CENAIM INFORMA

Por Ricardo Cedeño, M.Sc.
InvestigadorMicrobiología

Boletín Informativo No. 134 15 de Julio del 2006

Ricardo Cedeño M.Sc., Jenny Rodríguez Ph.D.,

"Uso de los Probióticos *Vibrio hepatarius* (P62) y *Bacillus* sp. (P64) en el cultivo del camarón *Litopenaeus vannamei*"

INTRODUCCION

La manipulación y control de comunidades bacterianas podría contribuir a mejorar tanto la supervivencia como la salud de los camarones durante la larvicultura y la precría. Esta práctica de manejo incrementaría la productividad en engorde, disminuyendo además el riesgo de contaminar poblaciones naturales con bacterias resistentes a antibióticos.

El uso de Probióticos en acuicultura ha sido reportado por varios autores (Gatesoupe, 1999; Gómez-Gil et al., 2000), y actualmente se presenta como una alternativa frente al uso de productos quimioterapeuticos en el control de enfermedades microbianas.

Los principales grupos de microorganismos utilizados como probióticos en acuicultura de camarones, cangrejos, ostras y peces han sido obtenidos a partir del aislamiento y selección de cepas de ambientes acuáticos. Entre estos destacan los géneros *Vibrio, Pseudomonas, Lactobacillus, Bacillus spp.* y levaduras (Moriarty,1990; Gómez-Gil, et al.,2000).

Estudios realizados en CENAIM (Gulliam 2001, Bálcazar 2002) permitieron la selección y evaluación de dos aislados probióticos pertenecientes a los géneros *Bacillus* y *Vibrio* (P64-P62). Varios ensayos demostraron que su uso tenía un efecto inmunoestimulante y protector contra enfermedades. En el presente trabajo se ha evaluado el uso de dos protocolos de aplicación de estos probióticos en engorde, determinando el efecto de su uso sobre la producción final a la cosecha.

METODOLOGIA

Las larvas fueron cultivados en el CENAIM, siguiendo el protocolo de cultivo hasta PL 5. Posteriormente las larvas fueron transferidas a tanques externos hasta llegar al estadio PL 18, periodo durante el cual los tanques fueron cubiertos con plástico de invernadero para mantener la temperatura entre 29-32ºC. Los animales destinados a las piscinas con tratamiento recibieron la aplicación diaria de los probióticos a una concentración final en el tanque de 1 x 10^5 UFC ml^{-1}. En tanto los animales destinados a las piscinas del control solo recibieron la cobertura con plástico.

Las postlarvas fueron sembradas en estadio PL 18 a una densidad de 16 animales/m^2. Se utilizaron 12 piscinas (400 m^2) de la estación experimental del CENAIM (Palmar-Guayas). El experimento constó de tres tratamientos: un tratamiento control (CT) y dos tratamientos con probióticos. El primer tratamiento probiótico con frecuencia de aplicación diaria desde la siembra hasta cosecha (PF-1). El segundo tratamiento probiótico con frecuencia de aplicación diaria desde la quinta semana hasta la cosecha (PF-2). Todos los tratamientos tuvieron cuatro réplicas (n = 4).

Los probióticos empleados son cepas producidas por CENAIM codificadas como P62 y P64. Estas fueron aplicadas al alimento como un baño (concentración final 1 x 10^5 UFC g^{-1}), con un recubrimiento de aceite de pescado para reducir la lixiviación de las bacterias en el agua (50 ml de aceite por Kg. de alimento).

RESULTADOS Y DISCUSION

La cosecha de las piscinas fue realizada a los 85 de cultivo. Los resultados son presentados en la Tabla#1 y la Figura#1. Los tratamientos PF-1 y PF-2 permitieron obtener una mayor producción con respecto al control. En términos de libras por hectárea se obtuvieron 250 y 800 libras para los tratamientos PF-2 y PF-1 respectivamente, siendo estas diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento PF-1 y el control ($p<0.10$). Los valores de peso promedio, densidad de cosecha (animales/m^2) y la supervivencia fueron numericamente mayores en los tratamientos probióticos (PF-1, PF-2) comparados con el control (CT) pero esta diferencia no fue estadisticamente significativa ($p>0,10$).

El factor de conversión fue numéricamente más alto en el tratamiento control (2,4) comparado con los tratamientos probióticos PF-1 y PF-2 con 1,5 y 2,0 respectivamente ($p>0,10$). Este alto valor podría explicarse en parte por la menor supervivencia obtenida en el control. Estudios realizados previamente por CENAIM (Gulliam *et al*, 2004) destacan el beneficio que puede observarse en el incremento de peso en los animales tratados con los probióticos evaluados.

