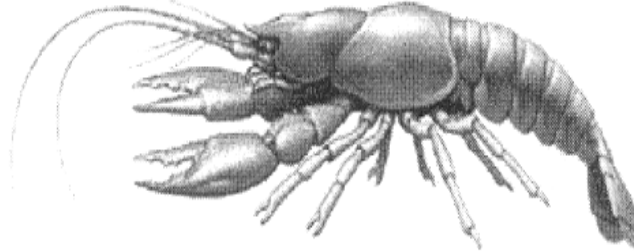


ALGO MAS SOBRE EL CULTIVO DE LA RED CLAW (*CHERAX QUADRICARINATUS*)

Elaborado por Dirección de Acuicultura, 2004.

NOTA D.A.: Los datos presentados acá, pueden diferir en relación a otros artículos anteriormente aparecidos en esta red sobre el mismo tema. Ello es debido a los mayores adelantos y ajustes en cuando a distintos aspectos del cultivo de la red claw, debido a que se han tomado en cuenta, los últimos adelantos en materia de cultivo de esta langosta. De esta forma, si bien la base de los anteriores artículos seguirá siendo útil para el potencial productor, algunos números pueden haber cambiado para determinados aspectos (densidad de individuos a las siembras según las fases de cultivo, requerimientos actuales en insumos alimentarios y porcentajes respectivos, así como enfermedades más conocidas y otros aspectos de la vida en cautiverio de estas langostas).



Últimamente, son numerosos los potenciales productores que demandan información acerca del cultivo de esta especie, por lo que se decidió agregar mayor información a la ya publicada por esta vía; tratando de no repetir datos que pueden ser consultados en los anteriores artículos. Al referirnos al cultivo de la red claw, lo hacemos siempre pensando en un productor que decide realizarlo en el área correspondiente, de climatología y parámetros apropiados, desarrollando cultivos a “cielo abierto” en la región del subtrópico argentino; ya que esta especie es originaria del trópico australiano.

Dentro de los cultivos de crustáceos, los camarones, han sido los que mayor repercusión han tenido en el mundo debido a la rentabilidad de sus producciones, a los que se ha sumado, últimamente, el cultivo de las langostas de agua dulce cuyo potencial en acuicultura pareciera ser importante para el futuro. Dentro de las especies con desarrollos avanzados, la langosta de “pinzas rojas o red claw” ha sido la que más resultados favorables ha mostrado, fuera de su país de origen, Australia. Se la cultiva en Estados Unidos, Ecuador, China y México, principalmente. El cultivo puede llevarse a cabo en forma similar a la del “camarón o langostino de agua dulce” (*Macrobrachium rosenbergii*), radicando la mayor diferencia entre ambos, en que la langosta de agua dulce no requiere una fase de agua salobre durante su larvicultura y por otro lado, presenta menor agresividad durante su etapa adulta (Lee y Wickins, 1992). Para consultas sobre cultivo de la especie de camarón de agua dulce, que puede ayudar al productor de langosta en su objetivo, puede consultarse el Manual correspondiente a esta camarón, editado por la FAO (News, 2002).

La *Cherax quadricarinatus*, presenta, resumiendo las siguientes posibilidades en cultivo:

- Puede llegar a pesar cerca de 400 g en su medio natural de origen, aunque comúnmente (y según el clima) alcanza en cautiverio entre los 30 y 150 g, en producción rentable;
- Su producción en carne, ronda entre el 50-60% de su peso corporal;
- Se reproduce dentro del año de vida y posee varios desoves, siempre que las temperaturas del sitio seleccionado se mantengan constantes por encima de los 20°C;
- Su fecundidad es alta, comparada con otros crustáceos de su misma familia; carece de hábitos excavadores y posee amplia resistencia a las condiciones limitantes en cautiverio;
- Necesita temperatura cálida en el agua (24 a 32°C) para su buen crecimiento; carece de conducta agresiva (aunque suele mostrar canibalismo en sus primeras fases de vida); posee amplias probabilidades de cultivo rentable por los precios que se ofrecen en el mercado y muestra alta potencialidad para acuicultura; con alto crecimiento y sobrevivencia, siempre que se respeten las condiciones de viabilidad en su cultivo.

