

CRIANZA LARVAL DE Macrobrachium gallus HOLTHUIS (1952) "CAMARON DE RIO", EN DOS CONDICIONES DE SALINIDAD.

ALFREDO GOMEZ QUEZADA
ANTENOR GUERRA MARTINEZ
WALTER REYES AVALOS
ESMERITA VELASQUEZ PAZ
CARLOS GONZALES DE ORBEGOSO

Universidad Nacional de Trujillo. San Martín 380.

RESUMEN

Los objetivos fueron obtener juveniles de Macrobrachium gallus, mediante crianza larval en agua con salinidades constante y variable, así como también estudiar el comportamiento de los estadios larvales.

Se emplearon dos acuarios, en uno de ellos la salinidad del agua varió de 20 a 34 ‰ y en el otro fue constante en 20‰. Ambos acuarios tuvieron sustrato blando. La temperatura del agua fue de 27.5°C. Larvas recién eclosionadas de M. gallus fueron sembradas a una densidad de 40 por litro. Se alimentó con nauplios de Artemia.

Se logró por primera vez en nuestro medio que las larvas de M. gallus alcancen el estado juvenil, determinándose 12 estadios zoea y 2 estadios megalopa, en un período de 43 a 54 días, siendo mas favorable para la crianza larval emplear agua con variación de salinidad. Se describe el comportamiento larval.

ABSTRACT

Larval rearing using constant and variables salinities to obtain Macrobrachium gallus juveniles and study the behaviors of larval stages were the aim of this study.

Two aquariums were used. The first was used to variable salinities (20-34‰), and the other to constant salinities (20‰). Soft substrate aquariums and constant temperature (27.5°C) were used. The larval density was 40 individuals per liter, and recently hatching nauplii brine shrimp were used as food.

It was the first time that after larval rearing of M. gallus it's obtained juveniles satages 12 zoea stages and 2 megalopa stages were determined in 43 to 54 days. The best result was obtained with variable salinity. Also larval behaviour is described.

INTRODUCCION

Macrobrachium gallus Holthuis (1952) es una especie de camarón de río que habita en la zona norte del Perú, que debido a su amplia distribución (Río Zarumilla al Río Huaura), densidad poblacional y tamaño aceptable es considerada como una especie de importancia comercial (Amaya y Guerra, 1976).

Son escasos los trabajos relacionados con M. gallus, así tenemos sobre relación peso-longitud realizado por Moya (1973); sobre algunos aspectos de su biología reproductiva realizado por Guerra (1974) quien además reporta la crianza de larvas hasta el segundo estadio zoea; y el trabajo de Tagle (1982) quien solo llega a determinar 10 estadios larvales mas no completa el desarrollo larval. Sin embargo para otras especies de camarones de los ríos del Perú, hay

trabajos de desarrollo larval completo hasta obtención de juveniles en Cryphiops caementarius (Guerra y col., 1983), en M. diqueti (Gómez, 1985) y en M. panamense y M. inca (Guerra y col., 1986a,b,c). La información acumulada ha permitido determinar que la salinidad del agua y un sustrato adecuado son necesarios para completar el desarrollo larval en camarones de la Vertiente Occidental de los Andes del Perú.

En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivos obtener juveniles de M. gallus mediante crianza larval en agua con salinidades constante y variable, así como estudiar el comportamiento de los estadios larvales.

MATERIAL Y METODOS

Una hembra ovígera de M. gallus de 63 mm de longitud total, fue capturada en el Río Jequetepeque (Provincia Pacasmayo, Departamento La Libertad) y transportada al laboratorio para su mantenimiento hasta eclosión de los huevos y obtención de larvas.

Para la crianza larval se emplearon dos acuarios de vidrio de 57x 38x 38 cm acondicionados según lo descrito por Guerra y col., (1983) es decir, con sustrato de tierra, con 30 litros de agua a una salinidad inicial de 20‰ y con temperatura constante en $27.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, para lo cual se empleó termorreguladores Hansa de 50w. La aireación fue continua provista de una bomba aireadora Wisa 200.

