مقایسه اثر ضد قارچی محلول هوواسان تی آر ۵۰ (Huwa-San TR-50) با سبز مالاشیت و فرمالین در کنترل آلودگی قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان از انکوباسیون تا تفریخ

محمدمیثم صلاح[۱]، سید محمدجلیل ذریه زهرا[۲]، ابوالفضل سپهداری*[۲]، سید عبدالحمید حسینی[۱]، عیسی فلاحت ناصرآباد[۱]، ابوالحسن راستیان نسب[۱]

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

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۱۹

چکیده

هواسان تی آر – ۵۰ یک ضد عفونی کننده بر پایه پراکسید هیدروژن می باشد . هر لیتر از این ترکیب حاوی ۵۷۰ گرم پراکسید هیدروژن بوده ونظر به ناپایداری این محلول ، یون نقره به عنوان تثبیت کننده به میزان ۰/۳۶ گرم به آن اضافه گردیده است . هدف از این مطالعه بررسی تعیین کارایی این محلول در مهار و کاهش تلفات ناشی از آلودگی قارچی در هچری ماهیان قزل الای رنگین کمان طی دوره انکوباسیون، در مقایسه با سبز مالاشیت و فرمالین بود. برای انجام این کار از ۲۷ تراف کالیفرنیایی در ۹ تیمار و سه تکرار استفاده گردید و در هر تراف تعداد ۷۰۰ عدد تخم لقاح یافته ماهی قزل آلای رنگین کمان ذخیره سازی گردید. . در این بررسی ۵ تیمار با پنج دوز مختلف هوآسان تی آر ۵۰ (۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ پی پی ام) ، یک تیمار با مالاشیت گرین با دوز ۲ پی پی ام و یک تیمار با فرمالین با دوز ۱۰۰۰پی پی ام، که به مدت ۳۰ دقیقه از طریق حمام دادن ضد عفونی شدند؛ یک تیمار شاهد مثبت (آلوده به قارچ و بدون درمان دارویی) و یک تیمار شاهد منفی (غیر آلوده به قارچ و بدون درمان دارویی) نیز در نظر گرفته شد. در طول دوره انکوباسیون شرایط برای تمامی تیمارها یکسان بود طی این بررسی مشخص شد . کمترین میزان قارچ زدگی تخم ها در دوز ۳۰۰ پی پی ام هواسان تی ار ۵۰ مشاهده گردید که با تیمارهای مالاشیت و فرمالین ، اختلاف معنی داری از نظر آماری نداشت همچنین بالاترین درصد بازماندگی تخم ها تا مرحله چشم زدگی نیز مربوط به تیمار ۳۰۰ پی پی ام بود که با تمام تیمارها اختلاف معنی دار نشان داد. بر اساس نتایج بدست آمده دوز ۳۰۰ پی پی ام هوواسان مناسب ترین غلظت برای ضد عفونی کردن تخم ها است .

کلمات کلیدی: آلودگی قارچی، ضدعفونی، دوره انکوباسیون، محلول هوواسان، تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان.

* عهده‌دار مکاتبات (✉) asepahdari@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

مقدمه

تولید لاروماهیان با کیفیت لازمه افزایش تولیدات آبزی پروری در مزارع پرورش ماهیان می باشد (Kjorsvik *et al.*, 1990). این امر باعث شده تا حساسیت خاصی به مراحل تولیدمثلی ماهیان مانند رسیدگی جنسی، تخم ریزی و دوره رشد و نمو (از مرحله لقاح تا جذب کیسه زرده) در بین آبزی پروران ایجاد شود، به طوری که تولید لاروهای با کیفیت بالا باعث افزایش تولید و سود اقتصادی پرورش دهندگان ماهی شده است. بیشترین خسارت های اقتصادی در آبزی پروری ناشی از بروز بیماری های باکتریایی و قارچی است (Meyer, 1991). که ضررهای اقتصادی قابل ملاحظه ای را در صنعت تکثیر و پرورش ماهی ایجاد کرده است (Bly *et al*., 1992; Pottinger and Day, 1999). به نحوی که خسارت های ناشی از این بیماری ها در صنعت پرورش آزادماهیان در دنیا، سالانه حدود ده میلیون پوند برآورد شده است (Hussein and Hatai, 2002). 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 محصولات سالم و با کیفیت مبذول گردد. تخم ماهی می تواند برای انتقال بیماری از مولدین به نوزادان و بین هچری ها به علت احتمال وجود عوامل بیماری زای فرصت طلب، به عنوان یک ناقل مطرح باشد (Atanasov *et al.*, 2011).

