

"TECNICAS DE LARVICULTURA INTENSIVA DE ESPECIES ICTICAS TROPICALES"

NICOLAS CHAPARRO MUÑOZ.

M. Sc. en Acuicultura.

Docente-Investigador Universidad del Magdalena.

Santa Marta Colombia.

e-mail: nchaparro41@hotmail.com

1.0 METODOS MODERNOS PARA LA OBTENCIÓN DE SEMILLA DE TILAPIA (Oreochromis sp).

Como es sabido para tener éxito en el cultivo de tilapia se debe tener semilla o alevinos solo machos o en tal caso, animales manipulados genéticamente para que sean estériles. Entre estos métodos podemos citar

Reversión sexual con uso de hormonas

Utilización de supermachos YY.

Triploidía..

Reversión sexual ante temperaturas altas del agua.

1.2. REVERSIÓN SEXUAL DE TILAPIAS UTILIZANDO INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE HUEVOS.

Con independencia del genotipo sexual, el sexo fenotípico puede ser invertido en especies gonocóricas mediante la administración de hormonas esteroideas exógenas, siempre que el tratamiento sea aplicado durante el período de desarrollo gonadal correcto, generalmente durante la fase de diferenciación sexual de la gónada. Las sustancias androgénicas o andrógenos actúan como hormonas masculinizantes, y los estrógenos actúan como hormonas feminizantes

1.2.1. LOTES DE REPRODUCTORES.

Los padrotes son el material mas importante en una empresa de producción de alevinos de tilapias y por lo tanto se deben mantener en bajas densidades en estanques con buena productividad primaria y además reciben una alimentación especial: desde postlarva hasta los 10 gramos de peso, se les suministra concentrado con un 55% de proteína, a partir de ahí con 40% cuando adquieren los 100 gramos, finalmente el 35% que se prolonga durante todo su periodo productivo.

Además de lo anterior, los reproductores se someten a dura selección por estrés que consiste en: mantenerlos en estanques sin recambio de agua, se baja el nivel de agua en los días o noches más calientes o fríos, se sacan fuera del agua y se dejan dentro de los salabardos o nasas por varios minutos, se les puede suministrar alimento dañado,

colocarlas en altas densidades por periodos cortos y hasta se someten a diferentes salinidades sin previa aclimatación. Este proceso es tan fuerte que al final solo sobrevive un 15 % del total seleccionado inicialmente.

1.2.2. ESTANQUES O JAULAS (HAPAS) DONDE SE COLOCAN LOS REPRODUCTORES Y SE COLECTAN LOS HUEVOS.

Según lo recomendado por Zimmermann (2007) es mejor utilizar "hapas" de 4 x 30 X 1.2 metros, con ojo de malla de 3-5 mm; en cada una de ellas se colocan 200 hembras y 80 machos. Estos estanques deben tener un buen recambio diario de agua y en tal caso se colocan 2 aireadores de dos caballos por cada tres "hapas". Según la temperatura del agua, los reproductores se deben revisar cada 5-7 días, para capturar las hembras que tengan huevos en la boca, las cuales se conocen por que tratan de mantener la boca cerrada, a pesar de estar fuera del agua. Los huevos se pueden separar según su color hasta en tres categorías a saber: amarillo pálido, amarillo fuerte, con puntos negros (ojos); cada grupo de estos se llevan a incubadoras diferentes. Lo producido por varias hembras del mismo estanque se puede colocar juntos en el mismo balde o recipiente. Muy importante en este trabajo es que los huevos no deben recibir la luz directa del sol, ni sufrir movimientos bruscos.

1.2.3. INCUBACION DE LOS HUEVOS.

Los huevos se llevan al laboratorio donde son limpiados de basura, para lo cual se les puede colocar una corriente de agua leve que permite la separación, además con ayuda de coladores pequeños se van extrayendo las hojas, ramitas etc. Luego se someten a un tratamiento profiláctico, bañándolos en agua con sal a 10 UPS durante 5 minutos o a 30 UPS por 1 minuto. Se puede calcular el número de huevos colocándolos en seco por pocos minutos en un vaso graduado, ya que puede haber 150 de ellos por mililitro. Las incubadoras utilizadas pueden tener un volumen de 5 litros y en cada una se colocan hasta 20.000 huevos; se pueden utilizar las de tipo Mac Donald aunque se prefieren de tipo cónico pero anchas en su parte inferior o embudo. El recambio en el aparato es de 2-3 litros por minuto. Si de una hembra se obtienen larvas tempranas estas también se colocan en las incubadoras, ya que por unos 3 días posteclosión aún no nadan bien y no tienen boca. Como los huevos colocados en una incubadora presentaban el mismo color inicial, entonces la eclosión suele suceder casi al mismo tiempo; ellas son llevadas por la corriente de agua que sale de la incubadora hasta una bandeja con volumen de 5 litros que posee unas ventanas laterales cubiertas con malla tipo "sarang screen" que permite la salida de agua y no de los animales.

Uno de los problemas graves en una sala de incubación es la calidad del agua, además de excelente calidad fisicoquímica, se requiere de un eficiente filtrado y control microbiológico, es preferible que pase por luz ultravioleta. A veces se evita esto usando agua de posos profundos o de riachuelos cercanos. Llegado el caso y para tener mayor supervivencia, en los laboratorios de incubación se puede instalar un sistema de microfiltración, tomando el agua de un reservorio decantador, con ayuda de una motobomba pasa por un sistema de filtro cerrado con arena y carbón activado (de los

usados para piscina), luego continua por microfiltro cerrado de 25 micras, por otro de 5 micras y finalmente por aparato con ultravioleta. Las larvas eclosionadas se mantienen en las bandejas o en canales pequeños durante unos 2-3 días, esto depende de la temperatura del agua.

