



CASA ABIERTA AL TIEMPO
Universidad Autónoma Metropolitana
Xochimilco

Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico



Junio 2000

Año 3, Volumen 2, Número 10

En este número:

Importancia del Monitoreo Patológico, Métodos de Muestreo y Envío de Muestras de Camarones Peneidos.
Marco Linné U. B.
CIBNOR S.C. B. C. S.
PAG. 1

Aislamiento e Identificación de *Vibrio spp.*
Feliciano Segovia Salinas
Hilda Garza Fernández
Margarita González
Fernando Jiménez
UANL
PÁG. 1

Comparación de la Efectividad Antibacteriana de la Cefaquinolona (CQMEPCA 406), y Rofloxacin en un Brote Experimental de Vibriosis (*Vibrio alginolyticus*) en Tilapia y Determinación de Residuos por HPLC.
Ana Auró de Ocampo
Maribel García R
Luis Ocampo C.
U.N.A.M
PAG. 2

La Acuicultura, la Revolución Azul.
Martha Zarain H.
CCS
PÁG. 2

Síndrome de Taura en México: Estudio de seguimiento en granjas acuícolas de Sinaloa
Martha Zarain H.
CCS
PÁG. 5

Importancia del Monitoreo Patológico, Métodos de Muestreo y Envío de Muestras de Camarones Peneidos

M. en C. Marco Linné Unzueta Bustamante
CIBNOR S.C. - B.C.S.

La acuicultura es la industria productora de alimentos con mayor dinamismo en el mundo actual. Estimaciones recientes señalan que alrededor de un 25% de la producción mundial de productos pesqueros será producida por operaciones acuícolas.

Sin embargo existen una gama de aspectos tecnológicos que solucionar, entre los que se pueden mencionar: a) aspectos nutricionales que reduzcan los costos de operación a través de dietas más rentables; b)

abastecimiento de postlarvas (PLs); c) mantenimiento de la calidad del cultivo y d) la amenaza permanente por epizootias causadas por enfermedades de diversa índole, las cuales son capaces de repercutir en la economía de los acuicultivos.

En términos generales varios organismos patógenos y las enfermedades provocadas por los mismos han sido culpados, en forma justificada o no, como las causas de los muchísimos fracasos habidos en cuanto a la camaronicultura se refiere. La informa-

ción proporcionada en base a las investigaciones que se realicen sobre la patología de los camarones ayuda a definir y describir problemas de índole patológica en condiciones tanto naturales como propias del cultivo artificial, haciendo factible de esa manera la adopción de nuevas técnicas y metodologías en el manejo y cultivo de dichos crustáceos en forma masiva.

El concepto de enfermedades ocupa una posición de importancia seguido sólo por la predación y las catástrofes naturales como un factor continuo que limita la abundancia de los camarones en ambientes naturales.

(Continúa en la pág...3)

Aislamiento e Identificación de *Vibrio spp.*

Feliciano Segovia Salinas; Hilda Garza Fernández,
Margarita González Rivera, Fernando Jiménez Guzmán.
UANL

El género *Vibrio* es uno de los grupos bacterianos mas importantes en el cultivo de camarón, ya que aunque son consideradas como flora normal en su hábitat, representan un riesgo latente cuando los camarones sufren cualquier tipo de estrés, tornándose como agentes causales de enfermedades.

El aislamiento e identificación oportuna de este grupo de bacterias conlleva a una franca disminución de enfermedades que atacan a los camarones; sin embargo es

preciso mencionar, que esta acción carecería de importancia, si no se aplican adecuadamente las medidas para el control de dichas bacterias.

La vibriosis, conocida en Latinoamérica como Síndrome de la gaviota, es causada por diferentes especies de *Vibrio*.

El aislamiento de la bacteria se realiza a partir de tejido o de la hemolinfa del camarón, sembrando en medios de enriquecimiento selectivos y posteriormente a partir de cultivos puros se realiza la

identificación mediante pruebas bioquímicas y serológicas o empleando microtécnicas rápidas como API-NFT. Una vez identificada la bacteria es importante conocer la sensibilidad que presenta a diferentes antimicrobianos.

Colecta de la muestra

a) Larvas o PLs.- Se utiliza el animal completo, el cual previamente se enjuaga con NaCl al 2.5% estéril y se deposita en el medio de cultivo para aislamiento.

(Continúa en la pág. 7)

Comparación de la Efectividad Antibacteriana de la Cefaquinolona (CQMEPCA 406), y En rofloxacina en un Brote Experimental de Vibriosis (*Vibrio alginolyticus*) en Tilapia y Determinación de Residuos por HPLC.

Ana Auró de Ocampo*
Maribel García Ramos*
Luis Ocampo Camberos**

*Departamento de Especies productivas no Tradicionales. F.M.V.Z. U.N.A.M

**Departamento de Fisiología y Farmacología. F.M.V.Z. U.N.A.M

Las epizootias en organismos acuáticos, causadas por bacterias, son comunes en poblaciones densas en acuarios o en estanques. La predisposición de los peces a estas enfermedades está asociada con una pobre calidad de agua, y mal manejo. Normalmente se encuentran altas concentraciones de bacterias saprófitas en el agua, muchas de las cuales son oportunistas que se activan por un ambiente adverso, buen ejemplo de estas bacterias son aquellas del género *Vibrio*.

