

آکوآمین - تی ضد عفونی کننده مناسب در کنترل قارچ زدگی، افزایش چشم زدگی و تخم گشایی تخم قزل آلی رنگین کمان (*Onchorhynchus mykiss*)

میلاذ کیادلیری^{۱*}، عباسعلی زمینی^۲، قباد آذری تاکامی^۳، حبیب وهابزاده رودسری^۲ و مجید ساعدی^۴

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه تکثیر و پرورش آبزیان، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

^۲ دانشکده منابع طبیعی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

^۳ دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

^۴ جهاد کشاورزی شهرستان تنکابن، تنکابن، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۳/۹؛ تاریخ پذیرش: ۹۹/۶/۸

چکیده

این مطالعه برای ارزیابی اثرات آکوآمین - تی بر روی کنترل آلودگی های قارچی، درصد چشم زدگی، تخم گشایی و بازماندگی تخم قزل آلی رنگین کمان (*Onchorhynchus mykiss*) به مدت ۲۹ روز انجام شد. هر تیمار شامل ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۱۶۵۰ عدد تخم در هر تراف کالیفرنایی بود، به طوری که در تیمار شاهد از هیچ گونه مواد ضد عفونی استفاده نشد ولی در تیمار ۲ از اشعه ماوراء بنفش با طول موج ۶۰ وات (روش معمول ضد عفونی آب کارگاه های تکثیر) و در تیمارهای ۳ تا ۵ از آکوآمین - تی با دوزهای ۲، ۳ و ۴ گرم در لیتر استفاده شد. در طول دوره آزمایش، درصد قارچ زدگی، چشم زدگی، تخم گشایی و درصد بازماندگی اندازه گیری شد. در پایان آزمایش، نتایج اختلاف معنی داری در فاکتورهای مورد بررسی در تیمارهای مختلف نشان داد، به طوری که تیمار آکوآمین - تی، ۴ گرم در لیتر کم ترین میزان قارچ زدگی را در بین تیمارهای مختلف داشت ($p < 0.05$) و همچنین تیمار آکوآمین - تی ۳ گرم در لیتر بیش ترین میزان درصد چشم زدگی، تخم گشایی و بازماندگی را نسبت به سایر تیمارهای مختلف از خود نشان داد ($p < 0.05$). در نهایت، نتایج این آزمایش نشان داد که آکوآمین - تی ۳ گرم در لیتر یک ماده مؤثر برای کاهش بار آلودگی های قارچی در تراف های تخم قزل آلی رنگین کمان می باشد و پیشنهاد می شود که مطالعات دیگری بر روی ضد عفونی این ماده بر روی تخم ماهیان دیگر انجام گیرد.

واژه های کلیدی: ضد عفونی تخم، قزل آلی رنگین کمان (*Onchorhynchus mykiss*)، آکوآمین - تی، آلودگی قارچی

مقدمه

آبی پروران ایجاد شود، به طوری که تولید لاروهای با کیفیت بالا باعث افزایش تولید و سود اقتصادی پرورش دهندگان ماهی خواهد شد. محافظت و پیشگیری از عوامل بیماری زا، مهم ترین، آسان ترین و کم هزینه ترین روش جلوگیری از صدمات و ضایعات ناشی از بیماری ها در مراکز تکثیر و پرورش است. بنابراین ضروری است که در تحقیقات شیلاتی توجه ویژه ای به موضوعات بهداشتی در زمینه تولید

تولید لاروماهیان از نظر کیفیت و کمیت لازمه افزایش تولیدات آبی پروری در مزارع پرورش ماهیان می باشد (Kjorsvik و همکاران، ۱۹۹۰). این امر باعث شده است که حساسیت خاصی به مراحل تولید مثل ماهیان مانند رسیدگی جنسی، تخم ریزی و دوره رشد و نمو (از مرحله لقاح تا جذب کیسه زرده) در بین

