

Tabla 1. Pesos y producciones promedios de *Tilapia nilotica* cultivado por 132 días en estanques de tierra con solo gallinaza, o con gallinaza mas alimento (23% proteína) a razón de 0.5 1 ó 2% de biomasa total de peces.

Trata- miento %alim	Peso Inicio (G)	Peso Final (G)	Produc. (kg/ha)	Sobre- vivencia (%)	# de Estan- ques.
0	18	132a	1234a	93a	2
0.5	18	136a	1261a	93a	3
1.0	18	162b	1473b	91a	3
2.0	18	170b	1604b	94a	3

Tabla 2. Costos y ganancia de producción de *Tilapia nilotica* cultivado por 132 días en estanques de tierra con solo gallinaza, o con gallinaza más alimento (23% proteína) a razón de 0.5, 1 ó 2% de biomasa total de peces.

Trata- miento (% alim)	Costos			Ingresos	
	Gallinaza (L/ha)	Alimento (L/ha)	Total (L/ha)	Total (L/ha)	Neto (L/ha)
0	646	0	646	5,430a	4,784a
0.5	646	346	992	5,549a	4,556a
1.0	646	760	1,406	6,479b	5,073a
2.0	646	1,688	2,334	7,060b	4,726a

Promedios en la misma columna seguidos por letras diferentes son diferentes ($P < 0.05$).

SUBSTITUCION DE ALIMENTO POR GALLINAZA EN LA RPODUCCION COMERCIAL DE CAMARONES PENEIDOS EN HONDURAS.

David R. Teichert-Coddington*, Bartholomew W. Green*, Nahún Matamoros**
y Rigoberto Rodríguez***

El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos de substituir alimento por gallinaza durante las primeras cuatro a ocho semanas del período de cultivo sobre la producción de camarones peneidos y sobre la economía de producción. Doce estanques cavados en tierra (2.2-3.0 h cada uno) ubicados en Granjas Marinas San Bernardo, S.A. San Bernardo, Choluteca, Honduras, fueron asignados a los tratamiento en forma al azar y sembrados con camarones juveniles (peso promedio=0.8g) a razón de 5 juveniles/m² el 7 de Septiembre de 1988. Los sistemas de manejo probados fueron: 1.) Manejo estandar de Granjas Marinas San

* Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, AL 36849-5419 USA;

** Granjas Marinas San Bernardo S.A. Apto. Postal 184, Choluteca; ***Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Agrícola Regional del Sur, Choluteca, Honduras.

Bernardo que consiste en la aplicación de gallinaza durante las primeras ocho semanas más alimentación (Estandar); 2) alimentación solamente (Alimento); 3) Gallinaza solamente durante las primeras cuatro semanas seguida por alimentación solamente (4 semanas); 4) Gallinaza solamente durante las primeras ocho semanas seguidas por alimentación solamente (8 semanas).

Los resultados, después de 99 d de cultivo, indicaron que no hubo aumento en la producción de camarones al fertilizar con bajas tasas de gallinaza (60 kg sólidos totales/ha por semana) durante las primeras ocho semanas además de alimentar. Tampoco resultó económicamente factible substituir alimentación por bajas tasas de fertilización con gallinaza, especialmente después de las primeras dos a tres semanas de cultivo. El peso promedio de camarones en los tratamientos Alimento (14.4g) y Estandar (14.1g) fueron significativamente mayores que los de los tratamientos 4 semanas (12.2g) y 8 semanas (12.1g). La producción promedio de camarones fue de 7-41% mayor en los tratamientos Alimento (508 kg/ha) y Estandar (518 kg/ha) que en los de 4 semanas (476 kg/ha) y 8 semanas (368 kg/ha), sin embargo no hubo diferencias significativas entre tratamientos debido a la variación alta causada por la sobrevivencia variable ($P < 0.01$). Los costos totales para los tratamientos Alimento y Estandar fueron significativamente mayores que los de 4 semanas y 8 semanas debido a la mayor utilización de alimento en los tratamientos anteriores. Sin embargo, las ganancias estimadas en los tratamientos Alimento ($L > 3,085/ha$) y Estandar ($L > 3,026/ha$) fueron de 27-58% mayores que las de los tratamientos 4 semanas ($L.2,389/ha$) y 8 semanas ($L.1,947/ha$). Estos se debió a la mayor producción obtenida y los mayores precios recibidos por los camarones más grandes de los tratamientos Alimento y Estandar. Existió buen potencial de aumentar significativamente la ganancia estimada al substituir alimentación por fertilización con gallinaza a una mayor tasa de aplicación (250 g/ha por semana) durante las primeras cuatro a ocho semanas de cultivo.

Palabras claves: Camarones peneidos, alimentación, fertilización orgánica, producción comercial, Honduras.