La vibriosis sistémica ataca a organismos en aguas templadas o calientes y producen lesiones que van desde hemorragias petequiales hasta cambios degenerativos en los órganos parenquimatosos y pueden conducir a considerable mortalidad (Roberts, 1989; Baron y Finegold, 1990).

Se ha recurrido al uso de antibacteriales en acuicultura desde finales de los años 30s, con el uso de la sulfameracina, pero el mal manejo de dichos productos y la repetición continua de su uso hizo altamente resistentes a las bacterias (Inglis y Richards, 1991).

Después de éstos quimioterapéuticos, los nitrofuranos y los antibióticos de amplio espectro han tomado un rol importante en acuicultura, pero con una notable limitante: las restricciones a su uso por parte de la Food and Drug Administration. (FDA), (Lewbart, et al., 1997).

El grupo de las quinolonas, introducidas como agentes antibacterianos en 1964 han mostrado alta eficacia contra gérmenes gram (-).

En peces, específicamente contra vibriosis, se han probado la ciprofloxacina, norfloxacina, ofloxacina, danofloxacina, sarafloxacina y enrofloxacina (Stoffregen et al., 1997). Estos compuestos actúan rápidamente como potentes bactericidas gracias a su acción por interferencia con la enzima bacteriana esencial: la DNA-girasa.

La CQMEPCA es una nueva generación de antibióticos, los cuales están constituidos por una fluoroquinolona y una cefalosporina dando como resultado un antibiótico de amplio espectro, que se diseñó en México acoplado a la molécula de la quinolona el ácido 7- aminocefalosporánico (7-ACA), un precursor sin actividad bacteriana, a un grupo carboxílico en la posición 3 del ácido 6-fluor-1-ciclopropil 7-(4 etil-1-piperazinil)-3-quinolin carboxílico. Uno de los objetivos de esta investigación es el incorporar esta cefaquinolona al rubro de los antibióticos utilizados en las bacteremias de peces.

Para poder cumplir con las regulaciones de la FDA, es indispensable estudiar la farmacocinética de los productos (movimiento dentro del cuerpo tratado), la forma en que el organismo biotransforma estos medicamentos y las características de su excreción o eliminación, para evitar por un lado, la intoxicación del organismo tratado y por otro, la bioacumulación de fármacos en los organismos consumidores de los peces de abasto (Sumano y Ocampo, 1997).

Con éstos fines, se comparó la efectividad de la cefaquinolona CQMEPCA 406 con aquella de la enrofloxacina en un brote experimental de vibriosis por *Vibrio alginolyticus* en tilapia (*Oreochromis sp.*), y se determinaron los residuos del fármaco en hígado, bazo y riñón de tilapias medicadas con una sola dosis intramuscular de la cefaquinolona, con objeto de definir el tiempo de retiro del producto antes del sacrificio de los peces para evitar la bioacumulación del mismo o de sus metabolitos en los consumidores finales.

(continúa en la pág. 8)

**La Acuicultura,
la Revolución Azul**
Martha Zarain Herzberg
CCS

Un poco de historia

La acuicultura moderna nace en 1930, cuando Motosaka Fujinaga, estudiante graduado de la Universidad de Tokio, exitosamente produce larvas del camarón kuruma (*Penaeus japonicus*) en laboratorio por el desove en cautiverio de reproductores. Fujinaga recibe el título de Padre de la acuicultura Japonesa en aguas interiores. Ha publicado reportes científicos desde 1935 hasta 1967.

Durante 1960 y principio de 1970, investigadores en Francia, China y Taiwan declaran la existencia de una caída en la pesquería comercial, se empieza a investigar el potencial de la acuicultura como alternativa a la pesquería. En el pacífico sur, investigadores franceses del Centro Oceanológico del Pacífico en Tahiti, trabajan con varias especies, incluyendo *P. japonicus*, *P. monodon* y eventualmente *P. stylirostris*, y desarrollan técnica exitosas de reproducción y cultivo. En China investigadores de Yellow Seas Fishery Research Station descubren la manera de crecer grandes cosechas de *P. chinensis* en estanques con cultivo semi-intensivo en el norte de China.

En la misma época en el hemisferio oeste, el Departamento de Comercio de los Estados Unidos, a través de Servicio Nacional de Pesquerías Marinas, inician investigaciones sobre incubación de postlarvas en Galveston Texas.

Entre 1975 y 1985, nacen numerosas granjas en Ecuador y en el hemisferio este, Taiwan y China son líderes en producción. En Sinaloa, México los primeros proyectos experimentales se inician en los 70 y la primera granja camaronera se crea en 1984.

La primera caída en producción

La industria camaronera experimenta su primera caída en producción entre 1987 y 1988. Cientos de pequeñas granjas con cultivo intensivo en Taiwan presentan repentinamente mortalidades en sus cultivos, ¿qué pasa? Tanto la contaminación (Continúa en la página 6)

Importancia... (Viene de la Pág. 1)

Con respecto a la camaronicultura, las enfermedades ocupan un interés relevante al igual que los aspectos nutricionales y reproductivos de las especies con potenciales de cultivo, como factor limitante a esa actividad acuícola comercial.

