مقایسه اثرسنجی محلول پرفیش ۵ ٪ (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) با برونوپل ۵۰٪ در کنترل آلودگی قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان *(Oncorhynchus mykiss)*

سید عبدالحمید حسینی[۱]، سید محمد جلیل ذریه زهرا[۲*]، ابوالحسن راستیان نسب[۱]، محسن محمدپور[۱]، عیسی مرادیان[۳]

[۱]مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی شهید مطهّری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران

[۲]مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[۳]سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۱

چکیده

در این مطالعه کارایی محلول پرفیش (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) ۵٪ در مهار و پیشگیری از ابتلا و کاهش تلفات ناشی از آلودگی قارچی در تخم‌های ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در مراحل انکوباسیون در مقایسه با برونوپل۵۰٪ (به عنوان یکی از رایج‌ترین مواد ضدعفونی کننده مورد استفاده در مزارع پرورش ماهی قزل‌آلا) انجام گرفت. بدین منظور تعداد ۲۴۰۰۰ هزار عدد تخم لقاح یافته در هر تیمار (۸۰۰۰ عدد در هر تکرار) مورد استفاده قرار گرفت. در این بررسی دو تیمار پرفیش ۷۵ میلی‌گرم در لیتر و برونوپل ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. ضدعفونی تخم‌ها با محلول‌های آزمایشی ۴۸ ساعت بعد از لقاح به صورت یک روز در میان به مدت ۳۰ دقیقه انجام گرفت. نتایج نشان داد تیمارهای آزمایشی از لحاظ درصد چشم‌زدگی، درصد تفریخ و همچنین درصد رخداد لاروهای ناهنجار اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. همچنین هیچگونه قارچ‌زدگی در بین تیمارها مشاهده نشد. بنابراین با توجه به قیمت کمتر محلول پرفیش نسبت به برونوپل و همچنین نیاز به دوز کمتر این محلول جهت ضدعفونی تخم‌ها، استفاده از آن در مزارع تکثیر ماهی قزل‌آلا از لحاظ اقتصادی به صرفه تر بوده و می‌تواند به عنوان ترکیب جایگزین مناسب جهت مقابله با آلودگی‌های قارچی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در عرصه های آبزی پروری کشور عمل نماید.

کلمات کلیدی: پرفیش، برونوپل، پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید، تخم، ضدعفونی، قزل‌آلای رنگین کمان

* نویسنده مسئول: m.zorriehzahra@areeo.ac.ir

مقدمه

آبزی‌پروری از جمله اصلی‌ترین بخش‌های تولیدکننده غذا در جهان می‌باشد که در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است و با تبدیل شدن به یک بخش اقتصادی پررونق (Das *et al*., 2017) ، با سرعت زیادی نسبت به سایر بخش‌های تولید پروتئین حیوانی در حال پیشرفت می‌باشد (خادمی حمیدی و همکاران، ۱۳۹۸). در این راستا قزل‌آلای رنگین کمان ***(Oncorhynchus mykiss)*** به دلیل شرایط بوم شناختی و سازگاری با شرایط زیست محیطی و رشد سریع، یکی از مهمترین گونه های پرورشی در ایران است (راستیان نسب و همکاران ۱۳۹۶). این ماهی از اهمیت بسیار زیادی در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های تحقیقاتی و اجرایی برخوردار می باشد. ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان با تولیدی به میزان ۱۸۹۹۳۲ تن نقش مهمی در تأمین پروتئین کشور ایفا می‌کند که در این بین استان کهگیلویه و بویراحمد با تولیدی به میزان ۱۹۰۰۰ تن رتبه سوّم را در بین استان‌های تولید کننده این ماهی در کشور داراست (قربانزاده و نظری، ۱۴۰۱). در بیان اهمیت جایگاه پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان ذکر این نکته ضروری است که از ۸۴۸ هزار تن تولید این ماهی در دنیا، کشور ما جایگاه نخست را به خود اختصاص داده است (FAO, 2020).

همگام با پیشرفت صنعت پرورش آبزیان، مسئله افزایش تولید و تراکم در واحد سطح مطرح می گردد که یکی از معضلات آن توسعه بیماری‌ها و افزایش احتمال بروز آنهاست، بنابراین در این صنعت، جلوگیری از شیوع و بروز انواع بیماری‌ها بسیار ضروری به نظر می‌رسد. زیرا پرورش آبزیان به دلیل تراکم ایجاد شده همواره مستعد شیوع بیماری می‌باشد (Masoomi Dezfooli *et al*., 2018). یکی از بیماری‌های شایع در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان سردابی بیماری‌های قارچی می باشد. در پی این رخداد، نیاز به استعمال و مصرف داروها، مواد شیمیائی و ضدعفونی کننده های گوناگون جهت مبارزه با این بیماریها همواره امری ضروری به نظر می‌رسد زیرا در صورتی‌که اقدامات پیشگیرانه سریع و به هنگام انجام نپذیرد آلودگی قارچی می‌تواند به صورت توده‌های بزرگ پنبه‌ای شکل و سفید رنگ در اطراف تخم‌ها و روی آن و لارو های تفریخ شده ظاهر شده و موجب بروز تلفات سنگین در مراکز تکثیر ماهیان گردد. حضور قارچ‌ها موجب کاهش بازده تولید لارو مزارع تکثیر و پرورش می‌شود که میزان خسارت بسته به درجه حرارت آب، طول دوره انکوباسیون و نوع ماهی از ۱۰ الی ۹۰ درصد متغیر گزارش شده است (قیاسی و همکاران، ۱۳۹۲).

