




ALLIANCE™

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



 Health &
Welfare

Estrategias de prevención y control de infecciones virales en tilapia de cultivo

3 February 2025

By Chean Yeah Yong, Ph.D.

Revisión analiza la aparición, transmisión, patología, métodos de diagnóstico y medidas de control para mitigar los brotes



Esta revisión de las estrategias de prevención y control de infecciones virales en tilapia de cultivo analiza las infecciones virales en tilapia, incluida la aparición, transmisión, patología, métodos de diagnóstico y medidas de control para mitigar los brotes en la acuicultura. La incidencia de los brotes virales se puede reducir adquiriendo suficiente conocimiento de las enfermedades virales para implementar medidas de prevención y control efectivas. Foto de Darryl Jory.

A pesar de la creencia general de que la tilapia es resistente a las enfermedades, la intensificación de los sistemas de cultivo para satisfacer las mayores demandas de tilapia ejerce mayores niveles de estrés sobre los peces. Esto a su vez aumenta el riesgo de brotes de enfermedades infecciosas, lo que hace que los brotes de enfermedades infecciosas sean el principal factor que impide el crecimiento de la industria mundial de la acuicultura de tilapia.

La tilapia es susceptible a varias infecciones bacterianas, virales, fúngicas y parasitarias que causan importantes pérdidas económicas y de producción. Entre los diversos agentes infecciosos, los virus son sin duda el principal patógeno que amenaza a la industria acuícola debido a las **terapias antivirales y las vacunas** (<https://doi.org/10.1111/raq.12813>), limitadas.

Es necesario un conocimiento integral de las infecciones virales que afectan a la industria de la tilapia para poder implementar medidas efectivas de prevención y control de enfermedades virales. Sin embargo, actualmente no existe literatura actualizada que cubra de manera integral todas las infecciones virales que se sabe que afectan a la tilapia.

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2024.05.002>) (Clyde, C.W. et al. 2024. Current updates on viral infections affecting tilapia. *Aquaculture and Fisheries*, disponible en línea el 14 Julio 2024 – analiza las estrategias de prevención y control de las infecciones virales en la tilapia cultivada. La publicación original también cubre en detalle las infecciones virales en la tilapia.



(<https://link.chtbl.com/aquapod>).

Infecciones virales que afectan a la tilapia

Hasta la fecha, se han reportado diez infecciones virales que consisten en siete virus de ADN y tres de ARN que infectan a la tilapia, y la cronología de la primera aparición de estas infecciones virales y las regiones correspondientes se muestran en la Fig. 1. A medida que los años avanzaron desde la década de 1970 hasta la década de 2010, surgió un número cada vez mayor de enfermedades virales en la **tilapia** (<https://doi.org/10.1007/s10499-023-01117-4>), probablemente atribuidas a la intensificación de las prácticas acuícolas.

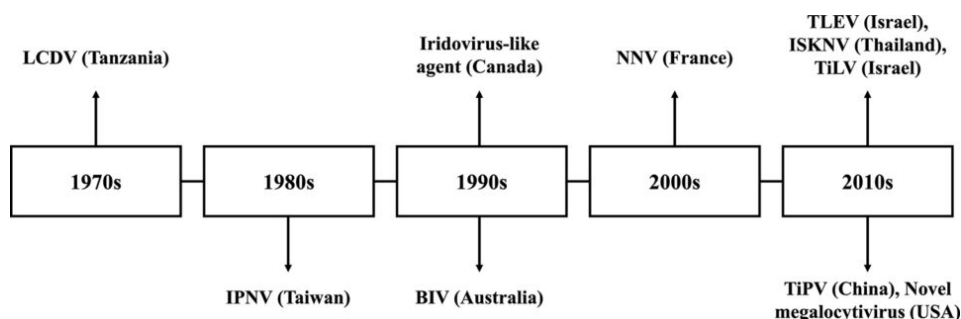


Fig: 1: Cronología de los primeros casos reportados de infecciones virales y la respectiva ocurrencia de incidencia en tilapia.

