elevados índices de aceptabilidad para ambas especies de babosas.

En los trabajos realizados en condiciones naturales (GRIME Y BLYTHE, 1969; PALLANT, 1969; WOLDA ET AL., 1971; CHATFIELD, 1976; DAN, 1978) la dieta fue estudiada a través de análisis de heces y/o contenidos intestinales. A este respecto, VADAS (1977) señala las dificultades de interpretación de estos resultados puesto que las diferencias en digestibilidad de las distintas plantas pueden afectar a su presencia, ausencia y abundancia en las heces y contenidos intestinales, y resalta la importancia de reali-

zar observaciones directas en el campo; esta misma observación fue realizada por RICHARDSON (1975), que para algunas plantas encuentra una gran diferencia entre el porcentaje de presencias en las heces de *Cepaea nemoralis* y el porcentaje de presencias en las observaciones de alimentación en el campo. Nuestros resultados en cuanto a las observaciones de alimentación vienen a confirmar a *U. dioica* como uno de los principales componentes de la dieta de *H. aspersa* en condiciones naturales.

La asociación entre la distribución de los caracoles y la de *U. dioica* también ha sido señalada con anterioridad: GRIME Y BLYTHE (1969) encuentran mayores densidades de *Arianta arbustorum* en las manchas de *U. dioica* que en las plantas adyacentes, y CHATFIELD (1972) señala que las mayores densidades de *Monacha cantiana* a lo largo de dos transectos aparecen en manchas de *U. dioica*. OLIVEIRA SILVA (1992) hace referencia a grandes densidades de *H. aspersa* alimentándose sobre *U. dioica*. CROOK (1980) no encuentra una relación significativa entre la distribución de *H. aspersa* y la de *U. dioica*, pero señala que ello puede ser debido a que en su zona de estudio las manchas de *U. dioica* son demasiado pequeñas; sí encuentra una relación significativa entre *H. aspersa* y *Ononis repens*, siendo ésta una planta que puede ser utilizada como refugio y como alimento. El hecho de que las manchas de *U. dioica* constituyen un hábitat favorable para *H. aspersa* es evidente debido no sólo a la gran cantidad de individuos que aparecen adheridos a sus tallos y hojas durante el período diurno de reposo, sino también porque durante el período nocturno de actividad la gran mayoría de los individuos aparecen en dichas manchas. Esta preferencia de hábitat, entre otras razones, puede achacarse a una menor competencia alimentaria con otros herbívoros y a la protección frente a depredadores que puede ofrecer *U. dioica*, puesto que las estructuras de defensa que presenta (tricomas en ambas caras de las hojas y en los tallos) y que se muestran efectivas frente a animales de mayor tamaño no

parecen ejercer su función frente a caracoles y babosas (GRIME ET AL., 1968; MOLGAARD, 1986). *Ranunculus repens* y *Mentha suaveolens* no pueden proporcionar a los caracoles las mismas ventajas, aunque también son especies perennes cuyo porte permitiría a *H. aspersa* utilizarlas como refugio. Las gramíneas, por su tamaño, no parece que puedan ofrecer un refugio seguro a los caracoles.