بنابراین می‌توان گفت عفونت‌های قارچی، عامل متداول تلفات در تخم‌ها و بچه ماهیان قبل از جذب کیسه زرده می‌باشد. در این راستا ضدعفونی کردن تخم‌ها از جمله اقدامات پیشگیری‌کننده اساسی در کنترل عفونت‌های قارچی در مزارع تکثیر و پرورش ماهیان می‌باشد (Swaef *et al*, 2015). در عمل هدف از ضدعفونی، کاهش عوامل بیماریزا تا سطح قابل قبول و جلوگیری از ازدیاد آنها تا حد بیماریزایی و کنترل ورود عوامل بیماریزا در طی دوران تکثیر و پرورش می‌باشد.

در سال‌های گذشته فرمالین و سبز مالاشیت به عنوان مؤثرترین مواد شیمیائی جهت محدود کردن رشد عوامل بیماری‌زای مضر مطرح بودند، اما استفاده از سبز مالاشیت در تولید ماهیان و حیوانات آبزی در آمریکا و اتحادیه اروپا به طور کلی ممنوع شده که این ممنوعیت به خاطر سمیت بالا، سرطان‌زایی، جهش‌زا بودن و ایجاد ناهنجاری-های گوناگون در بچه ماهیان حاصله می‌باشد (Zawada *et al*, 2014). در کشور ما نیز استفاده از این ماده به دلیل اثرات سرطانزایی و جهش زایی در سال ۱۳۹۰ ممنوع گردید و از سال ۱۳۹۴ عرضه ماهی قزل‌آلا به بازار مصرف بدون ارائه گواهی عاری از سبز مالاشیت نیز ممنوع می‌باشد (سازمان دامپزشکی کشور، ۱۳۹۱). این ماده همچنین قادر است برخی از آنزیم‌های بدن انسان نظیر گلوتاسیون ترانسفراز و تیروئید پروکسیداز را مهار کند (متفقی و همکاران، ۱۳۹۶). فرمالین نیز به عنوان یکی دیگر از ضدعفونی‌کننده‌های مؤثر، مشکوک به سرطان‌زایی در انسان می‌باشد (Zawada *et al*, 2014). مواد ضدعفونی‌کننده دیگر نیز به دلیل اثرات کم،

غیراختصاصی بودن و مشکلات زیست محیطی بسیار از کارایی بالایی برخوردار نمی‌باشند. بنابراین استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده جدید، مؤثر و سازگار با محیط زیست مقوله ای مهم و بسیار مورد نیاز برای پرورش دهندگان می‌باشد.

یکی از این‌گونه مواد ضدعفونی کننده جدید محلول پرفیش می باشد که ترکیبی از اسید استیک و پراکسید هیدروژن است. پرفیش یک ترکیب پراکسیژن بسیار واکنش پذیر با اثرات ضد میکروبی گسترده است محصولات حاوی پراستیک اسید برای حفظ ثبات شیمیایی به صورت محلول در اسید استیک و پراکسید هیدروژن در دسترس هستند و هنگامی که پراستیک اسید در آب شیرین در سیستم های آبزی‌پروری استفاده می شود به سرعت تجزیه می شود (EPA, 1993). پرفیش قادر به تخریب انواع مولکول های درشت شامل کربوهیدرات‌ها، اسید نوکلئیک، لیپیدها و اسیدهای آمینه بوده و با انهدام سلولی باعث مرگ میکروارگانیسم‌ها می‌شود (Jolivet-Gougeon *et al*, 2006). همچنین از طریق اکسیداسیون غشای خارجی سلول‌های رویشی باکتری، اندسپور، مخمر و هاگ قارچها باعث مرگ عوامل فوق شده محیط را ضدعفونی می‌کند. توانایی از بین بردن باکتری‌ها، قارچها، نماتودها و غیر فعال کردن ویروس‌ها و همچنین جلوگیری از رشد خزه‌ها و جلبک‌ها توسط این ماده به اثبات رسیده است (مرادی و همکاران، ۱۳۸۷). به دلیل اینکه پراستیک اسید به تازگی به عنوان ضدعفونی کننده تخم ماهیان مورد استفاده قرار گرفته است، مطالعات اندکی در خصوص کاربرد این ماده در صنعت آبزی پروری انجام شده است. در یکی از این مطالعات از غلظت ۲۰-۲/۵ میلی گرم در لیتر این ماده برای ضدعفونی تخم‌های گربه ماهی روگاهی (*Ictalurus punctatus*) استفاده شده است و کاهش معنی‌داری در میزان رشد قارچها مشاهده شد، همچنین میزان تفریخ تخمها نیز از درصد بالایی برخوردار بود (Swaef *et al*, 2015).

