

Crecimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en estanques rústicos

López-Téllez, N., J. Hernández-Rodríguez, H. Ramírez-Ligonio, J. Seca-Escalante.

Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma-Campeche. INP. Apdo. Postal 140. Campeche, Camp. E-mail: nalopezt@starmedia.com

LÓPEZ-TÉLLEZ, N.; J. Hernández-Rodríguez; H. Ramírez-Ligonio y J. Seca-Escalante. 2000. Crecimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en estanques rústicos. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 14.

Se estudió el crecimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en estanques rústicos. Las postlarvas se obtuvieron en laboratorio a partir de desoves de hembras grávidas traídas de alta mar. Se sembraron el 25 de agosto de 1995 a una densidad de 10 postlarvas por metro cuadrado (pl/m²), en un área de 2,500 m². El peso promedio inicial fue de 0.0021 g a una edad de novena a décima fase postlarvaria (pl 9-10). El alimento se proporcionó diariamente después de los primeros 15 días de cultivo. Se suspendió el alimento 15 días por problemas ambientales. Las tallas alcanzadas a los 80 días fueron de 4.34 g y 8.29 cm.

The growth of the pink shrimp Farfantepenaeus duorarum was studied in rustic ponds. Postlarvae were obtained from spawn in the laboratory of ripe females caught at sea. They were seeded on the 25 of august 1995 at a density of 10 organisms/m² in a 2,500 m² pond. At the beginning of the experiment post larvae 9-10 weighted 0.0021 g. Food was provided daily since 15 days after stocking on. Feeding was stopped for 15 days before harvest because environmental condition forced to stop the experiment. The size reached after 80 days was of 4.34 g with a length of 8.29 cm.

Introducción

El producto pesquero de mayor importancia económica nacional e internacional es el camarón. Sin embargo, a escala mundial su captura está en su límite máximo permisible, por lo cual algunos países ocupan los lugares que quedan libres en el mercado gracias a la producción por cultivo, con la cual satisfacen la demanda de producto (Programa Nacional de Cultivo de Camarón, 1989; Liao, 1990).

Los reportes estadísticos de producción por cultivo revelan que la actividad continúa en expansión. De un total de 12.2 millones de toneladas de las capturas costeras de peces y crustáceos, se estima que cerca del 1.2% proviene del cultivo (FAO, 1992). Lo anterior ha tenido como consecuencia el desarrollo acelerado de técnicas de cultivo de camarones, producto de investigaciones realizadas a escala mundial sobre las diferentes áreas y la aplicación de conocimientos como: desarrollo, crecimiento, mortalidad, maduración, engorda, óptimos de alimentación y variables ambientales para cultivo.

El camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* capturado en la sonda de Campeche es del 18 al 20% del volumen total nacional (Rodríguez, 1988). Su importancia también radica en su apariencia, además de que se cuenta con mercado e infraestructura maquiladora en el estado de Campeche.

Los propósitos de este estudio fueron: 1) conocer la tasa de crecimiento del camarón rosado *F. duorarum* en estanques rústicos; 2) conocer su rendimiento y supervivencia en cultivo semi-intensivo en estanques rústicos a partir de postlarvas obtenidas en laboratorio; 3) determinar el Factor de Conversión Alimenticia (FCA); y 4) determinar la rentabilidad de cultivo en las condiciones de investigación.

Antecedentes

En México la acuicultura formal tiene una corta historia. Empezó en los años setenta en el litoral del Pacífico, donde principalmente se cultivó el camarón blanco *Litopenaeus* (antes *Penaeus*) *vannamei*, gracias a que su adaptabilidad, técnica adecuada y financiamiento permitieron avances importantes (Arabella *et al.*, 1984).

El desarrollo del cultivo del camarón blanco se inició tomando postlarvas del medio natural, aprovechando arribazones que ocurren en algunas zonas del país; luego se produjeron postlarvas en laboratorios, que ahora se enfocan más a la calidad que a la cantidad de camarones, y se realizaron estudios de maduración gonádica, nutrición larvaria y postlarvaria, principalmente (Flores, 1988).