El tamaño, demanda y situación del mercado de colocación, es la primera premisa que deberá tomar en consideración el potencial productor, al seleccionar el sitio del cultivo; y los resultados que se obtengan en esta fase, determinarán la forma de proyectar el emprendimiento y su administración. El producto puede comercializarse en forma viva, cocida o congelada, dependiendo del interés y la demanda de los consumidores. En cuanto al mercado externo, el mismo está ampliamente establecido en Europa, donde los países escandinavos, además de Italia, Francia y Alemania se revelan como los principales consumidores de langostas provenientes de agua dulce. Las tallas de venta serán diferentes según el mercado al cual sean destinadas. En la selección del sitio, como para cualquier otro cultivo acuático, deben conjugarse los siguientes aspectos:

- Selección de un suelo arcilloso (entre 40 y 60%). Los costos contemplarán la construcción de los estanques, galpón y anexos, compra de equipos, mano de obra, gastos de manejo del cultivo, insumos, materiales y afines;
- Consideración de los factores ambientales para la especie: temperatura adecuada, condiciones de excelencia en calidad de agua y exención de fuentes contaminantes. Localización fuera de áreas de inundación;
- Disponibilidad de reproductores y/o postlarvas, o producción de ciclo completo con adquisición (en este último caso), de reproductores de alta calidad o bien, juveniles para futuros reproductores;
- Sitios accesibles para traslado de insumos, así como transporte y salida de producción futura;
- Disponibilidad de energía eléctrica o sucedánea;
- Disponibilidad de insumos para alimentos (a elaborar en caso de bajas producciones) o bien, disponibilidad de alimentos balanceados aptos o similares para crustáceos, producción de alimento natural (acceso a fertilizantes), disponibilidad de elementos químicos, medicamentos, etc.;
- Acceso a rutas y condiciones para envío del producto terminado a mercado;

- Disponibilidad de comunicaciones (telefonía); de aporte técnico u otro personal requerido;
- Area exenta de predadores (aves) o seguridad contra esta predación;
- Capacidad de inversión para implementar los resguardos contra aves, refugios internos (necesita ser provista de refugios) y defensas externas por tratarse de una especie que se traslada entre estanques y es, además, de carácter exótico.

La mejor agua para cultivo es la proveniente de napa, ya que presenta una calidad microbiológica excelente, así como exención de predadores. Proporciona además, un caudal estable y carece de contaminantes. El agua de napa carece de oxígeno, pero es apta tratándose por medios mecánicos. Su temperatura es relativamente constante a través del período anual. Es necesario determinar cuál profundidad de napa es la más aceptable para seguridad microbiológica del cultivo, según el área. Si la fuente de agua fuera de origen superficial, deberá ser filtrada a través de mallas suficientemente finas, que eviten la entrada de organismos predadores o competidores. Deberá evitarse la entrada de agua con alto sedimento (arcilla o barro) en suspensión, ya que inhibe el desarrollo del fitoplancton necesario para el cultivo y además, porque este tipo de sedimento se deposita en las branquias de los animales, produciendo estrés y futuras enfermedades.

Al considerar el abastecimiento de agua para cultivo, deberá tenerse en consideración las dimensiones de la unidad de producción y el tiempo de llenado inicial de los estanques, el mantenimiento de un pequeño flujo constante dentro de los mismos, los recambios necesarios (10-12% anual en sistemas semiintensivos), pérdidas por filtración y/o evaporación y recambios en caso de emergencia. Las siguientes variables, deben tomarse en consideración cuando se planifica un cultivo de la especie en cuestión:

- Entre los 23 y 31°C, la langosta de agua dulce muestra una tasa alta de respuesta en crecimiento, siendo sus límites letales (por muerte) las temperaturas por debajo de los 10°C y por encima de los 35°C. El óptimo de crecimiento se produce entre los 27 y 30°C (similar al cultivo del pacú, por ejemplo). La temperatura deberá registrarse en superficie y en el fondo de los estanques (residencia de la mayor cantidad de animales). Es recomendable determinar tres lecturas durante el día (como en todo cultivo): al amanecer, al medio día y al atardecer; por lo menos por el término de 1 año;
- Las langostas soportan concentraciones de oxígeno disuelto en el agua de hasta 0,5 mg/L durante cortos períodos. No se recomienda que el nivel de esta variable sea menor a 5,0 mg/L. Para su registro es conveniente contar con un medidor (oxímetro), y realizar las mediciones antes del amanecer, al medio día y al atardecer. Si los niveles están por debajo del óptimo, convendrá aumentar la entrada de agua al estanque o utilizar aireadores a paletas. El pH del agua deberá mantenerse entre las 7,0 y 8,0 unidades (aunque la especie abarca un rango de supervivencia entre 6,5 y 9). La alcalinidad total del agua (debida a iones bicarbonato, carbonato y otros), se evalúa con kits para mediciones en acuicultura (ver Laboratorios Merck), al igual que la dureza total del agua. En la determinación de la alcalinidad los valores deberán ser mayores que 150

mg/L y hasta un máximo de 300 mg/L (obteniéndose buen crecimiento). Para la dureza se determinó que ésta debe ser mayor a los 50 mg/L. En ocasiones en que ambos parámetros son bajos, se los puede incrementar con aplicaciones de cal.

En la Tabla 1, se resumen las condiciones más apropiadas para el desarrollo de esta especie.

