

بیماری نوظهور ویروس دریاچه‌ای تیلایا (TiLV)

لاله یزدانپناه گوهرریزی^۱، سید جلیل ذریه‌زهره^{۲*}

۱-مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، ایران.

ص.پ: ۷۶۱۷۹۱۳۷۳۹

۲- بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران

*zorrieh@yahoo.com

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۵

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۵

چکیده

بیماری‌های ویروسی از علل شایع بیماری و مرگ در ماهیان پرورشی هستند. بیماری نوظهور ویروس دریاچه‌ای تیلایا^۱ یک بیماری مهلک جدید به‌ویژه در ماهیان با ارزش اقتصادی است. این ویروس نوظهور، یک تهدید جدی برای آبرزی پروری تیلایا در آسیا و سراسر جهان می‌باشد. بیماری ویروسی تیلایا دریاچه‌ای یک ویروس RNA دار شبه ارتومیکسوویروس^۲ است. علائم بالینی ماهیان بیمار شامل: بی‌حالی، کم اشتها، کندی حرکت، تغییر رنگ، تخریش پوست و دژنراسیون چشمی، اختلالات در چشم و کدرورت عدسی، اندوفتالمیت، تراکم کلیه، آنسفالیت، احتقان متوسط طحال و کلیه، ضایعات بافتی مغز شامل ادم، خونریزی کانونی در لپتومنینژیس^۳، و احتقان مویرگی در هر دو ماده سفید و خاکستری مغز است. ویروس دریاچه تیلایا، RNA دار با سنس منفی بوده و دارای ژنوم ۱۰ قطعه‌ای می‌باشد. مطالعات زیستی نشان داده‌اند که انتقال مستقیم به صورت افقی بسیار مهم است. این ویروس هیچ‌گونه خطری برای سلامتی انسان‌ها ندارد، اما می‌تواند جمعیت آبزیان آلوده را به‌شدت کاهش دهد. در هشدار سازمان فائو اعلام شده که هنوز مشخص نیست این بیماری بتواند از طریق محصولات منجمد تیلایا نیز سرایت کند یا خیر لیکن احتمالاً سطح توزیع ویروس دریاچه تیلایا از آنچه امروز گمان می‌رود گسترده‌تر بوده و تهدید بزرگی علیه پرورش این نوع ماهی در سطح جهانی است. هم‌چون سایر بیماری‌های ویروسی دیگر آبزیان، عملاً راهی برای درمان این بیماری وجود ندارد ولی آشنایی بیشتر با خصوصیات این بیماری می‌تواند در پیشگیری از انتقال و گسترش آن مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: ماهی تیلایا، ویروس، دریاچه، ارتومیکسوویروس.

¹- Tilapia lake virus (TiLV)

²- Orthomyxovirus

³- Leptomeninges

مقدمه

ویروس دریاچه‌ای تیلپا به عنوان عامل ایجاد یک بیماری ویروسی نوظهور، نوعی ویروس RNA دار شبه ارتومیکسوویروس است (Ferguson et al., 2014; Eyngor et al., 2014; Bacharach et al., 2016; DelPozo et al., 2014; NACA, 2017; OIE, 2017). جان اسنو استاد اپیدمیولوژی و مدیر مرکز عفونی و مصونیت دانشگاه کلمبیا در شهر نیویورک با تیم کاری خود جهت ردیابی ویروس‌های بیماری‌زایی که باعث ایجاد یک بیماری خاص بودند، شروع به فعالیت نمود و از طریق تجزیه و تحلیل توالی ژنتیکی از خون، مدفوع و بافت ماهی بیمار و حذف تمام توالی ژنتیکی و مقایسه آن با ماهی سالم پی به وجود بیماری خاصی برد. هنگامی که ۹ بخش از یک ژن هیچ شباهتی با هیچ کدام از پروتئین‌های ویروسی شناخته شده دیگر نداشت و فقط یک بخش به صورت ضعیفی شبیه به پروتئین آنفلوآنزای C بود. این ۱۰ قطعه هم‌چنین تشابهاتی در بخش شروع و توالی کدهای انتهایی داشتند و با بررسی‌های بعمل آمده مشخص شد که همانند سازی ویروس در هسته سلول ماهیان انجام می‌گیرد. این ویژگی‌های مشاهده شده تیم را بر آن داشت که ویروس TiLV را به عنوان یک ویروس شبیه ارتومیکسو مربوط به خانواده ویروس آنفلوآنزا معرفی نمایند. در طول سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۵، بیشترین شیوع عفونت ویروس تیلپا دریاچه‌ای در میان ماهیان تیلپا در تایلند رخ داده است. سازمان جهانی خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) هشدار داد، ویروس بسیار مسری "دریاچه‌ای تیلپا" اگر چه خطری برای سلامت انسان‌ها ندارد، اما در حال شیوع در میان ماهیان تیلپایی پرورشی و طبیعی بوده و یکی از مهم‌ترین منابع تغذیه انسانی را تهدید می‌کند. بخش اطلاعات جهانی و سیستم هشدار زود هنگام فائو با انتشار هشدار ویژه تأکید کرده است که شیوع این بیماری را باید نگران‌کننده قلمداد نمود و کشورهای وارد کننده تیلپا باید تمهیدات مناسب همچون مدیریت خطر، افزایش آزمون‌های تشخیص بیماری، ارائه گواهینامه‌های سلامت، اعمال تمهیدات قرنطینه‌ای و تدوین برنامه‌های اضطراری را بکار گیرند (FAO, 2014). این بیماری در سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۳ در اکوادور و رژیم اشغالگر قدس نیز گزارش شده است (Ferguson et al., 2014; Eyngor et al., 2014). لیست کشورهایی که در آن‌ها این بیماری تایید شده است شامل اکوادور، رژیم اشغالگر قدس،

