فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی و تکوین جانوری
شماره پیاپی ۳۶، جلد ۱۰، شماره ۱، زمستان ۹۵، صفحه ۳۳ تا ۳۹

مقایسه کارایی یدین، متیلن بلو و پرمنگنات پتاسیم در ضدعفونی تخم لقاح یافته ماهی ازون برون(*Acipenser stellatus* Pallas, 1771)

عبدالعلی راهداری[۱]، **بهرام فلاحتکار**[۲]، حسین محمدی پرشکوه[۳]، صمد درویشی[۳]
۱- دانشجوی دکتری، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، گیلان. ایران.
۲- استاد، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، گیلان. ایران.**falahatkar@guilan.ac.ir**
۳- مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی، رشت، گیلان. ایران.

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۱۹ تاریخ پذیرش:۹۵/۱۱/۸

چکیده

زمینه و هدف: نظر به اهمیت ماهی ازون برون و در خطر انقراض بودن آن، تکثیر مصنوعی نقش به سزایی در بازسازی ذخایر طبیعی این ماهی در دریای خزر دارد. یکی از فعالیت‌های ضروری در مرحله انکوباسیون، ضدعفونی تخم‌ها است که اگر به درستی انجام شود باعث افزایش بقا و لارو تولیدی می‌گردد. هدف از این پژوهش مقایسه کارایی یدین، متیلن بلو و پرمنگنات پتاسیم در ضدعفونی تخم لقاح یافته ماهی ازون برون است.

روش کار: پس از لقاح، تخم‌ها به چهار گروه تقسیم شدند(هر گروه شامل دو تکرار و مقدار تخم در هر تکرار ۲۵ گرم) و با محلول یدین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۱۵ دقیقه، پرمنگنات پتاسیم با غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۳۰ دقیقه و متیلن بلو با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر(در دو مرحله یک ساعته) ضدعفونی گردیدند. در تیمار شاهد از هیچ ماده ضدعفونی استفاده نشد. سپس جهت طی شدن مراحل انکوباسیون، تخم‌ها به جعبه‌های انکوباتور یوشچنکو منتقل گردیدند. طی دوره انکوباسیون، هر روز تخم‌های قارچ‌زده و مرده به روش فیزیکی از جعبه‌ها جدا و شمارش و پس از تخم‌گشایی، تعداد لاروهای هر جعبه جداگانه شمارش شد.

یافته‌ها: تخم‌های ضدعفونی شده با محلول یدین و متیلن بلو کمتر دچار قارچ‌زدگی و درصد تبدیل آن ها به لارو بالاتر از تخم-های ضدعفونی شده با پرمنگنات پتاسیم و گروه شاهد بود.

نتیجه گیری: مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از محلول یدین برای ضدعفونی تخم ماهی ازون برون موثرتر و آسان‌تر از برخی مواد ضدعفونی کننده دیگر می‌باشد.

واژه های کلیدی: ازون برون، تکثیر مصنوعی، ضدعفونی تخم، یدین، متیلن بلو، پرمنگنات پتاسیم.

مقدمه

در مرحله انکوباسیون به دلیل دمای بالا، تلفات زیادی در تخم‌ها صورت می‌گیرد. این در حالی است که در گذشته از مواد خطرناکی برای کنترل قارچ زدگی تخم‌ها استفاده می‌شد و هنوز ماده جایگزین مناسبی برای آن پیدا نشده است. کنترل عوامل بیماری‌زا جزء اصلی‌ترین اولویت‌ها و فعالیت‌های مراکز تکثیر ماهیان می‌باشد. قارچ‌های آبزی در کلیه منابع آبی وجود دارند و موجب تلفات قابل توجهی در تکثیر و پرورش ماهی و به ویژه مرحله تخم‌گشایی در بسیاری از گونه‌ها می‌شوند(۱۸، ۱۶، ۱۳). تاکنون از روش‌ها و مواد مختلفی از جمله چندین نوع ماده شیمیایی برای جلوگیری از تلفات تخم انواع ماهی‌ها استفاده شده است. در گذشته مبارزه با عفونت‌های قارچی عمدتاً با استفاده از مالاشیت گرین صورت می‌گرفته است تا این که در سال ۲۰۰۱ استفاده از این ماده در اتحادیه اروپا به دلیل سرطان‌زا بودن ممنوع شد. مطالعات متعددی صورت گرفته تا جایگزین مناسبی برای مالاشیت گرین پیدا شود(۲۴) ولی هنوز ماده‌ای موثر، مقرون به صرفه از نظر اقتصادی و بی‌خطر یافت نشده است. یکی از تکنیک‌های ضدعفونی که در مورد آزاد ماهیان به کار رفته این است که تخم آن ها را

