

POLICULTIVO DE CAMARON (*Penaeus* spp.) CON TILAPIA

Fidel Morales

Mayasal, SA. Guatemala

RESUMEN

Se describen ensayos de policultivo de tilapia con camarones del género *Penaeus*, realizados en la época seca 1996/1997 en la empresa Mayasal, Guatemala. Se comparan los datos de crecimiento y de rentabilidad económica con ensayos tradicionales de monocultivo de *Penaeus*, realizados en las mismas condiciones y en la misma época del año. Los datos de crecimiento y de utilización del alimento del camarón *Penaeus* no fueron significativamente diferentes en policultivo o en monocultivo. Sin embargo, en policultivo se logró un ingreso adicional por la venta de la tilapia en el mercado local, aunque no fue suficiente para lograr un balance positivo en la economía del cultivo de camarón en esta época del año.

INTRODUCCION

La rentabilidad del cultivo de camarón ha disminuído notoriamente, sobre todo en verano, debido a la incidencia de la enfermedad del Taura. Se estimó que un policultivo con tilapia podría disminuir la mortalidad del camarón y, por medio de la diversificación, aumentar la rentabilidad de la producción. Se realizó un análisis financiero del policultivo tomando en cuenta las características del mercado interno y externo de la tilapia.

MATERIALES Y METODOS

Tilapia nilotica y tilapia Jamaican Red, ambas monosexo macho, se importaron de Comayagua, Honduras, por vía terrestre. Ambas especies se criaron por separado en estanques de 1/2 ha en 115 días hasta un peso de 100 g (28 de junio a 21 de octubre). En esta precría la densidad fue de 6 peces/m² y la alimentación se realizó con Tilapia Chow 25% (Purina) y gallinasa.

El ensayo de policultivo tilapia-camarón se realizó en 2 piscinas de engorde de camarón de 6,9 ha. Una de ellas se sembró con postlarvas silvestres de camarón (*Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*) a una densidad de 47,6 pls/m² y tilapia roja a una densidad de 0,19 peces/m². La otra piscina recibió camarones con una densidad de 53,2 pls/m² y tilapia nilótica a 0,16 peces/m². La distribución de las especies de camarón silvestre es habitualmente de 60-70% *P. vannamei*, 11-15% *P. stylirostris* y el resto de otras especies secundarias. Los peces se sembraron de 2 a 6 días después de la siembra de camarones. El ensayo se efectuó de octubre a febrero o marzo con una duración de 115 días en tilapia roja y de 134 días en tilapia nilótica.

Durante el primer mes se alimentó en círculos alimentadores (azafatas) con Tilapia Chow 25% (Purina), pero al haber poca atracción, el alimento se suspendió y posteriormente se alimentó sólo el camarón con Tikal 25. La cosecha de la tilapia se efectuó con trasmallo y la del camarón por drenado.

Cuadro 1.
Crecimiento y utilización del alimento de la Tilapia en precría

Parámetro	Tilapia roja	Tilapia nilótica
Días de cultivo	115	116
Peso inicial	0,25 g	0,45 g
Peso final	100 g	100 g
Crecimiento	6,02 g/semana	6,17 g/semana
Sobrevivencia	42,28 %	37,41 %
Factor de conversión	1,06:1	1,15:1

RESULTADOS

Factores fisicoquímicos

Los parámetros fisicoquímicos en los estanques no mostraron diferencias entre los diversos tratamientos: la turbidez se mantuvo alrededor de 35 pulgadas, la salinidad se mantuvo en 0 en los primeros dos meses del cultivo, subiendo luego gradualmente hasta 16 ppt al finalizar, el promedio del oxígeno disuelto se mantuvo generalmente algo debajo de 5 ppm, llegando a menos de 1 ppm ocasionalmente.

Precría de tilapia. Crecimiento y mortalidad

Los resultados de la precría realizada previamente están consignados en el cuadro 1. Ambas especies de tilapia crecieron de forma muy similar logrando los 100 g de peso en unos 115 días. Sobrevivencia (aproximadamente 40%) y factor de

conversión (aproximadamente 1,1) fueron también muy similares en ambas especies.

El cuadro 2 muestra los resultados del ensayo de policultivo.

Análisis económico. Tilapia. Venta local

Los datos biológicos del cultivo de las dos especies de tilapia no fueron diferentes en cuanto a crecimiento, conversión alimenticia, sobrevivencia y tamaño cosechado. La venta de las dos especies (negra y roja) tampoco mostró diferencias. Por esta razón el análisis económico se hizo considerando las dos especies en conjunto. El cuadro 3 muestra el balance económico asumiendo venta local de la tilapia.