INTRODUCCION

El cultivo comercial de camarones peneidos comenzó en Honduras en el año 1973 al establecerse en la costa Pacífica Sea Farms de Honduras. En 1985, otra compañía, Granjas Marinas San Bernardo S.A. construyó una finca de producir camarones en un playón grande de la costa pacífica. Hoy día esta finca cuenta con 1000 ha de estanques y está en el proceso de construir otras 1000 h. Un sistema de producción semi-intensiva es utilizado en Granjas Marinas San Bernardo para así minimizar problemas relacionados con pobre calidad de agua y error humano.

Generalmente se siembran juveniles de 1g peso promedio a razón de 5 juveniles/m² de estanque de engorde para un periodo de engorde de 120 días . Hay un recambio de agua diario equivalente al 5-10% del volumen del estanque. En caso de que la calidad de agua se deteriora es posible un recambio de mayor volumen. Alimento peletizado y bajos niveles de gallinaza son usados durante la etapa de engorde en una manera que se detalle más adelante. A pesar del éxito obvio de que goza la finca, los

encargados de producción se preocuparon en controlar los costos de producción, principalmente el del alimento, para poder competir mejor en el mercado mundial.

Al igual que en Panamá (Teichert-Coddginton et al. En preparación), el alimento peletizado tiene un alto costo debido a que los ingredientes claves son importados. Se creyó que el alimento peletizado se pudiera substituir por fertilizantes orgánicos e inorgánicos más baratos y disponibles. Aunque el sistema de producción en Granjas Marinas San Bernardo incluye fertilización orgánica, la efectividad de la misma, especialmente en cuanto a reducir la necesidad de alimentar, se desconoce.

A pesar de una larga historia de uso en el cultivo de camarones, ha habido muy poca investigación sistemática en cuanto a mejorar el uso de la fertilización orgánica. En cultivos semi-intensivos estiércoles son aplicados al sembrar los camarones seguido por aplicaciones reducidas a intervalos irregulares, dependiendo del criterio de cada productor (Trimble 1980, Pretto 1983, Garson et al. 1986). Sin embargo, los camarones también son alimentados. Recientemente en Hawai, USA, buen crecimiento de camarones fue obtenido con el uso exclusivo de estiércol (Wyban et al 1987). Resultados de la mayoría de los estudios, en donde sistemas tradicionales de cultivar camarones son usados, indican que el uso de alimento peletizado es necesario para obtener alta producción (Rubright et al 1981); Garson et al 1986; Rodríguez, 1988). Aunque alimento peletizado sea necesario además de fertilización orgánica, existe poca información en cuanto a cuando durante el período de cultivo hay que iniciar alimentación para aumentar la producción. Es posible que el mayor uso de estiércoles solamente resulte ser más económico a pesar de ser menos productivo.

El objetivo de este ensayo fue determinar los efectos sobre la producción de camarones y economía de producción de substituir alimento por gallinaza durante las primeras cuatro a ocho semanas del período de engorde.

MATERIALES Y METODOS

Doce estanques cavados en tierra (2.2-3.0 ha cada uno) ubicados en granjas marinas San Bernardo S.A., San Bernardo, Choluteca, Honduras, fueron usados en este ensayo cuyo diseño experimental fue completamente al azar. Camarones juveniles (Peso promedio = 0.8g) fueron sembrados en todos los estanques a razón de 5/m² el 7 de Septiembre de 1988; un 10% más fueron sembrados simultaneamente para reponer la mortalidad de siembra estimada. Los juveniles procedieron de una etapa de pre-engorde posterior a su captura de los esteros. La composición de especies por estanque tuvo como promedio 89% *Penaeus vannamei* y 11% *P.stylirostris*. Los sistemas de manejo a probar fueron: 1) Manejo estandar de granjas marinas San Bernardo que consiste en la aplicación de gallinaza durante las primeras ocho semanas más alimentación (estandar); 2) alimentación solamente (alimento); 3) Gallinaza solamente durante las primeras cuatro semanas seguida por alimentación solamente (8 semanas). Hubo tres réplicas por tratamiento.

La gallinaza, que consistió en aserrín de pino, estiércol, alimento desperdiciado y plumas, fue comprado en un solo lote y almacenado en sacos bajo techo hasta usarse. Se aplicó al voleo sobre la superficie del estanque a razón de 60 kg sólidos totales (ST)/ha por semana, la cual fue la práctica de rutina en Granjas marinas San Bernardo. Los camarones fueron alimentados con ración peletizada. Durante las primeras 5.5 semanas la ración contenía 23% de proteína, reduciéndose luego a 20% para evitar una alza en el precio. La cantidad de alimento ofrecida fue calculada según Cuadro 1, y cantidades iguales de alimento fueron ofrecidas a camarones en estanques de un mismo tratamiento seis días por semana. La biomasa de camarones fue calculada en base a muestreos semanales y una mortalidad semanal de 0.5 y 1.0% para *P. vannamei* y *P. stylirostris*, respectivamente. Las poblaciones de camarones se muestrearon utilizando un chinchorro de 6 m x 1 m de luz de malla de 6.4 mm. Un total de 25-40 camarones por estanque fueron pesados en masa por especie al 0.1 g para obtener el peso promedio.