Los virus de ADN que se sabe que infectan a la tilapia incluyen el Parvovirus de la Tilapia (TiPV), el Virus de la Encefalitis de Larvas de Tilapia (TLEV), el Virus de la Necrosis Infecciosa del Bazo y el Riñón (ISKNV), Agentes Similares al Iridovirus, el nuevo Megalocytivirus, el Iridovirus de Bohle (BIV) y el Virus de la Enfermedad de Lymphocystis (LCDV).

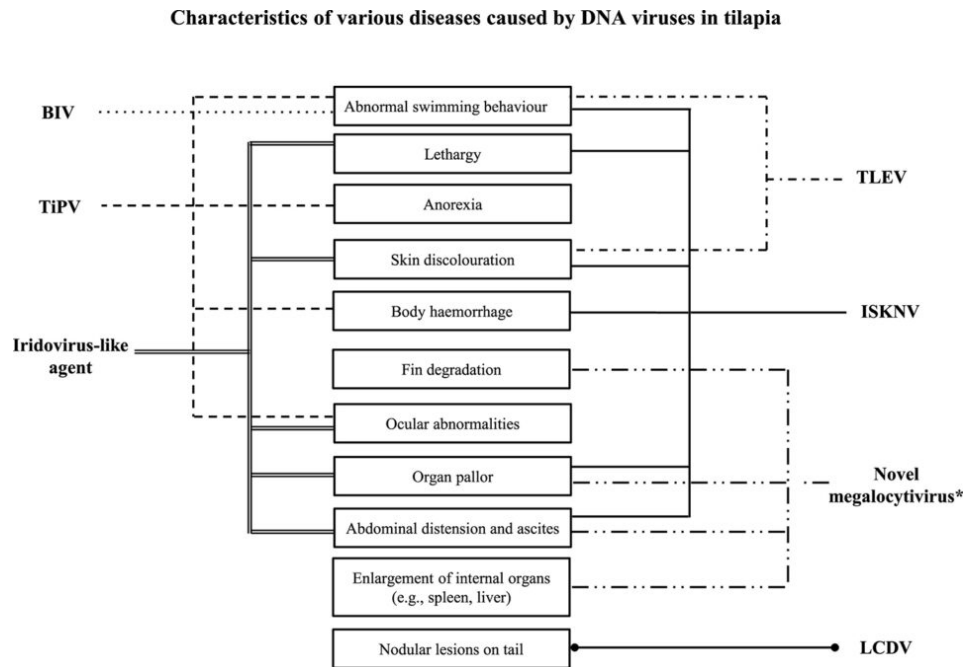


Fig: 2: Características de la enfermedad exhibidas en la tilapia después de la infección con virus de ADN individuales. Nota: *Los signos clínicos observados en la infección por el nuevo Megalocytivirus no pueden atribuirse de manera concluyente al nuevo Megalocytivirus solo, ya que hubo una infección bacteriana concurrente.

Los virus de ARN que se sabe que infectan a la tilapia incluyen el Virus de la Necrosis Nerviosa (NNV), el Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV) y el Virus de la Tilapia del Lago (TiLV). Para obtener información detallada sobre estos agentes virales y las características de las enfermedades virales y los métodos de diagnóstico en la tilapia, consulte la publicación original.