کلمبیا، مصر و تایلند و کشورهای دارای ریسک بالای بیماری شامل: الجزایر، بحرین، بنگلادش، بلژیک، برونئی، کانادا، چین، کنگو، ال سالوادور، آلمان، گواتمالا، هند، اندونزی، ژاپن، اردن، لائوس، مالزی، مکزیک، موزامبیک، میانمار، نپال، نیجریه، پاکستان، فیلیپین، رومانی، رواندا، عربستان سعودی، سنگاپور، آفریقای جنوبی، سریلانکا، سوئیس، تانزانیا، توگو، تونس، ترکیه، ترکمنستان، اوگاندا، اوکراین، امارات متحده عربی، انگلستان، آمریکا، ویتنام و زامبیا از جمله فهرست کشورهای هستند که در معرض خطر بالایی از بیماری ویروسی TiLV هستند. این بیماری نرخ بالایی از مرگومیر داشته و شیوع آن در تایلند منجر به مرگ تقریبی ۹۰ درصد ذخایر ماهی تیلپا شده است. بیماری ویروسی تیلپا دریاچه‌ای^۴ هم‌چنین به عنوان هپاتیت سن‌سی‌شیال تیلپا^۵ نیز شناخته می‌شود و در واقع یک بیماری ویروسی جدید در حال ظهور است (OIE, 2017). با توجه به شیوع بیماری‌های ویروسی، پرورش هر گونه آبری نیاز به مراقبت‌ها و تمهیدات خاص خود دارد، خصوصاً در مورد ماهی تیلپا که هم‌اکنون شاهد شیوع ویروس «دریاچه‌ای تیلپا» در کلمبیا، اکوادور، مصر، تایلند و رژیم اشغالگر قدس می‌باشیم. شروع و مشاهده رد پای این بیماری در ضرر و زیان عظیم صنعت تیلپا در رژیم اشغالگر قدس از تابستان ۲۰۰۹ آغاز و در اکوادور در سال‌های اخیر رو به فزونی بوده است.

مشخصات ماهی تیلپا: ماهی تیلپا گونه‌ی مهمی در آبری پروری است چرا که در سیستم‌های کشاورزی متنوع رشد کرده و نیاز به حداقل خوراک دارد و به‌طور طبیعی نسبت به کیفیت متغیر آب تحمل بالایی داشته و می‌تواند هم در آب شیرین و هم در محیط‌های دریایی رشد کند. ماهی تیلپا به عنوان دومین آبری مهم از نظر حجم تولید غذا، شغل و درآمد داخلی و صادراتی برای میلیون‌ها نفر شامل پرورش دهندگان خرد است. قیمت مقرون به صرفه، رژیم غذایی متنوع، تحمل در برابر روش‌های پرورش متراکم و مقاومت بالا در برابر برخی بیماری‌ها، این نوع ماهی را تبدیل به یک منبع مهم پروتئین بالاخص برای کشورهای در حال توسعه و مصرف‌کنندگان فقیر کرده است. تیلپا علاوه بر با ارزش بودن به عنوان یک منبع

