

بررسی مستمر سلامتی و عدم تایید وجود بیماری نکروز هماتوپوئیک عفونی (IHN) در

مولدین قزل آرای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در حومه یاسوج به وسیله

روش های ملکولی (RT-PCR) و کشت سلولی در طی چهار سال ۱۳۹۴-۱۳۹۱.

محمدسعید گنجور^{۱*}، سید جلیل ذریه زهرا^۲، محمد رضا مهربانی^۳، علیرضا قائدی^۱، محدث قاسمی^۳، ابوالحسن راستیان نسب^۱

*ms.ganjoor@ifro.ir

۱-مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی شهید مطهری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج.

۲-موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، جمهوری اسلامی ایران.

۳-پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندر انزلی، ایران.

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۶

کلمات کلیدی: ماهی سرد آبی، بیماری ویروسی، IHN، روش ملکولی RT-PCR، ایران

حال حاضر در اروپای غربی، آمریکا، کره، تایوان، ژاپن و چین ممکن است یافت شود (مخیر، ۱۳۸۹؛ King *et al.*, 2012). بیماری حاصل از ویروس IHN تا به حال از کشورهای: اتریش، بلژیک، کانادا، چین، کروات، چک، فرانسه، آلمان، ایران، ایتالیا، ژاپن، کره، هلند، لهستان، روسیه، اسلونی، اسپانیا، ایالات متحده و سوئیس گزارش شده است (OIE, 2012).

این ویروس قادر به ایجاد تلفات سنگین در مزارع پرورش قزل آلا است. میزان تلفات ناشی از بیماری بستگی به مزمین یا حاد بودن عفونت در ماهیان و شرایط محیط استخر مثل دما و سن ماهیان دارد و از چند درصد تا ۹۵٪ متغیر است (Bootland & Leong, 1999). در هر حال یکی از راهکارهای توصیه شده برای کنترل این بیماری، ضد عفونی

ویروس (Infectious Hematopoietic Necrosis) IHN Virus) که به طور خلاصه به آن IHN می گویند از جمله عوامل عفونت زای مسری و مضر در قزل آلا است و سبب نوعی بیماری مهلک به عنوان "نکروز هماتوپوئیک عفونی" یا بیماری IHN می شود (مخیر، ۱۳۸۹؛ Eiras *et al.*, 2008). شاید بتوان معادل فارسی این بیماری را "عفونت بافت خونساز یا عفونت امحاگر بافت خونساز" نامید.

این ویروس هم خانواده ویروس VHS است. اندازه آن ۱۹۰×۹۰ نانومتر، گلوله ای شکل، حاوی یک قطعه RNA بطول ۱۱ هزار نوکلوتید است. ماهیان زیر دو ماه حساس هستند و با بزرگ شدن، حساسیت آن ها کم می شود. این ویروس از طریق آب (Waterborne route) سرایت می یابد. در طبیعت، ماهیان وحشی مهمترین منبع بیماری هستند. در

(2010). بر اساس این تحقیقات، حضور ویروس IHN در طی سال‌های ۷۹ تا ۹۳ و از ۱۴ استان از جمله کهگیلویه و بویراحمد رهگیری گردیده است. لذا حضور ویروس IHN در استان کهگیلویه و بویراحمد در سال‌های گذشته محرک و دلیل اجرای این تحقیق بود.

امروزه، شایسته است که توجه خاصی به تکثیر و پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان و تحقیق و توسعه آن شود. این محصول اگر جزء محصولات استراتژیک نباشد اما دست کمی از این محصولات ندارد. طبق آمارها در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در استان کهگیلویه و بویراحمد بترتیب ۱۳۴۰۰ و ۱۱۰۴۵ تن قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی تولید شده است. ۳۰ استان در سال ۱۳۹۳ تولید قزل‌آلا داشته‌اند که بیشترین آمار مربوط به استان مازندران با ۱۹۷۳۷ تن بوده است. حتی، استان سیستان و بلوچستان که از جمله استان‌های خشک کشور است ۱۱ تن تولید داشت. در همین سال در کل کشور ۱۲۶۵۱۵ تن قزل‌آلا تولید شده است که نسبت به سال ۱۳۹۲، میزان ۱۷۴۰۲ تن کاهش داشته است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲-۱۳۹۳). قیمت قزل‌آلا بطور متوسط کیلویی ۱۰۰۰۰ تومان است. بنابراین، ارزش قزل‌آلای پرورشی کل کشور در سال ۱۳۹۳ معادل ۱۲۶۵۱۵۰۰۰۰۰۰ تومان بوده است. این مبلغ نشانگر ارزش اقتصادی قزل‌آلا در چرخه صنعت کشور و صنایع وابسته به آن و اشتغال‌زایی است. بعلاوه نشان می‌دهد که ایجاد این صنعت در کشور، یکی از بزرگترین پروژه‌های کارآفرینی بوده است. از سوی دیگر، اگر هر ۵۰۰ گرم قزل‌آلا به عنوان یک پرس غذای کامل برای یک نفر در نظر گرفته شود، در سال ۹۳، میزان قزل‌آلای تولیدی کشور برای تهیه ۲۵۳۰۳۰۰۰ پرس غذا کافی بوده است. این رقم نشانه برداشت گام‌های موثر در خودکفایی و استقلال غذایی کشور بوده است.

