DINAMICA POBLACIONAL Y HABITOS ALIMENTICIOS EN DOS ESPECIES CONGENERICAS (*ASPLANCHNA GIRODI* Y *ASPLANCHNA PRIODONTA*).

J.M. Conde-Porcuna, R. Morales-Baquero y L. Cruz-Pizarro¹

Depto. Biología Animal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada.

¹Instituto del Agua. Universidad de Granada. 18071 Granada.

Palabras clave: depredación, Rotífera, zooplancton.

ABSTRACT

The temporal distribution of *Asplanchna girodi* and *A. priodonta* in Cubillas and Canales reservoirs during an annual cycle, and the stomach contents of *Asplanchna*, were studied. The results suggest the presence of *A. girodi* depends on high densities of rotifers, and the importance of this specie on the community structure of rotifers.

INTRODUCCION

Asplanchna es un rotífero planctónico de alimentación omnívora que puede depredar pequeñas especies de rotíferos, si bien los hábitos carnívoros varían entre distintas especies de este género. En este sentido, diversos estudios han puesto de manifiesto el carácter más eminentemente carnívoro de *A. girodi* con respecto a *A. priodonta* (p.e. Guiset 1977, Gilbert 1980), cuando se analiza la composición específica de los contenidos estomacales de *Asplanchna* en relación con la detectada en el medio natural (Ejsmont-Karabin 1974, Green & Lan 1974, Guiset 1977).

Sin embargo, queda mucho por hacer en relación al análisis de las interacciones entre *Asplanchna* y sus presas, y si bien algunos trabajos abordan cuestiones puntuales sobre el tema (Stemberger & Gilbert 1984, Conde-Porcuna *et al.* 1993) son necesarios estudios dirigidos a conocer los efectos que dichas interacciones tienen sobre la estructura específica de las comunidades naturales.

En el presente estudio, analizamos la importancia de los rotíferos como fuente de alimento para *A. girodi* y *A. priodonta* con el fin de observar la importancia del alimento en la dinámica diferencial de ambas especies.

AREA DE ESTUDIO

Los embalses de Cubillas y Canales están localizados en la cuenca alta del río Genil. Cubillas es un embalse de mediano tamaño (área aprox. 200 ha), altamente eutrófico situado a 650 m de altitud. Canales es, igualmente, un embalse de mediano tamaño (área aprox. 156 ha), eutrófico y localizado a 920 m de altitud (Pérez-Martínez *et al.* 1990). Durante el periodo de estudio la profundidad máxima fue bastante variable (17-49 metros en Canales y 1.5-15 metros en Cubillas), y la concentración de clorofila-a osciló entre 1.17 y 16.7 µg/l en Canales y entre 10.3 y 88.5 µg/l en Cubillas.

MATERIAL Y METODOS

Durante un ciclo anual (Marzo-1988/Marzo-1989) se llevaron a cabo muestreos mensuales en las proximidades de la presa de los embalses de Cubillas y Canales.

En cada ocasión y a distintas profundidades (generalmente 0, 2, 5 metros y fondo) se midió la temperatura y se tomaron muestras de zooplankton y para la determinación espectrofotométrica de la concentración de clorofila-a de la fracción fitoplanctónica menor de 40 μm . Las muestras de zooplankton se conservaron en formol a una concentración final del 4% y posteriormente fueron sedimentadas 24 horas y cuantificadas en un microscopio invertido.

Para el análisis de los contenidos estomacales de *Asplanchna* (270 individuos) se llevó a cabo una digestión progresiva de sus partes blandas con hipoclorito.

La selección de alimento (especies de rotíferos) por parte de *Asplanchna* se determinó utilizando el índice de Ivlev:

$$\frac{P-P'}{P+P'}$$

siendo P el porcentaje de la especie en el contenido estomacal de *Asplanchna* y P' el porcentaje de dicha especie en el medio.

RESULTADOS Y DISCUSION

La comunidad zooplanctónica en el embalse del Cubillas está dominada por especies de rotíferos, especialmente *Keratella cochlearis*. En el embalse de Canales dominaron los cladóceros durante la primavera y los rotíferos durante el invierno (Morales-Baquero *et al.* en prensa).

Dos especies del género *Asplanchna* colonizan ambos embalses mostrando cada una de dichas poblaciones una dinámica estacional definida. Durante la primavera e invierno se desarrolló *A. priodonta*, mientras que en verano *A. girodi* alcanza sus mayores densidades (Fig. 1).