^۴ TiLVD^۵ SHT

پروتئین در رژیم غذایی افراد، دارای نقش بیولوژیکی مهمی در کنترل پشه ها نیز می باشد. چین، اندونزی و مصر سه کشور تولید کننده عمده تیلپیا در دنیا هستند. در سال ۲۰۱۵، مجموع تولید تیلپای پرورشی و صید شده در جهان بالغ بر ۶/۴ میلیون تن به ارزش تقریبی ۹/۸ میلیارد دلار بود. ارزش تجارت جهانی این محصول ۱/۸ میلیارد دلار برآورد شده است. در سال های گذشته با پیشرفت صنعت آبزی پروری در نقاط مختلف دنیا، تلاش شده است تا گونه های جدید نیز با توجه به مزایای آن ها مانند رشد سریع، مقاومت به انواع بیماری ها، هزینه کمتر پرورش و دیگر مزایای اقتصادی به مزارع معرفی گردند. در قسمت تکثیر و پرورش ماهیان، یکی از گونه های مناسب و سریع رشد، ماهی تیلپیا می باشد که در حال حاضر تکثیر و پرورش آن به سرعت در حال فراگیر شدن در دنیا می باشد. از نظر تاریخی اولین ملتهایی که به پرورش ماهی دست زدند چینی ها و مصری ها بودند. جنس تیلپیا از اعضای خانواده سیچلیده و از راسته سوف ماهیان می باشد که دارای بدنی مستطیلی شکل با فلس های ریز بوده و رده بندی آن در زیر آمده است:

سلسله Animalia، شاخه Chordata، رده Actinopterygii، راسته Perciformes، خانواده Cichlidae، جنس Tilapia.

زیستگاه اصلی این ماهی شرق آفریقا بویژه کنیا و مدیترانه می باشد. ژاپنی ها بدلیل کمبود غذا تیلپیا را از مالزی به کشور خود بردند و به عنوان یک گونه پرورشی معرفی کردند. تا سال ۲۰۰۲ بیش از یکصد کشور جهان (از جمله اغلب کشورهای همسایه ایران) اقدام به پرورش این گونه کرده اند. در حال حاضر ماهی تیلپیا پس از کپور ماهیان دومین ماهی پرورشی از نظر میزان تولید در دنیا می باشد. براساس آمار فائو تولید سالانه تیلپیا ناشی از کشت و صید از ۱/۱۶ میلیون تن در سال ۱۹۹۷ به ۲/۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۷ و به بیش از ۳/۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است. کشور چین بزرگترین تولید کننده ماهی تیلپیا در جهان می باشد و بعد از آن کشورهای مصر، فیلیپین، تایلند و اندونزی قرار دارند. بزرگترین بازار مصرف تیلپای چین، کشور آمریکا می باشد و پس از آن کشورهای مکزیک، آفریقای جنوبی و روسیه قرار دارد. میزان فروش ماهی تیلپیا در جهان در سال ۲۰۰۰ معادل ۱/۷۴۴ میلیارد دلار بوده که در سال ۲۰۱۰ به بیش از ۵ میلیارد دلار افزایش یافته است. در حال حاضر باتوجه به

پیشرفت سریع صنعت آبزی پروری، افزایش میزان تولید انواع آبزیان اقتصادی و ماکول در سراسر دنیا و با توجه به تقاضای روزافزون بازارهای مصرف، ضروری است که در کشور ما نیز به این صنعت توجه خاص شود تا ضمن برآورده کردن نیاز مصرفی داخل کشور، سهم بسزایی نیز در اشتغال پایدار و صادرات داشته باشد (Rosalind George and et al., 2017). علاوه بر این، گونه ای از ماهیان تیلپیا به عنوان یک گونه مهم زینتی در این صنعت رو به رشد نیز مطرح بوده و می تواند در اقتصاد شیلاتی از منظر ماهیان زینتی نیز حائز اهمیت باشد.

مطالعات نشان می دهد که با ساخت یک واکسن موثر بر علیه این بیماری نوظهور می توان میلیاردها دلار در صنعت آبزی پروری جهت توسعه و امنیت غذایی صرفه جویی نمود.