Los índices de selección, calculados en función de la disponibilidad de las distintas plantas, evidencian que existe selección de *U. dioica* por parte de *H. aspersa* a la hora de alimentarse, pero teniendo en cuenta las observaciones de BAILEY (1989) según las cuales *H. aspersa* suele permanecer en los lugares en los que se alimenta y, por otro lado, sus experiencias con la babosa *Deroceras reticulatum*, que demuestran que en estos animales la mayoría de los alimentos son encontrados al azar y generalmente comen el primer alimento que encuentran, ignorando a otros encontrados posteriormente, entonces es razonable pensar que en el presente caso *U. dioica* es el componente mayoritario de la dieta de *H. aspersa* porque es la planta que tiene más cerca, siendo además una planta que sobrevive bien bajo condiciones de pastoreo intenso (PULLIN Y GILBERT, 1989), de forma que esta selección sería un artefacto debido al comportamiento alimentario del caracol. Aunque esto sea cierto, si tomamos en consideración los elevados índices de aceptabilidad que presenta *U. dioica* para distintas especies de gasterópodos terrestres que han sido reflejados en la bibliografía (GRIME ET AL., 1968; PALLANT, 1969; CATES Y ORIAN, 1975; DAN, 1978), cabe preguntarse si existe algún otro factor que pueda influenciar la asociación observada entre *H. aspersa* y *U. dioica*. A partir de nuestras observaciones consideramos que hay dos factores que contribuirían junto con la preferencia de hábitat a explicar esta asociación. Por un lado, la atracción hacia *U. dioica*, cuya existencia se ve confirmada por observaciones de campo en las que hemos constatado como gran cantidad de caracoles se acumulan rápidamente sobre los restos de

U. dioica procedentes de las limpiezas de los márgenes de los caminos que se realizan periódicamente en el lugar. La existencia de atracción hacia el olor de *U. dioica* fue señalada por GRIME, BLYTHE Y THORNTON (1970) con *Cepaea nemoralis*, y FARKAS Y SHOREY (1976) demuestran la capacidad de *H. aspersa* para orientarse hacia una planta susceptible de servir como alimento gracias al olor. Por otro lado, los análisis químicos realizados durante el período de estudio (Tabla IV) indican que *U. dioica* es la que presenta un mayor contenido en calcio, siendo éste un alimento fundamental en la dieta de los caracoles, cuya disponibilidad está directamente relacionada con la vitalidad de los individuos, su crecimiento, supervivencia y reproducción (GODAN, 1983). Aunque los caracoles son capaces de extraer cationes de suelos ácidos (CROWELL, 1973), los de zonas no calcáreas suelen aparecer asociados a otras fuentes de calcio (CROOK, 1980). MEAD (1961) -citado por MASON, 1974- observa que en Ceilán el caracol gigante africano *Achatina fulica* constituye una grave plaga en las plantaciones de té, cuyas plantas presentan un elevado contenido en calcio y el suelo una gran acidez. Por su parte, WILLIAMSON Y CAMERON (1976), en un estudio sobre la alimentación natural de *Cepaea nemoralis*, señalan que la necesidad de minerales podría explicar las preferencias alimentarias de este helícido. En nuestra zona de estudio la acidez del suelo (pH en agua, suspensión 1: 2,5 = 5,9) limita la disponibilidad de cationes para los caracoles, de forma que aunque éste sea un componente minoritario en la composición de las plantas analizadas, el mayor contenido en calcio que presenta *U. dioica* con respecto a las demás, puede contribuir a explicar esta asociación.

En este trabajo no se han puesto de manifiesto diferencias que sugieran la existencia de distintas preferencias en adultos y jóvenes, lo cual ha sido señalado por WOLDA ET AL. (1971) y por WILLIAMSON Y CAMERON (1976). Ello puede ser debido a lo restringido del período de estudio de forma que un estudio a más largo plazo quizás permi-

ta poner en evidencia tales diferencias, así como la existencia de diferencias estacionales en la dieta como las señaladas por PALLANT (1969) y por CHATFIELD (1976). Finalmente, sería también interesante el estudio de otros factores

nutricionales como el valor energético o el contenido proteico (*U. dioica* es una planta nitrófila) de las distintas plantas, factores que quizás podrían añadirse a los ya expuestos para justificar esta asociación.