Así mismo, se incrementaron las áreas de cultivo para mejorar la producción de camarón en el Golfo y Caribe de México, utilizando *L. vannamei*. Este proceso debe analizarse cuidadosamente para evitar lo sucedido en Ecuador, donde una infraestructura de 100,000 hectáreas de estanquería se utiliza al 50% por falta de semilla (Flores, *ibidem*), y los riesgos implícitos en la transfaunación, como es la propagación de enfermedades al medio natural que provocan pérdida en la viabilidad genética de las especies nativas o su desplazamiento (Mena, 1987). Por eso es importante estudiar las especies nativas del Golfo de México y Mar Caribe como *F. duorarum*, *F. aztecus*, *L. setiferus* y *L. schmitti* que actualmente son motivo de estudio en Brasil, Cuba, Estados Unidos y México y prometen buenos resultados.

Diversos investigadores han estudiado la posibilidad de cultivo del camarón rosado *F. duorarum* en los años setenta (Calliout, 1972;

Scki, 1973; Jannake, 1973; Tatum, 1978). En México se realizaron investigaciones en el Centro Regional de Investigación Pesquera de Campeche desde 1985¹, pero no concluyeron satisfactoriamente, por no contar con la infraestructura necesaria para realizar los recambios de agua de los juveniles sembrados y por ello se presentaron altos índices de mortalidad.

Pastor² reanudó las investigaciones de cultivo de esta especie en estanques rústicos y cuando las postlarvas se encontraban en el estadio 30 fueron confinadas a la estanquería. Se sembró a una densidad de 10 pl/m² y transcurridos 180 días obtuvieron tallas promedio de 12.21 g y 11.48 cm, con sobrevivencia del 25%.

López y colaboradores³ presentaron un informe técnico del crecimiento del camarón rosado en estanques rústicos, según el cual los organismos se encontraban en el estadio pl30 cuando fueron confinados. Se sembraron a una densidad de 3 pl/m², la cosecha se realizó a los 109 días y se obtuvo un peso promedio de 6.31 g con supervivencia calculada del 70%.

Los trabajos de este tipo tienen la ventaja de utilizar postlarvas de camarón producidas en laboratorio sin depender totalmente del medio natural. Las hembras grávidas se capturan en alta mar y se hacen desovar en laboratorio para producir postlarvas. Así se puede confirmar que sean de la misma edad y tamaño; se evita la captura de organismos no deseados, como depredadores o competidores; y se tiene la seguridad de contar con calidad genética que trae como consecuencia niveles altos de supervivencia y buena calidad de las postlarvas.

Área de estudio

Este estudio se realizó en la granja Las Playitas, que se localiza en el municipio de Tenabo, a 38 km al noroeste de la capital del estado, a los 19°42' y 20°06' Norte y 89°57' y 90°28' Oeste. Su clima es cálido subhúmedo con temperatura de 14.8 a 33.4 °C y lluvias en verano. El estado tiene una superficie de 88,700 ha, de las cuales 18.5 km están en el litoral del Golfo de México. Del poblado a la granja hay un camino de unos 29 km de terracería que opera desde 1986. La granja Las Playitas cuenta con una superficie de 47.5 ha de estanquería y la de El Pocito, en Tenabo, con 9.4 ha (Gobierno del Estado, 1989-1991).

Métodos y materiales

El experimento se instaló en el estanque No. 3 en un área de 2,500 m². La granja se abasteció de agua marina llevada mediante bombeo por un canal de llamado.

Las postlarvas de *Farfantepenaeus duorarum* se obtuvieron de hembras grávidas traídas del mar y desovadas en laboratorio, los huevos eclosionaron y a partir de la larva nauplioV se alimentaron con *Chaetoceros ceratosporum*, *Tetraselmis suecica*, *Brachionus plicatilis*, *Artemia sp.* y microencapsulado según su estadio, y al llegar a postlarva 9-10 se sembraron en el estanque a una densidad de 10 pl/m² (semi-intensivo bajo).

¹ Delgado, R. Cultivo Experimental de camarón en estanque de riego sanitario de Campeche. CRIP Lerma. 1985. Documento interno.

² Pastor, M. Crecimiento y engorda del camarón rosado *P. duorarum* en Tenabo, Camp. INP. CRIP-Lerma. Documento Interno. 1990.

³ López, N., García L., y Ramírez, H., Crecimiento del camarón rosado *P. duorarum* en estanques rústicos. INP CRIP-Lerma. Documento interno. 1993.

El estanque se preparó con fertilizante químico urea:fosfato en proporción 2:1 y se enriqueció discontinuamente durante 15 días. A partir de entonces las postlarvas empezaron a ser alimentadas con dieta balanceada (Purina) especial para camarón con 35% de proteína, con una frecuencia de cuatro raciones diarias.