www.SID.ir

بلافاصله پس از لقاح به مدت ۳۰ دقیقه در محلول یدین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر قرار دهند(۱۵، ۱۲). مبنای تئوریک این روش این است که هم زمان با جذب آب توسط تخم، مقادیر اندکی از یدین هم از کوریون تخم عبور کرده و ضدعفونی درون تخم اتفاق می‌افتد(۴). تخم ماهیان خاویاری نیز پس از لقاح از محیط اطراف خود آب جذب می‌کند تا فضای پری ویتلین تشکیل شود و این تورم غشاء تخم‌ها تا اولین کلیواژ تداوم می‌یابد(۸). البته در تخم ماهیان خاویاری باید ابتدا لایه ژله‌ای حذف شود تا چسبندگی تخم‌ها از بین برود و تخم‌ها آزادانه در انکوباتور حرکت کنند. با توجه به تلفات قابل توجه تخم ماهی در اثر عفونت‌های باکتریایی و قارچی، سال ها است تحقیقات راجع به ضدعفونی تخم در حال انجام می باشد. در ارتباط با ضدعفونی تخم برخی گونه‌های معمول پرورشی مانند قزل‌آلای رنگین کمان(*Oncorhynchus mykiss*)، سوف وال‌آی(*Sander vitreus*)، آزاد اطلس(*Salmo salar*)، تاسماهی سفید(*Acipenser transmontanus*)، تاسماهی سبز(*A. medirostris*) و تاسماهی اطلس(*A. oxyrinchus*) مطالعات زیادی صورت گرفته است(۲۷، ۲۶، ۲۵، ۲۲، ۱۱، ۹، ۷، ۵)، اما هنوز در برخی گونه‌ها موفقیت چندانی حاصل نشده است. ماهی ازون برون(*Acipenser stellatus*) یکی از مهم ترین گونه‌های تاسماهیان دریای خزر بوده که تکثیر مصنوعی آن عمدتاً به منظور بازسازی ذخایر طبیعی و به میزان کمتر برای آبزی‌پروری انجام می‌شود. با توجه به اهمیت موضوع، این آزمایش با هدف مقایسه کارایی چند ماده شیمیایی برای ضدعفونی تخم ماهی ازون برون به عنوان یکی از گونه های مورد تکثیر و بازسازی ذخایر در کارگاه های تکثیر ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها

