



ALLIANCE™

(<https://debug.globalseafood.org>).



 Intelligence

Consideraciones para el cultivo de tilapia en ambientes de agua salada

4 June 2017

By Cesar C. Alceste, M.Sc.

Existe potencial para expandir la producción de estas importantes especies de peces cultivados



Las tilapias son el segundo grupo de especies acuícolas más importante en el mundo hoy, después de las carpas, con la posibilidad de expandir significativamente su producción a ambientes de agua salada. Foto de Darryl Jory.

A nivel mundial, la mayoría de la producción de tilapia se realiza en aguas dulces y de baja salinidad. Sin embargo, el alto grado de tolerancia al agua de mar demostrado por algunos híbridos demuestra que su cultivo en aguas salobre y de alta salinidad es posible. Esto abriría muchas áreas costeras tropicales y áridas a la producción de tilapia y podría expandir significativamente la producción global de este importante grupo de especies.

La sobrepesca de las poblaciones de peces silvestres es común en muchas áreas y es poco probable que las pesquerías de captura tradicionales en estas regiones puedan expandirse o incluso mantenerse. El cultivo de tilapia sería una alternativa atractiva para incrementar la producción de peces, incorporando tierras marginales y áreas costeras en una actividad productiva.

Se han utilizado varios métodos para el cultivo de tilapia en agua salada, incluyendo estanques de tierra, tanques y piscinas, hapas, jaulas y sistemas de recirculación de tanques. Se han aplicado tanto en operaciones experimentales como comerciales en el Caribe (Jamaica, Puerto Rico, México, Ecuador), Asia (Taiwán, Tailandia, Filipinas) y varios países de África del Norte y Oriente Medio (Kuwait, Arabia Saudita, Egipto).

Cultivo de tilapia en agua salada

Algunos de los primeros esfuerzos para cultivar la tilapia en agua salada incluyen estudios pioneros llevados a cabo en Hawái a fines de la década de 1950, tratando de desarrollar métodos intensivos de cultivo de tanques para *Oreochromis mossambicus* que pudieran ser utilizados como peces de carnada para la industria atunera local. Al mismo tiempo, se estaban realizando experimentos a pequeña escala en acuarios, tanques de concreto y estanques en Israel, para determinar la adaptabilidad de *O. aureus* y *Tilapia zillii* al agua de mar.

Estudios simultáneos evaluaron el desarrollo de áreas de salitrales pantanosos y aguas salinas desérticas para el cultivo de peces. Los resultados mostraron que *O. aureus* y *O. niloticus* podrían cultivarse en aguas salobres de baja salinidad, entre 3,6 y 14,5 ppt. Después de estos primeros estudios, no fue hasta mediados de los años 1980 cuando el cultivo de tilapia en agua salada nuevamente recibió una atención significativa. Esto se debió al descubrimiento de cepas superiores y especies para el cultivo, y al aumento de la conciencia de su potencial para la producción extendida en áreas áridas y costeras.

Actualmente, varios países están implementando el cultivo en agua de mar de tilapia, agregando a sus líneas de producción de camarón tradicionales, no con la intención de sustituir la producción de camarón, sino para proporcionar una alternativa factible a la infraestructura sub-utilizada (debido a las enfermedades del camarón) y para controlar las floraciones de algas indeseables.

Las tilapias rojas son adecuadas para el cultivo en agua salobre y agua de mar debido a la tolerancia a la salinidad de las especies *parentales*, conocidas por ser de *moderadamente* (*O. niloticus* y *O. aureus*) a altamente eurihalinas (*O. mossambicus* y *O. hornorum*). Varias tilapias pueden aclimatarse con éxito al agua de mar si el proceso es gradual. La aclimatación de la reproducción, la salinidad y la temperatura son las principales preocupaciones al evaluar la idoneidad de una tilapia para el cultivo en agua de mar. Por ejemplo, una limitación importante en las zonas sub-tropicales es la baja tolerancia al frío, que dificulta la producción durante el invierno y se exagera bajo altas salinidades.



Varias tilapias pueden ser aclimatadas con éxito y gradualmente al agua de mar, particularmente algunos híbridos. Foto de Darryl Jory.

