



Evaluación del efecto de tres concentraciones de **Virkon^{M.R.}S** en la sobrevivencia de camarones de cultivo.

Jorge Cuéllar-Anjel, D.V.M., M.Sc.

Resumen

Con el objeto de validar los resultados obtenidos *in vitro* con 3 concentraciones de **Virkon^{M.R.}S** (500, 2000 y 4000 ppm) incorporado a alimento para camarones los cuales fueron infectados experimentalmente con el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV), fueron evaluadas las mismas concentraciones en alimento en 23 estanques (80.04 Has). La prueba se realizó a lo largo de 86.35 días promedio que duró el ciclo de cultivo de los 23 estanques y el alimento con **Virkon^{M.R.}S** fue administrado 2 veces al día. Los resultados mostraron mayor sobrevivencia en camarones alimentados con **Virkon^{M.R.}S** que en los del grupo control, habiendo sido 22% con 500 ppm, 23% con 2000 ppm, 14% con 4000 ppm y 17% en el control. Las libras por hectárea obtenidas fueron 386 para 500 ppm, 365 para 2000 ppm, 237 para 4000 ppm y 285 para el control. El estudio confirmó en campo los resultados que se habían obtenido *in vitro* y sugiere que existe un efecto favorable de **Virkon^{M.R.}S** 500 en el alimento sobre la sobrevivencia y producción en libra por hectárea de camarones de cultivo.

Introducción

Esta investigación corresponde a una réplica en campo de las pruebas realizadas recientemente en acuarios de la sala de bioensayos, a través de las cuales se evaluaron 3 concentraciones de **Virkon^{M.R.}S** incorporadas en el alimento para camarones, como aditivo para prevenir la enfermedad causada por infecciones experimentales con el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV).

La evaluación de **Virkon^{M.R.}S** se hizo frente a la sobrevivencia y luego de un ciclo promedio de producción de ± 1.78 días, asumiendo un proceso de infección natural con el virus WSSV durante el cultivo registrado por mortalidades entre los 35 y 45 días luego de la siembra. Para la prueba se utilizaron 23 estanques de cultivo de camarón.

El área de la finca destinada para realizar este estudio ("área 100"), corresponde a la parte más antigua de la finca y, por consiguiente, la que más desgaste de fondos ha tenido. Adi-

cionalmente y por razones de costos, no se ha realizado remoción de sedimentos de sus estanques con la frecuencia adecuada, lo que afecta negativamente las condiciones de cultivo del camarón. Los resultados de producción obtenidos en el área 100 luego de culminada la presente investigación (304 lb/ha), estuvieron muy por debajo de los promedios de la finca para el momento del estudio (900 lb/ha), por razones que aún no se han establecido.

El **Virkon^{M.R.}S** fue incorporado en el alimento.

Materiales y métodos

El estudio se realizó utilizando camarones que fueron sembrados en los estanques luego de una fase de 7 días de aclimatación en raceways y en estadio de postlarva 14 (pl-14), posterior a su llegada.

Concentraciones de Virkon^{M.R.}S y preparación del alimento. Dentro del alimento (pellets) para los camarones, se incorporó **Virkon^{M.R.}S** en las concentraciones 500 ppm, 2000ppm y 4000 ppm. Para cada una se estimó una pérdida del 20% durante el proceso de fabricación, por lo cual se ajustaron los volúmenes de **Virkon^{M.R.}S** adicionados a la dieta de cada uno de los tres tratamientos.

Las concentraciones fueron la mínima y la máxima utilizadas en un experimento previo que se realizó *in vitro*, las cuales mostraron tendencia a mejorar la sobrevivencia respecto al control. La dosis de 4000 ppm es el doble de la más alta en las pruebas anteriores (2000 ppm) y con ella se validarán o no los resultados obtenidos *in vitro* en cuanto a tolerancia de los camarones a dosis tan altas de **Virkon^{M.R.}S** en el alimento y efectividad de dicha dosis sobre la sobrevivencia en camarones infectados por vía natural con el virus WSSV.

