



RECUPERACIÓN DEL METABISULFITO SÓDICO EN LAS COSECHAS DEL CAMARÓN Y SU EFECTO NOCIVO AL AGUA EN EL MEDIO AMBIENTE COSTERO.

Dr. Admeld Rogelio Ibarra Menéndez¹
admelim@ult.edu.cu
Arnoldo Rene Ibarra Menéndez

RESUMEN

El metabisulfito sódico es un producto químico importado de origen chileno con un alto costo en el mercado, usado en el tratamiento químico de la cosecha del camarón, teniendo un valor en CUC de 1313. 28 y en moneda cubana 410.70. Es por eso que este trabajo fue encaminado a recuperar el producto químico en las cosechas que se vertía al canal de desagüe y evitar el efecto al agua en el medio ambiente que estaba ocasionando en el ecosistema costero tanto en peces, algas marinas, suelo y el mangle de la costa en las áreas colindante a la camaronera con la floración, así como proponer una dosis inicial y de reactivación del proceso de cosecha evitando la melanosis del camarón y conservar la calidad del mismo desde la cosecha hasta su traslado a la industria, aplicando medidas correctivas a evitar la contaminación. Esto arrojó un ahorro de 45 kg de metabisulfito sódico por cada tonelada de camarón procesado y el mejoramiento de la calidad del agua, en el periodo de tratamiento se trabajó durante 9 meses de captura con un total de 269 t lo cual por este concepto se le ahorro a la Empresa Camaronera Sanro en CUC 115. 397.41 y en MN 7955.23. El autor concluye que la utilización del método es efectiva y se hacen recomendaciones al respecto.

Palabras clave: Metabisulfito sódico. Camarón. Vertimientos.

INTRODUCCIÓN

El camarón de cultivo de la especie *LITOPENAEUS VANNAMEI* requiere de un cuidado y conservación en el acto de la cosecha para evitar la melanosis y mantener los parámetros de conservación y calidad para la exportación, donde el metabisulfito sódico como producto químico importante para la terminación con calidad de la materia prima además juega un rol fundamental evitar la contaminación del producto con el medio ambiente por el efecto nocivo que ocasiona a los suelos, ecosistemas costeros, en los peses, en las algas deseables para la alimentación de crustáceos y peses, además de las afectaciones a los mangles colorado de la costa. En el cumplimiento de los

¹ Docente del Ministerio de Educación Superior. Filial Universitaria Municipal. "Haydée Santamaría Cuadrado". Amancio, Las Tunas, Cuba.

procedimientos operacionales de trabajo para la cosecha y en la industria el uso del metabisulfito sódico desde su preparación **Andrea Pantanson**. 2008 plantea en su ficha técnica sobre las dosis del producto arrojadas por las pruebas realizadas por el mismo. En nuestro trabajo se tomó como referencia la prueba de calidad del producto recuperado en cuanto a residuales, pureza, presencia de micro organismos donde arrojó resultados satisfactorio de todo los lotes trabajados durante el periodo de cosecha es por eso que nuestro trabajo va encaminado a resolver la problemática del alto costo de la tonelada el ahorro del producto por limitaciones en nuestro país así como evitar los impactos de degradación del medio ambiente puesto que el mismo antes se eliminaba el producto a las aguas residuales de la camaronera actualmente el producto se recupera postergando su vida útil 7 días de cosecha con una reactivación inicial a razón de 30 kg por tanque de tratamiento en 500 Lt de agua helada a una temperatura de 5 a 10°C y posteriormente en el transcurso de la cosecha la primera reactivación se realiza cada 500 kg de camarón tratado midiéndose con el salinómetro la concentración del producto que debe estar por encima del 90%, se trabajó con una pureza del 80% del producto las posteriores reactivaciones se realizan a partir de 250kg de camarón tratado y una dosis de 12,5 kg de producto diluido con agua del estanque añadiéndole 120kg de hielo frape para mantener la temperatura adecuada y conservación de la materia prima al finalizar la cosecha se recupera la solución de tratamiento y se conserva en un tanque de fibra de vidrio con capacidad de 1200 a 1500 Lt, se tapa herméticamente y se traslada a un lugar bajo techo en condiciones ambientales donde haya entrada y salida de aire fresco en reposo por un periodo de 24 horas hasta el inicio de la próxima cosecha.