* مسئول مکاتبه: kia_milad@rocketmail.com

محصولات سالم و با کیفیت مبذول گردد. تخم ماهی می‌تواند برای انتقال بیماری از مولدین به نوزادان و بین هجری‌ها به علت احتمال وجود عوامل بیماری‌زای فرصت‌طلب، به عنوان یک ناقل باشد (Atanasov و همکاران، ۲۰۱۱). از نقطه نظر تکنیکی ضد عفونی، استفاده از مواد شیمیایی برای غیرفعال کردن عوامل بیماری‌زا می‌باشد (Torgersen و Hastein، ۱۹۹۵). وجود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا مانند آفت‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها در آب ورودی کارگاه می‌تواند باعث مرگ و میر شدید تخم‌ها و لاروها شود. در بین این میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، قارچ‌ها و باکتری‌ها بیش‌ترین آسیب را به تخم ماهیان وارد می‌کنند که برای کاهش خسارت در این مرحله معمولاً از ضد عفونی آب ورودی به وسیله مواد مختلف استفاده می‌شود. شناسایی و استفاده از مواد ضد عفونی کننده نیز به منظور کاهش اثرات زیان‌بار اقتصادی که ناشی از بار آلودگی در سیستم‌های پرورشی است می‌تواند راهکاری مؤثر در جهت ارتقای کیفیت محصولات شیلاتی و به سازی محیط پرورش آبزیان باشد. به طور کلی استفاده از ضد عفونی برای کاهش مرگ و میر تخم‌ها و توسعه موفقیت آمیز پرورش لاروهای دارای کیسه زرده و اولین مرحله غذایی می‌باشد. کاربرد اشعه ماوراء بنفش تنها روش شناخته شده امروزی است که هیچ تغییری در خواص شیمیایی و فیزیکی آب ایجاد نکرده و ماده‌ای به آب اضافه نمی‌نماید (Das، ۲۰۰۱). طیف گسترده‌ای از مواد ضد عفونی در مرحله انکوباسیون تخم ماهیان مورد استفاده می‌باشد که می‌توان مالا شیت سبز، سولفات مس، فرمالین، سدیم هیپوکلرایت، متیلن بلو، بنزوکونیوم، اشعه ماوراء بنفش و بسیاری از مواد دیگر را نام برد (Aydin و همکاران، ۲۰۱۱؛ Atanasov و همکاران، ۲۰۱۱). اخیراً ترکیبات جدیدی هم جهت ضد عفونی تخم ماهیان برای پیشگیری از مبتلا شدن به بیماری‌های مختلف استفاده می‌شود. کلرامین - تی تحت نام تجاری آکوآمین - تی با فرمول ساختاری

$(C_7H_7ClN_3O_2S_2H_2O)$ به صورت پودر سفید رنگ می‌باشد که مورد تأیید سازمان‌های زیادی مانند انستیتو پاستور ایران، وزارت درمان و آموزش پزشکی، سازمان خواروبار جهانی (FAO) و سازمان بهداشت جهانی (WHO) قرار گرفته است. آکوآمین - تی یک ماده ضد عفونی کننده فعال علیه باکتری‌های گرم مثبت و منفی، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها می‌باشد و برای استفاده در جنبه‌های گوناگون آبی‌پروری مانند ضد عفونی سالن‌های تکثیر، تانک‌ها و قفس‌های شناور دریایی مناسب می‌باشد و بدون اثر خوردگی و تجمع مواد در محیط زیست می‌باشد (شفیعی ثابت، ۱۳۸۸). Kappali (۲۰۰۷) در بررسی آزمایشگاهی داروهای شیمیایی بر روی کاهش رشد ساپروولگنیا بهترین نتیجه به ترتیب در تیمار مالا شیت سبز، کلرامین - تی و فرمالین مشاهده کرد. Salvesen و Vadstein (۱۹۹۵) ضد عفونی سطحی تخم‌های ماهیان دریایی به منظور ارزیابی ۴ ماده شیمیایی مورد آزمایش قرار دادند. در این پژوهش، به منظور ضد عفونی تخم ماهیان از ۴ ماده شیمیایی بوفودین (نوعی یدوفور)، گلو تاردهید، کلرامین - تی و هیپوکلرایت سدیم بر روی ماهی plaice (*Pleuronectes platessa* L.) استفاده شد که گلو تاردهید و کلرامین - تی تأثیرات ضد قارچ مؤثرتری را از خود نشان دادند. Bootsma (۱۹۷۳) عفونت‌های ناشی از ساپروولگنیا در پرورش اردک ماهی (*Esox lucicus* L.) مورد بررسی قرار داد. در این پژوهش جزئیات ضد قارچی کلرامین - تی، فرمالین و مالا شیت سبز همراه با سمیت این مواد شیمیایی برای اردک ماهیان جوان بررسی شد، و کلر آمین - تی نتایج مناسب ضد قارچی را نشان داد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیرات آکوآمین - تی در عفونت‌های قارچی، درصد چشم زدگی، نرخ تخم‌گشایی و بازماندگی در مرحله انکوباسیون قزل‌آلای رنگین کمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