La patobiología acuática, representada por sus disciplinas de virología, bacteriología, micología, parasitología, histopatología y otras, está efectuando una fuerte y fructífera contribución para lograr un mayor conocimiento no sólo de la patología *sensu stricto* sino también de algo de igual importancia, a saber el diseño e implementación de programas de inspección y certificación carnisanitaria de las especies de camarones producidas en forma comercial y rentable.

Para controlar la diseminación de enfermedades y epizootias en la acuicultura, es vital que se considere de máxima prioridad la puesta en marcha de métodos y técnicas que permitan un diagnóstico rápido de dichas enfermedades y cuando sea factible, el reconocimiento temprano de los posibles agentes etiológicos en la población y/o en el ambiente a utilizar para las operaciones de cultivo (Conroy y Conroy, 1990).

Tipos de enfermedades infecciosas

Los camarones peneidos se ven afectados por un gran número de agentes infecciosos, tales como:

- > Virus.
- > Tipo Rickettsias, posiblemente tipo chlamydias.
- > Bacterias Gram negativo.
- > Bacterias Gram positivo.
- > Hongos.
- > Protozoarios.

3. Muestreo y tamaño de muestra

3.1. Muestreo aleatorio

Cuando una población de camarones peneidos son muestreado aleatoriamente para determinar su estado de salud/enfermedad y/o prevalencia de un patógeno específico, el número de organismos necesarios a ser muestreados está determinado por la prevalencia esperada del patógeno específico tomando

en consideración los grados de confianza estadística. La tabla 1 muestra la guía para el tamaño de muestra.

Muestreo no aleatorio

- > En situaciones de enfermedad, donde las señales gruesas permiten la evaluación de la prevalencia, entonces se puede usar, para determinar el tamaño de muestra, la tabla de Amos (1985).
- > Seleccionar diez organismos vivos, que exhiban las señales clínicas típicas de la enfermedad en cuestión.
- > Procesar los organismos lo más rápidamente posible mediante los procedimientos definidos para la determinación del problema.
- > Si los camarones deben ser almacenados o transportados en otra forma que no sea vivo, entonces hay que fijar con solución Davidson, o empacarlo en hielo o congelado en un contenedor estéril (i.e. bolsas de plástico).

Muestras para análisis

Importancia de una fijación apropiada

Las técnicas de fijación de organismos, es simple de naturaleza, sin embargo, es de una alta importancia para la obtención de unas excelentes laminillas para su revisión al microscopio. La mala fijación puede dar resultados que puedan ser interpretados inadecuadamente.

La capa de quitina no permite una adecuada infiltración de la solución fijadora si se colocan por inmersión (excepto larvas y post-larvas tempranas), por lo que primero se debe inyectar el fijador y posteriormente sumergir en la solución. Ya que si no se sigue este procedimiento, el organismo inicia una autólisis de muchos de los tejidos u órganos.

El tiempo de fijación es de igual importancia, los organismos deben ser fijados inmediatamente después de su extracción del medio en el que se encuentran, si hay que trasladarlos a otro sitio para la realización de este proceso, se recomienda que se transporten en un recipiente con suficiente agua limpia y oxigenada, ya que la mala fijación puede presentar problemas a la hora del examen por histopatología y se malinterpretan los resultados cuando en realidad es un camarón que goza de buena salud en su ambiente normal.

Fijadores apropiados

Varios fijadores han sido usados para la preservación de camarones y otros crustáceos con éxitos variantes. Los más usados son: Helly's (Luna, 1968), Bouin's (Luna, 1968), 10% de formalina bufferada (Luna, 1968) y Davidson's AFA (Humason, 1972). La experiencia ha mostrado que la solución Davidson

(Continúa en la pág. 4...)

Tamaño de la población	2%	5%	10%	20%	30%	40%	50%
50	50	35	20	10	7	5	2
100	75	45	23	11	9	7	6
250	110	50	25	11	9	8	7
500	130	55	26	11	9	8	7
1,000	150	55	27	11	9	9	8
1,500	140	55	27	11	9	9	8
2,000	145	60	27	11	9	9	8
4,000	145	60	27	11	9	9	8
10,000	145	60	27	11	9	9	8

Tabla 1. Tamaño de muestra basado en la prevalencia, asumida, de un patógeno en una población (Lightner, 1996).

Importancia....(viene de la pág 3)

AFA a presentado los mejores resultados para propósitos generales.

Volumen necesario de fijador

Preparar una adecuada cantidad de fijador; una regla general es de que un mínimo de diez veces del volumen del organismo debe ser usado para cada espécimen (i.e. un camarón de 10 ml de volumen, se requiere de 100 ml de fijador).