مولدین وحشی ماهی ازون برون از صیدگاه چابکسر(گیلان) در تاریخ ۱۳۹۵/۲/۷ صید و به مجتمع تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی منتقل و تا زمان انجام عملیات تکثیر مصنوعی، در حوضچه کورانسکی نگهداری شدند. سپس ظاهر مولدین ماده و نر بررسی شد و مشخص گردید که این مولدین دارای ظاهری سالم می باشند، علاوه بر این، با نمونه‌گیری از تخمک‌های مولدین ماده و بررسی میزان مهاجرت هسته تخمک به طرف قطب جانوری و نیز کیفیت اسپرم مولدین نر که حاکی از درصد تحرک قابل قبول بود، مناسب بودن آن ها جهت تزریق هورمون مشخص شد(۲). پس از هورمون‌تراپی مولدین نر و ماده با هورمون LHRHa2 به میزان ۲ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن ماهی، تخم‌های استحصالی از یک ماهی ماده(وزن ۱۲ کیلوگرم و طول کل ۱۲۰ سانتی متر) با اسپرم چند ماهی نر(متوسط وزن ۷ کیلوگرم، طول متوسط فورک و کل به ترتیب ۱۱۲ و ۱۲۱ سانتی متر) به روش نیمه مرطوب لقاح داده گردیدند. به این صورت که تخمک‌ها و اسپرم‌ها به صورت مجزا و در ظروف خشک گرفته و اسپرم مخلوط شده با آب به تخمک‌ها افزوده تا باروری مصنوعی انجام گردد. بعد از انجام لقاح و شستشوی تخم با محلول گل رس و آبکشی(۱)، تخم‌ها به چهار گروه تقسیم شدند(هر گروه شامل دو تکرار، مقدار تخم در هر تکرار ۲۵ گرم و تعداد تخم در هر گرم ۸۲ عدد بود) و مطابق غلظت‌ها و زمان‌های ذکر شده در جدول ۱ تحت تیمارهای ضدعفونی قرار گرفتند. برای دستیابی به غلظت مورد نظر، حجم جعبه های انکوباتور اندازه گیری و مقدار مورد نیاز ماده ضدعفونی کننده با ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و به شکل محلول به انکوباتور افزوده شدند. جهت طی شدن مراحل انکوباسیون، تخم‌ها به جعبه‌های انکوباتور یوشچنکو منتقل گردیدند. ۴۸ ساعت بعد از لقاح، در سه

Archive of SID

www.SID.ir

نوبت و هر بار ۵۰ عدد تخم نمونه برداری و تخم های لقاح یافته و لقاح نیافته براساس روشنی قطب حیوانی و تیرگی قطب گیاهی از هم تفکیک و شمارش شدند و بر اساس آن ها درصد لقاح تعیین گردید. طی دوره انکوباسیون، هر روز تخم‌های قارچ‌زده و مرده به روش فیزیکی از جعبه‌ها جدا و شمارش و پس از تخم‌گشایی، تعداد لاروهای هر جعبه جداگانه شمارش شد. در طول دوره، برخی از پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب شامل دما، pH و اکسیژن محلول اندازه‌گیری و دمای متوسط آب در طول انکوباسیون ۰/۵ ± ۱۸/۶ درجه سانتی گراد، pH ۰/۲ ± ۷/۸ و اکسیژن محلول ۰/۱ ± ۷/۸ میلی‌گرم در لیتر بود. داده‌های به دست آمده از این آزمایشات با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 (Chicago, IL, USA)مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و سپس با آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

درصد لقاح، ۴۸ ساعت پس از شروع انکوباسیون در مرحله بعد از گاسترولاسیون و با شمارش تعداد تخم های لقاح یافته و لقاح نیافته تعیین شده ۴/۵ ± ۷۳/۲ درصد بود. درصد تخم‌های مرده و قارچ‌زده در تیمار ضدعفونی شده با محلول یدین(۲/۱ ± ۱۵/۲۳ درصد؛ $P>0/05$) کمتر از سایر گروه‌ها بود(نمودار ۱)، هم چنین، مقدار تبدیل تخم به لارو در این گروه(۷/۵ ± ۸۴/۷۸ درصد؛ $P>0/05$) بیشتر از گروه‌های دیگر بود(نمودار ۲). به طور کلی، تخم‌های ضدعفونی شده با یدین و متیلن بلو کمتر دچار قارچ‌زدگی شدند و درصد تبدیل آن ها به لارو اندکی بالاتر از گروه‌های ضدعفونی شده با پرمنگنات پتاسیم و شاهد بود(نمودارهای ۱ و ۲) ولی اختلاف معناداری بین آن ها مشاهده نشد($P>0/05$).