Análisis económico. Tilapia. Venta al exterior

Para el análisis económico de la exportación

Cuadro 2.
Crecimiento y utilización del alimento en policultivo tilapia-camarón

Parámetro	Tilapia roja	Camarón	Tilapia nilótica	Camarón
Días de cultivo	115	140	134	154
Peso inicial (g)	100		101	
Peso final (g)	615,9	9,74	690,1	7,86
Crecimiento (g/semana)	31,4	0,48	31,8	0,35
Sobrevivencia %	67,99	11,44	65,98	18,6
Producción (libras)	11.919	6.870	14.302	12.418
Factor de conversión	0,35:1*	4,49:1**	0,49:1*	4,31:1**
Factor de conversión conjunto***	1,87:1		2,54:1	

*alimento Tilapia Chow 25 / tilapia producida, ** alimento Tikal 25 / camarón producido, *** alimento total/producción total.

de tilapia se tomaron en cuenta las características del mercado de Estados Unidos. La tilapia se vende en U.S.A. sobre todo de dos maneras: filete fresco y pescado entero congelado. Los costos de exportación para ambos productos a U.S.A. se indican en el cuadro 4.

El cuadro 5 muestra el balance de ingresos y costos para exportación a los dos posibles mercados de tilapia en USA. El cuadro muestra que las ganancias con exportación son muy reducidas.

Comparación de la producción del camarón en monocultivo o policultivo

En el cuadro 6 se comparan los datos de producción de camarón en los dos ensayos de policultivo y en otros 6 ensayos de monocultivo realizados en la misma finca, con piscinas sembradas en la misma época y con la misma densidad. Se concluye que los datos de producción son similares, con excepción del Factor de Conversión que resulta mucho más alto en

policultivo ya que se toma sólo en cuenta la biomasa del camarón. Si se incluye en el factor de conversión la biomasa de la tilapia en policultivo, el valor resulta similar al obtenido en monocultivo.

Análisis económico de la producción de camarón en policultivo y monocultivo

El monocultivo del camarón en la época seca normalmente tiene una economía negativa. Comparando los resultados con los de policultivo se quiso establecer si el cultivo de la tilapia tenía alguna influencia en la economía del camarón. Para esta comparación (cuadro 7) se usaron solamente datos de piscinas sembradas y cosechadas en la misma época. Se consideraron solamente los gastos efectuados en la finca, excluyendo gastos de planta, administrativos y financieros. Para el rubro de ingresos se estableció un solo régimen de precios cola y cualquier piscina cosechada para camarón entero fue excluida por razones de comparación.

Cuadro3.

Balance económico de la producción de tilapia en policultivo con venta local

Rubro	Monto	Totales
Egresos		
Alevines rojo y negro	12.325,50	
Transporte Honduras-Guatemala	3.874,80	
Mano de obra Precría	10.489,19	
Alimento y gallinasa Precría	7.868,07	
Alimento engorde (Tilapia Chow)	14.064,71	
Eviscerado y congelado en planta (0,30/Lb)	4.166,10	
Proceso en finca (250 qq hielo)	4.000,00	
Total egresos Q 2,33/Lb. (US\$ 0,39)		56.815,37
Ingresos		
Ventas finca con vísceras	33.053,44	
Ventas planta sin vísceras	26.611,13	
Obsequios (761 Lb sin vísceras)	0,00	59.664,77
	Incluyendo 10% IVA:	65.631,25
Por vender*: 5. 871 Lb a Q4,00/Lb	23.487,25	
Total ingresos		89,115,25
Superávit (Ingresos - Costos): 53% de la inversión		32.999,88

* a la fecha de la elaboración de este informe no se había vendido todavía toda la tilapia.
Q: Quetzales, qq: quintales, Lb: libras.

Cuadro 4.
Características y costos de exportación de tilapia para el mercado estadounidense

Tipo de mercado	filete fresco	Entero congelado	
Producto	filete de 3 a 5 onzas	Pescado entero congelado	
Forma de empaque	Empaque sobre hielo	Masters de 55 libras	
Precio de venta CIF en USA		\$2,40/lb	\$0,64/lb
Proceso y fileteado		\$0,35/lb	
Proceso y congelación			\$0,03/lb
Empaque		0,13/lb	0,05/lb
Filete U.S.A.		0,16/lb	0,16/lb
Total proceso, empaque y transporte		\$0,64/lb	\$0,24/lb

Cuadro 5.
Balance económico de la producción de tilapia en policultivo con venta en USA

	Filete fresco	Entero congelado
Egresos		
Costo de producción (24.337 lbs a \$0,39/lb)	\$9.491,43	\$9.491,43
Proceso y fileteado (24.337 lbs x 0,28* x \$0,35)	2.385,03	
Proceso (congelado) 24.337 lbs a \$0,03/lb)		730,11
Empaque (24.337 lbs x 0,28 x \$0,13)	885,87	
Empaque (sólo master, (24.337 lbs x \$0,05/lb)		1.216,85
Flete USA (24.337 lbs x 0,28 x \$0,16)	1.090,30	
Flete USA (24.337 x \$0,16/lb)		3.893,92
Total egresos	13.852,63	15.332,31
Ingresos		
24.337 x 0,28 x \$2,40)	16.354,46	
24.337 x \$0,64)		15.575,68
Superávit	+\$ 2.501,83	+\$ 241,37