در بسیاری از موارد، بهترین کار برای انتخاب ماده ضدعفونی کننده مناسب، مطالعه آزمایشگاهی و بویژه تعیین بهترین دوز ضدعفونی کننده می‌باشد. این موضوع طی مطالعه‌ای در سال ۱۳۹۸ مورد بررسی قرار گرفته و در مورد ماده ضدعفونی کننده پرفیش (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) ۵٪، غلظت ۷۵ میلی گرم در لیتر به عنوان بهترین دوز انتخاب گردید. استفاده از این ترکیب به میزان ۷۵ میلی‌گرم در لیتر دارای مخاطرات و تلفات کمتری در مقایسه با سبز مالاشیت می‌باشد و می‌تواند به عنوان ترکیب جایگزین مناسب جهت مقابله با آلودگی‌های قارچی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان عمل نماید (حسینی و همکاران، ۱۳۹۸).

همچنین در یک پروژه تحقیقاتی، غلظت ۷۵ میلی گرم در لیتر از ماده ضدعفونی کننده پرفیش (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) ۵٪، به عنوان مناسب ترین دوز در مقابله با آلودگی های قارچی ماهیان سردآبی به اثبات رسید (ذریه زهرا و همکاران، ۱۳۹۹).

از طرفی، براساس ارزیابی های اقتصادی انجام شده، کاربرد پرفیش ۵٪ در مقایسه با سبز مالاشیت و فرمالدئید که از نتایج مطالعات مذکور حاصل شده است، استفاده از این ماده در مقایسه با فرمالین بسیار مقرون به صرفه تر بوده و همچنین عوارض استقاده از فرمالین را نیز ندارد. افزون بر آنکه نتایج بیانگر این مطلب بود که درصد تفریخ تخم در استفاده از پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید، بالاتر از سبز مالاشیت می باشد که از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت است.

بنابراین شواهد بیانگر ارزیابی اقتصادی و ایمنی استفاده از پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید ۵٪ با دوز ۷۵ میلی-گرم در لیتر طی دوره انکوباسیون تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان می‌باشد و می‌توان به معرفی این محصول به عنوان یک ترکیب جایگزین مناسب جهت مقابله با آلودگی های قارچی از جمله ساپرولگنیوزیس در مزارع تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی اقدام نمود.

در این مطالعه دوز مذکور به عنوان دوز بهینه با ماده ضدعفونی کننده برونوپل که بصورت معمول در مزارع مورد استفاده قرار می‌گیرد، مقایسه گردید. در واقع نتایج پژوهشی حاصله در فاز تحقیقاتی در محیط مزرعه بصورت

کاربردی مورد راست آزمائی قرار گرفت. زیرا محققین‌جهت اطلاع از مشکلات و تعیین اولویت‌های موجود و همچنین آگاهی از پیامدها و مشکلات احتمالی ناشی از کاربرد نتایج تحقیقاتی، ناچار به ارتباط قوی و مستمر با حوزه ترویج می‌باشند. ضعف ارتباط تحقیق با ترویج باعث می‌شود که دستاوردهای تحقیقاتی در چارچوب ایستگاه‌های تحقیقاتی در لابه‌لای کتاب‌ها و نشریات کتابخانه‌ها محبوس گردیده و به دنیای عمل راه نیابند. این مطالعه در واقع تلاشی برای برون رفت از این معضل بوده و تلاش گردید تا در عرصه های اجرائی آبزی پروری کشور، ترکیبی مناسب، موثر و دوستدار محیط زیست که قبلا در یک بررسی علمی و پژوهشی به نتایج مفید و ارزشمندی رسیده است در عرصه های اجرائی نیز به پرورش دهندگان پرتلاش میهن اسلامی معرفی گردد تا با تحقق دستورالعمل های توصیه شده و تاکید بر اولویت اصلی کنترل و پیشگیری به کاهش تلفات و افزایش بهره وری در آبزی پروری کشور پرداخت.

مواد و روش‌ها

طراحی تیمارهای ضدعفونی کنندگی

بررسی حاضر شامل دو تیمار در سه تکرار می‌باشد. تیمار اول محلول ضدعفونی‌کننده پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید ۵٪ با دوز ۷۵ میلی‌گرم در لیتر و تیمار دوم محلول ضدعفونی‌کننده برونوپل (با دوز ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) که به طور معمول در مزارع مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱) (جدول ۱).

شکل ۱: تیمارهای ضدعفونی کننده

جدول ۱: داروهای ضدعفونی کننده، مدت زمان و مقدار مصرف و تعداد تخم در تیمارهای آزمایشی

ردیف	تیمار	میزان مصرف (ppm)	زمان (دقیقه)	تعداد تخم
تیمار ۱	پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید	۷۵	۳۰	۸۰۰۰ تخم در هر تکرار
تیمار ۲	برونوپل	۳۰۰	۳۰	۸۰۰۰ تخم در هر تکرار

در این مطالعه تعداد ۴۸۰۰۰ عدد تخم لقاح یافته ماهی قزل آلای رنگین کمان مورد استفاده قرار گرفت. در ۲۴ ساعت اول تخم‌های لقاح نیافته و مرده بعد از لقاح و جذب آب جمع‌آوری گردید. از انکوباتورهای عمودی با ورودی آب ۲ لیتر در دقیقه جهت انکوباسیون تخم‌ها استفاده شد. بدین منظور تعداد ۸۰۰۰ تخم در هر سینی قرار گرفت. ۴۸ ساعت بعد از انتقال تخم‌ها، ضدعفونی بصورت یک روز در میان تا زمان چشم زدگی (تا روز بیستم بعد از لقاح به تعداد ۹ مرتبه) به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. تعداد تخم-های تلف شده طی مراحل انکوباسیون قبل از آغاز هر نوبت آزمایش، در تیمارهای مختلف ثبت گردید. در طول دوره انکوباسیون به منظور فراهم آوردن شرایط یکسان، خواص فیزیکی و شیمیایی آب شامل فراسنجه هائی همچون دما، pH، اکسیژن محلول، سختی و قلیائیت اندازه‌گیری شد. همچنین درصد چشم‌زدگی، تفریخ تخم‌ها و میزان ناهنجاری‌های شکلی لاروها تا ۱۶ روز بعد از تفریخ از طریق فرمول‌های ذیل تعیین شد:

تعیین درصد چشم‌زدگی تخم‌ها: تا زمان چشم‌زدگی تخم‌ها، تخم‌های مرده و سفید از تخم‌های سالم جدا گردید (به روش سیفون کردن) و نسبت به تمیز کردن سینی‌ها اقدام شد. در این مرحله درصد چشم‌زدگی با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید: (Arndt *et al.*, 2001)

[(مرگ و میر ابتدایی- تعداد کل تخم‌ها / تعداد تخم‌های چشم زده] × ۱۰۰ = درصد چشم‌زدگی

تعیین درصد تخم‌گشایی: حدود ۳۱۰ درجه روز پس از لقاح، تخم‌گشایی صورت گرفت (شکل ۲) که در این مرحله لاروها با دارا بودن کیسه زرده به صورت پهلو به پهلو درون سینی‌ها به حالت خوابیده قرار گرفتند. درصد تخم‌گشایی از رابطه زیر محاسبه گردید (Geffen and Evans, 2000).

شکل ۲: تخم‌های تفریخ شده

[تعداد تخم‌های چشم‌زده / تعداد تخم‌های تخم-گشایی شده] × ۱۰۰ = درصد تخم‌گشایی

تعیین درصد ناهنجاری: میزان ناهنجاری لاروها (شکل ۳) نیز ۱۶ روز پس از تخم‌گشایی تخم‌ها یعنی در زمانی که لاروها قادر به شنای عمودی در سینی‌ها شدند، با استفاده از فرمول ذیل تعیین شد:

[تعداد تخم‌های تخم‌گشایی شده /لاروهای ناهنجار] × ۱۰۰ = درصد ناهنجاری (Arndt *et al.*, 2001)

شکل ۳: لاروهای ناهنجار

تعیین درصد قارچ‌زدگی: تعداد توده‌های قارچ و تعداد تخم‌ها در هر توده به عنوان شاخصی بر شدت آلودگی نیز محاسبه و ثبت گردید که از طریق فرمول ذیل محاسبه شد:

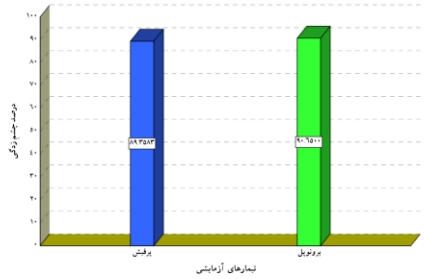
[تعداد کل تخم‌ها / تعداد تخم‌های قارچ‌زده] × ۱۰۰ = درصد قارچ‌زدگی (Barnes *et al.*, 1998)

تجزیه و تحلیل آماری: داده‌ها بر اساس تعداد اولیه تخم-های معرفی شده به ترافها و تعداد لاروهای تخم‌گشایی شده در انتهای دوره تجزیه و تحلیل و بررسی شدند. داده‌ها توسط برنامه اکسل Excel و با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری مورد نظر قرار گرفت.