Los estanques fueron llenados por gravedad del reservorio de agua, el cual fue llenado con agua de estero. Durante los primeros 37 días se les agregó agua solo para reponer evaporación y filtración. A partir del día 38, hubo recambio diario de agua equivalente a 5- 10% del volumen de cada estanque. El agua agregado fue filtrado a través de malla de 1.6 mm de luz de malla. Oxígeno disuelto y temperatura fueron medidos (medidor polarográfico de oxígeno YSI modelo 57) en todos los estanques dos veces por día entre las 2:00-4:00 a.m. y las 2:00-4:00p.m. La salinidad del agua en cada estanque fue determinada semanalmente usando un refractómetro y una muestra de agua tomada de toda la columna de agua. La visibilidad del disco Secchi fue medida semanalmente en todos los estanques entre las 11:00 a.m. y 1:00 p.m.

Se suspendió la alimentación el 11 de Diciembre de 1988 y todos los estanques fueron cosechados el 14-15 de Diciembre de 1988, después de 99 días de cultivo. El peso total de camarones con cabeza y solo colas fue obtenido en la cosecha. Además, una muestra al azar de un promedio de 92 camarones/estanques fue sujeto a un análisis por especie del peso promedio (al 0.1g) por camarón con cabeza y solo cola, y la distribución de tamaño de cola.

Cada tratamiento fue sujeto a un análisis financiero limitado que contempló solamente los insumos principales (alimento y gallinaza) que fueron variados en el ensayo. Costos actuales incurridos y precios recibidos fueron utilizados. Los datos fueron analizados usando análisis de varianza con diferencias entre promedios determinados por la prueba de rango multiple Newman-keuls (CLR 1987) y análisis de regresión (Feldman y Gagnon 1986). Se declararon diferencias significativas a nivel de alfa de 0.05.

RESULTADOS

Las salinidades (0/00) de los estanques variaron de 1-10 durante el período de cultivo, teniendo como promedio 3.5. Debido a las lluvias las salinidades iniciales eran bajas, sin embargo éstas aumentaron luego del fin de las lluvias. La temperatura (°C) del agua a tempranas horas de la

mañana varió entre 22-30, con un promedio de 26.5, temperaturas más bajas predominaron durante la primera mitad del cultivo (Figura 1).

Los promedios de oxígeno disuelto y visibilidad del disco Secchi fueron similares entre tratamientos. La concentración de oxígeno disuelto (mg/l) a tempranas horas de la mañana y la visibilidad del disco Secchi (cm) variaron en todos los estanques entre 2.0-9.7, y 19-61, respectivamente. Los promedios (\pm error estandar) por tratamiento durante el período del cultivo estuvieron entre 6.6 ± 0.12 a 6.7 ± 0.08 , y 33 ± 2.4 a 35 ± 2.1 respectivamente. Raras veces se observaron concentraciones de oxígeno disuelto menores que 4.0 mg/l y no se observaron reacciones adversas a bajas concentraciones de oxígeno disuelto por parte de los camarones.

No hubo diferencias en crecimiento de los camarones debido a tratamiento hasta la tercera semana del cultivo cuando los camarones en los tratamientos alimentados desde la siembra (alimento y estandar) parecían crecer más rápidamente (Figura 2). Al cosechar, los camarones de los tratamientos alimento y estandar fueron más grandes que los de los tratamientos 4 semanas y 8 semanas (Cuadro 2). Camarones más grandes resultaron en un mayor porcentaje de clasificaciones menores colas (colas/lb) (Cuadro 3). Los promedios de clasificación de cola en los tratamientos alimento y estandar fueron 17% menores que en los de 4 semanas y 8 semanas.

La producción promedio en los tratamientos alimento y estandar fueron de 7-41% mayor que la de los tratamientos de 4 semanas y 8 semanas, sin embargo no hubo diferencias significativas entre ellas debido a la alta variación dentro de algunos tratamientos (Cuadro 2). Análisis de regresión reveló que el 73% de esta variación se debió a la sobrevivencia variable (P 0.01) (Figura 3). Mayor producción tendía acompañar mayor sobrevivencia entre todos los tratamientos, especialmente en el de alimento. La cantidad total de alimento dado a los estanques explicó un adicional 17% de la variación en producción después de la sobrevivencia (P 0.01).