مکان آزمون، یکی از کارگاه‌های تکثیر قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی واقع در منطقه دشتروم (تنگاری) از توابع استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است. گونه مورد مطالعه، ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*) بوده که از نظر ابتلاء به گونه ویروسی IHN (Novirhabdovirus) متعلق به جنس نو-رابدوویروس (King et al., 2012). مورد بررسی قرار گرفت (King et al., 2012). زمان اجرای تحقیق، چهار سال از ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴ بود.

تخم‌ها است، که در این راستا استفاده از یدوفر توصیه شده است (Winton, 1991).

اجرای این پژوهش از دو جنبه اهمیت داشت. اول آن که بیماری IHN تأثیرات مخربی بر صنعت پرورش قزل‌آلا دارد و بایستی آنرا زیر نظر داشت و دوم، اینکه این صنعت دارای ارزش تولیدی، اقتصادی و اهمیت اجتماعی و کارآفرینی برای کشور است و بایستی از آن حمایت شود.

تعدادی از پژوهشگران، بروز بیماری IHN را در نقاطی از ایران گزارش نموده‌اند. آنها وقوع بیماری را در تخم و بچه ماهی و در مناطقی از کشور مثل لردگان و فارس از استان چهارمحال و بختیاری گزارش نموده‌اند. فراوانی نمونه‌های مثبت (IHN) در لردگان و فارس بترتیب ۰/۸۳ و ۹/۱۶ درصد بوده است (فدایی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین، حضور این ویروس بکمک روش ELISA در برخی از نمونه‌های مربوط به استان‌های تهران، مازندران و کهگیلویه و بویراحمد گزارش شده است (Fallahi et al., 2003). در سال ۷۹ گزارش شده که آنتی‌ژن‌های ویروس IHN در بچه ماهیان مناطقی از کهگیلویه و بویراحمد و فارس بترتیب تا سن ۳۰۰ و ۸۰ روزگی بروش مذکور قابل شناسایی بوده است (اخلاقی، ۱۳۷۹). سلطانی و همکاران ۱۳۹۳، پراکنش جغرافیایی بیماری IHN را بروش مولکولی (RT-PCR) در ۱۸ استان کشور در طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۰ مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی، از ۱۸ استان مورد مطالعه تنها از استان‌های آذربایجان شرقی، فارس و لرستان بترتیب با فراوانی ۲۲/۲، ۴ و ۷/۱۴ درصد، ویروس IHN از لارو قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی جداسازی شد. درکل، از ۲۱۴ نمونه مربوط به ۱۸ استان تنها ۴ نمونه مثبت IHN شناسایی شد، بدین ترتیب فراوانی کل را می‌توان ۱/۸۶ درصد عنوان نمود. حقیقی‌خیابانین اصل و همکاران در سال ۲۰۰۷، تعداد ۱۰۰ نمونه مربوط به ۱۰۰ کارگاه از ۱۷ استان را به دو روش ایمونوهیستوشیمی و PCR مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها فراوانی ویروس مذکور را بر اساس روش ایمونوهیستوشیمی و PCR بترتیب ۳۵ و ۴۳ درصد عنوان نمودند که از نمونه‌های ۱۴ استان حاصل شده بود. در بررسی دیگری، از ۳۰ استخر مربوط به ۳۰ هچری قزل‌آلا تعداد ۱۵۰ عدد لارو مورد آزمایش قرار گرفتند. در این بررسی لاروهای ۱۰ مزرعه (۳۳ درصد مزارع) آلوده به ویروس IHN بودند (Raissy et al.,