Para determinar el crecimiento las postlarvas se midieron semanalmente después de la primera quincena. Se midió la longitud total de la punta del rostrum a la punta del télson y el peso en gramos. Con los promedios semanales se calcularon los parámetros (L_{∞} , k y t_0) de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy (1938).

El tamaño de la muestra se obtuvo con un nivel de error de 0.05 de acuerdo con la fórmula:

$$N = (s)^2(t)^2/(k)^2(x)^2$$

donde:

N = tamaño de la muestra

s = desviación de la media

t = porcentaje de la distribución normal

k = nivel de error en decimales

x = media aritmética de la muestra

La supervivencia se calculó al final del experimento mediante el cálculo del número de animales sembrados al inicio y los cosechados, expresados en porcentaje.

Las variables ambientales temperatura, salinidad, oxígeno y profundidad se tomaron tres veces al día: al alba, al medio día y al ocaso. Se obtuvo el promedio mensual y diario de cada uno.

Resultados

Los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy obtenidos por el método de Beverton y Holt (Ricker, 1975) fueron: peso asintótico $W_{\infty} = 51.5$ g, tasa de crecimiento $k = 0.2620$ y $t_0 = 0.1285$. En cuanto a la longitud se encontró $L_{\infty} = 108.9$ mm, $k = 0.2159$ y $t_0 = -1.0$ (Fig. 1). La supervivencia en la fase de transportación y aclimatación fue del 80% y no se volvió a tener otra lectura hasta la cosecha. Se obtuvo el 1.66%.

Los promedios de las variables ambientales se muestran en la tabla 1.

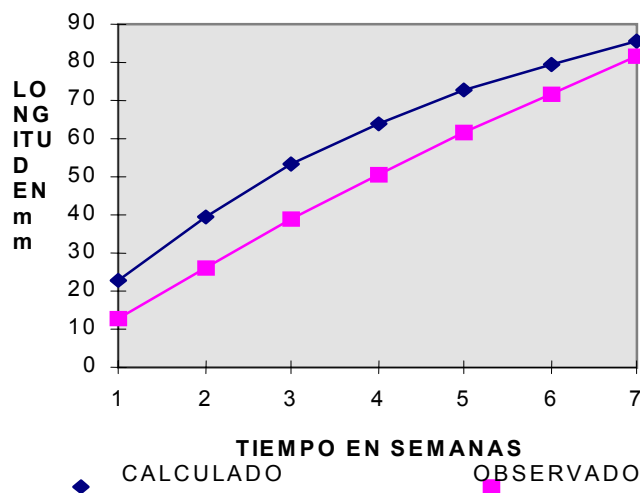


Fig. 1. Curva de crecimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum*

Tabla 1. Variables ambientales promedio medidas durante el experimento.

FACTOR	ALBA	MEDIO DIA	OCASO
TEMP (°C)	27.90±1.0	31.18±2.0	31.13±2.0
SAL (‰)	28.69±3.0	28.96±3.0	28.81±13
(O ₂)	3.58±1.5	7.34±1.5	7.35±1.2
PROF (cm)	49.99±3.0		

Discusión

El experimento duró 57 días, pero se suspendió a causa del huracán Roxana. Las altas mareas desbordaron los estanques y se fugó la mayor parte de los camarones.

Los datos mensuales de temperatura y salinidad no mostraron variación brusca, lo que, como se sabe, no afectó el crecimiento (Porter *et al.*, 1986; Yoong y Reinoso, 1984). Sin embargo, en los últimos quince días de cultivo el exceso de lluvia hizo variar notablemente la salinidad, la cual sí pudo haber afectado, pero al desbordarse los estanques eso no se pudo evaluar.

La comparación de los datos calculados mediante la ecuación de von Bertalanffy indica que el comportamiento del crecimiento es similar al de las poblaciones silvestres durante el intervalo de tiempo considerado.

El camarón rosado *F. duorarum* tuvo un crecimiento semejante al de otras especies cultivadas en estanquería, como *F. indicus* y *F. penicillatus*.

Aunque a los 57 días de cultivo aún no alcanzaron tallas comerciales de "pacotilla", el promedio en longitud del camarón rosado cultivado fue similar al camarón capturado en aguas interiores del estado: el llamado "camaroncito" de coctel.

Las condiciones ambientales impidieron medir la supervivencia.