Economía

Los costos totales de los tratamientos alimento y estandar no fueron diferentes aunque sí fueron mayores que los del tratamiento 4 semanas, que a la vez fueron mayores que los del tratamiento 8 semanas (Cuadro 4). Subieron los costos de producción en cuanto aumentaba la cantidad de alimento usado. El costo de la gallinaza en comparación al de alimento fue insignificante y no representó más del 7% de los costos totales en cualquier tratamiento.

Mayores producciones y tamaños de camarones resultaron en ingresos brutos en los tratamientos alimento y estandar que fueron 29-73% mayores que los de los demás tratamientos (Cuadro 4). Sin embargo, los ingresos netos promedios de los tratamientos alimento y estandar solo fueron 27-58% mayores debido a que éstos tuvieron mayores costos de producción. No hubo diferencias significativas entre tratamientos debido a la alta variación en producción.

DISCUSION

Estos resultados fueron concluyentes en dos aspectos: alimento no pudo substituirse económicamente por bajos niveles de fertilización con gallinaza (60 kg ST/ha por semana), especialmente después de las primeras 2-3 semanas del cultivo, y no hubo aumento en la producción de camarones al fertilizar con bajos niveles de gallinaza durante las primeras 8 semanas del cultivo además de alimentar. Por lo tanto, si se usa la fertilización orgánica, debería hacerse en base a cantidades suficientemente grandes para influir en la producción. En términos reales esto significa que la tasa de aplicación debe aumentarse varias veces. En cuanto a reducciones en costos de producción, la eliminación del componente de fertilización con gallinaza de manejo estandar de Granjas Marinas San Bernardo resultaría en un ahorro de L.32/ha por ciclo. Sin embargo, debido al bajo costo de la gallinaza, es posible realizar mayores ahorros al substituir alimento por fertilización con mayores tasa de gallinaza durante las primeras cuatro a ocho semanas.

Alimento ha sido substituido con éxito por gallinaza durante las primeras semanas del período de cultivo en sistemas de agua dulce. En Honduras (Green y Alvarenga 1989), al substituir completamente alimento por gallinaza (1000 kg ST/ha por semana) durante las primeras ocho semanas o substituir parcialmente alimento por gallinaza (500 kg ST/ha por semana) con o una menor tasa de alimentación resultaron en producciones similares de tilapia a costos significativamente más bajos que en un sistema en donde se utilizó solamente alimento peletizado (23% proteína). Resultados parecidos se obtuvieron en Panamá en donde el crecimiento durante las primeras cuatro semanas de un policultivo del camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*) y tilapia fue similar en los tratamientos de fertilización con gallinaza (250 kg ST/ha por semana) y solamente alimento peletizado (25% proteína) (Teichert-Coddington y Peralta 1986, datos no publicados). Es razonable esperar que un sistema similar funcionaría en estanques de producción semi-intensiva de camarones peneidos. La fertilidad natural del estanque basado en aplicaciones de carbono oxígeno es adecuado para soportar biomasa pequeñas a moderadas de peces o camarones. Aplicaciones de insumos orgánicos estimulan la producción de detritus y los microbios asociados, y zooplancton (ver Moriarty y Pullin 1987), los cuales son excelentes alimentos para peces jóvenes (Geiger 1983) y camarones (Chong y Sasekumar 1981; Ruthbright et al 1981; Kim y Persyn 1989). Alimento es un insumo orgánico, aunque caro si solo actúa como fertilizante, y no es aplicado inicialmente en cantidades adecuadas para aumentar la fertilidad del estanque. Es más lógico agregar mayores cantidades de fertilizante orgánico de bajo costo, tal como gallinaza, cuando la biomasa de camarones es pequeña, y luego iniciar alimento cuando los camarones requieran una dieta mejor para lograr su crecimiento óptimo.

La tasa de aplicación de gallinaza usada por granjas marinas San Bernardo S.A. fue baja, principalmente debido a temores de que tasa de aplicaciones mayores resultarían en concentraciones de oxígeno disuelto a tempranas horas del día peligrosamente bajas. Sin embargo, datos obtenidos de estanques de agua dulce sin recambio de agua en Panamá (Teichert-Coddington et al, 1987) y en Honduras (Green et al, 1988) indicaron que aplicaciones semanales de gallinaza de hasta 250 kg ST/ha

no produjeron bajas concentraciones de oxígeno disuelto ni poblaciones inestables de fitoplancton. En Hawaii (Wyban et al 1987) alrededor de 1500 kg ST estiércol de ganado/ha por semana fueron agregados a estanques de producción de camarones, aun cuando hubo recambio diario de agua equivalente al 20% del volumen del estanque. Garson et al (1986) aplicaron alrededor de 240 kg ST estiércol de gallina/ha cada quince días de estanques de camarones durante un período de cultivo de 120 días. Por lo tanto, recomendamos que la tasa de fertilización con gallinaza en Granjas Marinas San Bernardo S.A. sea cuadruplicada a 240 kg ST/ha por semana y que el alimento de las primeras cuatro a ocho semanas sea substituido por esta nueva tasa de fertilización. Resultados preliminares obtenidos de estanques de producción de 24 ha cada uno en donde se está probando el nuevo sistema de producción indican que el crecimiento de los camarones es comparable al crecimiento obtenido cuando las camarones son alimentados. Si estos resultados se mantienen habría un ahorro en gastos por concepto de alimento de L.650.00/ha por ciclo de producción.