جدول ۱- مشخصات تیمارهای مورد استفاده در تحقیق حاضر برای ضدعفونی تخم ازون برون

ماده ضدعفونی	غلظت (mg/L)	زمان انجام ضدعفونی	مدت ضدعفونی تخم‌ها	منبع
محلول یدین	۱۰۰	پس از شستشوی تخم	۱۵ دقیقه	۲۶
متیلن بلو	۱۰۰	مرحله اول: ۵ ساعت بعد از لقاح؛	۱ ساعت	۶
		مرحله دوم: ۶۰ ساعت بعد از لقاح	۱ ساعت	
پرمنگنات پتاسیم	۲۰	پس از شستشوی تخم	۳۰ دقیقه	۲۲
کنترل*	-	-	-	-

* از هیچ ماده‌ای برای ضدعفونی استفاده نشد و تخم‌های قارچ زده در طول دوره انکوباسیون به صورت فیزیکی برداشته شدند.

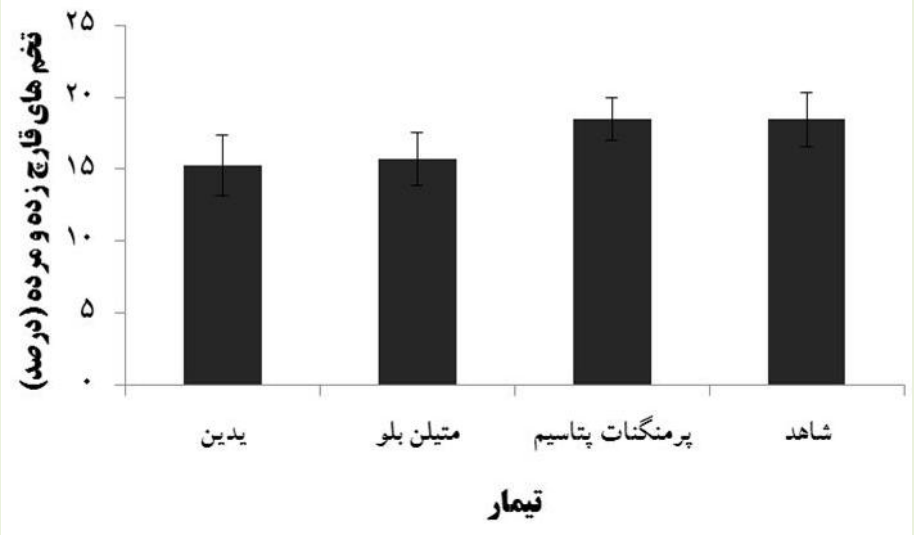
بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج این مطالعه، از نظر تعداد تخم قارچ زده و میزان تفریخ، بین گروه‌های مختلف تخم ازون برون ضدعفونی شده با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما به لحاظ عددی تیمار یدین مقدار تخم-های قارچ‌زده و مرده کمتر و درصد تفریخ بیشتری را نشان داد. تخم‌های رفع چسبندگی شده و در حال جذب آب ماهی ازون برون را تا زمان تخم‌گشایی می‌توان با محلول یدین با غلظت ۱۰۰ mg/L به مدت ۱۵ دقیقه پس از شستشوی تخم ضدعفونی نمود. در تاسماهی سفید رودخانه‌ای نیز اختلاف معناداری در میزان بقای تخم‌های ضدعفونی شده با یدوفور(غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۱۵ دقیقه) و تخم‌های ضدعفونی نشده مشاهده نشد(۲۷). میزان تحمل تخم‌ها در مدت زمانی که با غلظت‌های مختلف در معرض محلول مذکور قرار می-گیرند حائز اهمیت است. غلظت ۵۰ mg/L محلول یدین به مدت ۳۰ دقیقه، محدوده قابل تحمل برای تخم‌های سخت نشده ماهی آزاد چینوک(*Oncorhynchus*