Fig. 1a. Evolución anual de *Asplanchna priodonta* y *A. girodi* en el embalse de Canales.

Fig. 1b. Evolución anual de *Asplanchna girodi* y *A. priodonta* en el embalse de Cubillas.

Hemos observado una correlación positiva y significativa entre la densidades de *A. girodi* y la densidad total de rotíferos en el embalse del Cubillas, mientras que para *A. priodonta* no existe dicha relación (Tabla I). Ni la temperatura ni la concentración de clorofila-a parecen afectar a ambas poblaciones (Tabla I). Estos resultados parecen corroborar las observaciones de Guiset (1977) en las que se muestra cómo *A. girodi* es eminentemente carnívora a diferencia de *A. priodonta*. En este sentido, otros estudios (p.e. Gilbert 1980) ya muestran respuestas numéricas de *Asplanchna* a la densidad de presas, análisis seguido de un estudio de la supervivencia de ciertos organismos presa a partir de la alimentación de *Asplanchna*.

El análisis de los contenidos estomacales de *A. girodi* y *A. priodonta* muestra que en el caso de *A. girodi* el número de rotíferos consumidos esta estrechamente relacionado con la densidad de los mismos en el embalse del Cubillas ($r=0.995$; $p<0.01$), y que el número de rotíferos ingeridos es claramente superior a los ingeridos por *A. priodonta* (Fig. 2).

La tendencia observada en el caso de *A. girodi* sugiere una respuesta funcional de tipo 1, en la que no se llegaría a alcanzar el nivel de saturación. Por el contrario, en el caso de *A. priodonta* parece apuntarse una respuesta funcional de tipo 3, de forma que sólo a elevadas densidades de rotíferos es detectable una ingestión de los mismos y, posiblemente, con posterioridad se alcancen niveles de saturación, si bien *A. priodonta* ingiere un menor número de rotíferos que *A. girodi* (Fig. 2).

Tabla I. Valores del coeficiente de correlación entre la densidad poblacional de *Asplanchna girodi* y *A. priodonta* y la densidad total de rotíferos; la temperatura y la

	<i>A. girodi</i> r	<i>A. priodonta</i> r
Rotíferos	0.82**	-0.24 ^{ns}
Temp.	0.66*	-0.67 ^{ns}
Clo-a	-0.40 ^{ns}	+0.48 ^{ns}

** $P<0.01$; * $P<0.05$; ns=no significativo ($p>0.05$)

En relación con las preferencias alimentarias de *A. girodi*, las especies *Synchaeta pectinata* y *Hexarthra mira* fueron positivamente seleccionadas tanto en Cubillas como en Canales (Fig. 3, Tabla II). Su selección como presa por parte de *Asplanchna* ya ha sido puesta de manifiesto por Gilbert (1980), entre otros, aunque algunos autores no encuentran esta selección en el caso de *H. mira* (Green & Lan 1974, Guiset 1977), posiblemente porque una oferta alimenticia más diversificada promueva otras preferencias. De hecho, hemos observado que en presencia de *S. pectinata* el índice de selectividad de Ivlev para *Polyarthra sp.* disminuye considerablemente (Tabla II).

Otro aspecto llamativo resulta ser la selección positiva durante varios meses hacia la forma espinada de *Keratella cochlearis* (*K. cochlearis typica*) cuando, en principio, dicha

espina constituye una protección contra la depredación (Stemberger & Gilbert 1984, 1987). En un trabajo reciente (Conde-Porcuna *et al.* 1993), sin embargo, hemos observado que parece existir un tamaño umbral para dicha espina por debajo del cual podría, incluso, favorecerse la depredación, ya que los individuos con espinas cortas pueden mostrar respuestas de escape menores.

Todas estas observaciones sugieren la importancia que la depredación de *Asplanchna girodi* puede tener sobre la estructura de la comunidad de rotíferos, si bien *A. priodonta* no afecta a dicha estructura, a pesar de trabajos previos (Edmondson 1960, Zimmerman 1974, Gilbert 1980) muestran correlaciones positivas entre las tasas de mortalidad de *Keratella cochlearis* y la densidad de *A. priodonta*. En cualquier caso, en nuestro estudio las especies de *Asplanchna* no disminuyen la biomasa de rotíferos del medio tal y como muestran estudios previos (p.e. Lewkowitz 1971).

Fig. 2a. Relación entre los rotíferos consumidos por *A. girodi* y la densidad de aquellos en el embalse de Cubillas.