BIBLIOGRAFÍA

- BAILEY, S. E. R., 1989. Foraging behaviour of terrestrial gastropods: integrating field and laboratory studies. *Journal of Molluscan Studies*, 55: 263-272.
- BOYCOTT, A. E., 1934. The habitats of land mollusca in Britain. *Journal of Ecology*, 22: 1-37.
- CAREFOOT, T. H., 1967. Growth and nutrition of *Aplysia punctata* feeding on a variety of marine algae. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 47: 565-589.
- CATES, R. G. Y ORIAN, G. H., 1975. Successional status and the palatability of plants to generalized herbivores. *Ecology*, 56: 410-418.
- CHANG, H. W., 1991. Food preference of the land snail *Cepaea nemoralis* in a North American population. *Malacological Review*, 24: 107-114.
- CHATFIELD, J. E., 1972. Observations on the ecology of *Monacha cantiana* (Montagu) and associated molluscan fauna. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 40: 59-69.
- CHATFIELD, J. E., 1976. Studies on food and feeding in some europaean land molluscs. *Journal of Conchology*, 29: 5-20.
- CROOK, S. J., 1980. *Studies on the ecological genetics of Helix aspersa* (Müller). Tesis Doctoral, Universidad de Dundee, 315 pp.
- CROWELL, H. H., 1973. Laboratory study of calcium requirements of the brown garden snail *Helix aspersa* Müller. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 40: 491-503.
- DAN, N., 1978. *Studies on the growth and ecology of Helix aspersa* Müller. Tesis Doctoral, Universidad de Manchester, 270 pp.
- EGONMWAN, R. I., 1991. Food selection in the land snail *Limicolaria flammea* Müller (Pulmonata: Achatinidae). *Journal of Molluscan Studies*, 58: 49-55.
- FARKAS, S. R. Y SHOREY, H. H., 1976. Anemotaxis and odour-trail following by the terrestrial snail *Helix aspersa*. *Animal Behaviour*, 24: 686-689.
- GIBBONS, J. D., 1976. *Nonparametric methods for quantitative analysis*. Ed. Holt, Rinehart and Winston. New York. 463 pp.
- GODAN, D., 1983. *Pest slugs and snails. Biology and control*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 445 pp.
- GRIME, J. P., MACPHERSON-STEWART, S. F. Y DEARMAN, R. S., 1968. An investigation of leaf palatability using the snail *Cepaea nemoralis* L. *Journal of Ecology*, 56: 405-420.
- GRIME, J. P. Y BLYTHE, G. M., 1969. An investigation of the relationships between snails and vegetation at the Winnats Pass. *Journal of Ecology*, 57: 45-66.
- GRIME, J. P., BLYTHE, G. M. Y THORNTON, J. D., 1970. Food selection by the snail *Cepaea nemoralis* L. En Watson, A. (Ed.): *Animal populations in relation to their food resources*, Blackwell, Oxford: 73-99.
- IMRIE, D. W., HAWKINS, S. J. Y MCCROHAN, C. R., 1989. The olfactory-gustatory basis of food-preference in the herbivorous prosobranch, *Littorina littorea* (Linnaeus). *Journal of Molluscan Studies*, 55: 217-225.
- MASON, C. F., 1970. Food, feeding rates and assimilation in woodland snails. *Oecologia*, 4: 358-373.
- MASON, C. F., 1974. Mollusca. En Dickinson, C. H. y Pugh, G. J. F. (Eds.): *Biology of plant litter decomposition*. Vol. 2, Academic Press, London: 555-591.
- MEAD, A. R., 1961. *The Giant African Snail: a problem in Economic Malacology*. University of Chicago Press. Chicago.
- MOLGAARD, P., 1986. Food plant preferences by slugs and snails: a simple method to evaluate the relative palatability of the food plants. *Biochemical Systematics and Ecology*, 14: 113-121.
- NICOTRI, M. E., 1980. Factors involved in herbivore food preference. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 42: 13-26.
- OLIVEIRA SILVA, M. T., 1992. Effects of mollusc grazing on the development of grassland species. *Journal of Vegetal Science*, 3: 267-270.
- PALLANT, D., 1969. The food of the grey field slug (*Agriolimax reticulatus* (Müller)) in woodland. *Journal of Animal Ecology*, 38: 391-397.
- PEARRE, S. Jr., 1982. Estimating prey preference by predators: uses of various indices, and a proposal of another based in χ^2 . *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 39: 914-923.