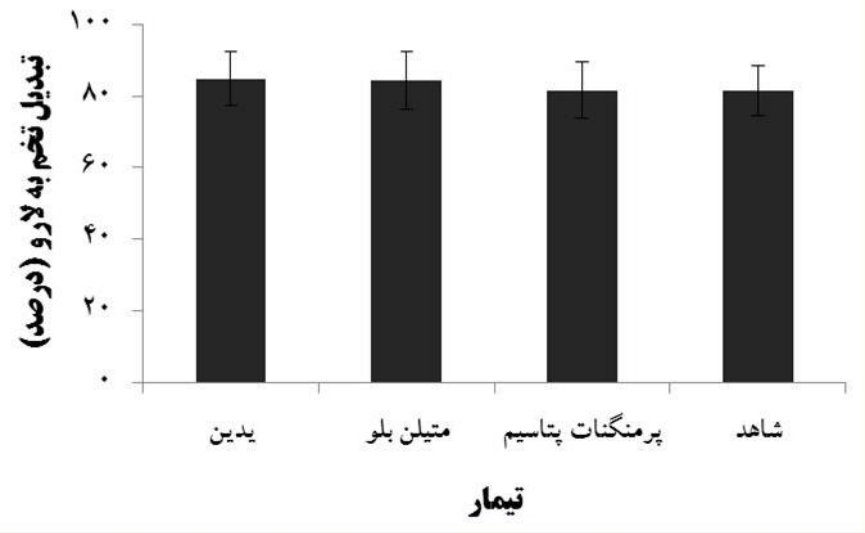
Archive of SID

www.SID.ir

tshawytscha)(۱۴)، باربوت(*Lota lota*) و قزل‌آلای قهوه‌ای(*Salmo trutta*)(۱۷) می‌باشد.



نمودار ۱- درصد تخم‌های قارچ زده و مرده در تیمارهای ضدعفونی شده تخم ازون برون(*A.stellatus*) با مواد مختلف



نمودار ۲- درصد تخم تبدیل شده به لارو در تیمارهای ضدعفونی شده تخم ازون برون (*A.stellatus*) با مواد مختلف

برای تخم‌های سخت نشده ماهی قزل‌آلای رنگین کمان حداکثر غلظت قابل تحمل یدین فعال ۱۰۰ mg/L به مدت ۱۰ دقیقه گزارش شده است(۳). البته مقایسه این اطلاعات با یک دیگر چندان اصولی به نظر نمی رسد زیرا ضدعفونی‌ها در مراحل مختلف سخت شدن تخم‌ها صورت گرفته که میزان نفوذپذیری و فعالیت اووسیت‌ها در این مراحل به شدت با یک دیگر فرق دارد. از طرف دیگر با توجه به ماهیت تخم ماهیان خاویاری با تخم بسیاری از ماهیان استخوانی از جمله آزاد ماهیانی که به آن ها اشاره شد، قطعاً میزان تحمل تخم به لحاظ غلظت ماده ضدعفونی کننده و مدت تماس با آن فرق دارد. در مطالعاتی که غلظت یدین درون تخم ماهی‌های *S. trutta* و *Thymallus thymallus* اندازه‌گیری شده مشخص گردیده است که اولاً یدین علیرغم وجود موانع