نتایج

درصد بازماندگی تا چشم‌زدگی

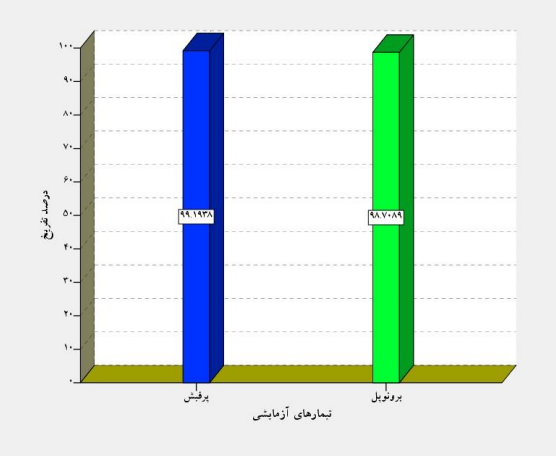
نتایج درصد بازماندگی تا مرحله چشم‌زدگی در تیمارهای آزمایشی در شکل ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج، میانگین درصد بازماندگی تا مرحله چشم‌زدگی یعنی روز ۲۰ بعد از لقاح، در تیمار ۱ (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) ۸۹/۳۵۸۳۳۳ ±۱/۸۶۱۸ درصد و در تیمار ۲ (برونوپل) به میزان ۹۰/۶۵±۱/۵۸۵۱ درصد بود. هیچ اختلاف معنی‌داری در بین دو تیمار آزمایشی مشاهده نشد ($p>0/05$).



شکل ۴: درصد چشم‌زدگی تخم‌ها در تیمارهای آزمایشی

درصد تفریخ

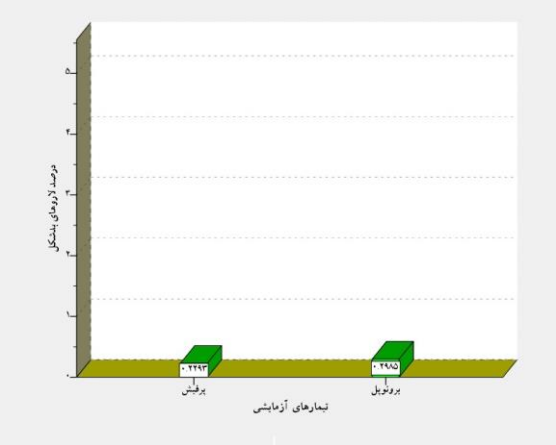
میزان تفریخ در تیمار پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید ۹۹/۱۹۳۸ ±۰/۱۰۹۸ درصد و در تیمار برونوپل ۹۸/۷۰۸۹±۰/۳۹۲۴ درصد بدست آمد. اختلاف معنی‌داری در بین دو تیمار آزمایشی مشاهده نشد (p>۰/۰۵)(شکل ۵).



شکل ۵: درصد تفریخ تخم‌ها در تیمارهای آزمایشی

درصد ناهنجاری و لاروهای بدشکل

نتایج مربوط به درصد ناهنجاری و لاروهای بدشکل در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد(p>۰/۰۵). هرچند این میزان در تیمار پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید (۰/۲۲۹۳±۰/۱۰۱۳) کمتر از تیمار برونوپل (۰/۲۹۸۵±۰/۰۶۹۲) بود(شکل ۶).



شکل ۶: درصد ناهنجاری لاروها در تیمارهای آزمایشی

بحث و نتیجه گیری

با توجه به توسعه فعالیت مراکز تکثیر و پرورش قزل‌آلای رنگین کمان در کشور و به منظور دستیابی به تولید بیشتر در واحد سطح، رسیدگی به امور بهداشتی، امری ضروری و اجتناب ناپذیر می‌باشد، بنابراین می‌توان گفت اجرای مدیریت صحیح بهداشتی رکن اصلی تولید اقتصادی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در کشور می‌باشد و این مهم بدست نخواهد آمد، مگر آنکه ملاحظات بهداشتی و سیاست‌های پیشگیری با دقت تمام و کامل به اجرا درآید. محافظت و پیشگیری از عوامل بیماری‌زا، مهم‌ترین، آسان‌ترین و کم هزینه‌ترین روش جلوگیری از صدمات و ضایعات ناشی از بیماری‌ها در مراکز تکثیر و پرورش آبزیان است. بنابراین ضروری است که در تحقیقات شیلاتی توجه ویژه‌ای به موضوعات بهداشتی در زمینه تولید محصولات سالم و با کیفیت مبذول گردد (Atanasov *et al*., 2011). یکی از مهمترین ارکان مدیریت بهداشتی در تفریخگاه‌های تخم ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان، ضدعفونی مناسب تخم‌ها برای رسیدن به درصد بازماندگی بالاتر می‌باشد، زیرا به علت دمای پائین آب و همچنین مدت زمان طولانی انکوباسیون، همواره آلودگی قارچی تخم‌های لقاح یافته تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان یکی از عمده‌ترین دلایل تلفات بوده است (Sharifpour *et al*., 2016) که می‌تواند به عنوان یک ناقل احتمالی، برای انتقال بیماری از مولدین به نوزادان و بین تفریخگاه‌ها به علت احتمال وجود عوامل بیماری‌زای فرصت طلب، مطرح باشد (Atanasov *et al*., 2011).