Conclusiones

1. Las postlarvas producidas en laboratorio resisten los cambios de laboratorio a estanque, por lo cual se consideraron de calidad adecuada. La revisión de la morfología externa e interna de los organismos así lo indica.
2. A los 57 días de cultivo, a una densidad de 10 pl/m², el camarón rosado *F. duorarum* alcanzó una talla de 4.3 g, suficiente para ser comercializada en la región, ya que existe un importante mercado para el llamado "camaroncito", el cual se captura en las comunidades pesqueras de Sabancuy, Champotón e Isla Arena con tallas equivalentes a las desarrolladas en dos meses de cultivo. Este hecho establece una nueva opción comercial que permitiría aprovechar la alta tasa de crecimiento del camarón para mantenerlo muy corto tiempo en el estanque y venderlo con un balance favorable en el análisis de costos y beneficios.

Recomendaciones

1. Es necesario continuar las investigaciones sobre cultivo del camarón del Golfo de México, generar conocimientos y evitar pro-

cesos de transfaunación, dadas sus implicaciones ambientales y sanitarias.

2. Se recomienda iniciar un nuevo estudio a mayor densidad, si es posible con réplicas, para continuar estudios del crecimiento de esta especie.

Agradecimientos

Se agradece a la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en el estado de Campeche por el apoyo recibido para la realización de este trabajo y a las personas que de alguna manera estuvieron involucradas en este estudio.

Referencias bibliográficas

- ARABELLA, E.; J. Vázquez, L. Pérez, R. Martínez, J. Repetto, F. Rodríguez, M- Rendón, M. Serralde. 1984. Taller del cultivo del camarón *Penaeus stilirostris*, Universidad de Sonora. *Sigma Gráfica S. A. de C. V.* p 47.
- CAILLOUET, C. Jr. Hernen and Tabb, D. 1972. Phink shrimp feeding experiments with wheat bran. *Aquaculture* 36:415-459.
- FAO. 1992. Inland water resource and Aquaculture Service Fisheries Department. *FAO Aquaculture Newsletter N° 2, Rome.* p 20.
- FLORES, T. 1988. Aspectos generales de la producción larvaria de camarón. Seminario Larval de Camarones Peneidos. San Blas, Nay. *FONDEPESCA.* 80 p.
- GOBIERNO DEL ESTADO. 1989-1991, La Muralla. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche. Plan Municipal de desarrollo de Tenabo, Camp.* 20 p.
- GUZMÁN, H. 1987. Dinámica poblacional del camarón rosado *Penaeus duorarum* del banco de Campeche durante tres temporadas de pesca, 1975-1977. *Tesis Profesional de la Universidad Veracruzana.* 24p.
- JANNAKE, T. 1973. Intensive marine farming in Japan. *Revista World Aquaculture Vol. 21 No. 4, 1990.*
- LIAO, I. 1977. A culture study on grass prawn *Penaeus monodon* in Taiwan, the patterns, the problems and the prospects. *J. Fish Soc Taiwan* 5(20)143-161.
- LIAO, I. 1990. The worlds marine prawn culture industries; today and tomorrow. The second Asian Fisheries Forum. Tokio, Japan 17-22, April 1989. *The Asian Fish. Soc. Manila, Phillipines.* 11-27.
- MENA, R. 1987. Producción larvaria de camarón. Seminario larval de camarones peneidos. San Blas, Nay. 1988. *FONDEPESCA.* 80p.
- OCEAN GARDEN. 1992. Comportamiento del Mercado. *Boletín Feb 1992 Año 9, No 47.* 13 p.
- OCEAN GARDEN. 1993. Comportamiento del Mercado. *Boletín Feb 1993 Año 10, No 57.* 13 p.
- PORTER, C.: M. Krom and H. Gordin. 1986. The effects of water quality on the growth of *Sparus aurata* in marine fish ponds. *Aquaculture* 59:299-315.
- RODRÍGUEZ, M. 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. *Secretaría de Pesca, México.* 237 p.
- SCKI, V. 1973. The rhythms and population dynamics of decapod crustacea. *Oceanographic Mar. Biol.* 4:247-265.

- SECRETARÍA DE PESCA. 1987. Programa Nacional de Expresión Estatal. Dirección General de Acuacultura. *Secretaría de Pesca. México*.
- SECRETARÍA DE PESCA. 1989. Programa Nacional de Cultivo de Camarón. *Secretaría de Pesca. México*. p 40
- TATUM, W. 1978. Development on industry. *World Aquaculture Vol. 21 No. 4* 1990 36-47p
- YOONG, B y N. Reynoso. 1984. Crecimiento del camarón marino *Penaeus vannamei* Boone en criaderos sin alimento suplementario. *Aquaculture* 47:168-186.