* Se asume un rendimiento de filete de la tilapia del 28%.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En policultivo con camarón, la tilapia se desarrolla normalmente con incrementos de peso en el orden de 31,0 g por semana (4,4 g/día). Salinidades de hasta 16 ppt no tuvieron ningún efecto negativo aparente sobre el crecimiento de la tilapia. Por otra parte la tilapia aparenta resistir bajos oxígenos igual que el camarón. Al suspender la alimentación de la tilapia con Tilapia Chow debido a que se veía poca atracción al alimento, la tilapia siguió creciendo al mismo ritmo, aprovechando también el alimento del camarón.

Si se analiza solamente la producción de tilapia, se obtuvo una ganancia significativa al venderla en el mercado interno, mientras que una venta al exterior apenas cubriría costos o tendría ganancias mínimas. El mercado local gusta más de pescado pequeño (1 lb) y además, está más acostumbrado a la tilapia negra. El limitante en las ventas locales es el reducido mercado interno. Se necesitaron 3 meses para vender las 23.870 libras de tilapia producidas.

La comparación del crecimiento del camarón en monocultivo y policultivo (cuadro 6), no arrojó

Cuadro 6.
Producción de camarón en policultivo con tilapia y en monocultivo

	Producción lbs/ha	Factor de conversión	Peso final (g)	Sobrevivencia %
Policultivo				
20B-96	995	4,49	9,74	11,44
21B-96	1.800	4,31	7,88	18,68
Promedio	1.402,5	4,40	8,81	15,06
Monocultivo				
10B-96	2.108	1,81	10,42	15,5
8B-96	1.667	1,68	8,35	20,6
22B-96	917	5,95	8,06	10,3
23C-96	1.517	2,58	8,66	23,8
3B-96	1.511	3,36	7,37	15,7
25C-96	1.534	2,39	8,86	25,0
Promedio	1.542	2,94	8,70	18,48

Cuadro 7.
Balance económico de la producción de camarón en policultivo y monocultivo

Piscina	Egreso					Total	Ingreso	Balance
	Alimento	Salarios	Semilla	Combustible	Otros			
Policultivo								
20B	35,12	25,89	63,17	13,28	31,72	169,20	41,60	-127,60
21B	68,37	28,46	28,64	15,16	30,74	171,39	34,70	-136,69
Promedio	51,75	27,18	45,91	14,22	31,23	170,29	38,15	-132,14
Monocultivo								
8B	43,31	34,21	99,20	18,95	39,98	235,65	177,81	-57,83
22B	52,81	32,50	21,94	15,32	36,95	159,52	34,92	-124,60
23C	45,60	28,33	66,40	15,19	36,47	191,99	52,61	-191,99
3B	49,56	28,22	17,67	13,65	32,92	142,02	58,51	-83,51
25C	44,83	30,56	126,53	18,41	36,11	256,44	55,26	-201,18
Promedio	47,22	30,76	66,35	16,30	36,48	197,11	75,82	-131,78

Montos en Quetzales/ha/día. En policultivo habría que sumar a los ingresos Q 14,66/ha/día por la venta de tilapia.

diferencias significativas. El factor de conversión resultó más alto en policultivo, debido probablemente a la interferencia de las tilapias. Se alimentó con azafatas y se observó que, aunque el camarón no estuviera comiendo, las tilapias siempre comían sobre la azafata, con el resultado de que no se limitaba el alimento.

La diferencia en el balance económico entre piscinas de policultivo y de monocultivo resultaron insignificantes. Los egresos en cada rubro fue-

ron casi iguales. El ingreso por ha y día fue un poco mayor en monocultura, pero tomando en cuenta las variaciones entre una piscina y otra, las diferencias no fueron significativas. Las pérdidas por ha y día de ambos tipos de cultivo fueron casi idénticas. La pérdida en el policultivo se redujo en Q. 14,77 ha/día por la venta de tilapia, pero aún así la diferencia es insignificante.

RECOMENDACIONES

El policultivo de camarón con tilapia mejoró un poco la economía de las piscinas, aunque el balance en esta época del año siga siendo negativo. Con el fin de seguir desarrollando el mercado interno de tilapia, se recomienda cultivar la especie nilótica a un tamaño final más reducido.

Debido a que la turbidez se maneja mucho

mejor con tilapias en la piscina, se podrían sembrar pocas cantidades en las piscinas y cosechar poco, pero durante todo el año. De esta manera no se excedería la demanda local y a la vez, se estabilizarían los parámetros de cultivo en las piscinas. A medida que se incremente la demanda de tilapia, se incrementaría la cantidad de pescado en cada piscina.