RECONOCIMIENTO

Agradecemos al Ing. Rubén Sánchez, encargado de producción de Granjas Marinas San Bernardo S.A., su colaboración indispensable. Este trabajo fue traducido al español por V.W. Green. Esta investigación fue financiada por Granjas Marinas San Bernardo S.A. y Pond Dynamics/Aquaculture Collaborative Research Support Program (CRSP), el cual es financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica, la Universidad de Auburn. AL, USA y la Secretaría de Recursos Naturales, Honduras. Este trabajo fue presentado en XXXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), 3-7 Abril, 1989, San Pedro Sula, Honduras.

Cuadro 1. Cuadro utilizado en calcular la cantidad diaria de alimento pelletizado a ofrecerse a *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris* sembrados en estanques a razón de 50,000 camarones/ha.

Peso de camaron	% Biomasa de camarones	
	<i>Penaeus vannamei</i>	<i>P. stylirostris</i>
<1.6 g/camaron	20	3
3.5 g/camaron	9	3
8.0 g/camaron	5	3
11.5 g/camaron	4	3
>16.0 g/camaron	3	3

Cuadro 2. Datos de la producción (promedio \pm error estandar) de camarones peneidos (5/m²) cultivados durante 99 días en estanques (2.2-3.0 ha) bajo cuatro sistemas de manejo en Granjas Marinas San Bernardo S.A. Choluteca, Honduras, C.A.

Tratam.	Pv ¹ S (%)	Peso (q/camaron) Inicial	Peso (q/camaron) Final	Produc. (kg/ha)	Sobrev. (%)	TCA
4 Semanas	91 \pm 2	0.9 \pm 0.1	12.2 \pm 0.3 ^b	476 \pm 30 ^a	72 \pm 5.8 ^a	2.0 \pm 0.1 ^a
8 semanas	88 \pm 3	0.8 \pm 0.1	12.1 \pm 0.3 ^b	368 \pm 18 ^a	56 \pm 1.0 ^a	1.5 \pm 0.1 ^b
alimento	90 \pm 1	0.8 \pm 0.1	14.4 \pm 0.1 ^a	508 \pm 60 ^a	64 \pm 7.3 ^a	2.7 \pm 0.3 ^a
estandar	87 \pm 1	0.8 \pm 0.1	14.1 \pm 0.7 ^a	518 \pm 24 ^a	69 \pm 2.5 ^a	2.6 \pm 0.2 ^a

Pv = *P.vannaei*

TCA = Tasa de conversión de alimento

S = Sembrado

¹ Otra especie sembrada fue *P.stylirostris*

ab Promedios seguidos por la misma letra no son signi-ficativamente diferentes (nivel de alfa =0.05)