Protocolo de toma y envío de muestras para la evaluación histopatológica de camarones peneidos

La fijación es una operación destinada a la conservación de los tejidos y su propósito es mantenerlos de la forma más parecida a su estado normal, previniendo lo más posible la autólisis. La solución Davidson AFA* (Humanson 1972), es el fijador por excelencia utilizado en camarones (para su preparación ver tabla 2). En la fijación se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Inyectar de 0.1 a 10 ml. de fijador (dependiendo del tamaño del camarón), en la región dorso-lateral del hepatopáncreas, por ambos lados.
2. Inyectar en ambos lados de la región anterior, media y posterior del abdomen (figura 1).
3. Realizar cortes superficiales de cutícula en región cefalotorácica, justo en la línea media dorsal, procurando que el corte no se interne en el tejido.
4. En la porción abdominal se relizan cortes a ambos lados de la región media lateral.
5. Sumergir en solución Davidson durante un periodo de 24 a 72 horas dependiendo del tamaño del organismo, manteniendo la relación de fijador-muestra (10:1).
6. Al término del proceso de fijación los organismos deberán ser transferidos a una solución de alcohol etílico (50 - 70%) para su almacenaje hasta su procesado.

Protocolo de toma y envío de muestras para la evaluación de WSSV en larvas de camarones peneidos

1. El tamaño de muestra para post-larvas es de 150-500 organismos/lote.

REACTIVO	CANTIDAD (ml)
Etanol	330
Formalina ^{&}	220
Acido acético glacial	115
Agua potable	335

Tabla 2. Formulación de la solución Davidson AFA.

[&] Formaldehído al 37-41 % no buferado.

*AFA= Alcohol, Formalina y Acido acético

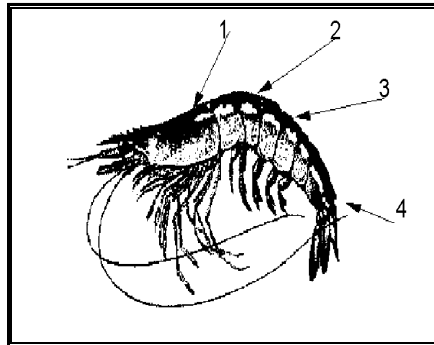


Fig. 1. Patrón de inclusión de fijador (Davidson) sobre un organismo adulto.

2. El alcohol a utilizar es alcohol de caña potable al 96% (NO DESNATURALIZADO), de preferencia que sea grado reactivo.

3. Los tubos (recipientes para envío de muestras) que sean de plástico, preferentemente nuevos o lavados cuidadosamente con alcohol al 96%. NO LAVAR LOS TUBOS, MATERIAL Y/O MANOS CON JABÓN O CLORO, ya que pueden interferir en el análisis.

4. Revisar que las tapaderas de los tubos sellen perfectamente.

5. La toma de muestras debe realizarse en las condiciones más higiénicas posible, utilizando como sustancia de limpieza, alcohol al 96%.

6. Una vez tomada la muestra, se debe secar antes de fijar en alcohol.

7. Las muestras deben venir acompañadas con el historial de los organismos: considerando: origen, edad

talla, tanque, número de lote, especie, tipo de reproducción (si es inseminación artificial), la etiqueta debe ser llenada con lápiz, con el fin de evitar la dilución de la tinta con el fijador.

8. Una vez que se tengan las muestras, se colocan en una hielera, se sella, se da un baño EXTERNO con una solución de cloro (200 ppm) y se enjuaga con agua clara (Agua potable).

Protocolo de toma y envío de muestras para la evaluación de WSSV en reproductores de camarones peneidos

1. El organismo se coloca ventralmente hacia arriba, sujetándolo firmemente.
2. Con una jeringa o isopo con alcohol 96%, se da una limpieza en el 4° par de pleópodos.
3. Una vez limpio el pleópodo se realiza el corte en la articulación entre el basopodito y el exo y endopodito del par de pleópodos seleccionado (4° par).
4. El exo y endopodito del 4° pleópodo izquierdo será colocado en un tubo estéril conteniendo alcohol 96%. Una vez sellado el tubo se coloca en una hielera con hielo o hielo-gel ("blue-ice"), con su etiqueta respectiva.
5. Una vez que se tengan las muestras se colocan todas en una hielera, se sella, se da un baño EXTERNO con una solución de cloro (200 ppm) y se enjuaga con agua de la llave.
6. Enviar inmediatamente.

NOTAS IMPORTANTES:

A. El alcohol a utilizar es alcohol de caña potable al 96% (NO DESNATURALIZADO), de preferencia que sea grado reactivo.

B. Considerar que entre organismos y entre lotes se debe limpiar perfectamente las tijeras con alcohol al 96%, NO CALENTAR LAS TIJERAS.

(Continúa en la pág. 5)

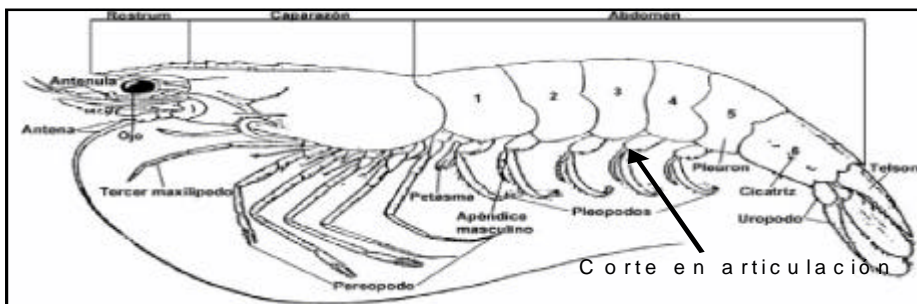


Fig. 2 Corte en articulación

Importancia... (viene de la pág. 4)

C. La toma de muestra debe realizarse en las condiciones más higiénicas posible, utilizando como sustancia de limpieza alcohol 96%. NO LAVAR LOS TUBOS, MATERIALES Y/O MANOS CON JABÓN O CLORO, ya que pueden interferir en los análisis.