Tabla 1: variables y rangos para cultivo de *C. quadricarinatus*.

VARIABLE	RANGO RECOMENDADO
Temperatura	23 a 31°C (óptima de 27 °C)
Oxígeno disuelto (OD)	Mayor a 5 mg/L
Amonio total	Menor que 0,5 mg/L
Nitritos	Menor a 0,3 mg/L
PH	Desde 7,0 a 8,0
Alcalinidad total	Mayor de 150 mg/L
Dureza total	Mayor de 50 mg/L
Cloro	Mayor de 50 mg/L
Plancton	40-60 cm medida por disco de Secchi
Turbidez (medida de visibilidad)	30-40 cm por disco de Secchi

La construcción de los estanques debe respetar una pendiente óptima del 2% desde la entrada de agua hasta la salida, para un rápido drenaje a las cosechas. Los taludes y otro tipo de construcción pueden ser consultados en el capítulo respectivo de Construcción de Estanques en esta misma página. Si bien los estanques de mayor porte son menos costosos, para el caso de esta langosta no se recomiendan estanques mayores a 500 m² de superficie que facilitan los cultivos iniciales (para fase de pre-engorde), su manejo y sobre todo, las cosechas posteriores, al menos hasta que el productor posea práctica suficiente. Posteriormente, podrán construirse estanques mayores para la fase de engorde, no superiores a 2.000 m². Cada estanque deberá contar con entrada y salida de agua independiente. El cultivo mejora cuando las unidades son orientadas en la misma dirección del viento predominante en la zona, que favorece el aumento de oxígeno disuelto en el agua.

Hábitos alimentarios y conducta: los estudios revelan que así como los juveniles de *Cherax quadricarinatus* muestran preferencia por organismos invertebrados naturales (zooplancton de la columna de agua y zoobentos), los adultos se alimentan predominantemente de vegetación en descomposición, así como de detritus formado por la materia orgánica en descomposición, debido a que sus movimientos son menores y prefieren el alimento fijo. Existen dos picos de alimentación, según la intensidad lumínica existente (siendo el más atractivo entre las 18 hs y la media noche). La temperatura es también un factor importante, ya que a las extremas se disminuye su consumo de alimento. Esta langosta no realiza excavaciones importantes y solo han sido observados pequeños agujeros en forma de U, no mayores de 5 cm de profundidad, que son ocupados en forma individual, especialmente ante la falta de refugios.

Los estanques deberán ser construidos para cada fase: alojar reproductores, larvicultura, pre-engorde y engorde final. Todos ellos deben poseer una cerca que prevenga los posibles escapes, dado que los individuos son caminadores compulsivos. La densidad de individuos en los estanques de reproductores es de 5-10 machos por cada 15 a 30 hembras. Se acomodan con refugios que pueden consistir en ladrillos huecos con aberturas varias o bien, tubos de PVC, unidos de mayor a menor (1 tubo/individuo es el óptimo). También son ampliamente utilizados trozos de redes o bolsas tipo cebolleras, donde los animales buscan refugio y obtienen alimento del perifiton, un vez establecido. Este método aumenta la posibilidad de sobrevivencia en el caso de los juveniles (disminuye el canibalismo) y facilita su cosecha.

Madurez sexual y reproducción: la langosta alcanza su madurez sexual entre los 25 y 85 g de peso. Las gonadas (de color rojizo), pueden ser observadas a través de una membrana transparente y protectora, por encima del primer segmento abdominal (se observa mejor por transparencia, colocando una luz detrás del animal). Los machos maduros presentan una coloración rojiza sobre el margen externo de las pinzas (carácter sexual secundario) que las hembras no presentan (este carácter ayuda a diferenciar los sexos). Estos también pueden diferenciarse por observación de las aberturas genitales en la base de las patas caminadoras (pereiópodos). Las hembras poseen un par de poros genitales hacia la base del tercer par de patas y los machos se distinguen por presentar sus papilas genitales hacia la base del quinto par de patas caminadoras. Esta diferenciación puede observarse ya, a partir de juveniles de 20 a 30 gramos de peso promedio. El apareamiento es conocido y puede consultarse en bibliografía más específica. En cuanto a la fecundidad y producción de huevos es variable según la edad, talla y estado sanitario que presenten. Los autores que las han estudiado ofrecen diferentes resultados, pudiendo variar la puesta entre 60 y hasta 600 huevos por hembra. En su primer desove son menos fértiles y existe una relación lineal entre el peso del animal y el número de huevos que producirá. El período de incubación abarca entre 4 y 6 semanas, dependiendo de la temperatura del agua (a mayor temperatura menor cantidad de días). El traslado de las hembras ovadas requiere sumo cuidado, para no perder huevos por efecto de movimientos bruscos. Las larvas pueden nacer en los tanques internos adonde se las traslada, o bien, en los mismos estanques externos, donde viven los reproductores. En el primer caso, se las ubica en compartimientos especiales (tipo canastas pequeñas), confeccionadas en red de malla de cerca de 13 mm de luz, por donde las crías puedan caer al liberarse de sus madres; recogiéndose en la parte inferior del tanque o bien, procediendo a alimentarlas en el mismo durante el período inmediato posterior. El contenedor para hembras, instalado en la superficie del tanque “bajo techo”, deberá poseer un tubo plástico de refugio y un comedero para evitar pérdida de alimento y consecuentemente pobre calidad del agua en el cultivo. Al liberarse las crías de la madre, las hembras son retiradas del tanque de reproducción, devolviéndolas nuevamente a los estanques de reproductores.