محیط آزمایشگاهی و ذخیره‌سازی تخم: این مطالعه در ماه‌های آبان و آذر ۱۳۹۰ در شهرستان تنکابن در منطقه دوهزار تنکابن، مزرعه تکثیر و پرورش قزل پارک انجام شد. ۲ ساعت پس از لقاح به وسیله یک پیمان‌ه مدرج تعداد ۵۵۰ عدد تخم در هر سینی و ۱۶۵۰ عدد در هر ترف قرار داده شد. تیمار بندی و ذخیره‌سازی تخم‌های لقاح یافته در ترف‌های کالیفرنایی (هر ترف شامل ۳ سینی) انجام گرفت. جریان آب ۰/۲ لیتر در ثانیه در هر ترف تنظیم شد. تمامی مراقبت‌های ویژه لازم برای نگهداری و سپری نمودن دوره انکوباسیون انجام گرفت. شرایط فیزیکی شیمیایی آب در طول دوره آزمایش مورد بررسی قرار گرفت و تمامی تیمارها در شرایط مطلوب دمایی و اکسیژنی قرار داشتند.

معرفی تیمارهای آزمایشی: قبل از این پژوهش، مطالعه‌ای بر روی غلظت مصرفی آکوآمین- تی به منظور ضد عفونی تخم‌های ماهی قزل‌آلای رنگین کمان انجام نگرفته بود و دوز پیشنهادی در اختیار نبود. به همین جهت ابتدا دوزهای ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم آکوآمین- تی به‌ازای هر سرم یک لیتری به صورت تست به کار برده شد و با تیمار شاهد (بدون دارو) مقایسه گردید که از نظر کنترل عارضه قارچ زدگی دوزهای مصرفی با تیمار شاهد تفاوتی نداشت و مقادیر دوزها ناچیز بود. در مرحله دوم، تیمار شاهد بدون استفاده از ماده ضد عفونی کننده، تیمار دوم؛ تابش اشعه ماوراء بنفش با طول موج ۶۰ وات و مقادیر ضد عفونی تیمار سوم تا پنجم شامل آکوآمین- تی با غلظت‌های ۲، ۳ و ۴ گرم در لیتر آغاز شد. در تیمارهای سوم تا پنجم ضد عفونی به صورت اضافه کردن غلظت ۲، ۳ و ۴ گرم در سرم‌های یک لیتری و اضافه نمودن به صورت قطره‌ای یک روز در میان تا مرحله چشم زدگی و دو بار در هفته تا مرحله تخم گشایی انجام گرفت.

نمونه برداری و اندازه‌گیری شاخص‌های دوره رشد و نمو جنینی: در طول دوره آزمایش فاکتورهای درصد لقاح، درصد قارچ زدگی، درصد تخم‌های چشم زده، درصد تخم گشایی و در نهایت درصد بازماندگی از طریق رابطه‌های زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (Arndt و همکاران، ۲۰۰۱؛ Stephenson و Barnes، ۲۰۰۱).

الف) برای تعیین درصد لقاح، تخم‌ها ۷ روز پس از تقسیمات بلاستولا در داخل اسید استیک ۵ درصد قرار داده شدند.

$$\text{درصد لقاح} = \frac{\text{تعداد تخمک‌های لقاح یافته}}{\text{تعداد کل تخمک‌ها}} \times 100$$

ب) میزان قارچ زدگی

$$\text{درصد قارچ زدگی} = \frac{\text{تعداد تخمک‌های قارچ زده}}{\text{تعداد کل تخم‌ها}} \times 100$$

ج) میزان چشم زدگی

$$\text{درصد چشم زدگی} = \frac{\text{تعداد تخم‌های چشم زده}}{\text{مرگ و میر ابتدایی - تعداد کل تخم‌ها}} \times 100$$