مشخصات ویروس: ویروس دریاچه ای تیلپیا دارای RNA با سنس منفی بوده دارای ژنوم ۱۰ قطعه ای، که بزرگترین قسمت آن بخش اول آن است که شامل یک قاب خواندن باز با تشابه توالی ضعیف مشابه زیرواحد PB1 ویروس آنفلوآنزای C می باشد، ۹ قسمت دیگر هیچ همسانی با سایر رشته های مکمل در دو سر ۵' و ۳'، با ساختار ژنوم سایر ارتومیکسوویروس ها مطابقت دارند.

راه های انتقال بیماری: شامل راه های افقی، عمودی و غیر مستقیم می باشد. مطالعات زیستی نشان داده اند که انتقال مستقیم بصورت افقی بسیار مهم است. شواهد کمی برای انتقال عمودی در این بیماری وجود دارد. همچنین با توجه به ویژگی های بیوفیزیکی ویروس، انتقال غیرمستقیم که معمولاً از طریق مدفوع صورت می گیرد نیز بی معنی می باشد.

مخزن انتقال ویروس: هر دو نوع ماهی تیلپای پرورشی و وحشی مخازن انتقال ویروس می باشند. منبع اصلی این بیماری ویروسی تیلپیا، هنوز کاملاً مشخص نیست.

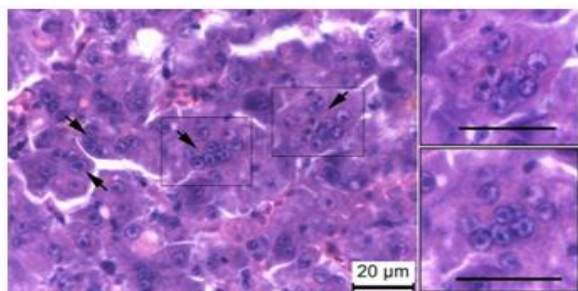
عوامل خطر: دما، شوری و استرس از عوامل خطری هستند که باعث انتقال بیماری بین استخرها می گردند (Ferguson et al., 2014; Donga and et al., 2017) این عوامل خطر به عنوان عوامل بالقوه بیماری شناسایی شده اند.

تاثیر روی مراحل مختلف زندگی: این ویروس بر روی مراحل مختلف زندگی ماهیان تاثیر می گذارد (Ferguson et al., 2014; Dong et al., 2017). در تحقیقات متعدد انجام شده ماهیانی که انگشت قد بودند به طور عمده بیشتر تحت

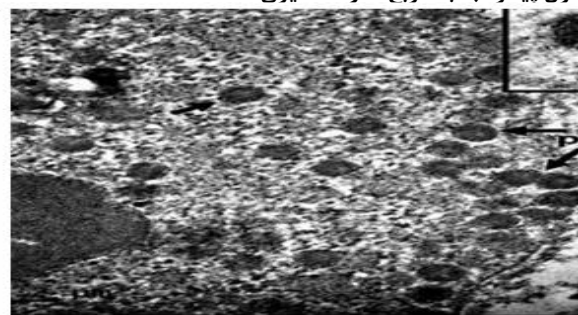
خاکستری مغز است. شناسایی‌های انجام شده، به طور عمده نشان‌دهنده تمرکز ویروس در بافت کبد است و سیستم عصبی مرکزی به عنوان بافت هدف مطرح نمی‌باشد.

مشاهدات میکروسکوپی از ضایعات بافتی غیرعادی:

ضایعات غیرعادی در مغز، چشم و کبد نیز مشاهده شده است (Eyngor *et al.*, 2014). انحطاط عصبی در کانون گلیوز طحال، هایپر پلاستیک با تکثیر لنفوسیت، افزایش اندازه و تعداد در مراکز ملانوماکروفاژ^۸ در کبد و طحال از جمله ضایعات بافتی غیرعادی است که زیر میکروسکوپ قابل مشاهده می‌باشد (شکل ۱). با استفاده از میکروسکوپ الکترونی ویروس شبیه ارتومیکسو در ماهیان بیمار نیز مشاهده شده است (Del-Pozo *et al.*, 2016) (شکل ۲).



شکل ۱: نمونه کبد ماهی و و مشاهده هپاتوسیت‌های رنگی (بازوفیل) و مشاهده سلول‌های غول پیکر با هسته‌های متعدد (فلش). بزرگنمایی ۱۰۰۰× (میلیمتر مقیاس، ۲۰ میکرومتر)؛ سلول‌های غول پیکر (جعبه مربع)، (رنگ آمیزی H & E).