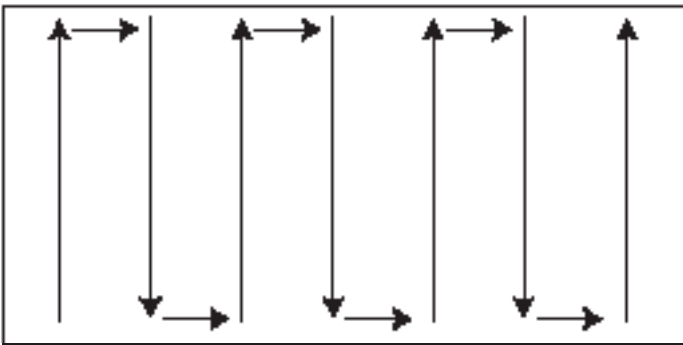
El alimento usado como base para el experimento, fue con un nivel de proteína de 25%. La incorporación de **Virkon^{M.R.}S** en los pellets se realizó mezclando el producto puro y en polvo, con la premezcla vitamínica que se adiciona al alimento antes de la peletización en la planta. Los sacos de alimento fueron rotulados según cada concentración.

Unidades experimentales. Por decisión técnica de la Gerencia y debido a que en el momento del estudio era la única parte de la finca disponible, fue elegida el área 100 para realizar las pruebas con **Virkon^{MR}S**, habiéndose utilizado 23 estanques de 3.7 hectáreas promedio cada uno y un área total del 80.04 hectáreas. De éstos, 9 se utilizaron para evaluar por triplicado las 3 concentraciones de **Virkon^{MR}S** en alimento y los otros 14 fueron controles. La densidad de siembra promedio fue de 6.1 ± 0.19 camarones por m^2 .

Preparación y llenado de las unidades experimentales. Los estanques fueron preparados antes del llenado de la misma como se hace de rutina en la finca con cualquier estanque de producción, aplicando cal sobre el fondo para regular pH y llenando luego de unos días con agua de bombeo mediante filtración de $500 \mu m$.

Pruebas de laboratorio previas al experimento. De acuerdo con las pruebas de rigor que se realizan a las pls que llegan a la finca, se corrió PCR para WSSV a partir de un pool de cada embarque sembrado, con aproximadamente 150 pls capturadas al azar de cada población. Las muestras fueron negativas para WSSV.

Alimentación de camarones con **Virkon^{MR}S.** Los camarones comenzaron a ser alimentados 3 días después de ser sembrados en los estanques. El suministro de alimento fue manual, liberando los pellets al voleo desde un bote y cubriendo el área de los estanques mediante movimientos paralelos a lo ancho de los mismos. Este sistema es el que se utiliza de rutina en la finca y está representado gráficamente en la siguiente figura:



El alimento de las primeras 3 semanas fue triturado en granos pequeños (1-2 mm aproximadamente) y la dosis por estanque fue suministrada dos veces al día, según las cantidades de la tabla de alimentación de la finca para cada fase del cultivo.

Hasta el día 40 de cultivo, los estanques no fueron sometidos a recambio y sólo se agregó agua para reposición debido a la evaporación. Luego de este tiempo, se hizo recambio una vez por semana a razón de 5% del volumen de cada estanque.

Registro de datos y análisis de información. Los resultados de producción suministrados por la planta de proceso, fueron registrados en Excel y tabulados para su análisis mediante estadística descriptiva.

Las gráficas generadas a partir de los resultados, permitieron detectar tendencias sobre el eventual efecto de **Virkon^{MR}S** sobre la sobrevivencia de los camarones alimentados a diferentes concentraciones, frente a los resultados de producción de los controles en los que no se utilizó **Virkon^{MR}S**.

Resultados

Los promedios obtenidos para cada tratamiento son presentados en la siguiente tabla, con base en los principales parámetros medidos durante el experimento:

Tratamiento	Réplicas	Sob.20%	Peso g	Lb/ha	Dens. fin.	F/C	Crec. sem. g
500 ppm	3	22	12.55	386	1.4	2.09	0.99
2000 ppm	3	23	12.06	365	1.37	2.25	0.96
4000 ppm	3	14	12.20	237	0.88	3.65	0.99
Control	14	17	12.60	285	1.03	2.78	1.03

Las mayores sobrevivencias se presentaron en los tratamientos 500 y 2000 ppm, habiendo sido ligeramente superior la de este último. La menor sobrevivencia la tuvo 4000 ppm, comparada no sólo con los otros 2 tratamientos sino también con el control. La mayor sobrevivencia obtenida por el tratamiento 500 ppm (23%), fue 35.3% superior a la del control (17%).

El peso promedio de los camarones cosechados fue muy similar oscilando en los tratamientos entre 12.06 y 12.55 g y habiendo sido 12.6 en el control. Este último obtuvo el mayor peso promedio en el experimento.

El tratamiento que obtuvo la mayor producción fue 500 ppm con 386 lb/ha, siendo así 35.4% superior al control (285 lb/ha). Fue seguido por 2000 ppm con 365 lb/ha (28.1% mayor que el control) y 4000 ppm cuya baja producción (237 lb/ha) fue 16.8% inferior al control. Este último tratamiento presentó la menor producción, aún inferior a la del control.