د) میزان تخم گشایی

$$\text{درصد تخم گشایی} = \frac{\text{تعداد تخم‌های تفریخ شده}}{\text{تعداد تخم‌های چشم زده}} \times 100$$

و) میزان بازماندگی

$$\text{درصد بازماندگی} = \frac{\text{تعداد لاروهای اولیه}}{\text{تعداد تخم‌های اولیه}} \times 100$$

محاسبه‌ها و آنالیز آماری: از برنامه آماری (v. 17.0) SPSS برای تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده در خصوص فاکتورهای مورد بررسی استفاده شد، به طوری که از آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) برای تعیین اختلاف معنی دار در فاکتورهای مورد بررسی بین

تیمارهای دارویی و همچنین برای تعیین سطوح عملکرد نتایج به دست آمده در تیمارهای دارویی از آزمون چند دامنه Tukey با سطح معنی دار ۵ درصد استفاده شد.

نتایج

نتایج به دست آمده از درصد قارچ زدگی تخم‌ها در تیمارهای مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج اختلاف معنی داری را در بین تیمارهای مختلف نشان داد ($p < 0/05$)، به طوری که تیمار ۴ گرم در لیتر آکوآمین- تی درصد قارچ زدگی کمتری (۱۰/۳۴ درصد) نسبت به سایر تیمارها داشت و این اختلاف معنی دار بود ($p < 0/05$). اختلاف معنی داری بین تیمار شاهد و تیمار اشعه ماوراءبنفش مشاهده نشد. مرحله چشم‌زدگی تخم‌ها در روزهای ۱۵ تا ۱۸ آزمایش مشاهده شد و

نتایج درصد چشم‌زدگی در بین تیمارهای مختلف نشان داد که تیمار ۳ گرم در لیتر آکوآمین- تی درصد چشم‌زدگی بیش‌تری از سایر تیمارها داشت و این اختلاف معنی دار بود (جدول ۱). مرحله تخم‌گشایی از روز ۲۶ تا ۲۹ انجام گرفت و نتایج مقایسه‌ای درصد تخم‌گشایی در بین تیمارها اختلاف معنی داری را بین تیمارهای آکوآمین- تی با تیمار شاهد نشان داد ولی در بین تیمارهای آکوآمین- تی اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد و بالاترین درصد تخم‌گشایی در تیمار آکوآمین- تی ۳ گرم در لیتر دیده شد. در نهایت، درصد بازماندگی تخم در بین تیمارهای مختلف در این آزمایش نشان داد که تیمار ۳ گرم در لیتر آکوآمین- تی درصد بازماندگی بالاتری نسبت به سایر تیمارها دارد (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج درصد قارچ‌زدگی، چشم‌زدگی، تخم‌گشایی و بازماندگی در تیمارهای مختلف (Mean \pm SD).

تیمار	درصد قارچ‌زدگی	درصد چشم‌زدگی	درصد تخم‌گشایی	درصد بازماندگی
شاهد	۸۶/۴۸ \pm ۴/۸۴ ^a	۱۳/۵۰ \pm ۴/۸۴ ^c	۳۳/۱۲ \pm ۲/۹۳ ^c	۳/۲۶ \pm ۰/۴۵ ^c
اشعه ماوراءبنفش	۷۵/۰۸ \pm ۱/۲۱ ^a	۲۴/۹۰ \pm ۱/۲۱ ^c	۵۶/۸۳ \pm ۲/۳۹ ^b	۱۴/۰۵ \pm ۰/۴۲ ^d
آکوآمین- تی (۲ گرم)	۴۰/۶۳ \pm ۰/۸۲ ^b	۵۹/۳۵ \pm ۱/۴۲ ^b	۸۷/۷۵ \pm ۲/۰۹ ^a	۵۲/۶۹ \pm ۱/۳۳ ^b
آکوآمین- تی (۳ گرم)	۱۸/۵۴ \pm ۳/۰۸ ^c	۸۱/۴۵ \pm ۱/۳۳ ^a	۸۹/۵۶ \pm ۲/۱۴ ^a	۷۲/۸۶ \pm ۱/۷۲ ^a
آکوآمین- تی (۴ گرم)	۱۰/۳۴ \pm ۱/۶۰ ^c	۵۰/۲۶ \pm ۱/۷۲ ^b	۷۶/۱۲ \pm ۲/۰۱ ^{ab}	۳۸/۳۲ \pm ۲/۶۵ ^c

تذکر: حروف متفاوت در ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در تیمارها می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه تنوع قارچ‌های شناسایی شده در بین تیمارهای مورد بررسی.