تخم ماهیان در طی انکوباسیون جهت به حداقل رساندن امکان آلودگی بوسیله انواع قارچ‌ها، باکتری‌ها، انگل‌ها و ویروس‌ها تا حد قابل قبول، بصورت گسترده تحت ضدعفونی بوسیله انواع مختلف مواد ضدعفونی کننده قرار می‌گیرند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶). بنابراین ضدعفونی تخم ها می‌تواند به منظور کاهش مرگ و میر و به عنوان ابزاری مناسب جهت مدیریت انواع بیماری در تفریخ‌گاه بکار گرفته شود (Swaef *et al*, 2015).

با توجه به وجود طیف گسترده‌ای از مواد ضدعفونی کننده در بازار و عدم شناخت پرورش دهندگان از میزان کارایی و

اثربخشی آن و در نتیجه بالا رفتن هزینه‌های تولید، لازم است پرورش دهندگان با نتایج تحقیق بر روی ضدعفونی کننده‌های مناسب و موثر آشنا شده تا بتوانند نسبت به انتخاب ماده ضدعفونی کننده مناسب و سازگار با شرایط مزرعه خود اقدام نمایند. زیرا که شناسایی و استفاده از مواد ضدعفونی کننده مناسب، به منظور کاهش اثرات زیانبار اقتصادی که ناشی از بار آلودگی در سیستم‌های پرورشی است می تواند راهکاری مؤثر در جهت ارتقای کیفیت محصولات شیلاتی و بهسازی محیط تکثیر و پرورش آبزیان باشد (کیادلیری و همکاران، ۱۳۹۲). به همین منظور در این مطالعه محلول ضدعفونی کننده و ترکیب پایدار پرفیش (پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید) ۵٪ با دوز ۷۵ میلی‌گرم در لیتر همراه با ماده ضدعفونی کننده برونوپل با دوز ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر به عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. به طور کلی نتایج نشان داد که درصد چشم‌زدگی، تفریخ و میزان ناهنجاری لاروها در تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد ندارد. این مطلب بیانگر این نکته می‌باشد که ترکیب پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید ۵٪ با دوز ۷۵ میلی-گرم در لیتر یک ماده مؤثر و مناسب جهت کاهش بار آلودگی‌های قارچی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در شرایط مزرعه می‌باشد. همچنان که مقایسه اثرسنجی این محلول با سبز مالاشیت و فرمالین در شرایط آزمایشگاهی نیز مؤید این واقعیت بود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶).

ترکیب پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید علاوه بر اینکه می‌تواند به عنوان یک ماده ضدعفونی‌کننده مطلوب در مراحل انکوباسیون تخم ماهی قزل‌آلا مورد استفاده قرار گیرد، از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه می‌باشد. به عنوان مثال در یک انکوباتور عمودی حاوی ۱۰۰ هزار عدد تخم لقاح یافته، با ۹ بار ضدعفونی تا مرحله چشم‌زدگی نیاز به ۴۰ میلی‌لیتر از این ماده ضدعفونی کننده می‌باشد این در حالیست که جهت ضدعفونی همین میزان تخم به ۱۶۲ میلی‌لیتر برونوپل نیاز است. بنابراین با احتساب قیمت بیش از دو برابری هر لیتر برونوپل نسبت به پر استیک اسید و هیدروژن پراکسید می‌توان به این نکته پی برد که هزینه تمام شده ضدعفونی به ازای یک عدد تخم چشم‌زده قزل‌آلای رنگین کمان ۱/۸ ریال می‌باشد این در حالیست که این هزینه در مورد ماده ضدعفونی‌کننده برونوپل ۱۴ برابر بیشتر و در حدود ۱۴/۸۹ ریال می‌باشد (محاسبات ریالی در بهمن ماه ۱۴۰۱ انجام شده است). این موضوع با توجه به افزایش هزینه های تولید در مزارع تکثیر و پرورش آبزیان در کشور، بسیار نکته مهم و اثرگذاری بوده و در اقبال و توجه پرورش دهندگان به این ماده ضدعفونی مطلوب، می تواند بسیار تاثیرگذار باشد.