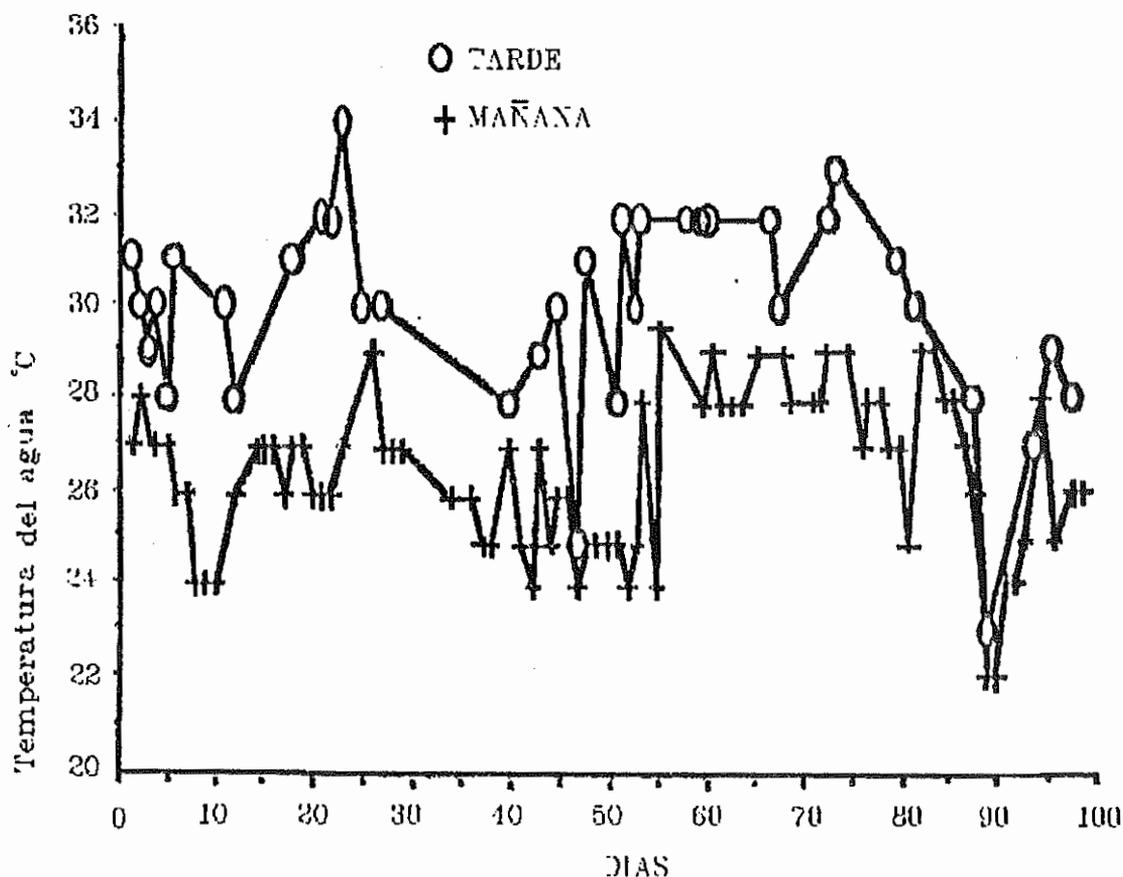


Figura 1. Temperatura promedias (°C) del agua por la mañana y la tarde de los estanques sembrados con camarones peneidos (5/m²) en granjas marinas San Bernardo S.A., Choluteca, Honduras.

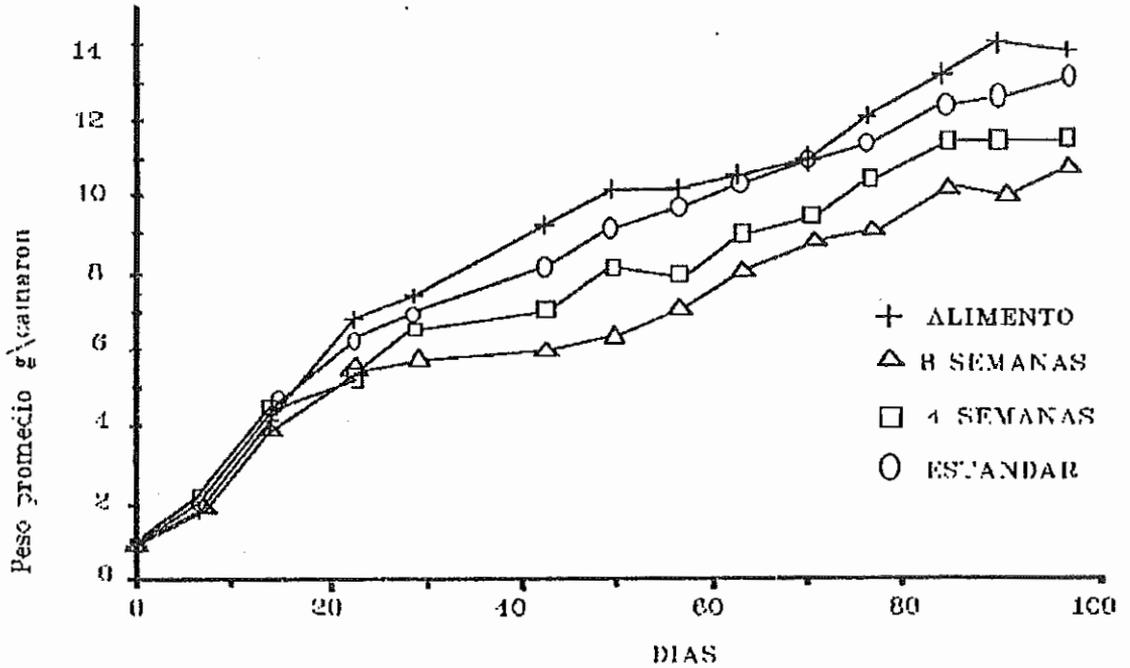


Figura 2. Crecimiento de camarones peneidos (5/m²) culti-vados en estanques (2.2-3.0ha) durante 99 días bajo cuatro sistemas de manejo en granjas marinas San Bernardo S.A., Choluteca, Honduras.