فلور قارچی تیمار	<i>Penecillium sp.</i>	yeast	<i>Paecilomyces sp.</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Cladosporium sp.</i>	<i>Mucor spp.</i>
شاهد	*	*	*	*	*	*	*
آکوآمین- تی (۲ گرم)	*		*			*	
آکوآمین- تی (۳ گرم)	*				*		
آکوآمین- تی (۴ گرم)	*						
اشعه ماوراءبنفش	*	*			*		

میزان تنوع و فراوانی فلور قارچی در تخم به ترتیب در شاهد با ۷ نوع قارچ ساپروفیت، در تیمار اشعه ماوراءبنفش ۳، تیمار آکوآمین ۲ گرم ۴، آکوآمین ۳ گرم ۲ و آکوآمین ۴ گرم ۱ نوع قارچ ساپروفیت

مشاهده شد. همچنین براساس نتایج به دست آمده میزان فراوانی و تنوع فلور قارچی آکوآمین ۴ گرم در لیتر کم‌تر از سایر دوزهای این دارو بوده و نشان‌دهنده اثربخشی بهتر این غلظت در مهار عوامل قارچی بوده

است. در جدول ۲ قارچ‌های ساپروفیت در تیمارهای مختلف نشان داده شده است.

بحث

شناسایی و استفاده از مواد ضد عفونی کننده به منظور کاهش اثرات زیان بار اقتصادی که ناشی از بار آلودگی در سیستم‌های پرورشی است می‌تواند راهکاری مؤثر در جهت ارتقای کیفیت محصولات شیلاتی و به‌سازی محیط تکثیر و پرورش آبزیان باشد. امروزه ضد عفونی با اشعه ماوراء بنفش، نه فقط به‌عنوان یک روش با ارزش و مؤثر شناخته شده، بلکه در خیلی از موارد به‌عنوان مکمل سایر روش‌های ضد عفونی به‌کار گرفته می‌شود. کاربرد اشعه ماوراء بنفش تنها روش شناخته شده امروزی است که هیچ تغییری در خواص شیمیایی و فیزیکی آب ایجاد نکرده و ماده‌ای به آب اضافه نمی‌نماید (Das, 2001). همچنین آکوآمین- تی (کلرامین-T) ماده ضد عفونی کننده جدیدی می‌باشد که امروزه در صنعت آبزی پروری مورد توجه قرار گرفته است. آکوآمین- تی یک ماده ضد عفونی کننده فعال علیه باکتری‌های گرم مثبت و منفی، ویروس‌ها (کپسول‌دار و بدون کپسول)، قارچ‌ها و انگل‌ها است و برای استفاده در جنبه‌های گوناگون آبزی پروری مانند ضد عفونی کردن انواع سالن‌های تکثیر، تانک‌ها و قفس‌های شناور دریایی مناسب می‌باشد و بدون اثر خورندگی و تجمع مواد در محیط زیست می‌باشد (Zitko, 1994). Kappali (2007) در بررسی آزمایشگاهی داروهای شیمیایی بر روی کاهش رشد ساپروولگنیا بهترین نتیجه به ترتیب در تیمار مالا شیت سبز، کلرامین- تی و فرمالین مشاهده کرد (امتیازجو و شیخی مقدم، ۱۳۸۶) استفاده یک میلی‌گرم در لیتر آلویتا را در مقایسه با مالا شیت سبز در ضد عفونی ترف‌های شامل تخم قزل‌آلای رنگین‌کمان مناسب ارزیابی کردند. Sako و Sorimachi (1985) در مطالعات آزمایشگاهی حساسیت پایین ساپروولگنیا را