D. Los tubos que sean de plástico preferentemente nuevos o lavados cuidadosamente con alcohol 96% (considerar nota C).

Las muestras deben venir acompañadas con el historial de los organismos: considerando origen, edad, talla, sexo, condiciones de mantenimiento, etc.

Literatura citada y de interés

Conroy, D.A. y G. Conroy, 1990. Manual de Patología de los camarones peneidos. 2a. edición. pp. 1-6. Humason, G.L. (ed.). 1972. Animal Tissue Technique. 3rd Edition. W.H. Freeman and Co., San Francisco, CA.

Lightner, D.V. 1996. A handbook of shrimp pathology and diagnostics procedures for diseases of cultured penaeid shrimp. Section 3: Viruses. World Aquaculture Soc. Baton Rouge, LA.

Luna, L.G. (ed.) 1968. Manual of Histological Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd Edition. ◆

Síndrome de Taura en México: Estudio de seguimiento en granjas acuícolas de Sinaloa

Martha Zarain Herzberg

CCS

La acuicultura es una actividad económicamente importante en el estado de Sinaloa, México, la franja litoral alberga 16 importantes sistemas lagunares. En el entorno inmediato a las lagunas costeras se ubican terrenos naturales con vocación acuicultural, que representan una superficie de alrededor de 247,934.53 hectáreas. En la actualidad hay registradas cerca de 220 granjas camaronícola, obteniéndose una producción de alrededor de 18,000 toneladas (Rosemberry, 1998).

El Síndrome de Taura es una de las enfermedades que económicamente han afectado más al cultivo de *Litopenaeus vannamei* en América, ya que progresivamente se ha esparcido desde granjas del Golfo de Guayaquil, en Ecuador, a granjas de: Perú, Colombia, Honduras, Estados Unidos y México (Wigglesworth 1994; Lightner *et al*, 1994; Zarain 1995).

Los monitoreos en los años de 1995 a 1998, muestran en Sinaloa una enfermedad donde los organismos presentan un comportamiento letárgico, expansión de cromatóforos rojos en el cuerpo, en antenas, pleópodos y periópodos y cutícula suave. Las características histopatológicas de su fase aguda muestran necrosis multifocal del epitelio cuticular, en branquias, apéndices y epitelio del intestino medio y superior, con lesiones que se caracterizan por núcleos picnóticos o cariorréxicos y la presencia de numerosos cuerpos esféricos de inclusión en el citoplasma. En la fase crónica, los camarones afectados muestran lesiones cuticulares melanizadas (Lightner *et al*, 1994; Lightner *et al*, 1995; Hasson *et al*, 1995, Hasson *et al*, 1999). Como una enfermedad de la fase de precría, atacando principalmente a pequeños

juveniles, entre 0.05 a 5 gramos de peso. (Brock, *et al*, 1995).

En febrero de 1995, el gobierno mexicano informó sobre la presencia del síndrome de Taura (TS) en camarón silvestre capturado en la frontera de México con Guatemala, pero sin especificar la localización exacta. En el muestreo efectuado en granjas acuícolas del Estado de Sinaloa en mayo de 1995, 75% del camarón de la zona norte mostró la presencia de la enfermedad en las muestras histológicas estudiadas. En el muestreo de junio, las lesiones del TS fueron detectadas en la zona centro en un 100% de las granjas examinadas. En octubre, todas las granjas del camarón examinadas en la zona sur también mostraron la presencia de TSV. En todas las granjas estudiadas en mayo, junio, y octubre, la única especie cultivada era *L vannamei*. En 1996, la prevalencia en la zona centro del TS fue del 92%, seguida por la zona sur (78%), y la zona norte (73%). La especie del camarón cultivada en las granjas estudiadas era *L vannamei*, de origen silvestre y de laboratorio. La prevalencia del TS en 1997 y 1998 fue mas baja en la zona norte y la zona sur, comparadas con las encontradas en 1996. En 1998, la prevalencia del TS fue también mas baja para la zona centro comparada con 1996 y a 1997 (figura 1). ◆

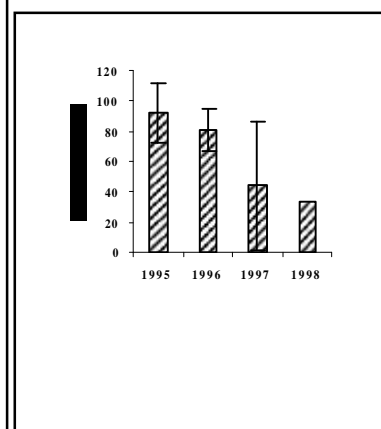


Fig. 1. Comparación de la prevalencia del TS durante los años 1995, 1996, 1997 y 1998, en el estado de Sinaloa.