PULLIN, A. S. Y GILBERT, J. E., 1989. The stinging nettle, *Urtica dioica*, increases tri-chome density after herbivore and mechanical damage. *Oikos*, 54: 275-280.

RICHARDSON, A. M. M., 1975. Food, feeding rates and assimilation in the Land Snail *Cepaea nemoralis* L. *Oecologia*, 19: 59-70.

RICHARDSON, B. Y WHITTAKER, J. B., 1982. The effect of varying the reference material on ranking of acceptability indices of plant species to a polyphagous herbivore, *Agriolimax reticulatus*. *Oikos*, 39: 237-240.

RICHTER, K. O., 1979. Aspects of nutrient cycling by *Ariolimax colombianus* (Mollusca: Arionidae) in Pacific Northwest coniferous forest. *Pedobiologia*, 19: 60-74.

SZLAVECZ, K., 1986. Food selection and nocturnal behaviour of the land snail *Mondania hillebrandi mariposa* A. G. Smith (Pulmonata: Helminthoglyptidae). *The Veliger*, 29: 183-190.

VADAS, R. L., 1977. Preferential feeding: an optimization strategy in sea urchins. *Ecological Monographs*, 47: 337-371.

WILLIAMSON, P. Y CAMERON, R. A. D., 1976. Natural diet of the landsnail *Cepaea nemoralis*. *Oikos*, 27: 493-500.

WOLDA, H., ZWEEP, A. Y SCHUITEMA, K. A., 1971. The role of food in the dynamics of populations of the landsnail *Cepaea nemoralis*. *Oecologia*, 7: 361-381.

Recibido el 17-XII-1992
Aceptado el 18-VI-1993

RESUMEN

A partir de un estudio de la distribución y abundancia de *Helix aspersa* (Gmel.) en los prados de *Urtica dioica* L. y *Urtica dioica* L. en la zona de estudio, se determinó la asociación entre ambas especies. Se encontró que la asociación entre ambas especies es significativa, lo que indica que *Urtica dioica* L. es una planta importante en la dieta de *Helix aspersa* (Gmel.).

ABSTRACT

The distribution and the abundance of *Helix aspersa* (Gmel.) in the prades of *Urtica dioica* L. and *Urtica dioica* L. in the study area were determined. It was found that the association between both species is significant, which indicates that *Urtica dioica* L. is an important plant in the diet of *Helix aspersa* (Gmel.).

PALABRAS CLAVE: *Helix aspersa*, *Urtica dioica*, distribución, abundancia.

KEY WORDS: *Helix aspersa*, *Urtica dioica*, distribution, abundance.

INTRODUCCIÓN

Algunos autores (1980) afirman que la dieta de la especie *Helix aspersa* (Gmel.) en la zona de estudio es muy variada, lo que indica que esta especie es una especie generalista. Sin embargo, otros autores (1983) afirman que la dieta de esta especie es muy restringida, lo que indica que esta especie es una especie especializada. En este trabajo se pretende determinar la dieta de *Helix aspersa* (Gmel.) en la zona de estudio, lo que permitirá conocer mejor su ecología y su papel en el ecosistema.

* Departamento de Biología Animal I, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España. E-mail: iglesias@cc.uma.es



Iglesias, Javier, Castillejo, José, and Garrido, Carlos. 1996. "Association of *Helix aspersa* (Gastropoda, Pulmonata) with *Urtica dioica* in the natural habitat."

Iberus : revista de la Sociedad

Espan

~

ola de

Malacologi

,

a 14, 57–65.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/109625>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/98420>

Holding Institution

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at

<https://www.biodiversitylibrary.org>
This file was generated 18 September 2023 at 16:24 UTC