CENAIM INFORMA

Boletín Informativo No. 134 15 de Julio del 2006

Por Ricardo Cedeño, M.Sc.
InvestigadorMicrobiología

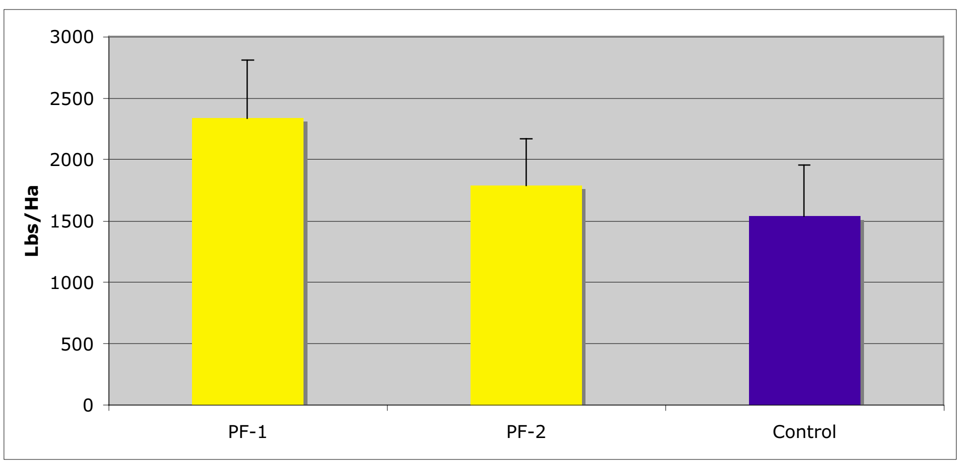
Esta ganancia de peso contribuiría a obtener un mejor factor de conversión alimenticia a la cosecha.

El uso de probióticos (PF-2 y PF-1) implica una inversión adicional aproximada de entre 117,79 y 140,63 US$ por hectárea y ciclo, pero a la vez permite obtener un retorno a cosecha de entre 250 a 800 libras más que en el control lo que representa un ingreso adicional neto entre 157,21 y 739,37 US$ por hectárea respectivamente (Tabla#2).

Tabla#1. Resultados a cosecha para los tratamientos evaluados.

Tratamiento	LBS/Ha**	peso promedio	densidad final*	S%	FCR
PF-1	$2337,50^{b}$	$8,79^{a}$	$11,42^{a}$	$71,37^{a}$	$1,50^{a}$
PF-2	$1787,50^{ab}$	$8,69^{a}$	$8,93^{a}$	$55,79^{a}$	$2,00^{a}$
CT	$1537,50^{a}$	$8,00^{a}$	$8,36^{a}$	$52,26^{a}$	$2,40^{a}$

PF-1=Probiótico-frecuencia-1; PF-2= Probiótico-frecuencia-2; CT=Control. Letras diferentes en cada columna indican diferencias significativas. *animales/m^2, **Libras proyectado por hectárea.



Figura#1: Libras cosechadas proyectado por Hectárea. Promedio de 4 réplicas por tratamiento con sus desviaciones estandares. La única diferencia estadísticamente significativa (90% de confianza) se encontró entre el tratamiento PF-1 y el tratamiento Control.

CENAIM INFORMA

Boletín Informativo No. 134 15 de Julio del 2006

Por Ricardo Cedeño, M.Sc.
InvestigadorMicrobiología

Costos e ingresos estimados por uso de probióticos:

Los costos incrementales e ingresos estimados por el uso de los probióticos durante un ciclo de cultivo de 85 días son presentados en la Tabla#2.

Tabla#2: Costos incrementales e ingresos adicionales estimados por uso de probióticos con las dos frecuencias de aplicación evaluadas (PF-1, PF-2), calculado por Hectárea para un ciclo de cultivo de 85 días.

PF-1		**costo/Unidad**	**Empleado/Hectárea****	**COSTO**
	Unidad	**US$**	**Litros**	**Hectarea**
Probiótico	Litro	45*	3,13	140,63
			SUBTOTAL	**140,63**
		costo/Unidad	**Libras Adicionales**	**INGRESO**
	Unidad	**US$**	**Cosechado/hectarea*****	**Hectarea**
Camarón	Libra	1,1	800	880
			SUBTOTAL	**880,00**
		Ingreso NETO		**739,37**
PF-2		**costo/Unidad**	**Empleado/Hectárea****	**COSTO**
	Unidad	**US$**	**Litros**	**Hectarea**
Probiótico	Litro	45*	2,62	117,79
			SUBTOTAL	**117,79**
		costo/Unidad	**Libras Adicionales**	**INGRESO**
	Unidad	**US$**	**Cosechado/hectarea*****	**Hectarea**
Camarón cosechado	Libra	1,1	250	275
			SUBTOTAL	**275,00**
*costo comercial(CSA)		**Ingreso NETO**		**157,21**
**Proyectado ***Respecto al control				

CONCLUSIONES:

-El tratamiento PF-1 permitió obtener indicadores de cosecha numéricamente superiores al control y al tratamiento PF-2.

-Los dos protocolos de aplicación de probióticos (PF-2 y PF-1) permitieron un ingreso adicional neto entre 157,21 y 739,37 US$ por hectárea, respectivamente.

-El incremento en la producción por aplicación de probióticos justifica plenamente el costo incremental en el caso del protocolo PF-1, donde la alta producción es atribuible a la alta supervivencia pues su crecimiento fue similar al de los otros tratamientos.

-La alta supervivencia observada en el tratamiento PF-1 sugeriría un efecto positivo del probiótico sobre la salud de los camarones.

-Las diferencias de producción observadas entre los tratamientos PF-1 y PF-2 indicarían que es conveniente aplicar probiótico desde el inicio con la siembra de las larvas.