Existen también alternativas de obtención de juveniles, utilizando una incubadora para huevos (vasos de Zoug o Chasse), como los empleados en las incubaciones de huevos de peces. Una vez introducidos las camadas de huevos en los vasos, el flujo de agua se mantiene suave y constante. Su manejo, será similar al trabajo realizado en peces. Los huevos se retiran cuidadosamente desde las hembras, con ayuda de una pinza de punta roma; trasladándolos inmediatamente a las incubadoras (se incuban entre 8.000-20.000 huevos por litro de agua). Para poder utilizar esta metodología deberá disponerse de una determinada cantidad de hembras ovígeras en similar estadio de desarrollo. El flujo de

agua es cercano al litro/minuto, produciendo un movimiento lento y constante dentro del vaso de incubación. Al eclosionar, los juveniles se mantienen sujetos entre sí, formando grupos. El sistema puede complementarse con trozos de goma-espuma, de tal forma que los pequeños individuos al nacer, lo utilicen como sustrato, adhiriéndose. Luego de su primera muda de caparazón, los individuos podrán ser trasladados a los tanques o estanques, para continuidad de su cultivo (bajo techo o externo).

Nutrición: los requerimientos que han sido estimados en cuanto a proteína para la langosta de agua dulce, se ubican dentro de un rango del 15 al 45% de la dieta, dependiendo de la edad de los individuos. Los juveniles consumen mayor proporción de proteína animal que durante su edad adulta. En los adultos, los requerimientos de origen vegetal son más abundantes; pero también pueden consumir una proporción de insumos de origen animal.



Las langostas requieren (además de proteínas), hidratos de carbono y lípidos como fuentes de energía. Según los últimos estudios realizados por investigadores de Estados Unidos, no requieren agregado de colesterol y lecitina (ambos necesarios en el caso de crustáceos marinos), ya que estos compuestos son sintetizados por ellas mismas (Webster, 2002). Este autor, ha realizado también experiencias de alimentación con proteínas de levaduras combinadas con harina de soja (al 40%) para reemplazo de la harina de pescado y los resultados han sido aceptables hasta para juveniles de 0,2 g de peso; debiendo realizarse mayores ensayos. El contenido en Calcio, Fósforo y Magnesio está representado en los tejidos de los animales en proporciones de 216, 210 y 27 mg/100 g, respectivamente. Las vitaminas son necesarias, aunque no se conoce con exactitud su requerimiento y, finalmente, los compuestos carotenoides incluidos en el alimento, contribuyen a la coloración del caparazón (astaxantina, por ejemplo).

Siendo la nutrición, uno de los factores más importantes en un cultivo de organismos acuáticos (especialmente tratándose de juveniles), se hará necesario suministrar alimento en los estanques o tanques, de tal forma, que esté disponible en todo lo largo y ancho de cada unidad de cultivo, o bien en superficie y profundidad y disponible incluso sobre los fondos y cerca de los refugios. El alimento inicial para juveniles libres

requiere en general, entre 44 a 46 % de proteína de origen animal y vegetal, se deberá proporcionar a una tasa del 3 al 10% de la biomasa inicial. Los reproductores y los juveniles avanzados, podrán alimentarse con un contenido de 35% proteico y a una frecuencia diaria desde el 5 al 3% del peso corporal (desde el pre-engorde hasta su disminución en engorde). En este último caso, puede complementarse el alimento, con el ofrecimiento de una mezcla de vegetales frescos. Los juveniles, por su lado, podrán alimentarse del alimento natural producido por fertilización previa en los estanques, adjuntándose luego, un balanceado apropiado como complemento. En cultivos de juveniles llevados a cabo en tanques, el alimento puede estar constituido por zooplancton natural, por nauplius de Artemia y posteriormente adultos de Artemia, complementándose con dietas formuladas al aumentar su peso corporal. La Artemia produce un crecimiento 60% superior en comparación con las dietas formuladas.