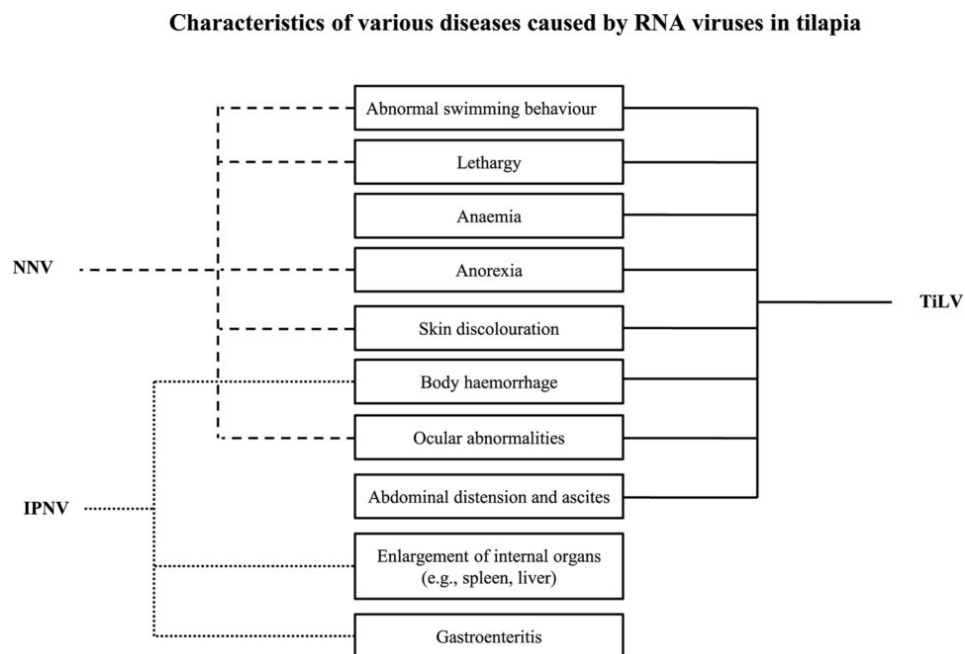


Fig. 3: Características de la enfermedad que se exhiben en la tilapia después de la infección con virus de ARN individuales.

Manejo, bioseguridad y vigilancia

Considerando que la tilapia es una fuente de proteína comercialmente importante, las pérdidas en la producción debido a brotes virales pueden tener impactos socio-económicos negativos significativos y comprometer la seguridad alimentaria. Para mitigar estos impactos, se deben desarrollar e implementar estrategias efectivas para prevenir y controlar las epidemias de enfermedades virales en las granjas acuícolas.

Una de esas estrategias implica el uso de terapias o profilácticos antivirales. Sin embargo, actualmente, no existen terapias disponibles comercialmente para tratar enfermedades virales en la acuicultura de tilapia. Aunque estudios anteriores han desarrollado terapias para algunos virus, ninguna ha sido certificada para uso comercial. Además, estas terapias solo se han probado en condiciones experimentales, lo que deja incertidumbre con respecto a su desempeño en aplicaciones de campo. Cabe destacar que la tilapia no fue el pez modelo utilizado en estos estudios, lo que plantea un desafío, ya que ciertas terapias derivadas de otras especies de peces pueden requerir receptores específicos para ser efectivas, lo que podría volverlas ineficaces en la tilapia. Debido a estas limitaciones, las estrategias como las buenas prácticas de manejo (BPM), las medidas de bioseguridad y los programas de vigilancia siguen siendo los métodos principales para prevenir y controlar los **brotes virales** (<https://doi.org/10.1111/raq.12254>).

Impacto del estrés

El estrés inducido por condiciones de cultivo inadecuadas o durante el transporte de peces a menudo aumenta la vulnerabilidad de los peces a los patógenos virales, lo que enfatiza la importancia de las BPM para mitigar el estrés y reducir la incidencia de brotes virales. Mantener una calidad óptima del agua, densidades de población de peces adecuadas, prácticas de saneamiento efectivas y brindar una nutrición adecuada contribuyen colectivamente a **minimizar los niveles de estrés** (<https://doi.org/10.3390/pathogens10060673>), en los peces cultivados.

Las medidas de bioseguridad, junto con los programas de detección y vigilancia, desempeñan un papel crucial en el control de la propagación de enfermedades. Estas medidas incluyen estrictos protocolos de cuarentena, la eliminación inmediata de peces moribundos y el establecimiento de diferentes zonas dentro de las instalaciones acuícolas. La bioseguridad también implica rigurosas prácticas de saneamiento y desinfección en todas las etapas de la cría para prevenir la transmisión viral.

Varios desinfectantes han demostrado su eficacia en la reducción de virus como TiLV, ISKNV, IPNV, NNV y LCDV en experimentos in vitro o in vivo, lo que sugiere su posible aplicación en entornos de acuicultura. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para evaluar la eficacia de estos desinfectantes en condiciones de campo y su posible impacto en los peces cultivados y el medio ambiente.

Utilice peces libres de patógenos específicos

Dada la propensión de las enfermedades virales que afectan a la tilapia a la transmisión tanto horizontal como vertical, es imperativo que los cultivadores de tilapia adquieran poblaciones libres de patógenos específicos (SPF) para minimizar la introducción de patógenos virales en sus granjas.