Preocupaciones ambientales

La introducción de tilapias en aguas marinas y los efectos ecológicos potencialmente adversos pueden limitar el desarrollo comercial del cultivo de tilapia de agua salada. Algunas tilapias son muy tolerantes con las condiciones saladas. Por ejemplo, la tilapia de Mozambique (*O. mossambicus*) puede adaptarse a salinidades tan altas como 120 ppt, crecer en estanques a salinidades de 32-40 ppt y reproducirse en salinidades tan altas como 49 ppt.

Las tilapias se han introducido extensamente en áreas cercanas a la costa. Por ejemplo, en Florida, *O. mossambicus* ocurre en aguas estuarinas poco profundas, lagunas costeras y sistemas de canales. En California se encontraron *O. mossambicus* y *Tilapia zillii* en un canal de control de flujo y una laguna costera con salinidades tan altas como 34.5 ppt. En Hawái, *O. mossambicus*, *T. zillii* y *T. melanopleura* habitan estuarios costeros. En el Caribe, la tilapia de Mozambique fue introducida en Puerto Rico en 1958 por el Departamento de Agricultura de Puerto Rico para controlar algas en canales de riego de caña de azúcar; Ahora se distribuye extensamente a través de la isla. En África, *O. mossambicus* ocurre en lagunas costeras y zonas estuarinas que no están conectadas al mar durante la mayor parte del año, pero no se encuentra en estuarios abiertos fuertemente afectados por mareas y corrientes y donde se producen rápidas fluctuaciones de la salinidad.

La ausencia de reportes que documenten la incidencia de la tilapia en aguas marinas abiertas sugiere fuertemente que hay restricciones ecológicas que impiden su colonización generalizada de las aguas costeras marinas. Esto a pesar de sus altas tolerancias de salinidad; la accesibilidad directa de las aguas costeras abiertas a través de ríos, canales y estuarios; y el largo tiempo desde su introducción inicial en muchas áreas. Se han discutido varios factores para explicar su ausencia en estuarios abiertos. Por ejemplo, *O. mossambicus* puede adaptarse a un cambio gradual en la salinidad, pero no puede tolerar las rápidas fluctuaciones de la salinidad de la mayoría de los estuarios abiertos, y evita fuertes corrientes de agua que causan el movimiento del sustrato y dificulta la anidación y reproducción. La evidencia disponible indica que el potencial de las tilapias para la colonización de aguas marinas abiertas es bajo.

La susceptibilidad potencial de la tilapia a una serie de parásitos marinos podría ser un obstáculo para su producción comercial en sistemas de agua de mar.

Parásitos

La susceptibilidad a la infección por parásitos marinos es una limitación potencial para el cultivo comercial de la tilapia en agua de mar. Un ejemplo es el gusano plano (*Neobenedenia melleni*), que se adhiere a los lados, la cabeza y los ojos de los peces, y se alimenta de moco y epitelio, causando lesiones externas, ceguera y exponiendo la dermis a infecciones secundarias de bacterias, virus y hongos.

Los síntomas de la parasitosis en la tilapia reportados en Florida, el Caribe y Hawái incluyen alimentación reducida, aletas deshilachadas, reposo sobre los fondos del tanque, hiper-producción del moco de la piel, exoftalmia y opacidad corneal. Además, las infecciones por estos gusanos pueden causar un comportamiento natatorio desorientado, hiperplasia epidérmica, exoftalmia e hígados pálidos.

Se han reportado varios productos químicos contra estos parásitos. La formalina se ha utilizado con frecuencia en el tratamiento de la tilapia roja de Jamaica (*Oreochromis spp.*). Un tratamiento de 60 mg/L de formaldehído durante 30 segundos supuestamente desalojó los gusanos y los peces se recuperaron después de la transferencia a un medio ambiente libre de parásitos. El permanganato de potasio también se ha usado en concentraciones de 0,25 a 1,0 mg/L durante 10 minutos para matar juveniles y adultos monogéneos. Otros productos químicos utilizados para tratar las infecciones monogénicas en los peces incluyen sulfato de cobre, mebendazol, paraziquantel y benzocaína, aunque no se han examinado sus efectos específicos sobre el tratamiento de infecciones por *N. melleni* en tilapias. El uso de tratamientos químicos para tratar peces en operaciones de producción a escala comercial a menudo no es factible o recomendado debido al alto costo; los efectos potencialmente nocivos para los consumidores y el medio ambiente, restricciones gubernamentales y otros factores.