Estrategias de producción: los estudios realizados últimamente en Estados Unidos por investigadores de Alabama, sugieren los siguientes consejos:

- Una vez obtenidos los juveniles, trasladarlos a los estanques de recría o pre-engorde, sembrándolos suavemente, cuidando de igualar las temperaturas (externas e internas del agua), en general mayores a 21°C y, preferentemente, las siembras deben ser realizadas al amanecer o al atardecer (menor luminosidad);
- Densidad de siembra de 10-15 individuos juveniles/m², con peso mayor a 1 gramo. En este caso, el alimento debe ser de tipo completo, cubriendo l mayor cantidad de requisitos nutricionales conocidos hasta ahora en langostas (Villareal et al., 1999). Si la preparación de los estanques con fertilizantes ha sido bien realizada, la alimentación se iniciará a las pocas semanas luego de la siembra. Se ofrece alimento balanceado y también vegetación natural. El alimento balanceado se proporcionará diariamente, entre un 1-3% de la biomasa sembrada y hasta dos veces por semana, no excediendo los 30 kg/ha/día;
- La cosecha de los individuos se efectuará parcialmente por medio de trampas adecuadas a partir de los 4-6 meses de iniciado el cultivo y se finalizará la cosecha con el drenado total de los estanques. El cultivo deberá levantarse totalmente, antes de que las temperaturas disminuyan por debajo de los 5°C;
- Durante el período de cultivo deberán efectuarse muestreos periódicos (para biometrías), cada 15-30 días por medio de trampeo, para controlar el crecimiento y determinar el aumento de alimento según éste;
- Los estanques deberán llenarse con agua libre de insectos acuáticos predadores.

Los niveles de oxígeno disuelto, así como las concentraciones de amonio y nitritos es conveniente determinarlos cada dos semanas. En caso de ocurrir disminución de la calidad del agua del cultivo, se deberá efectuar recambio, renovando la misma. Las producciones a obtener rondan las 1100 - 1600 kg/ha/ciclo o más, en cultivos semiintensivos bien manejados; cosechándose los animales en cerca de los 70 g. (este ciclo, no está suficientemente determinado para Argentina, en cuanto a tiempo y peso alcanzado para su comercialización).

En estanques adecuados, la reproducción natural se producirá siempre que la temperatura esté situada por encima de los 20-21°C y será conveniente al emplear este sistema, mantener la calidad de agua, proveer una nutrición adecuada, seleccionar los adultos maduros y aislar las hembras ovadas, transportándolos a los tanques de eclosión “bajo techo”, con mayor posibilidad de supervivencia y éxito en la producción de juveniles. Los reproductores se siembran con tallas similares, siendo la proporción de hembras a machos de 2-3 cada 6 o más, respectivamente.

Controles: para realizar un buen cultivo, con posibilidad de producciones rentables, es necesario tomar el recaudo de controlar diariamente los mismos. Al respecto, es importante que el productor registre los parámetros o variables físicas y químicas más importantes del agua (para mantenimiento de su calidad), anotando los resultados obtenidos en un cuaderno identificado con el N° de estanque correspondiente. Igualmente, se deberá llevar un registro de cada cultivo por unidad de estanque, donde se anotarán los pesos obtenidos a partir de los muestreos biométricos, realizados quincenal o mensualmente; así como el peso de los individuos a las cosechas parciales o totales que se realicen. Un registro con buenos datos proveerá al productor la información necesaria para sistematizar posteriormente su producción, a medida que aumenten sus conocimientos y las prácticas de cultivo. También le permitirá conocer la producción lograda finalmente, computada por estanque, y llevarla a un resultado por hectárea. Asimismo, el registro de la cantidad de alimento diario ofrecido, le permitirá conocer mes a mes, la conversión alimentaria de los animales, o sea, su respuesta para convertir 1 kg de alimento en 1 kg de carne de animal. Cada estanque deberá contar con su cuaderno individual de “toma de datos”, resultando de esta forma un completo conocimiento de la producción emprendida por cultivo. Así, podrá alcanzarse también, a medida que se avanza en el proceso, el mejoramiento del manejo, logrando mayores producciones.

Los estanques a llenar, deberán utilizar agua exenta de predadores (de pozo o superficial) especialmente para prevenir la entrada de insectos, peces y huevos de otros animales acuáticos; empleando mallas muy finas que actúan filtrando el agua a su entrada al estanque. Las pérdidas de elementos juveniles o adultos, se evita colocando mallas finas a la salida del caño de desagüe. Los predadores aéreos (aves) son difíciles de evitar, a menos que se coloquen mallas de “media sombra”, que evidentemente aumentarán los costos de producción, pero disminuirán las pérdidas. Existen otros métodos para ahuyentar aves, pero estos no presentan gran utilidad. Deberá decidirse por la mejor opción y contemplar los costos al determinar la inversión. Las aves suelen preñar sobre las langostas, si estas se trasladan fuera del agua, sobre los bordes del estanque; acción que puede evitarse colocando suficientes refugios internos (según n° de animales) y manteniendo un alto nivel de calidad del agua. Según las investigaciones realizadas por algunos autores, los animales suelen salir con mayor frecuencia, cuando la calidad del agua de cultivo se empobrece. Para evitar la salida de los individuos de sus estanques de cultivo, ya se mencionó la colocación de chapas de zinc o barreras de otro material duradero (según su costo), alrededor de cada cerramiento, sobre el borde. Al tratarse de una especie exótica para el país, esta barrera contribuye, asimismo, al resguardo ambiental necesario para que los animales no se diseminen al ambiente (es obligatorio según Res. 987/97).