شکل ۲: ذرات ویروسی در هسته و میتوکندری

اهمیت اجتماعی و اقتصادی: تیلایا یکی از عوامل تاثیرگذار بر اقتصاد از نظر تجارت در سراسر جهان است که ارزش اقتصادی آن در ایالات متحده ۷/۵ میلیارد دلار (USD) در سال برآورد شده است. در سال‌های گذشته با پیشرفت صنعت آبرزی پروری در نقاط مختلف دنیا، تلاش شده است تا

تاثیر ویروس قرار گرفتند (Dong *et al.*, 2017). گزارش‌های مرگ و میر در تیلایای قرمز انگشت قد در عرض یک ماه حدود ۹۰٪ گزارش گردیده و میزان مرگ و میر در گروه ماهیان متوسط به بزرگ تیلایای نیل بیش از ۹ درصد (Fathi *et al.*, 2017) گزارش شده است. نظرات و شواهد مختلفی وجود دارد که برخی از گونه‌های تیلایا از نظر ژنتیکی مقاوم‌تر هستند (Ferguson *et al.*, 2014) و بررسی‌ها نشان داد که یک سویه از تیلایا (Genetically male tilapia) به‌طور قابل توجهی سطح پایین‌تری از مرگ و میر (۱۰ تا ۲۰ درصد) را در مقایسه با گونه‌های دیگر نشان می‌دهند.

علائم بالینی و مشاهدات علایم ماکروسکوپی:

بافت میزبان و اندام‌های آلوده: اندام‌های اصلی که در آن ضایعات اصلی بیماری مشاهده شده است چشم، مغز و کبد می‌باشند (Eyngor *et al.*, 2014). علایم بالینی شاخص همانند تغییر رنگ، تخریش پوست و دژنراسیون چشمی، کم اشتها، کندی حرکت، اختلالات در چشم و کدورت عدسی، بی‌حالی، اندوفتالمیت، تراکم کلیه، و آنسفالیت، احتقان متوسط طحال و کلیه، ضایعات بافتی مغز شامل ادم، خونریزی کانونی در لپتومنینژیس^۶، و احتقان مویرگی در هر دو ماده سفید و خاکستری مغز می‌باشد.

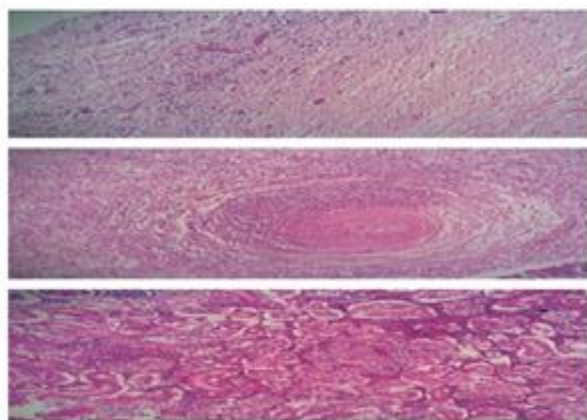
ماهی تضعیف شده هم در آب‌های طبیعی وهم در مزارع آبرزی پروری با علایمی مانند تغییر رنگ به صورت سیاه و سفید، تخریش پوست و دژنراسیون چشمی دیده می‌شود. ماهی‌های آلوده به ویروس اشتها کمی دارند، حرکات شان کند است، دچار ضایعات پوستی، اختلالات در چشم و کدورت عدسی با تغییرات چشمی، از جمله شفافیت لنز (آب مروارید)، هستند. بی‌حالی، اندوفتالمیت، خورده‌گی پوست، تراکم کلیه، و آنسفالیت از دیگر علایم بیماری می‌باشد. لنز پاره با اندوفتالمیت همراه با تورم کره چشم با قرنيه سوراخ و انقباض و از دست دادن عملکرد چشم در موارد پیشرفته مشاهده شده است. ضایعات دیگر شامل احتقان متوسط طحال و کلیه می‌باشد. ضایعات بافتی مغز شامل ادم، خونریزی کانونی در لپتومنینژیس^۷، و احتقان مویرگی در هر دو ماده سفید و