Estudios previos han demostrado que diferentes cepas de tilapia exhiben diversos grados de resistencia a enfermedades virales como **TiLV** (<https://doi.org/10.1016/j.fsi.2022.03.027>). Además, se ha establecido que la resistencia a la infección por TiLV es hereditaria, lo que indica la viabilidad de la cría selectiva para mejorar la resistencia a TiLV y otras enfermedades virales, mitigando así el riesgo de **epidemias** (<https://doi.org/10.1590/s1806-92902017000600010>).

Desarrollo de cepas resistentes a enfermedades

Para acelerar el desarrollo de cepas resistentes a enfermedades, se pueden emplear técnicas de selección molecular para identificar loci de rasgos cuantitativos (QTL; una sección de ADN que se correlaciona con la variación de un rasgo cuantitativo en el fenotipo de una población de organismos, y a menudo un primer paso en la identificación de los genes reales que causan la variación del rasgo) asociados con la resistencia a enfermedades. Recientemente, se identificó un QTL vinculado a la resistencia a TiLV en tilapia, lo que ofrece una vía prometedora para seleccionar tilapia resistente a TiLV para **programas de cría** (<https://doi.org/10.1038/s41437-021-00447-4>).

Mientras tanto, la detección temprana de virus en la acuicultura puede facilitar la implementación de medidas de control oportunas para contener la propagación de enfermedades. Tanto la bioseguridad como la vigilancia en la acuicultura se ven reforzadas por la utilización de varias herramientas de diagnóstico, incluido el aislamiento viral, la histopatología, los inmunoensayos y los métodos de base molecular. El diagnóstico preciso de enfermedades virales en tilapia es particularmente crucial, ya que muchas de estas enfermedades presentan signos clínicos superpuestos, lo que dificulta la diferenciación entre diferentes infecciones virales basándose únicamente en lesiones macroscópicas. Entre las herramientas de diagnóstico disponibles, los métodos moleculares como la PCR se emplean con frecuencia por su rapidez, sensibilidad y especificidad.

Sin embargo, el uso de diagnósticos moleculares a menudo requiere laboratorios bien equipados y personal capacitado, recursos que pueden no estar fácilmente disponibles en todos los países. Por ejemplo, varios países Africanos carecen de la infraestructura de laboratorio necesaria y del personal capacitado, lo que genera demoras en el diagnóstico de TiLV y la implementación de medidas de control. Para abordar este desafío, el desarrollo de kits de diagnóstico rápido capaces de realizar pruebas in situ sin la necesidad de equipos sofisticados o experiencia es esencial para la detección oportuna de las infecciones virales actuales que afectan a la tilapia.



Vacunación del tilapia del Nilo contra el Virus del Lago de Tilapia (TiLV)

Reproductores inmunizados de tilapia del Nilo pueden montar una respuesta de anticuerpos protectores al Virus del Lago de Tilapia y transferir anticuerpos a la progenie.



Global Seafood Alliance

Vacunas

Alternativamente, las vacunas representan otra estrategia profiláctica, en la que su administración a los peces estimula una respuesta inmunitaria contra patógenos específicos. Se han desarrollado varias vacunas contra TiLV e ISKNV para tilapia, y actualmente solo se comercializa una vacuna para ISKNV (AQUAVAC® IridoV). Además, se han desarrollado vacunas para IPNV, NNV y LCDV para otras especies de peces, y hay vacunas comercializadas disponibles para IPNV y NNV. Sin embargo, se necesita más investigación sobre el desarrollo de vacunas IPNV, NNV y LCDV específicamente diseñadas para tilapia, ya que las vacunas existentes pueden no funcionar de manera óptima debido a las diferencias en los adyuvantes, la dosis, la vía de administración y la **frecuencia de vacunación** (<https://doi.org/10.1111/raq.12731>), requerida.