Cosechas: las capturas pueden realizarse en forma parcial por trampeo o por vaciado de los refugios. Esta captura es afectada por las condiciones climáticas, la disminución de

la calidad del agua y por las fases lunares; así como la disminución de la concentración de oxígeno disuelto (menor a 2 mg/L). Las capturas se incrementan con las lluvias y con la presencia de carnada (raciones alimentarias, trozos de pescado fresco, etc), colocados dentro de las trampas. Con luna llena (alta luminosidad) y frío (poco movimiento) las capturas se reducen. Un factor a tener en cuenta para el éxito de éstas, es que se reducen ampliamente si los animales están mudando su caparazón, dado que en este tiempo dejarán de alimentarse y no concurrirán a las trampas. Cuando se utilizan redes arrastreras (conocidas como “playeras”) de malla de 1 a 2 pulgadas, deben lastrarse en su parte inferior para que se asienten sobre el fondo y los animales no escapen. Estas redes no constituyen un método eficiente para la recolección de estos crustáceos y su utilización insume mayor cantidad de operarios; sumado al tiempo que se tarda en el proceso y a que los animales deberán quedar “a la espera” para su separación y envío hacia otros estanques o dirigirlos hacia el procesamiento. Para pequeñas producciones, las trampas en alambre de gallinero, de tipo vertical, en forma de pirámide que se sumergen completamente y poseen una especie de embudo que impide la salida (una vez entrados) de los animales, son las más utilizadas. La carne de pescado es un muy buen atractivo para el ingreso de los animales a las trampas. Las conocidas como “trampas de flujo”, indicadas para mayores producciones, han sido descritas en un artículo previo sobre cultivo de red claw en esta misma página. Careciendo de trampas, los mismos refugios sirven al efecto de obtención de muestras de los animales para su control periódico. Para este fin, los controles periódicos se realizarán sobre un 10 % de la población sembrada inicialmente (excepto mortalidad computada entre muestreos).

Producto terminado: en general, en el mercado interno argentino, en las escasas ventas actuales, se ofrecen los animales, una vez cocidos en planta. Sin embargo, el producto de mayor calidad, es aquel ofertado en vivo. Otros ofrecimientos, según demanda, pueden ser en congelado crudo y entero, congelado, cocido, entero o cocido, pelado y desvenado. Para mercado internacional, se trataría de los mismos productos, aunque no todos los países aceptan las langostas en vivo. El manejo y transporte en vivo de animales una vez terminados, se facilita colocando a las piezas en bolsas tipo cebolleras, que limitan sus movimientos y sus conductas agresivas, permitiendo mejor su manejo (en algunos casos de ejemplares grandes, se atan las patas delanteras con pinzas, para evitar daño entre ellos. La humedad es un parámetro importante de control en el transporte. La temperatura fría (sin producir mortalidad) es conveniente, pues disminuye el metabolismo de los animales. Con temperaturas de 1,6 a 4° C este se reduce y manteniendo la humedad al 100%, se minimiza la deshidratación de las branquias, permitiendo una buena supervivencia de los animales. Para mantenimiento de la humedad, pueden colocarse trozos de goma-espuma embebida en agua, sobre las branquias. Por encima de las bolsas, se coloca hielo en escamas, disminuyéndose así la mortalidad. Otras presentaciones deben realizarse a través de plantas adecuadas al efecto de obtención de un producto de alta calidad. Para su presentación al público, es conveniente clasificar previamente a los animales, agrupándolos por tallas similares. De esta forma, la presentación será más vistosa y se aprovechan mejor todos los organismos. La separación debe ser efectuada a mano al momento de su cosecha, existiendo también la posibilidad de hacerlo a través de un separador de barras, como en el caso de clasificación de peces (los animales más pequeños pasarán a través de las barras y así se continúa separando). Esta operación se realiza con cajones cuyo fondo está construido con barras de diferente separación (según las tallas deseadas). Los individuos menores se vuelcan a otros cajones, prosiguiéndose con la metodología aplicada.