^۶- leptomeninges

^۷- leptomeninges

^۸- MMCs

معکوس PCR (RT) که استفاده شد و حضور ویروس تأیید گردید (Eyngor *et al.*, 2014). با این حال این آزمون به طور کامل دارای اعتبار نیست و آزمون RT-PCR حساس تر و بسیار مناسب تر برای تشخیص TiLV نیز گزارش شده است (Dong *et al.*, 2017; Tsofack *et al.*, 2016). از آنجایی که آزمایش‌های معتبری در زمینه شناسایی ویروس دریاچه تیلایا وجود دارند، باید از این آزمایش‌ها برای تشخیص دلیل مرگ و میرهای غیرمنتظره استفاده شود (Surachetpong *et al.*, 2016). از جمله روش‌های تشخیص سریع-Semi nested روش بهبود یافته RT-PCR است که در کشت تیلایا برای ردیابی ویروس در تمام کشورها باید استفاده گردد (دونگ و همکاران، ۲۰۱۷). نتایج آزمایش مثبت برای TiLV از کشورهای دیگر در آسیا که هنوز گزارش نشده است نیز وجود دارد، بسیاری از نمونه‌های آرشو شده از شیوع بیماری در گذشته در چندین هجری تیلایا در تایلند در طول ۲۰۱۷-۲۰۱۲ جمع‌آوری شده اما به چاپ نرسیده است که نشان‌دهنده حضور TiLV در تایلند حتی قبل از شیوع و داشتن علم شناسایی ویروس در سال ۲۰۱۳ می‌باشد (Tsofack *et al.*, 2016). منشأ این بیماری در حال حاضر ناشناخته است، اما بسیاری از کشورها عامل انتقال این ویروس در ماهیان انگشت‌قد مطرح می‌باشند. امید می‌رود که با نظارت گسترده بر این بیماری ویروسی TiLV در صنعت تیلایا و در ماهی‌های معرفی شده جدید به کاهش تاثیر و گسترش این بیماری کمک فراوانی گردد.



شکل ۳: یافته‌های آسیب شناسی در ماهی تیلایای مبتلا با بزرگنمایی ۲۰۰×. نمای بالا آنسفالیت مزمن در مغز، تصویر وسط هپاتیت مزمن در اطراف واسکولیت و تصویر پایین خونریزی در سلول‌های بینابینی کلیه

گونه‌های جدید نیز با توجه به مزایای آن‌ها مانند رشد سریع، مقاومت به انواع بیماری‌ها، هزینه کمتر پرورش و دیگر مزایای اقتصادی به مزارع معرفی گردند. تا سال ۲۰۰۲ بیش از یکصد کشور جهان (از جمله اغلب کشورهای همسایه ایران) اقدام به پرورش این گونه کرده‌اند. در حال حاضر ماهی تیلایا پس از کپور ماهیان دومین ماهی پرورشی از نظر میزان تولید در دنیا می‌باشد (FAO, 2014). براساس آمار فائو تولید سالانه تیلایا ناشی از کشت و صید از ۱/۱۶ میلیون تن در سال ۱۹۹۷ به ۲/۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۷ و به بیش از ۳/۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته است. کشور چین بزرگترین تولید کننده ماهی تیلایا در جهان می‌باشد و بعد از آن کشورهای مصر، فیلیپین، تایلند و اندونزی قرار دارند. بزرگترین بازار مصرف تیلایای چین، کشور آمریکا می‌باشد و پس از آن کشورهای مکزیک، آفریقای جنوبی و روسیه قرار دارد. میزان فروش ماهی تیلایا در جهان در سال ۲۰۰۰ معادل ۱/۷۴۴ میلیون دلار بوده که در سال ۲۰۱۰ به بیش از ۵ میلیارد دلار افزایش یافته است. در حال حاضر با توجه به پیشرفت سریع صنعت آبی‌پروری، افزایش میزان تولید انواع آبزیان اقتصادی و ماکول در سراسر دنیا با توجه به تقاضای روزافزون بازارهای مصرف، ضروری است که در کشور ما نیز طی سال‌های اخیر، رویکردهای مثبتی در خصوص تکثیر و پرورش اینگونه آبی مهم در مرکز تحقیقات آب‌های شور بافق یزد آغاز شده است و امید می‌رود با توجه ویژه و حمایت مسئولین، ضمن برآورده کردن نیاز مصرفی داخل کشور، سهم بسزایی نیز در اشتغال پایدار و صادرات داشته باشد (Rosalind George *et al.*, 2017).