Aunque las vacunas tienen el potencial de reducir las pérdidas causadas por enfermedades virales, se deben considerar varios factores. Uno de ellos es la relación costo-beneficio de las vacunas, que debe garantizarse para promover su uso generalizado en las granjas de tilapia en todo el mundo. Es especialmente importante garantizar la asequibilidad para los pequeños productores de tilapia. Sin embargo, la vacunación no se puede aplicar a las larvas o crías de tilapia debido a que sus sistemas inmunológicos están poco desarrollados. Esta limitación es significativa ya que muchas enfermedades virales – como TiLV, TLEV, NNV e ISKNV – infectan estas **primeras etapas de vida de la tilapia**. (<https://doi.org/10.3354/dao02985>).

Inmunoestimulantes

En cambio, los inmunoestimulantes podrían usarse para mejorar las respuestas inmunológicas innatas de las tilapias jóvenes contra las infecciones virales. Por ejemplo, [Elkatatny et al.](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.12.027) (<https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.12.027>) demostraron una regulación positiva de varios genes relacionados con el sistema inmunológico cuando se administró a crías de tilapia del Nilo un inmunoestimulante que consistía en una mezcla de aminoácidos. Además, se ha demostrado que la administración de inmunoestimulantes – que incluyen levadura, extracto de hoja de chirimoya, ajo y equinácea – mejora la respuesta inmunológica de la tilapia adulta o juvenil en condiciones experimentales.

De manera similar, se observaron respuestas inmunológicas mejoradas después de incorporar varios probióticos. Por ejemplo, las dietas suplementadas con *Bacillus* spp. dieron como resultado tasas de mortalidad más bajas y una regulación positiva de los genes asociados al sistema inmunológico durante la infección experimental con TiLV en [tilapia híbrida roja](https://doi.org/10.3390/pathogens9110919) (<https://doi.org/10.3390/pathogens9110919>). Estudios adicionales también informaron tasas de mortalidad reducidas causadas por NNV, LCDV e iridovirus en condiciones experimentales en otras especies de peces alimentadas con probióticos. Por lo tanto, los inmunoestimulantes y los probióticos son prometedores para limitar las enfermedades virales. No obstante, se deben realizar estudios de aplicación en el campo y análisis de costo-beneficio para determinar la viabilidad de esta estrategia.

En general, el manejo de enfermedades virales en la acuicultura de tilapia requiere la implementación de varias estrategias, ya que ninguna estrategia es suficiente y estas estrategias deben ser sostenibles, prácticas y rentables para que los productores de tilapia reduzcan eficazmente las infecciones virales.

Perspectivas

La aparición de infecciones virales en la acuicultura de tilapia es inevitable debido a la intensificación generalizada de la producción. Entre las enfermedades virales, el TiLV ha recibido una amplia atención de investigación debido a su impacto global actual en el cultivo de tilapia. En contraste, se han realizado investigaciones de seguimiento limitadas sobre otras infecciones virales que afectan a la tilapia. En consecuencia, la información genética, la patogénesis, la epidemiología y la distribución de estas enfermedades virales aún deben determinarse por completo, lo que deja incierto el verdadero impacto de estas enfermedades en la acuicultura de tilapia.

Todas las etapas de vida de la tilapia son susceptibles a diversas enfermedades virales, lo que plantea riesgos significativos para todas las etapas de la producción de tilapia. Sin embargo, la incidencia de brotes virales se puede reducir adquiriendo suficiente conocimiento de las enfermedades virales para implementar medidas efectivas de prevención y control. Los programas de bioseguridad y vigilancia son los métodos más eficaces para frenar las enfermedades virales, pero se deben concentrar los esfuerzos en el desarrollo de vacunas y terapias para mitigar aún más las pérdidas. Además, los estudios futuros también deberían priorizar la investigación de las enfermedades virales menos conocidas, ya que la falta de conocimiento y estudio de estas enfermedades en la tilapia puede conducir inadvertidamente a epidemias en la producción de tilapia.

Author



CHEAN YEAH YONG, PH.D.

Corresponding author

China-ASEAN College of Marine Sciences, Xiamen University Malaysia, Jalan Sunsuria, Bandar Sunsuria, 43900, Sepang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

cheanyeah.yong@xmu.edu.my (mailto:cheanyeah.yong@xmu.edu.my).

Copyright © 2025 Global Seafood Alliance

All rights reserved.