Una vez separadas por tallas y antes de ser enviadas a mercado, las langostas deben ser lavadas, al efecto de limpiar el total del material adherido (tierra, vegetales, materia orgánica, otros organismos sobre los caparazones, etc.) colocándolas luego, en canastas y por grupos. Durante este proceso, van a ser vendidos en vivo, pueden someterse a una solución de concentración de Cloruro de Sodio, que les conferirá mayor sabor “a mar”. En el caso de producción futura, para exportación, se deberán seguir las reglamentaciones de cada país en particular.

Prevención de enfermedades y medidas sanitarias: las langostas de agua dulce o red claw no está exentas de sufrir enfermedades. Como prevención y en el caso de adquisición de ejemplares reproductores o destinados a esta etapa de vida, al no existir en el país certificados de sanidad al respecto, es conveniente revisar con atención los mismos (sin lastimaduras, caparazón entero, antenas y anténulas completas y buen peso, así como pedúnculos oculares en excelente estado). Previo a su incorporación al emprendimiento es conveniente tratarlos en estanques adecuados, con un baño de sal que contenga un 2,5 % de cloruro de sodio (sal gruesa apta para consumo). Este tratamiento, ayuda a evitar infecciones posteriores, restañar posibles heridas y disminuir los organismos parásitos o aquellos “comensales” que habitan sobre el caparazón de los animales. En el caso de ataque por hongos, estos se evidencian como manchas blancas o negras por debajo del exoesqueleto. Las langostas que por algún caso, manifiesten síntomas de anormalidad (lentitud en los movimientos, falta de apetito, etc), conviene separarlas en “cuarentena”, en acuarios para su visualización y control, con agua del mismo lugar de extracción. Para el caso de diagnóstico de ataque por bacterias, se puede utilizar el servicio de un laboratorio de análisis (bioquímico) que realice, sobre muestras extraídas de los animales, los cultivos necesarios para determinación de bacterias. Los parásitos externos pueden eliminarse con baños de leve concentración de formol (40%) o sal gruesa diluida en agua. Cuando se detecta cualquier anormalidad en el comportamiento de los animales, deben investigarse primariamente las condiciones físicas y químicas del agua de cultivo y aplicar las correcciones que se suponen sean necesarias. Para baños en los estanques de cultivo, la mejor técnica es realizarlos por aspersión con mangueras a presión, observando la respuesta de los animales y aplicándolos tantas veces como se considere necesario.

Enfermedades más comunes: las infecciones pueden ser causadas por:

- a) bacterias; b) hongos; c) protozoarios ; d) vermes (internos y externos) y e) virus

a) se trata de microorganismos que infectan la sangre (hemolinfa de los crustáceos) o los órganos internos del animal, pudiendo ocasionar cuadros como septicemias agudas bacterianas, que llevan a la muerte de los animales. Cuando la situación del sistema de cultivo (estanques, tanques) no es excelente, ocasiona estrés en los animales, acelerado por las propias condiciones del cultivo; bloqueando el sistema de inmunidad de la langosta. Las bacterias más comunes que atacan a todos los organismos acuáticos son las *Aeromonas* y *Pseudomonas*, así como la posible aparición, por falta de higiene, de la bacteria del cólera (*Vibrio cholerae*). Su mejor método de prevención es mantener una excelente calidad en el agua de las unidades utilizadas en cultivo.

b) las enfermedades que son causadas por hongos (Saprolegnia y otros hongos de tipo acuático) son comunes en los cultivos acuáticos, puesto que se los encuentra

normalmente en el agua, al ser organismos descomponedores de la materia orgánica. En condiciones de muerte, tanto de huevos como de animales, los hongos se desarrollan. A bajos niveles de oxígeno disuelto o agua ligeramente ácida, puede desarrollarse una infección sobre los huevos sanos y también sobre larvas recientemente nacidas. A temperaturas de cultivo de 25 a 27°C, las larvas atacadas por el hongo *Saprolegnia*, suelen morir dentro de las 48 horas posteriores al ataque. Preventivamente, se pueden utilizar baños de formol a muy baja concentración, con observación continua del comportamiento de los animales. Los hongos atacan también a los ejemplares adultos, pudiendo visualizarse su efecto sobre los segmentos abdominales o entre las articulaciones de las patas, como manchas. Los hongos producen necrosis en la musculatura. Las infecciones avanzadas redundan en efectos secundarios, y en la parálisis o muerte de los animales (es una enfermedad también conocida en camarón de agua dulce). A las temperaturas usuales de cultivo, los hongos pueden crecer rápidamente invadiendo a los animales y reduciendo la acción de las defensas propias de ellos.