علائم ظاهری و علائم بالینی نمونه‌ها ملاک تشخیص بیماری قرار گرفت. در کالبد گشایی نمونه‌ها به جز موارد بسیار معدود، مورد خاصی مبنی بر وجود لکه‌های خونی، خونریزی یا آب آوردگی شکم مشاهده نشد. در کل نتایج حاصل از کالبد گشایی و تشریح بافت نمونه‌ها و تاریخچه، نشانه‌ای حاکی از بروز بیماری IHN نبود. در ادامه نتایج حاصل از کشت سلولی و PCR بررسی شد. نتیجه PCR به عنوان نتیجه نهایی و ملاک قضاوت در خصوص آلودگی نمونه‌ها قرار گرفت. این نتایج بیانگر حضور عامل ویروسی IHN در هیچ یک از نمونه‌ها نبود. لذا از نظر آماری فراوانی ویروس در نمونه‌های مورد بررسی صفر بود و عملاً مولدین کارگاه مذکور عاری از آلودگی به ویروس IHN تلقی شدند. جهت اطمینان از نتایج حاصل و اطمینان از عدم کاذب بودن نتایج مقرر شد که روش کار بازنگری گردد. نتیجه حاصل از بازنگری نشان داد که روش کار صحیح بوده است. و ممیزی نتایج نقصی در روش کار را آشکار نکرد. بر این اساس ادعای عاری بودن مولدین از ویروس IHN بعنوان نتیجه پژوهش تایید شد. هر چند در این پژوهش ویروس IHN جداسازی نشد اما یافته مهمی حاصل شد مبنی بر اینکه مولدین و بچه ماهیان موجود عاری از ویروس IHN بودند و ویروس IHN عامل تلفات احتمالی نبوده است. ضمناً با توجه به استفاده از شاهد (کنترل مثبت) و بازنگری و ممیزی روش کار، صحت نتیجه آزمایشات قابل قبول بود. به عبارت بهتر وجود جواب منفی کاذب، منتفی دانسته شد. لذا سلامت مولدین (عدم حضور IHN) با این روش تایید گردید و اطمینان حاصل شد که کارگاه مذکور با ویروس IHN دست به گریبان نبوده است. البته بررسی سایر بیماریها (غیر از IHN) ادامه یافت.

البته، احتمال حضور این ویروس در ایران مردود ندانسته‌اند، بنابراین، خطر بروز و شیوع این بیماری همواره نا محتمل نیست (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ فدایی فرد و همکاران، ۱۳۹۱؛ اخلاقی، ۱۳۷۹؛ Haghghi Khiabani *et al.*, 2007). بطور مثال، تحقیقی از ۳۰ کارگاه پرورش استان چهارمحال و بختیاری نشان داده است که یک سوم کارگاه‌ها با ویروس مذکور درگیر بوده‌اند (Raissy *et al.*, 2010). هر چند که مقالات حاصل از بررسی شیوع ویروس IHN در ایران اندک هستند و یا ملاحظاتی جهت چاپ آنها بعمل می‌آید اما بطور قطع حضور این ویروس در ایران قابل

جمعیت مورد بررسی، جمعیت مولدین کارگاه که بطور تقریبی بالغ بر ۳۰۰۰ مولد می‌شد. هر سال یک درصد مولدین نمونه برداری شدند. بنابراین در طی چهار سال ۱۲۰ نمونه (مولد نر و ماده، ۵۰٪+۵۰٪) بررسی شد. همچنین از محصولات حاصل از مولدین نمونه برداری شد. نمونه‌ها شامل مولد و پیش مولد (مولد جوان) می‌شد. هم از اسپرم و تخمک (تخم لقاح نشده) آنها و هم از بافت‌های هدف مولدین شامل (کلیه، طحال و کبد) نمونه برداری انجام شد. بعلاوه از تخم چشم زده، لارو و بچه ماهی‌ها نیز نمونه برداری به عمل آمد.