La mayor densidad final fue obtenida por 500 ppm (1.4 cam./m²), seguida por 2000 ppm (1.37 cam./m²) y finalmente por 4000 ppm (0.88 cam./m²), siendo esta última inferior al control que obtuvo 1.03 cam./m².

La menor tasa de conversión alimenticia la presentó 500 ppm, seguida por 2000 ppm y finalmente por 4000 ppm. Este último tratamiento tuvo un factor de conversión significativamente superior al control.

El crecimiento semanal fue superior en el control que en los 3 tratamientos (1.03 g/sem). Respecto a las tres concentraciones, las de mejor crecimiento fueron 500 y 4000 ppm (0.99 g/sem), seguidas por 2000 ppm con 0.96 g/sem.

Discusión

De los 4 tratamientos experimentales, la concentración de 500 ppm presentó la mayor producción en lb/ha y una de las mayores sobrevivencias, superando en estos dos parámetros significativamente al control. De igual manera, presentó el menor factor de conversión alimenticia (a pesar de su “alta” sobrevivencia comparada con 4000 ppm y con el control) y la mayor densidad final de la prueba.

El mayor crecimiento semanal en el control que en los otros 3 tratamientos, pudo deberse a la mortalidad mayor que se presentó en este, quedando mayor espacio y productividad natural disponible para los pocos sobrevivientes. Sin embargo, esta hipótesis no se aplica al tratamiento con 4000 ppm, ya que habiendo tenido la menor sobrevivencia (mayor mortalidad en el estanque), no tuvo el mayor crecimiento semanal y de hecho fue superado por el control.

Comparando los dos mejores tratamientos en cuanto a la mayoría de los parámetros de producción (500 ppm seguido por 2000 ppm), el primero superó al segundo de manera aparentemente moderada. Sin embargo, si con 2000 ppm los camarones hubieran crecido lo mismo que lo que crecieron con 500 ppm, no se hubiera logrado aún la producción en lb/ha obtenidas con este último (381 contra 386). Si por otra parte los camarones del tratamiento con 500 ppm hubieran sobrevivido lo que sobrevivieron con 2000 ppm, el primero habría superado las 400 lb/ha.

No se presentaron diferencias significativas ni en el peso promedio por camarón ni en los crecimientos semanales de los tratamientos evaluados durante el experimento.

Es interesante observar que los crecimientos semanales en la concentración 500 ppm, fueron casi tan buenos como en el control y en 4000 ppm donde se presentaron mortalidades mucho mayores a las de 500 ppm. Es decir, que a pesar de mantenerse relativamente alta la densidad de camarones debido a su mayor sobrevivencia en 500 ppm, su crecimiento semanal no disminuyó sustancialmente.

Haber utilizado un número alto de estanques control (14), permite soportar las diferencias en los resultados de producción que se presentaron con los tratamientos en los que se utilizó **Virkon^{MR}S**, en cuanto a parámetros como sobrevivencia, libras por hectárea y factor de conversión.

Conclusiones y recomendaciones

Se confirma lo concluido en el experimento anterior realizado en acuarios, respecto a que el tratamiento que presentó los mejores resultados de producción fue 500 ppm.

Existe un aparente efecto negativo de la concentración 4000 ppm sobre la sobrevivencia de los camarones y, por consiguiente, sobre la producción.

La adición de **Virkon^{MR}S** en el alimento, parece favorecer el crecimiento a pesar de mantener “alta” la sobrevivencia, condición que suele ser frecuente sólo en estanques donde la población se ha reducido por efecto de enfermedades, manejo, robo o raleo.

Debido a que con este experimento se lograron replicar los resultados obtenidos previamente en acuarios, se sugiere evaluar nuevamente **Virkon^{MR}S** en el alimento en estanques de cultivo, en áreas con historial de alta producción y a partir de postlarvas con el mismo origen genético.

Partiendo de la mejor concentración obtenida en este estudio (500 ppm), evaluar concentraciones inferiores tales como 375, 250 y 125 ppm y determinar su eficacia respecto a los parámetros analizados, con el fin de establecer la mínima concentración efectiva y por ende la más económica para la finca.

Si requiere mayor información consulte a su representante **Bayer** en la zona o contacte al servicio técnico de **Bioseguridad/Bayer** al 55 5728-3000 ext. 2312 o a los correos electrónicos: sergio.gonzalez.sg@bayer.com.mx y franklin.ortiz.fo@bayer-ca.com