روش‌های تشخیصی: با مشاهده سطوح بالایی از مرگ و

میر در گونه تیلایا، (مرتبط با تغییرات چشم، کدورت عدسی یا ضایعات شدید، تخریش پوست، خونریزی در لپتومنژ و تراکم متوسط طحال و کلیه، باید مشکوک به بیماری تیلایای ویروسی شد که ممکن است پس از مرگ نیز این علائم مشاهده شود (شکل ۳).

روش‌های آزمون تشخیصی: TiLV را می‌توان در کشت

سلولی اولیه سلول‌های مغز تیلایا و یا در تیره سلولی E-11 کشت داد و اثرات CPE را پس از ۵ تا ۱۰ روز مشاهده نمود (Tsofack *et al.*, 2014; Eyngor *et al.*, 2014).

روش‌های آزمایش تاییدی: با استفاده از واکنش PCR با

یک مجموعه پرایمر طراحی شده و یک ترانس کریپتاز

پیشنهادهات:

- توصیه می‌گردد که به‌سرعت از ۴۳ کشور ذکر شده، آغاز نظارت برای TiLV در کشت تیلپیا انجام گیرد، زیرا این ویروس ممکن است از طریق انتقال مستقیم یا غیرمستقیم به‌سرعت در سایر کشورها نیز پخش شود.
- برای جلوگیری از گسترش وسیع‌تر این بیماری به ویژه در کشورهایی که هیچ سابقه پیش‌بینی خطر TiLV وجود ندارد، اصول امنیت زیستی کامل برقرار شود.
- از آنجایی که TiLV در مراحل اولیه رشد و نمو تیلپیا (تخم بارور، و ماهیان انگشت قد) که سیستم ایمنی بدن ماهی به طور کامل توسعه نیافته است، رخ می‌دهد لذا استفاده از واکسن ممکن است یک روش کنترل موثر و کارا نباشد.
- ترویج و سهمیه‌بندی بچه ماهی تیلپیا بصورت SPF (عاری از عوامل بیماری‌زای خاص) به‌عنوان یک رویکرد بالقوه برای محدود کردن آثار بیماری‌های تیلپیا در سطح جهانی مورد تاکید بوده و مطرح می‌باشد.

منابع

- Del-Pozo, J., Mishra, N., Kabuusu, R., Cheetham, S., Eldar, A., Bacharach, E., Lipkin, W.I. and Ferguson, H.W., 2017. Syncytial hepatitis of tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) is associated with Orthomyxovirus-like virions in hepatocytes. *Veterinary Pathology*. 54, 164-170.
- Dong, H.T., Siriroo, S., Meemett, W., Santimanawong, W., Gangnonngiw, W., Pirarat, N., Khunrae, P., Rattanarojpong, T., Vanichviriyakit, R. and Senapin, S., 2017. Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. *Aquaculture* (accepted).
- Dong, H., Siriroo, S., Meemett, W., Santimanawong, W., Gangnonngiw, W., Pirarat, N., Khunrae, P., Rattanarojpong, T., Vanichviriyakit, R. and Senapin, S., 2017. A warning and an improved PCR detection method for tilapia lake virus (TiLV)

روش‌های کنترل: محدودیت پراکندگی تیلپیا‌های بیمار و آلوده از مزارع و منابع آبی که در آن ویروس شناخته و ردیابی شده است می‌تواند گسترش این بیماری را محدود کند. اقدامات امنیت زیستی عمومی برای به حداقل رساندن گسترش عوامل آلودگی از طریق تجهیزات، وسایل نقلیه و یا کارکنان از طریق تمیز کردن و ضدعفونی نمودن تمامی وسایل و تجهیزات نیز مطرح می‌باشد. البته در حال حاضر هنوز هیچ روش منتشر شده‌ای وجود ندارد که بتواند در محدود کردن شیوع بیماری در یک مزرعه آلوده موثر باشد. البته استفاده و توسعه از واکسن موثر ممکن است در بلند مدت چشم انداز مناسبی برای مدیریت این بیماری نشان دهد (Ferguson et al., 2014). جهت داشتن یک دوره پرورشی مناسب نیاز به انتخاب و آزمون طیف وسیعی از گونه‌های مختلف تیلپیا و داشتن ماهیانی با حداقل میزان حساسیت به عوامل بیماری‌زا نیز مطرح می‌باشد.