تمامی نمونه‌ها در لوله پلاستیکی فالتون حاوی محیط انتقال ویروس (Virus Transport Media) VTM ریخته شدند و توسط تانک ازت مایع به محل آزمون ارسال شدند. به جز نمونه‌های سیال مثل اسپرم و ترشحات تخمدان که مایع بودند، بقیه نمونه‌ها هموژنیزه شدند و به دو تیره سلولی BF₂ و EPC تلقیح شدند. کلیه کشت‌ها از ۷۲ ساعت تا ۷ روز از نظر بروز عوارض سلولی مورد بررسی قرار گرفتند (Fallahi *et al.*, 2003; Johnson, 1990). سپس، مرحله بعدی آزمایش یعنی فرآیند PCR بر روی آنها انجام شد. عمل PCR به کمک کیت One Step ساخت شرکت کیاژن انجام گردید. مرحله تزاید دی-ان-ای (Ampification) به کمک دستگاه ترمال سایکلر (MyGene[®]) انجام گرفت. پرایمر بکار رفته دارای آرایش بازی ذیل بود (فدایی فرد و همکاران، ۱۳۹۱؛ Raissy *et al.*, 2010; Williams *et al.*, 1999):

IHN3: GTTCAACTTCAACGCCAACAGG

IHN4: TGAAGTACCCACCCCGAGCATCC

سپس، تمامی نمونه‌ها بر روی ژل در دستگاه الکتروفورز (ساخت ایران) برده شد تا فرآیند تفکیک قطعات DNA در میدان الکتریکی انجام شود. بررسی ژل‌ها و صحت حضور یا عدم حضور باند ویروسی به کمک دستگاه ژل داکيومنت (مارک Transilluminator-ساخت فرانسه) و زیر تابش نور فرابنفش انجام شد و ژل‌ها از نظر ایجاد باند متعلق به ویروس بررسی شدند.

جهت جمع بندی نتایج، ابتدا تاریخچه مولدین بررسی گردید. تاریخچه مولدین نشان داد که بعضی اوقات تلفات در آنها رخ داده است و حتی در بچه ماهیان تلفات شدید دیده شده است. اما پیشینه‌ای مبنی بر حضور ویروس IHN و یا انجام آزمون‌هایی برای شناسایی آن بدست نیامد. سپس،

Bootland, L.M. and Leong, J.C., 1999. Infectious hematopoietic necrosis virus. In: Woo P.T.K. & Bruno D.W., (eds) Fish Diseases and Disorders, Volume 3 (Viral, Bacterial and Fungal Infections), CAB International, Oxon, UK, pp: 57-121.

Eiras, C.J., Segner, H., Wahli, T. and Kapoor, B.G., 2008. Fish Diseases. 2 Volume set. Scientific Publishers (www.scipub.net), New Hampshire, USA. 1312 p.

Fallahi, R., Soltani, M., Kargar, M., Zorriehzadra, M.E.J., Shchelkunov, I., Hemmatzadeh, F. and Nouri, A., 2003. Isolation and Identification of the Infectious Haematopoietic Necrosis Virus (IHN)-like Agent from Farmed Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) from Iran. Arch. Razi Ins, 56: 37-45.

Haghighi Khiabani Asl, A., Soltani, M., Kazemi, B., Sohrabi Haghdost, I. and Sharifpour, I., 2007. Use of immunohistochemical and PCR method in diagnosis of infectious haematopoietic necrosis disease in some rainbow trout hatcheries in Iran. Pakistan J. Bio. Sci. 10 (2): 230-234.

Johnson, F.B., 1990. Transport of viral specimens. CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS. 3(2): 120-131.

King, A.M.Q., Adams, M.J., Carstens, E.B. and Lefkowitz, E.J., 2012. Virus taxonomy "classification and nomenclature of viruses". Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. International Union of Microbiological Societies, Virology Division. ELSEVIER ACADEMIC PRESS. London, UK. 1273 p.

رهگیری است. چنان که، در طی تحقیق که از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۲ بعمل آمد، تعداد ۴۲۰ نمونه از شش استان کشور جهت ویروس IHN به روش کشت سلولی، میکروسکوپ الکترونی و ELISA مورد بررسی قرار گرفتند. که تنها هشت نمونه مثبت شناسایی شد که مربوط به استان های تهران، مازندران و کهگیلویه و بویر احمد بوده است. البته در این تحقیق ویروس شناسایی شده را "شبه IHN" گزارش نموده اند (Fallahi et al., 2003). بعلاوه، یک مطالعه هیجده ماهه به منظور شناسایی ویروس IHN بر روی بچه ماهیان قزل آلابی استان های فارس و کهگیلویه و بویر احمد بعمل آمده است. در این تحقیق ۱۵۳ نمونه بافتی و ۶۰۷ نمونه ماهی مربوط به پنج مزرعه به روش الیزا مورد بررسی قرار گرفت و وجود آنتی ژن این ویروس در ماهیان زیر یکسال در هر دو استان اعلام شد (اخلاقی، ۱۳۷۹). در هر حال، در تحقیق حاضر مستندات مبنی بر حضور ویروس در منطقه مورد مطالعه در بازه زمانی مذکور بدست نیامد.