به UV مشاهده کردند. ابطحی و همکاران (۱۳۸۴)، استفاده از پرمنگنات پتاسیم را در مقایسه با فرمالین و مالا شیت سبز از نظر مسمومیت دارویی سالم‌ترین داروی ضد قارچی معرفی کرده‌اند. وهابزاده (۱۳۸۲)، کاربرد پراکسید هیدروژن با دوز ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۱۰ دقیقه را در دوره انکوباسیون تخم تاس ماهی ایرانی به‌عنوان جایگزین اثرات قارچ‌کشی مالا شیت سبز توصیه نمود. نتایج حاصل این مطالعه نشان داد که آکوآمین- تی می‌تواند به‌عنوان یک ماده ضد عفونی کننده مؤثر در کاهش قارچ زدگی و افزایش درصد تخم‌گشایی، چشم‌زدگی و بازماندگی در دوره انکوباسیون تخم قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌شمار رود، به‌طوری‌که با آزمایش مقادیر مختلف (۲، ۳ و ۴ گرم در لیتر) از این ماده نتایج نشان داد که آکوآمین- تی ۳ گرم در لیتر بهترین کارایی و عملکرد را از نظر ضد عفونی داشته است. از مهم‌ترین ویژگی‌های کلرامین- تی تخریب نکردن بافت، قابلیت ضد عفونی تمام تجهیزات مورد استفاده در کارگاه‌های تکثیر و پرورش آبزیان، تفاوت آشکار بین غلظت مؤثر در از بین بردن میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا و غلظت آسیب‌رسان به ماهیان، قابلیت تأثیرگذاری بالا بر علیه باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها می‌باشد (شفیعی‌ثابت، ۱۳۸۸). در این پژوهش، به‌منظور جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به آب سالن انکوباسیون از لامپ UV ۶۰ وات استفاده گردید. تأثیرات کاهش عوامل بیماری‌زا در آب ورودی در بررسی‌های آزمایشگاهی مشاهده گردید و در آزمایش میدانی اشعه ماوراء بنفش بر کاهش فراوانی قارچی مؤثر بود ولی نتایج نشان داد که به تنهایی نمی‌تواند میزان قارچ زدگی را کنترل نماید. در جمع‌بندی، نتایج به‌دست آمده از این پژوهش می‌توان بیان نمود که در وهله نخست درصد قارچ زدگی، درصد چشم‌زدگی و تخم‌گشایی مناسب ارتباط مستقیم به کیفیت تخم و کیفیت آب ورودی دارند و برای رسیدن به نتایج مناسب در این مرحله باید به

مناسب مورد استفاده قرار گیرد زیرا آکوآمین- تی در دوز بهینه به دست آمده تغییرات ناچیزی بر روی pH و اکسیژن آب ایجاد می کند. آکوآمین- تی ۳ گرم در لیتر اثرات زیان باری بر روی تخمها نداشته و درصد تخم گشایی را افزایش داده است. با افزایش غلظت داروهای مورد استفاده درصد فراوانی کلنی های قارچی در تیمارهای مورد بررسی کاهش یافت و بهترین نتایج در تیمارهای آکوآمین ۳ گرم در لیتر مشاهده گردید.

مجموعه ای از عوامل تأثیرگذار توجه نمود. در این پژوهش، ۲۴۳ گرم آکوآمین- تی طی ۹ مرحله ضد عفونی استفاده گردید؛ قیمت هر کیلو آکوآمین- تی ۲۹۰۰۰ تومان می باشد. در نتیجه آکوآمین- تی با در نظر گرفتن کارایی بالای آن در مرحله انکوباسیون و صرفه اقتصادی مناسب به منظور استفاده در شرایط کارگاهی به مراکز تکثیر ماهی قزل آلا ی رنگین کمان توصیه می شود. بنا به یافته های این پژوهش، آکوآمین- تی ۳ گرم در لیتر می تواند به عنوان ضد عفونی کننده