DESARROLLO

En nuestro trabajo sobre la recuperación del metabisulfito de sodio se trabajó con la siguiente dinámica utilizando la solución recuperada después de la cosecha puesto que anteriormente esta solución se vertía al canal residual de la camaronera, donde de esta forma se reduce las afectaciones del medio ambiente costero por el efecto del producto químico a las especies marinas, algas marinas, mangles costero y a la vez se ahorra el producto por su alto costo y déficit en el mercado internacional reduciendo gastos de importación. Para la ejecución del trabajo se utilizaron tablas que apresen en el (anexo I) del procedimiento operacional de trabajo de la cosecha del camarón emitido por Lic. Hernández Duarte en el 2007, GEDECAM MIP.

La dosis a utilizar en el presente trabajo se realizó partiendo de una pureza del 80% del producto según los resultados del laboratorio partiendo de una cosecha de 3 TN que era el plan diario de la empresa donde con el procedimiento anterior se utilizaban 300kg del producto ósea 12 sacos de 25kg cada uno y con la introducción de la nueva tecnología se utiliza 165kg ósea 6,6 sacos del producto observándose un ahorro considerable del producto. Para la obtención del resultado esperado hay que tener presente varias condiciones para garantizar la calidad del tratamiento químico durante la cosecha, como son:

- Conocer la pureza del metabisulfito de sodio.
- Conocer la concentración de producto químico recuperado para la reactivación inicial y llevarla al 100%.
- Medir la concentración del producto con el salinómetro antes, durante y después de la cosecha.

En la etapa de preparación del estanque para la cosecha debe realizarse un buen franqueo para evitar la presencia de olores desagradable en el agua, fango y otras malezas en el agua.

El lavado de los cestos de camarón con agua limpia ante de ser inmerso antes del tratamiento químico.

Llevar bien el control del tiempo del tratamiento químico que no debe exceder de 10 Minuto así como los kg de camarón por tanques tratados para las distintas reactivaciones que la primera se realiza a los 500kg y a partir de la segunda a razón de 250kg con una dosis de 12,5 kg del producto químico.

Al culminar la cosecha recoger el producto químico tanto de forma manual como mecanizada y concéntralo en un tanque de fibra de vidrio con capacidad de 1200 a 1500 Lt tapado herméticamente.

Traslado a una nave bajo techo a temperatura ambiente en reposo hasta ser utilizado en la próxima cosecha.

Materiales auxiliares a utilizar

- Carreta con el tanque de fibra de vidrio con capacidad de 1200 a 1500 Lt con tapa y una llave de salida 2 a 4 pulgada
- tanquetas plásticas.
- Caja o cestos plásticos.
- Hielo frape.
- Lona para los tanques.
- Paleta plástica o acero Inoxidable.
- Metabisulfito sodico.
- Camión termo
- Planta generadora
- Sumergible.
- Chinchorro o copos
- Iluminarías
- Termómetros
- Reloj
- Salinómetro.
- Flujo tecnológico de la cosecha del camarón

Posteriormente después de montado la plataforma de cosecha se procede a:

Preparación inicial del tratamiento químico de la cosecha se inicia con el llenado de los tanques de tratamiento (son 3) con agua del estanque a cosechar se adiciona 350 Lt a cada uno, se le vierte 75kg de la solución de metabisulfito sodico ya disuelta y filtrada según su preparación con una maya de 500 micra para recoger las partes sólidas que no se disuelven añadiéndosele 120 kg de hielo frape y se homogeniza con una paleta y se toma la temperatura que debe ser de 5 a 10 °C y la concentración del producto químico con el salinómetro que debe estar en un 100% y se tapa los tanques con una lona.

Inicio de la cosecha: Tratamiento químico

Se inicia la cosecha con la apertura del estanque y la salida de los camarones por el copo o chinchorro al llenarse los cestos de camarones en la caja de pesca deben lavarse bien con agua para evitar la suciedad y escape de escaramuza, fauna y otras partículas posteriormente se pesan o se taran los cestos a razón de 20kg por cestos y se echan 8

cestos (160kg) por tanques de tratamiento por el método de inmersión y se toma el tiempo de entrada y de salida a cada tanque que debe ser de 10 minutos al retirarse los cestos después de tratado con el tiempo según el procedimiento deben escurrirse bien en el borde del tanque para evitar la pérdida de la solución.