Las larvas recién eclosionadas de M. gallus fueron sembradas en cada acuario a una densidad de 40 larvas por litro. La alimentación fue realizada siguiendo las recomendaciones de New y Singholka (1984), para lo cual se empleó nauplios recién eclosionados de Artemia sp., a una densidad promedio de 3 nauplios/ml y alimento preparado. La frecuencia de alimentación fue dos veces por día, mañana y tarde.

La salinidad del agua en uno de los acuarios fue mantenida constante en 20‰ y en el otro fue incrementada gradualmente desde 20‰ hasta 34‰ conforme avanzaba los cambios de estadio larval y según las proporciones indicadas por Guerra y col. (1983). Para ambos casos fue empleado mezclas de agua de mar de la playa de Huanchaco y agua de manantial recolectada cerca del Río Moche, las que previamente fueron filtradas en recipientes de piedra porosa de 12 litros de capacidad. La salinidad del agua fue chequeada diariamente con un salinómetro óptico American Optical y el pH fue determinado con un pH-metro digital portátil Fisher 107. La concentración de nitritos fue analizado según el método descrito en Fukushima y col. (1982).

La limpieza parcial de los acuarios fue realizada diariamente y la limpieza general así como la renovación del 50% del volumen total de agua fueron realizados semanalmente. La limpieza consistió en la succión, con un tubo sifón, de residuos de alimento y desechos depositados en el fondo.

Para determinar los estadios larvales de M. gallus, diariamente fueron muestreados el 2% de la población de larvas, observándose los cambios morfoanatómicos del cuerpo y comparados con las descripciones realizado por Guerra (1976) en M. inca y Gómez (1985) en M. diqueti y teniendo en cuenta la nomenclatura de Williamson (1969). El comportamiento de los diferentes estadios larvales fueron estudiados mediante observaciones diarias.

Los juveniles recién obtenidos fueron cosechados diariamente de los acuarios con un calcal de mano y traspasados a otro acuario donde fueron aclimatados al agua dulce por disminución progresiva de la salinidad.

RESULTADOS

Crianza larval

Se logró por primera vez en nuestro medio que las larvas de M. gallus, alcancen el estadio juvenil, determinándose para ello 14 estadios del desarrollo larval conformado por 12 estadios zoea y 2 estadios megalopa.

Los primeros juveniles fueron obtenidos a los 43 días en el acuario donde las larvas fueron criadas con variación de salinidad del agua (20 a 34‰), culminándose 15 días después con una supervivencia del 15%. En el acuario donde el agua de crianza larval se mantuvo a una salinidad constante (20‰), los primeros juveniles fueron obtenidos a los 54 días, culminándose 10 días después con una supervivencia del 5%.

Según la progresión de los estadios larvales mostrado en el Cuadro 1, se observa que hasta el quinto estadio zoea la duración de cambio de estadio es igual, en ambos acuarios, luego del cual hay una diferencia notoria, siendo favorable para aquellas larvas criadas con variación de salinidad del agua.

El pH del agua de crianza larval fue en promedio de 6.95 y la concentración de nitritos fue de 4.8 ppm en promedio determinado, en una sola oportunidad, diez días antes de finalizar el experimento.

Comportamiento larval

Los primeros estadios zoea son pelágicos que nadan activamente con el rostro dirigido hacia abajo, además son gregarios con fototropismo positivo muy marcado y carnívoras predadoras de los nauplios de Artemia sp. A partir del quinto estadio zoea el gregarismo disminuye así como también lo hace el fototropismo, observándose más claramente este comportamiento desde el décimo estadio zoea hasta el último estadio megalopa, quienes se encontraron dispersas por toda la columna de agua de los acuarios. Los estadios megalopa tuvieron desplazamientos muy lentos y se les observó comiendo frecuentemente artemia grande y detritos que cogían del fondo de los acuarios.