La Acuicultura... (viene de la pág. 2)

doméstica como industrial en combinación con los ricos efluentes derivados de las aguas de cultivo de las granjas sobrepasan la capacidad de carga de los sistemas acuíferos. La calidad del agua deteriorada es un factor productor de *stress* en el camarón, haciéndolo más susceptible de ser atacado por patógenos, particularmente virus.

Otros países también han experimentado caídas en sus producciones cuando en pequeñas áreas se congregan muchas granjas, y parece repetirse la misma historia. Las capacidades de carga de los sistemas lagunares se rebasan y los efluentes de agua regresan nuevamente a las granjas con una calidad menor, y esto produce *stress* en el camarón haciéndolo susceptible a patógenos.

¿Que pasa ahora?

De 1984 a 1995 Sinaloa registra un periodo de crecimiento sostenido al pasar el volumen de cosecha de 6 a 10,471 toneladas en esos años.

China también experimenta un aumento de producción en el año de 1992, creciendo de 100,000 toneladas a alrededor de 200,000. Pero entre 1993 y 1994 sufre una caída su producción obteniendo únicamente cerca de 50,000 toneladas. Un virus parece ser el culpable.

De 1975 a 1985, la producción del camarón de granja se incrementa en un 300%, de 1985 a 1995, un 250%; si la próxima década se alcanzara un incremento de 200%, la producción mundial podría ser de 2.1 millones de toneladas para el año 2005.

Producción mundial de camarón
Miles de toneladas

Años	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	721	609	733	712	693	660
GRANJA						
<i>Pesquería</i>	2,222	2,311	2,385	2,480	2,407	2,350
<i>Total</i>	2,943	2,920	3,118	3,192	3,100	3,010

Tabla 1. Producción mundial de camarón

Acerca de la pesquería del camarón

La captura del camarón silvestre de los océanos, mares, golfos y bahías del mundo se ha incrementado desde finales de la segunda Guerra Mundial. El estimado de captura de camarón silvestre en 1963 fue de 670,000 toneladas. En los pasados cinco años esta alcanzó 2,400,000 toneladas. Constantemente usando equipo mejorado y buscando nuevos recursos y de esta manera obteniendo grandes capturas. Actualmente la industria pesquera mundial de camarón enfrenta una larga lista de problemas: disminución del recurso, contaminación, extinción de hábitats, conflictos por el uso de ciertas artes de pesca, aumento de los costos de operación y competencia con los granjeros.

La pesca de camarón en aguas marinas puede continuar por muchos años, sin embargo la producción probablemente baje. Los recursos marinos de camarón de muchas partes del mundo, han sobrepasado sus límites máximos sostenibles de producción anual. Los rendimientos de las pesquerías aumentarán y decaerán periódicamente, pero ellos probablemente no alcancen nuevamente los niveles actuales.

Revolución azul

La acuicultura es una disciplina nueva en comparación con la agricultura, y su desarrollo ha sido necesario por el aumento de la demanda de productos del mar, derivado del incremento poblacional. Al desarrollo y expansión de este proceso se le denomina Revolución azul.

La acuicultura debe resolver problemas relativos al uso de la tierra, uso y abuso del agua, consumo de energía entre otros para que esta sea sustentable.

La discusión acerca de los problemas ambientales ha evolucionado hacia el cuestionamiento del contenido y de las modalidades mismas de desarrollo. En este contexto surgió el concepto de desarrollo sustentable.

El contenido de esta expresión, que ya es de uso común, integra un conjunto de principios orientadores para hacer frente al desafío de diseñar un futuro más racional, estable y equitativo. El desarrollo sustentable configura un nuevo paradigma que se articula en torno al proceso gradual de transición hacia formas cada vez más racionales de utilización de los recursos naturales.

En su acepción estrictamente biofísica, la sustentabilidad de los procesos de desarrollo exige que en la utilización de los recursos naturales renovables no exceda la capacidad de renovación, que se respete la capacidad de carga de los sistemas atmosféricos, hidrológicos y de suelos para transformar y asimilar desechos, y que los beneficios de la explotación de recursos no renovables permitan generar alternativas o sustitutos en previsión a su agotamiento.

La acuicultura en Sinaloa

Aunque resulte obvio, no está por demás asentar como premisa: los recursos pesqueros y acuícolas son renovables. Pero su renovabilidad depende del establecimiento de regímenes de explotación y aprovechamiento — racionales de tal modo que permitan la recuperación de lo biótico e impidan un deterioro tal del hábitat que conlleve al agotamiento del recurso, sea por sobreexplotación, desarrollo o introducción de enfermedades y contaminación que lo afecte totalmente

Sus características geográficas le proporcionan a México un vasto potencial de recursos bióticos susceptibles de aprovechamiento comercial.

Racionalizar el uso de estos recursos, exige el conocimiento de la dinámica específica de los ecosistemas y de los recursos que lo integran.