Nevado

El nevado se realiza con el hielo frape a razón de 3x2 ósea una capa de hielo de 10 cm una de camarón de 10 kg, una de hielo de 10 cm y posteriormente 10 kg de camarón y se cubre finalmente con otra capa de hielo y se sube al termo refrigerado donde se estiban las filas de las cajas nevadas.

Traslado hacia la industria

Después de terminada la cosecha se procede al traslado de la industria de la captura total donde la temperatura debe estar en el rango de 5 a 10 °C se emiten certificado de la cosecha y conducen con la captura total para ser recepcionado en la industria.

Recuperación de las soluciones metabisulfito sódico

Esta puede realizarse de forma manual o mecanizada pero la más usual en nuestra camaronera es introduciendo la sumergible en los tanques de tratamiento y vertiéndose las distintas soluciones en el tanque de recuperación se tapa bien la solución recuperada y es trasladada con una carreta móvil hacia una nave de sombra a temperatura ambiente y se deja en reposo hasta la próxima cosecha.

Reactivación de la solución de metabisulfito sódico

La dosis está prevista según la concentración de la solución que el 75% de las cosechas realizadas la concentración estaba en un 65% donde se reactivaba con una dosis de metabisulfito a razón de 12,5 kg por tanque disuelta según el procedimiento añadiéndosele 120 kg de hielo frape, homogenizándose midiéndose la temperatura que debe estar entre 5 y 10 °C y una concentración del producto del 100%, se tapa con la lona hasta el inicio de la cosecha. La concentración del producto puede variar de 45 a 65% según el volumen de captura y el número de reactivaciones durante el tratamiento químico de la cosecha.

En la tabla de referencia se muestran las diferentes dosis de reactivación del metabisulfito sódico recuperado según por ciento de concentración.

Producto	% de Metabisulfito sódico(MBS)Recuperado	Dosis en (kg) del MBS/ por 250 kg de camarón tratado
Metabisulfito sódico 80 % de Pureza	40 – 45 %	16,5 kg
	45 – 50 %	15,5 kg
	50 – 55 %	14,5 kg
	55 – 60 %	13,5 kg
	60 – 65%	12,5 kg

Costo del metabisulfito sódico

Producto Químico	Un saco (Valor)	Una Tonelada (Valor)
------------------	-----------------	----------------------

	CUC	MN	CUC	MN
Metabisulfito sódico	52.53	16.428	1313.28	410.70

Costo y beneficio

Con el presente trabajo entre la preparación inicial y la reactivación de la solución en el proceso de la cosecha se usan 100kg de metabisulfito sódico por tonelada de camarón donde se recuperan 55kg del producto por tonelada de camarón y se ahorra 45kg del producto químico por cada tonelada cosechada.

Tabla comparativa que ilustran el costo y beneficio en el procedimiento utilizado nuevo y el anterior en una captura de 3 toneladas.

Producto Químico metabisulfito sódico				Producto Químico metabisulfito sódico			
Procedimiento operacional de trabajo anterior				Procedimiento operacional de trabajo nuevo (Recuperación)			
Un saco (Valor)				Una Tonelada (Valor)			
CUC	MN	Kg	U	CUC	MN	Kg	U
1630.37	197.14	300	12.0	346.41	108.42	165	6.6

Ahorro del producto químico en una cosecha de 3 TN del camarón.

Producto Químico metabisulfito sódico			
Moneda		En U/M	
CUC	MN	Kg	U (saco)
1283.96	88.72	135	5.4

Ahorro del periodo de captura de 9 meses con un total de 269 TN.

Moneda		POT Anteriormente	POT: Nuevo
CUC	MN	Captura 269 TN	Captura 269 TN
\$115,397.41	\$7955.23	U/M	U/M
		Tonelada	Tonelada
		8.0	4.4
Ahorro con ambas monedas		Ahorro en TN	
\$123.083.64		3.6	

En estudio realizados en el laboratorio de la camaronera SANROS y CIP en la Habana en la toma de muestra de agua para el análisis de las variables del agua y determinar el porcentaje de algas presente y la calidad de las en las aguas de los canales de abasto de la camaronera se pudo determinar el comportamiento siguiente (antes y después).