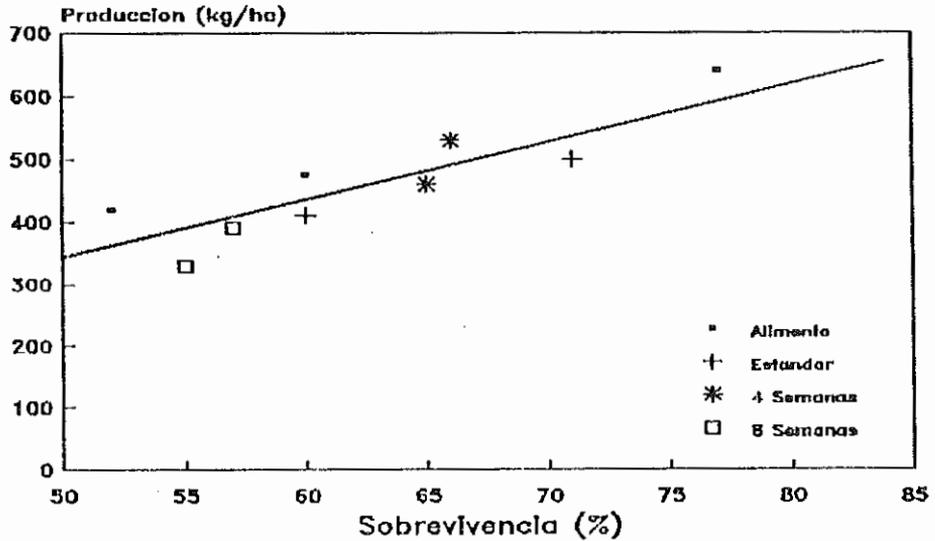


Figura 3. Relación entre producción total (kg/ha) de camarones peneidos y la sobrevivencia de los mismos. Los camarones (5/m²) fueron cultivados durante 99 días bajo cuatro sistemas de manejo en granjas marinas San Bernardo S.A., Choluteca, Honduras.

Cuadro 3. Clasificación (%) y conteo (colas/lb; promedios) de colas al cosechar camarones peneidos después de un período de cultivo de 99 días bajo cuatro sistemas de manejo en Granjas Marinas San Bernardo, S.A. Choluteca, Honduras.

Tratamiento	% Población dentro de cada tamaño				
	21/25	26/30	31/35	36/40	41/50
4 Semanas	0	1	1	2	21
8 Semanas	1	3	0	4	17
Alimento	2	3	2	12	36
Estandar	1	3	2	16	31

Tratamiento	% Población dentro de cada tamaño				Conteo
	51/60	61/70	71/90	91/90	
4 Semanas	29	34	12	0	59 ^b
8 Semanas	25	30	18	2	60 ^b
Alimento	30	14	0.3	0	49 ^a
Estandar	26	18	4	0	50 ^a

ab Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa =0.05)

Cuadro 4. Costos de insumos e ingresos (lempiras/ha; promedio \pm error estandar) en la producción de camarones peneidos bajo cuatro sistemas de manejo en granjas marinas San Bernardo S.A. Choluteca, Honduras, \$ 1 US = 2 lempiras.

Tratamiento	Input cost		Total	Cross Income	Net Income
	Feed ¹	Manure ²			
4 semanas	789 \pm 1.2	16 \pm 0.0	805 \pm 1.2 ^b	3194 \pm 185 ^a	2389 \pm 186 ^a
8 semanas	443 \pm 0.0	32 \pm 0.0	475 \pm 0.0 ^c	2422 \pm 163 ^b	1947 \pm 163 ^a
alimento	1112 \pm 0.0	0 \pm 0.0	1112 \pm 0.0 ^a	4197 \pm 432 ^a	3085 \pm 432 ^a
estandar	1080 \pm 0.0	32 \pm 0.0	1113 \pm 0.0 ⁿ	4139 \pm 440 ⁿ	3026 \pm 440 ⁿ

1 Costó L.0.82/kg

2 Costó L.0.06/kg

abc Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (nivel de alfa = 0.05).

LITERATURA CITADA

- 1) CHONG, V.C. and SASEKUMAR, 1981. Food and feeding habits of the white prawn *Penaeus merquiensis* Marine Ecology - Progress Series 5: 185-191.
- 2) CLR ONOVA, Analysis of variance program for the Apple Macintosh, Clear lake Research.