Fig. 2b. Relación entre los rotíferos consumidos por *A. priodonta* y la densidad de aquellos en el embalse de Cubillas.

Tabla II. Valores del índice de selectividad de Ivlev para distintas presas de *Asplanchna girodi* en los embalses de Cubillas y de Canales.

	Cubillas 7-1988	Cubillas 8-1988	Cubillas 9-1988	Cubillas 3-1989	Canales 8-1988
<i>K.cochlearis tecta</i>	-0.03	-0.38	-0.75	-	-
<i>K.cochlearis typica</i>	+0.60	+0.36	+0.02	-	-
<i>Hexarthra mira</i>	+0.43	+0.43	-	-	+0.28
<i>Synchaeta pectinata</i>	-	-	-	+0.86	+0.78
<i>Polyarthra sp.</i>	-	+0.54	+0.43	+0.01	-0.28

Cubillas: Julio, 1988.

Cubillas: Agosto, 1988.

Cubillas: Septiembre, 1988.

Cubillas: Marzo, 1989.

Canales: Agosto, 1988.

Fig. 3. Proporciones relativas de las especies de rotíferos en los embalses de Cubillas y de Canales y en los contenidos estomacales de *Asplanchna girodi*.

En resumen, la aparición y desarrollo de *A. girodi* parece estar ligada a elevadas densidades de rotíferos y altas temperaturas y, además, la ingesta de rotíferos se incrementa con el número de rotíferos presentes en el medio. En sistemas con menor densidad de rotíferos predominaría *A. priodonta*, mientras que en aquellos con un mayor número lo haría *A. girodi*. De igual modo dependiendo de la abundancia de rotíferos en un medio determinado predominará una u otra especie. Asimismo, la composición taxonómica de los rotíferos presentes en el medio parece determinar un comportamiento alimentario diferente para *A. girodi*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado en parte por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y en parte por la CICYT (Proyecto NAT 91/570), y J.M. Conde-Porcuna ha sido becario FPI (M.E.C.) durante la realización del mismo.

BIBLIOGRAFIA

- Conde-Porcuna, J.M., R. Morales-Baquero & L. Cruz-Pizarro. 1993. Effectiveness of the caudal spine as a defense mechanism in *Keratella cochlearis*. Hydrobiologia 225/226: 283-287.
- Edmondson, W.T. 1960. Reproductive rates of rotifers in natural populations. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 12: 21-77.
- Ejsmont-Karabin, J. 1974. Studies on the feeding of planktonic polyphage *Asplanchna priodonta* Gosse (Rotatoria). Ekol. Pol. 22: 311-317.
- Green, J. & O.B. Lan. 1974. *Asplanchna* and the spines of *Brachionus calyciflorus* in two Javanese sewage ponds. Freshwater Biol. 4: 223-226.
- Guiset, A. 1977. Stomach contents in *Asplanchna* and *Ploeosoma*. Arch. Hydrobiol. Beih. 8: 126-129.
- Gilbert, J.J. 1980. Feeding in the rotifer *Asplanchna*: Behavior, cannibalism, selectivity, prey defenses, and impact on rotifer communities. In: Evolution and Ecology of Zooplankton Communities (Ed. W.C. Kerfoot). University Press of New England: 158-172.
- Lewkowicz, M. 1971. Biomass of zooplankton and production of some species of Rotatoria and *Daphnia longispina* in carp ponds. Pol. Arch. Hydrobiol. 18: 215-223.
- Morales-Baquero, R., J.M. Conde-Porcuna & L. Cruz-Pizarro. The zooplankton biomass and food availability in four reservoirs of contrasting trophic status. Arch. Hydrobiol. Beih., In press.
- Pérez-Martínez, C., R. Morales-Baquero & P. Sanchez-Castillo. 1990. The effect of the volume decreasing on the trophic status in four reservoirs from Southern Spain. Verh. int.

Ver. Limnol. 24: 2940-2944.

Stemberger, R.S. & J.J. Gilbert. 1984. Spine development in the rotifer *Keratella cochlearis*: Induction by cyclopoid copepods and *Asplanchna*. Freshwater Biol. 14: 639-647.

Stemberger, R.S. & J.J. Gilbert. 1987. Defenses of planktonic rotifers against predators. In: Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities (Eds. WC Kerfoot & A. Sih). University Press of New England: 227-239.

Zimmerman, C. 1974. Die pelagischen Rotatorien des Sempachersees mit spezieller Berücksichtigung der Brachioniden und der Ernährungsfrage. Schweiz. Z. Hydrol. 36: 205-300.