بحث

گزارشات متعددی از این بیماری ویروسی ارائه شده است (Eyngor et al., 2014; Ferguson et al., 2014; Bacharach et al., 2016; DelPozo et al., 2017). وقوع این بیماری به‌طور رسمی اولین بار در اکوادور و رژیم اشغالگر قدس در سال ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴، به‌ترتیب ثبت شد (Eyngor et al., 2014; Ferguson et al., 2014). این ویروس، با این‌حال، گفته می‌شود که از سال ۲۰۰۹ مسئول تلفات گسترده‌ای در تیلپای پرورشی در رژیم اشغالگر قدس بوده است (Eyngor et al., 2014). عفونت TiLV از کلمبیا (Tsofack et al., 2017) و مصر (Fathi et al., 2017; Surachetpong et al., 2017a) نیز گزارش شده است. شیوع طبیعی بیماری به‌طور متغیر باعث مرگ ۹/۲ تا ۹۰ درصد ماهیان گردیده است که نتایج نشان داده است ماهیان انگشت قد تیلپیا و جوان‌ترها آسیب‌پذیر از ماهی‌های بزرگتر می‌باشند (Dang et al., 2014; Fathi et al., 2017; Ferguson et al., 2017a). این بیماری بر خلاف دیگر بیماری‌های ویروسی تیلپیا، به‌نظر می‌رسد به‌طور گسترده‌تری در دنیا پخش شده و ممکن است در بسیاری از کشورها وجود داشته باشد که در آن‌جا هنوز شناخته و گزارش نشده باشد.

disease in Thai tilapia farms: <https://www.researchgate.net/publication/316283907>

Dong, H.T., Rattanarojpong, T. and Senapin, S., 2017. Urgent update on possible worldwide spread of tilapia lake virus (TiLV) menace to tilapiine aquaculture. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2): 605-607.

Dinesh, R., Rosalind George, M., Riji John, K. and Abraham, S., 2017. TiLV A worldwide menace to tilapiine aquaculture. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2): 605-607.

Eyngor, M., Zamostiano, R., Kembou Tsofack, J.E., Berkowitz, A., Bercovier, H., Tinman, S., Lev, M., Hurvitz, A., Galeotti, M., Bacharach, E. and Eldar, A., 2014. Identification of a novel RNA virus lethal to tilapia. *Journal Clinical Microbiology*. 52, 4137-4146.

Ferguson, H.W., Kabuusu, R., Beltran, S., Reyes, E., Lince, J.A. and Del Pozo, J., 2014. Syncytial hepatitis of farmed tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.): a case report. *Journal Fish Diseases*, 37, 583-589.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges. 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Fathi, M., Dickson, C., Dickson, M., Leschen, W., Baily, J., Fiona, M., Ulrich, K. and Weidmann, M., 2017. Identification of Tilapia Lake Virus in Egypt in Nile tilapia affected by summer mortality syndrome. *Aquaculture*, 473, 430-432.

NACA (Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific). 2017. Tilapia Lake Virus

(TiLV) an Emerging Threat to Farmed Tilapia in the Asia-Pacific Region. Disease Advisory. <https://enaca.org/?id=864&title=tilapia-lake-virus-disease-advisory> 9.

OIE (World Organisation for Animal Health). 2017. Tilapia lake virus (TiLV)-A novel Orthomyxo-like virus. <http://www.oie.int/en/international-standardsetting/specialists-commissions-groups/aquatic-animal-commission-reports/diseaseinformation-cards/> 10.

Rosalind George, M., Riji John, K. and Abraham, S., 2017. TiLV A worldwide menace to tilapiine aquaculture. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2): 605-607

Surachetpong, W., Janetanakit, T., Nonthabenjawan, N., Tattiyapong, P., Sirikanchana, K. and Amonsin, A., 2017. Outbreaks of tilapia lake virus infection, Thailand,. *Emergency Infect Disease*. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2306.161278>

Surachetpong, W., Janetanakit, T., Nonthabenjawan, N., Tattiyapong, P., Sirikanchana, K. and Amonsin, A., 2016. Outbreaks of Tilapia Lake Virus Infection, Thailand. DOI: <https://dx.doi.org/10.3201/eid2306.161278>

Tsofack, J.E.K., Zamostiano, R., Watted, S., Berkowitz, A., Rosenbluth, E., Mishra, N., Briesse, T., Lipkin, W.I., Kabuusu, R.M., Ferguson, H., Del Pozo, J., Eldar, A. and Bacharach, E., 2016. Detection of tilapia lake virus (TiLV) in clinical samples by culturing and nested RTPCR. *Journal Clinical Microbiology*. doi:10.1128/JCM.01808-16.