Los juveniles dejan el hábito pelágico y adquieren el hábito bentónico, observándose que la mayoría de ellos presentaron dificultades para caminar, sin embargo esto fue superado a los pocos minutos, luego del cual se sitúan en lugares protegidos como las esquinas de los acuarios y debajo de los termorreguladores. Los juveniles se mostraron resistentes a la disminución brusca de salinidad del agua (de 10‰), cuando se aclimataron al agua dulce, no observándose mortalidad alguna por este efecto.

DISCUSION

Las larvas de M. gallus alcanzaron el estadio juvenil tanto en agua con salinidad constante como con variación de salinidad, lo cual demuestra que la especie no es tan exigente a dicho factor. Guerra y col. (1986a,c) al trabajar con M. panamense obtuvieron juveniles en salinidades constante (20‰) y variable (20 a 34‰) e incluso determinaron que la salinidad mínima para la especie es de 20‰. En cambio en M. inca, Guerra y col. (1986b) obtuvieron juveniles con variación de salinidad del agua (20 a 34‰), mas no a salinidad constante (20‰). De igual manera sucedió con la especie C. caementarius (Guerra y col., 1983). En los trabajos citados, el desarrollo larval fue completado empleando sustrato adecuado, por ello en el presente trabajo no se tomó al sustrato como una variable.

La duración de todo el período del desarrollo larval hasta obtención del estadio juvenil en M. gallus fue de 43 días en salinidad variable y de 54 días en salinidad constante, con 15% y 5% de supervivencia, respectivamente. Los resultados permiten deducir que la variación de la salinidad del agua favoreció la progresión del desarrollo larval y con ello se logró alcanzar el estadio juvenil en menor tiempo; aunque sería conveniente confirmar los resultados en otra experiencia similar. En M. inca, Guerra y col. (1986b) reportan un período de 70 días con 68% de supervivencia para el desarrollo larval completo y en M. panamense, Guerra y col. (1986a) determinan de 30 a 34 días con 50% y 67% de supervivencia. Aunque la duración del período del desarrollo larval es propia de cada especie, sin embargo la supervivencia obtenida al final de la experiencia fue muy baja. Esto podría explicarse por la mala calidad del agua producida por acumulación de detritos orgánico en el fondo debido a la frecuencia empleada en la renovación del agua de crianza, puesto que en una sola determinación, diez días antes de finalizar el trabajo, fue encontrado una concentración de nitritos de 4.8 ppm, lo que nos indicaría que posiblemente los niveles críticos de nitritos se presentaron a mitad del período larval. Menasveta and Piyatiratitivorakus (1978) y New y Singholka (1984) indican que concentraciones elevadas de nitritos (más de 0.1 ppm) en el agua es el causante de altas mortalidades en larvas de M. rosenbergii.

El número de estadios larvales hasta alcanzar el estadio juvenil, en camarones de río, difiere de una especie a otra. Así tenemos que Guerra y col. (1986a,b,c) determinaron en M. panamense 12 estadios larvales y en M. inca 15 estadios. En M. gallus, Tagle (1982) determinó 10 estadios larvales pero no completa el desarrollo larval; en cambio en el presente trabajo se logró obtener 14 estadios larvales (12 estadios zoea y 2 estadios megalopa) antes del estadio juvenil.

El comportamiento larval descrito para M. gallus fue muy similar a las reportadas para otras especies de camarones como M. inca (Guerra, 1976), C. caementarius (Guerra y col., 1983) y M. rosenbergii (New y Singholka, 1984).

CONCLUSIONES

Se logró por primera vez en nuestro medio que las larvas de M. gallus, alcancen el estadio juvenil, determinándose para ello 12 estadios zoea y 2 estadios megalopa en un período entre 43 y 54 días, siendo favorable para el desarrollo larval la variación de salinidad del agua.