منابع

اخلاقی، م.، ۱۳۷۹. مطالعه ایمنولوژیکی بیماری های ویروسی مشکوک به نکروز عفونی بافت های خونساز و لوزالمعده ای ماهی قزل آلابی. مجله تحقیقات دامپزشکی ایران (دانشگاه شیراز). ۱۰(۲): ۸۵ - ۹۵.

سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲-۱۳۹۳. سازمان شیلات ایران، تهران.

سلطانی، م.، روح الهی، ش.، زرگر، ا.، عبدی، ک.، محمدیان، س. و قاجاری، ا.، ۱۳۹۳. مطالعه پراکنش بیماری نکروز عفونی پانکراس در مزارع قزل آلابی ایران به روش RT-PCR. مجله دامپزشکی ایران، ۱۰(۲): ۲۹-۳۸.

فدایی فرد، ف.، رئیسی، م.، مومنی، م. و فغانی، م.، ۱۳۹۱. بررسی آلودگی تخم های قزل آلابی رنگین کمان ایرانی و خارجی به ویروس های نکروز عفونی مراکز خونساز، سپتی سمی خونریزی دهنده ویروسی و نکروز عفونی لوزالمعده: یک مطالعه مقطعی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۶۷(۴): ۳۹۳-۳۹۹.

مخیر، ب.، ۱۳۸۹. بیماری های ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، ۶۳۸ صفحه.

- OIE, 2012.**, Chapter: 2.3.4, INFECTIOUS HAEMATOPOIETIC NECROSIS. In: Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals. Pp: 300-313.
- Raissy, M., Momtaz, H., Ansari, M. and Moumeni, M., 2010.** Diagnosis of infectious hematopoietic necrosis in rainbow trout hatcheries, Iran. African Journal of Microbiology Research, 4(18): 1868-1871.
- Williams, K., Blake, S., Sweeney, A., Singer, J.T. and Nicholson, B.L., 1999.** Multiplex reverse transcriptase PCR assay for simultaneous detection of three fish viruses. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, 37(12): 4139-4141.
- Winton, J.R., 1991.** Recent advances in the detection and control of infectious *hematopoietic necrosis virus* (IHNV) in aquaculture. Ann. Rev. Fish Dis., 1: 83-93.
- Wistreich, G.A., 1997.** Microbial laboratory. Fundamental and applications. Prentice- Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA, pp: 334-342.

Continuous health monitoring and disapproval of IHN (Infectious Hematopoietic Necrosis Virus) presence in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) broodstock by cell culture and molecular methods (RT-PCR) from 2012 to 2016 in the suburb of Yasuj (Iran).

Ganjoor M.S.^{1*}; Zorriehzahra S.J.²; Mehrabi M.R.²; Ghaedi A.R.¹; Ghasemi M.³; Rastiannasab A.¹

* ms.ganjoor@ifro.ir

1-Genetic and Breeding Research Centre for Cold Water Fishes (Shahid-motahari Center), Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, I.R.Iran.

2-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Islamic Republic of Iran.

3-Inland Water Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.

Abstract

IHN (Infectious Hematopoietic Necrosis Virus) is one of the most important pathogens in cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). The virus causes the disease that affects the hematopoietic tissue and blood vessels of fish, especially in larvae and fingerling stages. The disease is highly contagious and causes mass fish casualty (up to 95%). Therefore, continuous health monitoring of fish farms is necessary. The objectives of the present study were to identify and track the probable presence of the virus in fish farm in Dasht-e-Rome, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province, Iran. Samples were prepared from the liver, spleen, kidney, egg, sperm and larvae of the adult fish and broodfish during four years from 2012 to 2016. About one percent of the broodstock population was used for sampling ($1\% \times 3000 \text{ broodfish} \times 4 \text{ years} = 120 \text{ fish}$). In order to detect the presence of IHN-virus, samples were sent to a laboratory in frozen condition. After preparation of samples, they were inoculated with two types of cell line (BF2 and EPC) and examined by the molecular methods (Reverse Transcriptase-PCR) to detect the presence of IHN virus. The results showed that all samples were free from the IHN virus and the frequency of virus was 0% in all examined samples.

Keywords: Cold water fish, Viral disease, IHN, RT-PCR molecular method, Iran.

*Corresponding author