References

1. Abtahi, B., Nazari, M.N., Rasouli, A. and Samakoush, P.S., 2005. Therapeutic comparison of antifungal drugs formalin, malachite green and potassium permanganate in Iranian sturgeon. 67, 42-49.
2. Arndt, E.R., Wanger, E.J. and Routledge, M.D., 2001. Reducing or withholding hydrogen peroxide treatment during a critical stage of Rainbow trout development: Effects on eyed eggs, hatch, deformities, and fungal control. North American Journal Aquaculture 63, 161-166.
3. 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.
4. Aydin, I., Polat, H., Sahin, T., Kolotoglu, L. and Kucuk, E., 2011. Effect of iodine treatment on the hatching rate of Black sea turbot, (*Psetta maxima*), eggs. Journal of Fish Science 5, 73-78.
5. Barnes, M.E. and Stephenson, H., 2003. Use of hydrogen peroxide and formalin treatments during incubation of landlocked fall Chinook salmon eyed eggs. North American Journal Aquaculture 65, 151-154.
6. Bootsma, R., 1973. Infections with Saprolegnia in pike culture (*Esox lucius* L.). Aquaculture 2, 385-394.
7. Das, K., 2001. Evaluating the life cycle environmental performance of chlorine disinfection and ultraviolet technologies. Springer 4 (1), 32-43.
8. Emtiazjoo, M. and Sheikhi Moghaddam, L., 2007. Using aloe vera to remove fungi in the incubation stages of rainbow trout eggs. Journal of Teacher Training University. No. 1. Pages 835-847.
9. Kappali, S., 2007. Commonwealth fellowship to work on *Macrobrachium*.
10. Kjorsvik, E., Mangor-Jensen, A. and Holmefjord, I., 1990. Egg quality in fishes, Advances in Marine Biology, 26, 71-113.
11. Sako, H. and Sorimachi, M., 1985. Susceptibility of fish pathogenic virus, bacteria and fungus to ultraviolet irradiation and the disinfectant effect of U.V. Ozon water sterilizer on the pathogens in Water. Aquaculture 8, 51-58.
12. Salvesen, I. and Vadstein, O., 1995. Surface disinfection of eggs from marine fish: evaluation of four chemicals. Aquaculture International 3 (3), 155-171.
13. Shafiee Sabet, S., 2009. Comprehensive disinfectant halamide in a set of aquaculture activities. Livestock and Industry, 117, 30-31.
14. Torgersen, Y. and Hastein, T., 1995. Disinfectioan in aquaculture. Review science technology office international 14, 419-434.
15. Wahabzadeh, H., 2003. Evaluation of the efficiency of hydrogen peroxide against fungal contamination of Iranian sturgeon eggs (*Acipenser persicus*). Iranian Journal of Fisheries. 1, 190.
16. Zitko, V. 1994. Chemicals in aquaculture (an overview) In: A. Ervik, P. Kupa Hansen and V. Wennevik [Eds.]. Proceedings of the Canada-Norway Workshop on the Environmental Impacts of Aquaculture. Fisker Havet. 13, 97-106.

**Aquamin-T ideal choice in fungal disinfection, increasing eyeing
and hatching rate of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)**

***M. Kiadaliri¹, A.A. Zamini², Gh. Azari Takami³,
H. Vahabzadeh Rodsari² and M. Saedi⁴**

¹M.Sc. Graduated, Dept. of Propagation and Cultivation Aquatic Field, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

²Faculty of Natural Resources, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

³Faculty of Veterinary, Tehran University, Tehran, Iran

⁴Tonekabon Agriculture Jihad, Tonekabon, Iran

Abstract

This study has conducted to evaluate the effects of aquamin-T on fungi control, ratio of eyed eggs, hatching rate and survival of rainbow trout eggs during 29 days. Each treatment was triplicates into Californian troughs which contained 1650 eggs. The control treatment without disinfectant (1), UV with using of 60w lamp (2) and 2, 3 and 4 g aquamin-T per liter of water (3 to 5). During the experiment, fungal infection, ratio of eyed eggs, hatching rate and survival were measured. In the end of experiment, results showed significant differences among treatments. Fungal infection in 4g/L Aquamin-T treatment was significantly lower than other treatments ($P<0.05$). 3g/L Aquamin-T treatment had a higher ratio of eyed eggs, hatching rate and survival other than treatments. The results of this study showed that 3g/L of Aquamin-T is a useful and effective for the disinfection of rainbow trout water hatchery and it is suggested that further studies be conducted with Aquamin-T on other fish egg disinfectant.

Keywords: Eggs disinfection; Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*); Aquamin-T; Fungal infection

*Corresponding authors; kia_milad@rocketmail.com