El desarrollo de la acuicultura es una línea prioritaria de la política pesquera de México, orientada a favorecer las actividades de cultivo de especies con alto valor comercial como la camaricultura a través de apoyos tecnológicos

(cont...pág. 7)

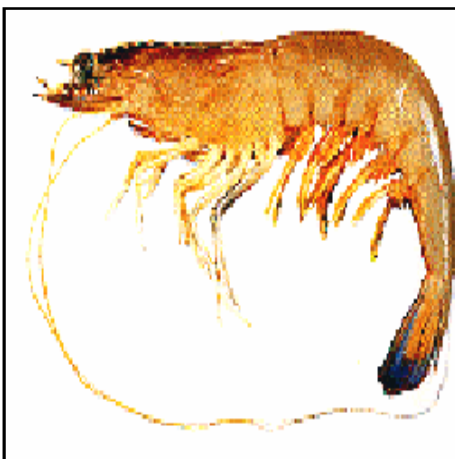
La Acuicultura... (viene de la pág 6) y/o investigación.

Como actividad económica, el cultivo de camarón ha logrado constituirse – en los últimos años en una de las principales actividades económicas dentro de la acuicultura en México.

Conforme la actividad acuícultural crece, incrementan los procesos de intensificación de cultivo y aumenta el riesgo de propagación de enfermedades. Aunque en el cultivo de camarón se observa un incremento que supera toda expectativa que de esta biotecnología pudiera haberse previsto, al parecer factores tales como el deterioro de la calidad de la semilla, la propagación de enfermedades y la degradación del medio ambiente, se combinan amenazando la prosperidad de la industria camaronícola.

En el Centro de Ciencias de Sinaloa, se ha consolidado un grupo -entre otros- de investigación en acuicultura, para desarrollar proyectos específicos de investigación y servicio. Desde que a esta institución le fue asignada la responsabilidad del diagnóstico y prevención de enfermedades en el noroeste del país, ha pactado con los acuicultores formular diagnósticos de enfermedades.

En manos de los camaronicultores, junto con los centros de investigación, está propiciando un desarrollo rápido de medidas que coadyuvan a la preservación y consolidación de la industria. ◆



Aislamiento... (viene de la pág. 1)

b) Juveniles.- Se sumerge el animal en una solución de hipoclorito de calcio al 1% durante 10-60 segundos, o se enjuaga en NaCl al 2.5% estéril. También se pueden tomar asépticamente muestras de órganos o tejidos.

c) Adultos.- Utilizando una jeringa de tuberculina estéril, se extrae una gota de hemolinfa. Si se sospecha de alta población de vibrios, se colecta un volumen mayor y se hacen diluciones decimales en solución salina estéril (NaCl 2.5%).

Medio de transporte

Cuando no es posible realizar las siembras directamente en la granja, estas pueden hacerse en medio de transporte Cary Blair, para posteriormente realizar el análisis completo en el laboratorio.

Aislamiento de *Vibrio* spp.

Es posible sembrar inicialmente en un medio de preenriquecimiento como agua peptonada alcalina, o bien sembrar en medios de cultivo sólidos como son: agar marino, agar TCBS y agar soya tripticasa sólido. Si se utiliza medio de preenriquecimiento, la muestra colectada se suspende en él, se incuba de 6 a 8 horas a 25-30°C y posteriormente, de este medio se toma una muestra con hisópo estéril, se frota sobre una sección de una placa Petri conteniendo el medio sólido y con una asa bacteriológica se estría en el resto de la placa para obtener colonias aisladas. Las placas se incuban a 25-30°C durante 24 horas y a partir de los diferentes tipos de colonias se realizan las pruebas bioquímicas para lograr la identificación de la bacteria.

Si no se utiliza medio de preenriquecimiento, la muestra colectada se frota en un cuadrante de los medios sólidos y se realiza el estriado de la superficie con el asa bacteriológica.

En los medios de aislamiento pueden crecer otras bacterias diferentes a *Vibrio* spp. como son *Proteus*, coliformes, enterococos, etc., por lo que es necesario considerar la apariencia de las colonias; en este caso serán pequeñas y translúcidas.

A partir de colonias de 24 horas en agar soya tripticasa con 2.5% de NaCl se realizan las pruebas bioquímicas no sin antes haber realizado observación macroscópica y tinción de Gram.

Las pruebas bioquímicas incluyen: oxidasa, motilidad, fermentación oxidativa de la glucosa, reducción de nitratos, gelatinasa, descarboxilación de arginina, ornitina y lisina, indol, rojo de metilo, Voges Proskauer, Citratos, tolerancia a diversas concentraciones de NaCl, ONPG, sensibilidad al agente vibriostático O/129, fermentación de carbohidratos con producción de ácido y gas.

Las pruebas rápidas API-NFT se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante.

Pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos

El método más utilizado es el de disco placa, impregnando discos de papel filtro adecuados con los diferentes antimicrobianos y depositándolos en la superficie de una caja Petri conteniendo un medio de cultivo previamente inoculado con el microorganismo a probar. Se incuba a 25-30°C y se observan los halos de inhibición.

Esta prueba también puede realizarse substituyendo los discos por cilindros de acero inoxidable los cuales se colocan en la superficie del medio inoculado y posteriormente se llenan con las diferentes diluciones de antimicrobianos a probar.

El informe inmediato de los resultados obtenidos es fundamental para lograr el objetivo del análisis.

BIBLIOGRAFIA.