1.2.4. REVERSION DE SEXO.

Este trabajo dura unos 28 días y se espera una efectividad de la reversión del 99%, es este tiempo las larvas deben lograr un peso de 0.4 gramos si la temperatura del agua es de 24-25 grados centígrados; 0.5 g a 26-27 °C y 0.7 g a 28-29 °C. (Zimmermann, 2007) . La reversión se puede hacer en tanques de cemento, en estanques pequeños en tierra o como recomienda el autor citado en jaulas o "hapas" colocadas en estanques grandes, ellas miden 2 X 3 x 1.2 metros, el ojo de malla es de unos 3 mm; en cada una de ellas se colocan de 10.000 hasta 17.000 postlarvas con peso de inicial de 0.0012 y al final llegan a 1 gr. Para lograr una excelente aireación el autor recomienda colocar 2 aireadaores de 2-4 caballos por cada estanque descubierto de aproximadamente 2.000 metros cuadrados. Las hapas se instalan en módulos de 2 filas y luego se deja un espacio libre de unos 4 metros, para colocar el otro. Se recomienda suministrar el alimento con hormona cada 2 horas y en cantidad del 20% del peso de la biomasa para la primera semana. En general se aplican las técnicas de nutrición ya conocidas.

1.3. UTILIZACION DE SUPERMACHOS.

Una de las formas de obtener peces supermachos o yy es mediante la androgénesis que consiste en la fertilización con esperma normal de huevos cuyo genoma ha sido inactivado. El objetivo es la producción de individuos cuyo genoma deriva exclusivamente de su progenitor masculino. La baja supervivencia de los androgenotes hace que no sea viable su producción para el engorde y consumo, pero se han diseñado varias estrategias para su utilización como reproductores en la producción de poblaciones monosexo masculinas. En especies con un sistema de determinación del sexo de tipo Lygaeus, en las que los machos son el sexo heterogamético (hembra XX y machos XY) la androgénesis permite producir `supermachos`, o individuos YY. Este tipo de reproductores resulta de gran utilidad en especies en las que los machos son de mayor utilidad comercial que las hembras, como la tilapia del Nilo. El cruce de supermachos YY con hembras normales XX da lugar a una población monosexo masculina en la que la totalidad de los individuos son XY. Sin embargo, al parecer este trabajo no ha sido tan fácil y presenta problemas ya que no siempre se obtienen poblaciones de solo machos y además los yy son difíciles de obtener.

Pandian, T (1990).

Figura 1. Obtención de supermachos con ayuda de la reversión de sexo y ginogénesis

1.4. Triploidia.

El objetivo principal que se persigue con la manipulación de la ploidía en las especies acuáticas de interés comercial es la esterilidad. Las alteraciones en la gametogénesis de triploides descritas inicialmente por Swarup (Citado por Perez-Carrasco 2006) parecen tener origen en la presencia de tres juegos de cromosomas homólogos en las células germinales de éstos organismos y la consiguiente disrupción de la meiosis. El problema al aplicar este método es que las hembras triploides crecen muy bien mientras los machos lo hacen casi igualmente a los diploides, por lo tanto en tilapias se tendría que hacer una reversión sexual con hormonas para obtener una población de solo hembras.

Los choques para diploidizar se pueden hacer con calor o frío, también se utilizan productos químicos.

Pérez-Carrasco (2007).

Figura 2. Obtención de poliploides.

Pérez-Carrasco (2007).

Figura 3. Cigoto triploide post-fertilización obtenido mediante choque térmico. Pueden observarse los tres pronúcleos procedentes del óvulo, espermatozoide y segundo corpúsculo polar.

1.5. REVERSIÓN DE SEXO ANTE AUMENTO DE LA TEMPERATURA DEL AGUA.

En la actualidad se busca una metodología para producir solo machos de tilapia ante el aumento de la temperatura, para esto se debe tener en cuenta el periodo labil o sea aquel en el cual el sexo es aún indiferenciado fenotípicamente; en tilapias esto coincide con el periodo utilizado para reversión sexual. La temperatura puede ser de 34-36 grados centígrados. Se debe adaptar un laboratorio para mantener esta temperatura durante largos períodos. (Piferrer, F. 2009).

1.6. BIBLIOGRAFIA.

Chaparro, N. 1994. Reproducción artificial y manipulación genética en peces. Editorial Mejoras. Barranquilla. 208 pp.

Pandian, T; Varadaraj, J 1990. Techniques to produce 100% male tilapia. NAGA. Tamil Nadu. India. 6p.

Perez-Carrasco, L. 2006. Manipulación genética en acuicultura. Memorias III Congreso Colombiano de Acuicultura. Universidad del Magdalena. Santa Marta.

Piferrer, F. 2009. Curso: Fisiología aplicada en la acuicultura. Universidad del Magdalena. Programa de Ingeniería Pesquera.

Zimmermann, S. 2007. Curso: Bases teóricas para el mejoramiento genético de tilapia nilótica enfocado en selección.. Ceniagua-Incoder. Cartagena. Colombia,