توصیه ترویجی

ماده پرفیش دارای نقش مؤثری در ضدعفونی تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان می‌باشد و درکاهش میزان ابتلا به آلودگی های قارچی در مزارع تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی کشور و بالطبع کاهش خسارات اقتصادی و افزایش بهره وری در عرصه های تولید و آبزی پروری کشور بسیار موثر می باشد. از لحاظ اقتصادی نیز این ترکیب نسبت به برونوپل به صرفه‌تر می‌باشد زیرا هم قیمت ارزان تری دارد، و هم اینکه نیاز به استفاده از میزان کمتری از این ماده جهت ضدعفونی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان تا زمان چشم زدگی در مقایسه با برونوپل می‌باشد. بنابراین ضدعفونی کننده پرفیش می‌تواند به عنوان ترکیب جایگزین مناسب جهت مقابله با آلودگی‌های قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان عمل نماید. استفاده از ماده ضدعفونی کننده پرفیش با دوز ۷۵ میلی گرم در لیتر جهت ضدعفونی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان به پرورش دهندگان توصیه می‌گردد.

منابع

حسینی، س.ع.ح.، محمودی، ر.، راستیان نسب، ا. و گنجور، م.س.، ۱۳۹۶. ضدعفونی کننده‌های شیمیایی مورد استفاده در تفریخ‌گاه تخم ماهی قزل‌آلای رنگین کمان. فصلنامه علوم آبزی‌پروری پیشرفته، ۱(۳): ۹۵-۱۰۸.

حسینی، س.ع.ح.، ذریه زهرا، س.م.ج.، سپهداری، ا.، صلاحی، م.م.، کاظمی، ا.، ۱۳۹۸. مقایسه اثرسنجی محلول پرفیش با سبز مالاشیت و فرمالین در کنترل

آلودگی قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان در مراحل مختلف تفریخ. مجله علمی شیلات ایران، ۲۸ (۴) :۱۷۷-۱۸۶.

خادمی حمیدی، م.، آدینه، ح.، هرسیچ، م. و قلی پور کنعانی، ح.، ۱۳۹۸. تاثیر استفاده برخی از عصاره های گیاهی بر رشد و تغذیه، آنزیمهای گوارشی و پارامترهای ایمنی ماهی قزل آلای رنگین کمان. مجله علمی شیلات ایران، ۲۸ (۵): ۴۷-۵۷.

راستیان نسب، ا.، موسوی، س.م.، ذوالقرنین، ح. و حسین زاده صحافی، ه.، ۱۳۹۶. بررسی تاثیر پروبیوآنزیم بر بیان ژنهای وابسته به ایمنی و کنترل بیماری دهان قرمز در ماهی قزل آلای رنگین کمان. مجله علمی شیلات ایران، ۲۶(۱): ۱۵۳-۱۶۶.

ذریه زهرا، س.م.ج.، حسینی، س.ع.، رادخواه، ک.، اسماعیلی، ف.، کاظمی، ا.، گنجور، م.س.، محمدی‌ها، م.، صدریان، م.، صلاحی، م.م.، و همکاران. ۱۳۹۹. مقایسه اثرسنجی محلول پرفیش با سبز مالاشیت و فرمالین در کنترل آلودگی قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان در مراحل مختلف و تدوین دستورالعمل مصرف آن در ایران، پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، شماره فروست سامانه فیپاک: ۵۷۶۵۷.

سازمان دامپزشکی کشور، ۱۳۹۱. طرح پایش مالاشیت گرین در مزارع آبزی پروری استان تهران.

قربانزاده، ر. و س، نظری. ۱۴۰۱. سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۴۰۰-۱۳۹۵، انتشارات سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و مدیریت منابع، دفتر برنامه ریزی و بودجه،گروه برنامه ریزی و آمار.

قیاسی، م.، خسروی، ع.ر.، سلطانی، م.، بینایی، م.، شریف پور، ع.، ابراهیم زاده موسوی، ح.ع. و باهنر، ع.ر. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات فیزیولوژیکی و شناسایی مولکولی نمونه های ساپرولگنیای جداسازی شده از تخم ماهیان قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) و ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) به روش RAPD– PCR. مجله علمی شیلات ایران، ۲۲(۴): ۸۲-۹۲.

کیادلیری، م.، زمینی، ع.ع.، آذری تاکامی، ق.، وهاب زاده رودسری، ح. و ساعدی، م.، ۱۳۹۲. آکوامین-تی ضدعفونی کننده مناسب در کنترل قارچزدگی، افزایش چشم زدگی و تخم‌گشایی تخم قزل‌آلای رنگین کمان. مجله شیلات آزادشهر، ۷(۴): ۱۱-۱۶.