- 3) FELDEMAN, D.S. and J. GAGNON. 1986. Statview 512⁺brain Power, Inc., Calabasas, CA 91302, USA.
- 4) GARSON, G.I., G. BIEBER, and R.O. SMITHERMAN. 1983. The effects of manures and pelleted feed on survival, growth and yield of *Penaeus stylirostri* and *P.vannamei* in Panamá. Master of Science Thesis, Auburn University, AL, 36849, USA.
- 5) GEIGER, J.G. 1983. A review of pond zooplankton production and fertilization for the culture of larval and fingerling striped bass. *Aquaculture* 35:353-369.
- 6) GREEN, B.W. and H.R. ALVARENGA 1989. Producción de tilapia bajo sistemas de fertilización orgánica y alimentación, Presentado en XXXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, San Pedro Sula, Honduras.
- 7) GREEN, B.W., H.R. ALVARENGA, R.P. PHELPS, and J. ESPINOZA. 1988. Technical report of Cycle 3, Dry and Wet Season Phases, Comayagua, Honduras. Dept. of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, 36849, USA.
- 8) LIM C. y A. PERSYSN. 1989. Practical feeding-penaeid shrimp. Pages 205-217 in T. Lovell (ed.) *Nutrition and feeding of fish*. Van Nostrand Reinhold, New York, NY, USA.
- 9) MORIATY, D.J.W. and R.S.V. PULLIN, editores 1987. Detritus and microbial ecology in aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 14, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila Philipinas.
- 10) PRETTO, R.M. 1983. *Penaeus* shrimp growout in Panamá. Pages 169-180 In J.P. McVey, editor, *CRC Handbook of mariculture, Vol.1. Crustacean aquaculture*. CRC Press, Boca Raton, FL, 334270, USA.
- 11) RODRIGUEZ, I. 1988. Feeding *Penaeus vannamei* and *P.stylirostris* in nursery ponds. Master of Science thesis, Auburn University, AL, 36849, USA.
- 12) RUBRIGHT, J.S., J.L. HARRELL, H.W. HOLCOMB. and J.C. PARKER. 1981. Responses of planktonic and benthic communities to fertilizer and feed applications in shrimp mariculture ponds. *Journal of the World Mariculture Society* 12(1): 281-299.
- 13) TEICHERT-CODDINGTON, D.R. M. PERALTA, R.P. PHELPS and PRETTO, 1987. Technical report of Cycle 3, Dry and Wet season phases, Gualaca, Panamá Dept. of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, USA.

- 14) TEICHER-CODDINGTON, D.R. M. ARRUE, R. PRETTO, and R.F. PHELPS. In preparation. Effects of diet protein and stocking density on production of *Penaeus vannamei* in tropical earthen ponds.
- 15) TRIMBLE, W.C. 1980. Production trials for monoculture and polyculture of white shrimp (*Penaeus vannamei*) or blue shrimp (*P. stylirostris*) with Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) in Alabama, 1978-1979. Proc. World Maricult. Soc. 11:44-59.
- 16) WYBAN, J.A. C.S. LEE, V.T. SATO, J.N. SWEENEY and W.K. RICHARDS, Jr. 1987. Effect of stocking density on shrimp growth rates in manure-fertilized ponds. Aquaculture, 61:23-32.

CRECIMIENTO EN JAULAS DE *tilapia nilotica* MACHOS E HIBRIDOS DE TILAPIA ALIMENTADOS EN TRES DIETAS

C. Aceituno* y D. Meyer**

Dos especies de tilapia fueron sembradas en jaulas (1.2 m³) para comparar su incremento en peso promedio como respuesta a tres dietas comerciales durante 180 días de cultivo. Las especies bajo estudio fueron: *Tilapia nilotica* machos e híbridos de tilapia (*T. hornorum* x *T. nilotica*), que se sembraron en un diseño de bloques completamente al azar en el lago Monte Redondo de La Escuela Agrícola Panamericana (EAP). La tasa de siembra fue de 100 peces por jaula. Como tratamiento tres dietas comerciales de alimento balanceado en forma de pelets fueron usados: alimento de cerdos con 18% proteína, alimento de camaron con 21% proteína y alimento para peces con 29% proteína. El alimento fue suministrado 3 ó 4 veces al día, el nivel alimenticio comenzó con 6% y finalizó con 2%, calculado en base al peso de la población de peces.

El análisis de varianza (Anova) mostró no diferencia en incremento en peso promedio para ambas especies e inclusive no se encontró diferencia significativamente para las tres dietas usadas. Lo anterior indica que éstos peces, cultivados en jaulas y alimentados con dietas conteniendo entre 18% a 29% proteína presentan similares ganancias en peso bajo las condiciones de La EAP.

Palabras claves: Incremento en Peso promedio, dietas comerciales, análisis de varianza.

INTRODUCCION

Cultivar tilapia en jaulas puede resultar en una mejor tasa de crecimiento, en reducida pérdida de alimento y en una alta sobrevivencia de los peces aunque el nivel de oxígeno disuelto en el agua sea muy bajo

* Escuela Agrícola Panamericana, Apto. Postal No. 93, Tegucigalpa; ** Asistencia y jefe del Proyecto de Acuicultura, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, C.A.