c) los Protozoarios son animales microscópicos, que pueden desarrollarse en los estanques durante la estación del verano, principalmente, con temperaturas de 24 a 30°C. Se sitúan en mayor proporción sobre la parte delantera del cuerpo (cefalotorax) y también se controlan con baños de formol (180 mg/litro durante 30 minutos). Es difícil que las langostas mueran por infestación de Protozoarios externos, a menos que el medio ambiente de cultivo esté totalmente empobrecido y facilite su reproducción e invasión del cuerpo. Existe un parásito Protozoo que ataca el músculo, volviéndolo de color blanco. Un alto grado de infestación, proporciona la apariencia de la porcelana (se denomina por ello, “enfermedad de la porcelana” y es conocida en los cultivos de cangrejos). Internamente, puede afectar al músculo cardíaco y las branquias, ocasionando la muerte. Los ovarios también pueden mostrar una coloración anormal, negruzca o verde oscuro, resultado del ataque de Protozoos. Otros protozoarios parásitos, afectan también a los órganos internos. El asilamiento de los ejemplares afectados y los tratamientos por baños pueden reducir la enfermedad.

d) entre los Vermes (gusanos), se encuentran los que atacan o parasitan internamente al animal o aquellos que lo parasitan externamente. Entre estos últimos se menciona a varios, y los más comunes, son los conocidos como Temnocefálicos. Se asientan sobre los márgenes laterales del cefalotorax y en el rostro, en la base de las pinzas, superficie ventral, antenas, anténulas y base de las patas caminadoras. Algunas especies de estos vermes, pueden alimentarse de los huevos que portan las hembras ovadas. Los tratamientos preventivos se utilizan especialmente al introducir nuevos ejemplares adquiridos. El tratamiento realizado en tanques o piletas se efectúa con formol (18 ml/100 litros) durante 30 minutos y es sugerido para eliminación o disminución progresiva de estos parásitos externos. Al importar material, se solicita en general a los exportadores, que efectúen (bajo control de certificación) los baños mencionados, previo a los envíos.

En el caso de tratarse de vermes considerados como parásitos internos, los más comunes pertenecen al grupo de los Nematodos que han sido observados sobre las branquias (sin causar daño) o dentro de los tejidos (encima de corazón y la cuerda neural). Estos parásitos no parecen ocasionar respuestas negativas al animal huésped.

e) Virus: dos virus han sido detectados en Australia y posteriormente en Estados Unidos en esta langosta y aún se discute si produce solamente infecciones benignas (de baja virulencia), pero pueden causar atrofas masivas del hepatopáncreas y túbulo; observados especialmente en las langostas intensivamente infectadas, especialmente al actuar junto a Bacterias y pueden producir la muerte de los animales, especialmente adultos.



En general y según los estudios llevados a cabo por investigadores australianos en la red claw en cultivo, se detectaron una serie de patógenos y entre ellos: principalmente virus asociados a bacterias, protozoos externos e internos, todos ellos detectados sobre animales moribundos; ya que en algunos cultivos se producían mortalidades crónicas leves pero continuas. Todos los patógenos detectados hasta ahora, son capaces de producir la muerte, según su grado de infestación. Las

bacterias del género *Aeromonas* (*A. hydrophila*) fueron identificadas comúnmente en las infecciones producidas en los ojos de los ejemplares analizados (lesiones de color marrón oscuro a anaranjado), así como en su hemolinfa. En general, las bacterias que son comunes en los cultivos de organismos acuáticos, son consideradas invasoras secundarias y producen necrosis en la dermis de los crustáceos. *Aeromonas hydrophila*, por ejemplo, es una bacteria facultativa que existe normalmente en las aguas, pero suele atacar a los animales luego de sufrir por un bajo nivel de oxígeno disuelto en las aguas (aunque no se note mortalidad alguna en forma inmediata). La mayoría de los protozoos ciliados que producen problemas patogénicos actúan como organismos de infección secundaria una vez producidos daños externos a los individuos.

La mejor posibilidad para el productor, en cuanto a evitar el ataque de todos estos organismos patógenos mencionados anteriormente, es actuar con PREVENCIÓN y en este caso los mejores consejos son: mantener una buena nutrición según las diferentes fases del cultivo, mantener una excelente calidad de agua en el cultivo, evaluando diariamente sus variables físicas y químicas; no sobrecargar los estanques con alto número de animales según las diferentes etapas; actuar rápidamente ante el primer signo de anormalidad en el movimiento de los animales frente a estímulos externos, aislando aquellos que presenten a la vista del productor, anormalidades detectables; efectuar baños preventivos previo a la nueva incorporación de material originado en otros cultivos. Existen en el país laboratorios e investigadores que pueden actuar frente a mortalidades que puedan ser ocasionadas por ataque de bacterias o virus en Crustáceos, siempre que el productor actúe rápidamente y cuando los individuos están en estado moribundo. La alternativa es realizar las consultas respectivas a los especialistas y actuar procediendo lo mejor posible en cada caso.