www.SID.ir

نفوذپذیری وارد تخم می‌شود و ثانیاً ورود آن بسیار سریع صورت می‌گیرد، به طوری که تنها در چند دقیقه نخست وارد تخم می‌شود و افزایش بیشتر غلظت یدین پس از ۵ دقیقه ابتدایی چندان مشاهده نمی شود(۱۷). به طور کلی، ورود یدین به داخل سلول‌های زنده به خوبی اثبات شده است. مثلاً در تصویربرداری سلول‌های فیبروبلاست که از یدین به عنوان مارکر عنصری استفاده می‌شود، یدین ظرف مدت ۶۰ ثانیه وارد سلول‌ها شده و عمدتاً روی هسته متمرکز شده و در سیتوپلاسم اطراف مقدار آن کمتر بوده است(۱۷). کارایی پرمنگنات پتاسیم به عنوان قارچ‌کش بر روی تخم چندین گونه ماهی مورد آزمایش قرار گرفته است. دوز(غلظت) موثر این ماده بسته به گونه ماهی فرق می‌کند. در ماهی مکنده چینی (*Myxocyprinus asiaticus*) ضدعفونی تخم‌ها با دوز ۲۵ تا ۷۵ ppm پرمنگنات پتاسیم به مدت ۶۰ دقیقه و یک روز در میان تا زمان تخم‌گشایی، میزان تخم‌گشایی را کاهش داد(۱۹)، در حالی که غلظت‌های ۵۰ ppm و ۱۰۰ ppm ، تخم‌گشایی تخم‌های قزل‌آلای رنگین کمان را به تاخیر انداخت(۲۰). دوزهای ۱۰۰ ppm و ۱۵۰ پرمنگنات پتاسیم بیشتر قارچ‌های آبزی را از بین می‌برد ولی این دوزها بالا بوده و برای تخم‌ها سمی هستند(۲۱). در مورد گربه ماهی آفریقایی(*Clarias gariepinus*) دوز ۲ ppm به مدت ۱۵ دقیقه بالاترین درصد تخم‌گشایی(۹۶/۷٪) را نشان داده است(۲۳). غلظت استفاده شده در این مطالعه کمتر(۲۰ ppm) از بسیاری از مطالعات ذکر شده بود. نتایج این مطالعه نشان داد که درصد تخم‌های قارچ‌زده در گروه ضدعفونی شده با پرمنگنات پتاسیم مشابه گروه شاهد و بیشتر از تخم‌های ضدعفونی شده با محلول یدین و متیلن بلو بود. از طرفی، مدت ضدعفونی با این ماده دو برابر نسبت به محلول یدین بود. لذا پرمنگنات پتاسیم نسبت به یدین کارایی کمتری برای ضدعفونی تخم‌های ازون برون دارد. متیلن بلو($C_{16}H_{18}N_3SCL$) به عنوان یک ماده ضد قارچ به میزان وسیعی برای درمان بیماری-های قارچی استفاده می شود. این ماده جهت جایگزینی مالاشیت گرین برای درمان عفونت های قارچی ماهی در مراحل اولیه زندگی استفاده شده است(۱۰). کارایی متیلن بلو در این مطالعه مشابه محلول یدین بود ولی با توجه به این که تخم‌ها در دو مرحله و هر مرحله به مدت یک ساعت آن هم در طول دوره انکوباسیون با آن ضدعفونی شدند، استفاده از آن به لحاظ عملی را در مقیاس وسیع دشوار می کند. علاوه بر مواد اشاره شده، از موادی مانند فرمالین(محلول ۴ درصد به مدت ۱۰ دقیقه)، آنتی بیوتیک ها(۵۰ تا ۲۰۰ هزار واحد در لیتر به مدت نیم تا یک ساعت) و مالاشیت گرین(با غلظت ۱ به ۲۰۰۰۰۰ و تا زمان زایل شدن رنگ سبز آب) نیز برای مبارزه با قارچ زدگی در تاسماهیان استفاده می شود(۱). در شرایط عملی استفاده از یدین راحت‌تر می‌باشد، زیرا پس از رفع چسبندگی و شستشو و قبل از انتقال تخم‌ها به انکوباتورها، به مدت ۱۵ دقیقه در محلول یدین با غلظت ۱۰۰ mg/L حمام داده می‌شوند و سپس وارد انکوباتور می‌گردند. این زمان هم تقریباً کوتاه می‌باشد و هم در زمانی انجام می‌شود که انجام آن بسیار راحت و قابل اجرا است. به طور کلی، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که ضدعفونی تخم‌های ماهی ازون برون پس از رفع چسبندگی و شستشو و قبل از انتقال تخم به انکوباتور، با محلول یدین با غلظت ۱۰۰ mg/L و به مدت ۱۵ دقیقه باعث می‌شود به میزان زیادی از قارچ‌زدگی تخم‌ها جلوگیری شود و با بالا رفتن درصد تخم‌گشایی، کارایی تکثیر ماهی افزایش می‌یابد و در نتیجه موجب بهبود عملکرد مراکز تکثیر ماهیان خاویاری می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱– آذری تاکامی، ق. ۱۳۸۸. تکثیر و پرورش تاسماهیان. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۰ ص.