متفقی، ف. جوادی، ا و علامه، س.ک. ۱۳۹۶. بررسی وجود مالاشیت گرین در گوشت ماهیان پرورشی، قزل آلای رنگین کمان و کپور معمولی در مناطق شمال، جنوب، هراز و شهرکرد. مجله علمی شیلات ایران. سال ۲۷ شماره ۱: ۱۳۸-۱۳۱.

مرادی، ع.، شاهمرادی، م.، قائمی، ع.، تبرایی، ع.، شش پلی، م.، بازوری، م. و کوهساری، ه.، ۱۳۸۷. طیف اثر ضدباکتریایی پراستیک اسید (پرسیدین). مجله طبیب شرق، دوره ۱۱ شماره ۱، صفحات ۴۸-۳۹.

Arndt, C., Gaill, F. and Felbeck, H., 2001. Anaerobic sulfur metabolism in thiotrophic symbioses. *Journal of Experimental Biology*, 204, 741-750.

Atanasov, A., Rusenova, N., Staykov, Y., Nikolov, G., Pavlov, A., Stratev, D., and Raichev, E., 2011. Chemical surface disinfection of fungal type fish egg incubators. *Agricultural science and technology*, 3: 21-284.

Barnes, M.E., Ewing, D.E., Cordes, R.J. and Young, G.L., 1998. Observations on hydrogen peroxide control of Saprolegnia spp. during rainbow trout egg incubation. *The Progressive Fish-Culturist*, 60(1): 67-70.

Das, S., Mondal, K. and Haque, S.J.G., 2017. A review on application of probiotic, prebiotic and synbiotic for sustainable development of aquaculture. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5: 422-429.

EPA (United States Environmental Protection Agency) December 1993. Hydrogen Peroxide and Peroxyacetic Acid U.S. Environmental Protection Agency. URL accessed on 11 November 2006.

Geffen, A.J. and Evans, J.P., 2000. Sperm traits and fertilization success of male and sexreversed female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 182: 61–72.

F., Bonnaure-Mallet, M., et al. 2006. Virulence of viable but nonculturable S. Typhimurium LT2 after peracetic acid treatment. *International Journal of Food Microbiology*. 112: 147-152.

Masoomi Dezfooli, S.S., Maddox, N.G., Alfaro, A. and Seyfoddin, A., 2018. Encapsulation for delivering bioactives in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 1-30.

Sharifpour, I., Kakoolaki, S., Mehrabi, M.R., Gheyasi, M. and Najjar Lashkari, S., 2016. Evaluation of the effects of different concentrations of neutral anolyte on fungal infected eggs in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in comparison with green malachite, *Iranian Journal Fisheries Sciences*, 15(1): 91-99.

Swaef, E., den Broeck, W., Dierckens, k. and Decostere, A., 2015. Disinfection of teleost eggs: a review. *Reviews in Aquaculture*, 7: 1–21.

The state of world fisheries and aquaculture. 2020. http://www.fao.org/3/ca9229en/ca9229en.

Zawada, A., Polechoñski, R. and Bronowska, A., 2014. Iodine disinfection of sea trout, *Salmo trutta* (L.), eggs and the effect on egg surfaces. *Archieve Polland Fisheries*. 22: 121-126

Efficiency comparison of Perfish 5% solution (peracetic acid and hydrogen peroxide) with Bronopol 50% on fungal contamination control in rainbow trout *(Oncorhynchus mykiss)* eggs during the incubation stage

Hosseini S.A.[1], Zorriehzahra S.M.J.[2*], Rastiannasab A.[1], Mohammadpour M.[1], Moradian E[3]

[1]Iranian Fisheries Science Research Institute, Shahid Motahary Coldwater Fishes Genetic and Breeding Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO), Yasouj, Iran
[2]Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
[3]Agricultural and Natural Resources Engineering Organization of Kohgiluyeh and boyerahmad, Yasouj, Iran

Received: February 2023 Accepted: March 2023

Abstract

In this study, a comparison of the efficiency of Perfish 5% solution (Peracetic acid and Hydrogen peroxide) with Bronopol 50% on fungal contamination control in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) eggs during the incubation stage was conducted. Some 24000 fertilized eggs were used in each vertical incubator (8000 fertilized eggs in each replication). Also, two treatments of 75 ppm Perfish and 300 ppm Bronopol (as the control group) were examined with three replications. Disinfection of eggs was conducted 48 hours after fertilization every other day for 30 minutes .

The percentage of eyed eggs, hatching rate and larva deformity showed no significant difference between the experimental and control treatments. Therefore, due to the lower price of Perfish 5% compared to Bronopol 50% and also the need for the less amount of this disinfectant solution, Perfish 5% solution (peracetic acid and hydrogen peroxide) can act as a suitable alternative composition to fungal contamination control of rainbow trout eggs in the incubation stage.

Keywords: Bronopol, Disinfection, Egg, Peracetic acid and hydrogen peroxide, Rainbow trout

*Corresponding author: m.zorriehzahra@areeo.ac.ir