Lighthner D.V. 1996. A Handbook of Pathology Diseases of penaeid Shrimp and Diagnostic Procedures for Diseases of Cultured penaeid Shrimp. World Aquaculture Society., Baton Rouge, LA. ◆

Comparación(viene de la pág. 2)

Colateralmente se llevaron a cabo las pruebas de halos de inhibición de la CQMEPCA 406 y de la enrofloxacina para obtener las Concentraciones Mínimas Inhibitorias (MICs) *in vitro* y también se llevó a efecto un bioensayo encaminado a obtener la dosis efectiva 50% de los dos fármacos.

Con estas pruebas, y la seguridad de que el hombre no se verá afectado por el consumo de peces medicados, solamente queda un punto por resolver que sería de la incumbencia del sector ecológico: ¿los productos que se eliminan al agua como sales originales o como sus metabolitos pueden afectar significativamente el entorno acuático, con referencia a las cadenas tróficas?

(continuará en el próximo número)

Directorio de Instituciones Participantes en el Sistema en Red de Diagnóstico

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X)

M. en C. Martha Rodríguez G.
Tel. (01) 5483-7494
e-mail: rogm0211@cueyatl.uam.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

Centro Nacional de Sanidad Acuicola
Dr. Lucio Galavíz Silva
Tel/Fax. 01(8)352-4425
e-mail: lgalaviz@ccr.dsi.uanl.mx

Universidad de Sonora (UNISON)

Dr. León Armando Pérez Alvidrez
DICTUS. Tel. 01(62)12-19-95
e-mail: lperez@guayacan.uson.mx

Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

M. V. Z. Ned Ivan de la Cruz
Tel. 01(131) 210-61
e-mail: nrabago@fmvz.uat.mx

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM-CIESA)

M. en C. César Ortega Santana
Tel. 01(729)655-55
e-mail: orsc@coatepec.uaemex.x

Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS)

M. en C. Martha Zarain Hresberg
Tel: 01(671)22939 y fax 016712314
E-mail: martha@computo.ccs.net.mx
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)

Dr. Marco Linné Unzueta
Tel. 01(112) 1-22-37 y 1-22-38
e-mail: mlinne@cibnor.mx

Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)

Dra. Patricia Gpe. Macías Barrera
Tel: 01(961) (044)96541251

Universidad de Occidente (UDO)

M. en C. Josefina Audelo del Valle
Tel: 01 (68)182522
e-mail: jaudelo@mochis.udo.mx

Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

M. en C. José Cuahutémoc Ibarra G.
Tel: 01(64) 170376
e-mail: jibarra@itson.mx

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)

M. en C. Leobardo Montoya
Tel: 01(69) 880232

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Dr. Jorge A. Cáceres Martínez
Tel: 01(61)7450850
E-mail: caceres@cicece.mx

Invitamos a nuestros lectores a enviarnos artículos sobre temas de interés de sanidad acuícola, así como sus sugerencias, acerca de este boletín a: Francisco Nieto. Director de Fomento Acuicola. Cerrada de Trini No. 10 San Jerónimo Lídice. C.P. 010200, México D.F. E-mail: nieto@semarnap.gob.mx y/o Martha Rodríguez: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco, Depto. El Hombre y su Ambiente; Calzada de Hueso 1100, Col. Villa Quietud: Del. Coyoacán, C.P. 04960, México D.F. e-mail: rogm0211@cueyatl.uam.mx

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD ACUÍCOLA

RESPONSABLES DE EDICIÓN:
FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN
DIRECTOR DE CONTROL Y SANIDAD ACUÍCOLA.
FRANCISCO NIETO SINCHEZ
DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA
MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, COORDINADORA DE LA RED DE DIAGNÓSTICO.
UAM—XOCHIMILCO.
LUZ ALEJANDRA DELGADILLO SIERRA
UAM—XOCHIMILCO.

DIRECTORIO
SEMARNAP: JULIA CARABIAS LILLO, SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA; CARLOS CAMACHO GAOS, SUBSECRETARIO DE PESCA; CARLOS RAMÍREZ MARTÍNEZ, DIRECTOR GENERAL DE ACUACULTURA; FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN, DIRECTOR DE CONTROL Y SANIDAD ACUÍCOLA; FRANCISCO NIETO SINCHEZ, DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA; LETICIA RILDO, DIRECTORA DE INGENIERÍA Y CENTROS ACUÍCOLAS; M. EDUARDO OLMOS TOMASINI, DIRECTOR DE PROYECTOS ESPECIALES.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA: JOSÉ LUIS GIZQUEZ MATEOS, RECTOR GENERAL; EDMUNDO JACOBO MOLINA, SECRETARIO GENERAL; DRA. PATRICIA ELENA ACEVES PASTRANA, RECTORA DE LA UNIDAD XOCHIMILCO; ERNESTO SOTO REYES GARMENDIA, SECRETARIO DE LA UNIDAD XOCHIMILCO; BEATRIZ GARCÍA, DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD; JOSÉ VICÓN PALÉ, JEFE DEL DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE; MARTHA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, LABORATORIO DE BIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN Y GENÉTICA ACUÍCOLA; CLAUDIA BAUTISTA MORENO, JEFE DE LA SECCIÓN DE IMPRESIÓN.