۲–دتلاف، ت.ا.، گینزبورگ، آ. اس.، شمال هایسون، او. آی. ۱۹۹۳. ترجمه نظری، ر.، عبدالحی، ح.، مختومی، ن.م. ۱۳۸۵. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران. ۴۲۲ ص.

3.Alderman, D. (1984). The toxicity of iodophors to salmonid eggs. Aquaculture, 40; 7-16.

4.Bouchard, H.J., Aloisi, D.B. (2002). Investigations in concurrent disinfection and de-adhesion of lake sturgeon eggs. N. Am. J. Aquacult, 64; 212-216.

5.Chalupnicki, M.A., Ketola, H.G., Starliper, C.E., Gallagher, D. (2011). Efficacy and toxicity of iodine disinfection of Atlantic salmon eggs. N. Am. J. Aquacult, 73; 124-128.

6.Chebanov, M.S., Galich, E.V. (2011). Sturgeon hatchery manual. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 558. Ankara, FAO, 303 p.

7.Cipriano, R.C., Novak, B.M., Flint, D.E., Cutting, A.C. (2001). Reappraisal of the federal fish health recommendation for disinfecting eggs of Atlantic salmon in iodophor. J. Aqua. Anim. Health, 13; 320-327.

8.Detlaf, T.A., Ginsberg, A.C., Schmalhausen, O.I. (1993). Sturgeon fishes: Developmental biology and aquaculture. Springre-Verlag, Berlin, 300 pp.

9.Dabrowski, K., Ware, K., Jaroszewska, M., Kwasek, K. (2009). Evaluation of Walleye embryo survival and larval viability after iodine treatment. N. Am. J. Aquacult, 71; 122-129.

10. Drolet, H.S., Ghittino, P., Gomez, S. (2004). The principal aspect of bacterial fish diseases in Italy. Symposium of the Zoological Society London, 30; 25–28.

11. Drennan, J.D., LaPatra, S.E., Siple, J.T., Ireland, S., Cain, K.D. (2006). Transmission of white sturgeon iridovirus in kootenai river white sturgeon *Acipenser transmontanus*. Dis. Aqua. Org, 70; 37-45.

12. Erdahl, D.A. (1994). Inland salmonid broodstock management handbook. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 141 pp.

13. Forneris, G., Bellardi, S., Palmegiano, G.B., Saroglia, M., Sicuro, B., Gasco, L. (2003). The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniasis incidence. Aquaculture, 221; 157-166.

14. Fowler, L.G., Banks, J.L. (1990). Iodophor toxicity to eggs and fry of fall Chinook salmon. Prog. Fish Cult, 52; 176-178.

15. Fowler, L.G., J.L. Banks. (1991). A safe level of iodophor for treating eggs of fall chinook salmon during water hardening. Prog. Fish Cult, 53; 250-251.

16. Gieseker, C.M., Serfling, S.G., Reimschuessel, R. (2006). Formalin treatment to reduce mortality associated with *Saprolegnia parasitica* in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture, 253; 120-129.

17. Lahnsteiner, F., Kletzl, M. (2015). Iodophor disinfection of non-hardened *Lota lota*, *Salmo trutta* and *Thymallus thymallus* eggs: Tolerance levels and iodine permeability. Aquaculture, 436; 167-171.

18. Lategan, M.J., Torpy, F.R., Gibson, L.F. (2004). Control of saprolegniosis in the eel *Anguilla australis* Richardson, by *Aeromonas* media strain A199. Aquaculture, 240; 19-27.

19. Liu, J.S., Chen, J.S., Yu, Z.Y. (1995). The effect of common fungicides on Chinese sucker (*Myxocyprinus asiaticus*) eggs. J. World Aquac. Soc, 26; 84-87.

20. Marking, L.L., Rach, J.J., Schreier, T.M. (1994). Evaluation of antifungal agents for fish culture. Prog. Fish Cult, 56; 225-231.