Aceptabilidad del mercado

Es probable que varios factores sociales hayan impedido una mayor aceptabilidad del mercado de varios peces de agua dulce en muchas áreas del mundo, incluyendo las variedades más comunes de tilapias. Un buen ejemplo es la tilapia de Mozambique (*O. mossambicus*), porque la coloración oscura y, a menudo, el sabor fangoso de peces de esta especie capturados en la naturaleza lo convierten a menudo en una especie de bajo precio.

Los híbridos de tilapia roja cultivados en sistemas de agua salada podrían generar un producto más aceptable, ya que varias evaluaciones de mercado han demostrado que un color rojizo es muy importante en la aceptación inicial del cliente. Estos híbridos rojos crecen rápidamente y son eficientes convertidores de alimento, y son populares en muchas áreas porque se parecen algunas de las especies marinas bien establecidas, incluyendo el besugo (*Chrysophrys major*) y el pargo rojo (*Lutjanus campechanus*).

En encuestas realizadas en Puerto Rico a mediados de la década de 1990, la mayoría de los gerentes de restaurantes indicaron que la tilapia roja, cultivada en agua salada, podría usarse para preparar un producto de sabor y presentación similar o mejor que el pargo de seda (*Lutjanus vivanus*), y los precios por porción para los pescados enteros pagados por los clientes del restaurante eran similares para ambas especies, según se informó. Los resultados indicaron también la necesidad de un nombre más orientado al mercado que redujera la asociación con la tilapia capturada en el medio silvestre, mejorando la promoción de los productos y aprovechando las preferencias culturales de los peces rojos sobre oscuros. Sin lugar a dudas, queda mucho trabajo por hacer en materia de marketing y promoción de productos, pero las perspectivas son excelentes.

Varios híbridos de tilapia podrían crecer exitosamente en jaulas flotantes en estuarios, aguas salobres y agua de mar.

Optimización de la tolerancia a la sal

Cnaani et al. (*Global Aquaculture Advocate*, Nov-Dec 2011) discutió varios enfoques para optimizar la tolerancia a la sal en la tilapia, incluyendo la optimización de protocolos de aclimatación y la adición de sal a la dieta. La tolerancia a la sal puede mejorarse mediante la cría selectiva. Las cepas tolerantes a la sal pueden producirse utilizando variaciones existentes dentro y entre especies mediante la hibridación entre tolerantes a la sal como la tilapia de Mozambique con especies de rápido crecimiento pero menos tolerantes a la sal como la tilapia del Nilo. Los estudios sugieren que existe una variación genética aditiva sustancial para la tasa de crecimiento y la supervivencia en entornos salinos, que pueden utilizarse en programas de selección selectiva. Y el uso de técnicas modernas de biología molecular y enfoques genómicos puede utilizarse para identificar genes que codifican proteínas específicas activas en especies tolerantes a la sal que carecen o son menos activas en especies menos tolerantes o proteínas específicas que se inducen bajo estrés salino.

Estos autores también propusieron dos rutas para mejorar la tolerancia a la salinidad. Una es a través de vías bioquímicas y redes genéticas implicadas en osmorregulación, para comprender mejor el fenotipo de tolerancia a la sal y el antecedente genotípico. La otra vía consiste en filtrar las poblaciones naturales y domesticadas de las variaciones genéticas en las vías bioquímicas para las diferencias fenotípicas. Esta información puede usarse para programas de mejoramiento selectivo de aquellas poblaciones de tilapia con desempeño apropiado en aguas salinas.

Perspectivas

El cultivo de tilapia se lleva a cabo principalmente en sistemas de agua dulces y salobres de baja salinidad en todo el mundo. Sin embargo, el alto grado de tolerancia a la sal exhibido por ciertas especies, la investigación en curso para mejorar la tolerancia a la salinidad, y diversos estudios de producción realizados en muchas áreas indican que estos peces pueden ser producidos comercialmente en agua de mar. El desarrollo del cultivo de tilapias en las zonas costeras tropicales y áridas del mundo – donde hay pocas alternativas para actividades de producción de alimentos más tradicionales – podría aumentar significativamente la producción global de tilapia.

Author



CESAR C. ALCESTE, M.SC.

Consultant – Tilapia Production, Processing & Marketing
Miami, FL USA

aqualceste@aol.com (<mailto:aqualceste@aol.com>).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.