El comportamiento de los estadios larvales de M. gallus fue muy similar a las descritas para otras especies de camarones de río, es decir que el gregarismo y el fototropismo disminuyen conforme avanzó el desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amaya, J. y A. Guerra. 1976. Especies de camarones de los ríos norteños del Perú y su distribución. Ministerio de Pesquería. Dirección Gral. Invest. Cient. y Tec. Lima. Perú. (26):1-60.
- Fukushima, M.; G. Sifuentes; G. Saldaña; G. Castillo; J. Reyes y L. Shimokawa. 1982. Manual de Métodos Limnológicos. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 250 p.
- Gómez, A. 1985. Desarrollo embrionario y larval de Macrobrachium diqueti Bouvier (1988) en condiciones de laboratorio. Trab. Habil. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 59 p.
- Guerra, A. 1974. Biología reproductiva de Macrobrachium gallus Holthuis, 1952 (Decapoda, Palaemonidae). Trab. Habil. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 32 p.

- Guerra, A. 1976. Desarrollo larvario de Macrobrachium inca Holthuis (1952) en condiciones de laboratorio. Tesis Doct. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 36 p.
- Guerra, A.; A. Gómez; J. Montes y E. Velásquez. 1983. Desarrollo post embrionario de Cryphiops caementarius Molina 1782 (Decapoda, Palaemonidae) en condiciones de laboratorio. Informe Final Proyecto PI-558-d-BIO. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 10 p.
- Guerra, A.; A. Gómez; E. Velásquez y W. Reyes. 1986a. Desarrollo post embrionario del camarón de río Macrobrachium panamense Rathbun (1912), en condiciones de laboratorio. Resumen VIII Cong. Nc. Biol. Arequipa. Perú. p. 162-263.
- Guerra, A.; A. Gómez; E. Velásquez y W. Reyes. 1986b. Desarrollo post embrionario de Macrobrachium inca Holthuis (1952) en condiciones de laboratorio. Resumen VIII Cong. Nac. Biol. Arequipa. Perú. p. 262.
- Guerra, A.; A. Gómez; W. Reyes y E. Velásquez. 1986c. Influencia de la salinidad en el desarrollo larval del "camarón de río" Macrobrachium panamense Rathbun (1912) en condiciones de laboratorio. Resumen VIII Cong. Nac. Biol. Arequipa. Perú. p. 263.
- Menasveta, P. and S. Piyatiratitivorakul. 1978. A comparative study of larviculture technique of the giant freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man). Dep. Mar. Sc. Fac. Sc. Chulalong. Univ. Bangkok. Thailand. 24 p.
- Moya, R. 1973. Relación peso-longitud del camarón de río Macrobrachium gallus (Holthuis, 1952). Tesis Bach. Cien. Biol. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 21 p.
- New, M. B. y S. Singholka. 1984. Cultivo del camarón de agua dulce. Manual para el cultivo de Macrobrachium rosenbergii. FAO Doc. Téc. Pesca (225): 118 p.
- Tagle, A. 1982. Desarrollo larvario de Macrobrachium gallus, 1952 "camarón de río", en laboratorio. Resumen 7° Cong. Nac. Biol. Lima. Perú. p. 59.
- Williamson, D. I. 1969. Names of larvae in the Decapoda and Euphausiadea. Crustaceana, 16(2): 210-213.

Cuadro 1: Progresión de los estadios larvales de Macrobrachium gallus según salinidad del agua.

SALINIDAD del agua	Duración (días)																						
	0	3	6	8	11	13	14	17	18	24	28	29	32	35	37	39	41	43	46	50	54	58	64
Variable de 20‰ a 34‰	ZDEA												MEGALOPA				JUVENIL						
Constante en 20‰	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6		Z7		Z8	Z9		Z10	Z11	Z12	M1	M	J.....					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5		Z6	Z7		Z8	Z9		Z1	Z1	Z1	M1	M2	J.....					

(...) Cosecha de juveniles