21. Melendre, P.M., Celada, J.D., Carral, J.M., Saez-Royuela, M., Aguilera, A. (2006). Effectiveness of antifungal treatments during artificial incubation of the signal crayfish eggs (*Pacifastacus leniusculus* Dana. Astacidae). Aquaculture, 257; 257-265.

22. Mohler, J.W. (2003). A culture manual for the atlantic sturgeon. fish and wildlife service, A Region 5 U.S. Fish & Wildlife Service publication, Hadley, Massachusetts.

23. Rasowo, J., Oyoo-Okoth, E., Ngugi, C.C. (2007). Effects of formaldehyde, sodium chloride, potassium permanganate and hydrogen peroxide on hatch rate of African catfish *Clarias gariepinus* eggs. Aquaculture, 269; 271-277.

24. Sudova, E., Machova, J., Svobodova, Z., Vesely, T. (2007). Negative effects of malachite green and possibilities of its replacement in the treatment of fish eggs and fish: a review. Vet. Med., 52; 527-539.

25. Van Eenennaam, J.P., Linares-Casenave, J., Muguet, J.B., Doroshov, S. (2008). Induced spawning, artificial fertilization, and egg incubation techniques for Green Sturgeon. N. Am. J. Aquacult, 70; 434-445.

Archive of SID

www.SID.ir

26. Wagner, E.J., Arndt, R.E., Billman, E.J., Forest, A., Cavender, W. (2008). Comparison of the efficacy of iodine, formalin, salt, and hydrogen peroxide for control of external bacteria on rainbow trout eggs. N. Am. J. Aquacult, 70; 118-127.

27. Yesaki, T.Y., Siple, J., Van Eenennaam, J.P., Doroshov, S.I. (2002). The effects of iodophor disinfection and transportation on the survival to hatch of fertilized white sturgeon(*Acipenser transmontanus*) eggs. J. Appl. Ichthyol, 18; 639-641.

Archive of SID

www.SID.ir

Comparison of the Efficiency of Iodine Solution, Methylene Blue and Potassium Permanganate for Disinfection of Stellate Sturgeon *Acipenser stellatus*(Pallas, 1771) Eggs

A.i Rahdari[1], **B. Falahatkar[2]**, H. Mohammadi Pareshkoh[3], S. Darvishi[3]

1. PhD Student, Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan. Iran.

2- Professor, Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan. Iran. **falahatkar@guilan.ac.ir**

3. Shahid Dr. Beheshti Sturgeon Propagation and Rearing Complex, Rasht, Guilan. Iran.

Received:2016.10. 10 **Accepted: 2017. 28. 1**

Abstract

Inroduction & Objective: Considering the importance of stellate sturgeon fish as endangered species, the artificial breeding plays an important role in the restoration of natural resources of this fish in the Caspian Sea. One of the essential activities in the incubation period is disinfection of eggs, which if done correctly can increase survival and larvae production. Therefore, finding the best approach for disinfection of stellate sturgeon eggs is so necessary.

Material and Methods: Eggs were artificially fertilized and subjected to a bath dip treatment in given concentrations of the above chemicals before being incubating. Prior to treatment, the eggs were splited into three disinfected groups (100 mg L^{-1} iodophor, 15 min; 20 mg L^{-1} potassium permanganate, 30 min exposure and 100 mg L^{-1} methylene blue; 2 hours and) and non-disinfected group (control). Then, the eggs were transferred to Yushchenko incubators for incubation. During the incubation period, fungal and dead eggs were separate and counted physically every day. After hatching, the numbers of larvae per box were counted separately.

Results: Eggs that disinfected with iodine solution and methylene blue were less likely to fungal infection and their conversion to larvae was higher than eggs that disinfected with potassium permanganate and the control group.

Conclusion: The study showed that using iodine solution to disinfect stellate sturgeon is more effective and easier than some other disinfectants.

Keywords: Stellate Sturgeon, Artificial Breeding, Egg Disinfection, Iodine, Methylene Blue, Potassium Permanganate.

Archive

www.SID.ir