Variables del agua	U/M	Agua contaminada con metabisulfito sódico	Agua descontaminada
1-Oxígeno disuelto en el agua	Mg/L	0.2-2.0mg/L	3.2-6.5mg/L
2-Transparencia	cm.	65cm, sólidos en suspensión yagua como un cristal	30-45 cm. agua con buena calidad
3-Temperatura	O c	32-33 Oc.	27-28 Oc.
4-Presencia de Químicos	%	Alto % concentración	No se aprecia
5-Crecimiento de Fitoplancton	u	No se observa crecimiento de algas	Crecimiento normal Ej. Diatomeas, Cianofitas, clorofilas,etc

El efecto nocivo en el agua del medio ambiente camaronero y el litoral costero se apreciaba con el deterioro de las variables del agua como se ilustra en la tabla anterior, teniendo en cuenta estos resultados se aplicaron las siguientes acciones.

- Evitar el vertimiento de la solución de metebisulfito Sódico al canal de desagüe después de terminadas las cosechas de camarón.
- Recuperación de la solución y almacenarla en el tanque para su conservación hasta la cosecha a temperatura ambiente.
- Dragado del canal de desagüe para evitar la comunicación con el de abasto.
- Tratamiento al canal de abasto con paja de arroz a razón de 500 Kg./ha para la floración de alga deseada.
- Intercambio de agua dulce fuerte por el fondo al canal de abasto durante 72 horas para mejorar la floración de alga y la calidad del agua contaminada con el producto químico.
- Reposo del canal de abasto por 72 horas.
- Análisis de la calidad del agua y conteo de células para ver la concentración de Fitoplancton.
- Muestreo de agua cada tres días y medición de las variables del agua dos veces al día hasta la normalidad.

El presente trabajo tuvo un periodo de ejecución desde junio del 2009 hasta febrero del 2010, donde actualmente se continua aplicando ya es una generalización en todas las camaroneras del país en este periodo de captura, lo cual implica un ahorro, evitamos del agua, la contaminación ambiental y un impacto económico para la Empresa camaronera Sanros del municipio de Colombia Las Tunas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permite concluir que:

1. El empleo del método de la recuperación del metabisulfito sódico en el tratamiento de la cosecha del camarón implica ahorro del producto y de tiempo reduce los costos, menos manipulación de los camaricultores, menos riesgos y se puede utilizar en un estadio lunar (7 días seguido) si se cumplen todos los pasos y las normas de procedimientos descritos anteriormente, el punto de fusión del producto es a 150 °C (descomposición).
2. Se determinó una tabla de dosificación del producto químico después de recuperado teniendo en cuenta la concentración del producto.
3. Por su valoración económica efectuada le representa un ahorro a la empresa en ambas monedas y en toneladas a solicitar para un año en cosechar.
4. Se reduce las importaciones que es un elemento limitante para la empresa y el país.
5. Correcta utilización y destino de los productos químicos (laguna de oxidación)
6. Se reduce el impacto ambiental por verter la solución a las aguas residuales de la camaronera que se comunicaba con el canal de abasto y el litoral costero de guayabal.

RECOMENDACIONES

Elaborar un programa de capacitación técnica con el método empleado en el procedimiento operacional del trabajo de cosecha en la recuperación del metabisulfito sódico y evitar la contaminación con el canal de abasto y litorales costeros ambientales.

Realizar lagunas de oxidación en las camaroneras para el vertimiento y disposición final del producto químico en desusos.

Establecer en las diferentes Empresas camaronera la utilización del método que es fácil establece nuevas formas de tratamiento y más económico para reducir importaciones y el impacto ambiental en los ecosistemas marinos y costeros.

Realizar el diseño de una carreta con un tanque de fibra de vidrio con capacidad de 1200 a 1500 Lt con una tapa y una llave de salida de 2 o hasta 4 pulgada

BIBLIOGRAFÍA

I - Ing. Andrea Pantanson. 2008 Ficha técnica de seguridad y uso del metabisulfito sódico.

II - GEDECAM, MIP, 2007 lic. Hernández Duarte Damaiking, Procedimiento operacional del trabajo de cosecha del camarón.

III - Ing. Agroindustrial. Pilar Días Rengifo, Utilización del metabisulfito sódico como perseverante de la camaronera

IV-GEDECAN, MIP, 2007 Lic. Hernández Duarte Damaiking. Procedimiento operacional de trabajo de laboratorios en camaroneras.

VI-GEDECAN;MIP 2007Dr Med. Vet. Ibarra Menéndez Admeld .Procedimiento operacional de trabajo manejo del cultivo en camaroneras.