عفونت های قارچی، یکی از رایج ترین عوامل تلفات در ماهیان آب شیرین به ویژه در طول مدت انکوباسیون تخم ها و بچه ماهی ها قبل از جذب کیسه زرده می باشد. در این راستا، مدیریت بهداشتی صحیح، کاهش تراکم، خارج کردن تخم های قارچ زده از تراف ها و ضد عفونی کردن تخم ها از جمله اقدامات پیشگیری کننده اساسی در کنترل عفونت های قارچی در مزارع تکثیر و پرورش ماهیان می باشند. تأمین آب با کیفیت، یکی از شاخص های مهم در سیستم های پرورش ماهی به روش متراکم است. روش های ضد عفونی نمودن آب جهت کاهش بار میکروبی آب ورودی و یا جلوگیری از شکوفایی میکروارگانیسم های بیماریزا شامل آنتی بیوتیک درمانی، ازن درمانی، فیلتراسیون، و استفاده از اشعه UV است. ولی هر یک از این روش ها معایب خاصی همچون صرف هزینه زیاد، نیاز به دستگاه های پیشرفته، تولید باقی مانده های سمی، ظهور گونه های مقاوم میکروارگانیسم ها و غیره دارند. در عمل هدف از ضد عفونی 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 می باشد. در صنعت تکثیر و پرورش ماهی برای پیشگیری از آلودگی های قارچی در تخم ها در طی دوره انکوباسیون از مواد ضد عفونی کننده متعددی استفاده می شود که از جمله آنها می توان به سبز مالاشیت، فرمالین، آب اکسیژنه یا پراکسید هیدروژن (H_2O_2)، پرمنگنات پتاسیم، ترکیبات یدوفور و غیره اشاره نمود. یکی از رایج ترین مواد شیمیایی جهت درمان و یا پیشگیری از این عارضه به خصوص در مورد تخم آزاد ماهیان مالاشیت سبز می باشد که به دلیل اثرات مطلوب قارچ کشی آن همواره مورد توجه دست اندرکاران تکثیر و پرورش ماهی در ایران و جهان بوده است (Kitancharoen *et al.*, 1998). Vanwest در سال

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

۲۰۰۶ مالاشیت گرین را ماده ای سرطانزا معرفی کرد. اداره غذا و دارو در آمریکا (FAD) از سال ۱۹۹۱ میلادی پس از مشخص شدن اثرات سرطانزائی، ناقص الخلقه زایی و تجزیه آهسته آن در طبیعت کاربرد این ماده شیمیایی را برای آبزیانی که مصرف انسانی دارند ممنوع اعلام کرده است (Kitancharoen *et al.*, 1998).

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر ضدعفونی کنندگی ماده هوواسان تی آر۵۰ (یک محصول از نسل جدید ترکیبات ضدعفونی کننده اکولوژیکی تولید شرکت Roam Chemie بلژیک می باشد) در تخم های ماهی قزل آلای رنگین کمان و مقایسه تاثیرات ضد قارچی و میزان کارآیی آن با فرمالین و مالاشیت گرین به انجام رسید . ترکیبات این ماده شامل ۵۰ درصد پراکسید هیدروژن به عنوان ضدعفونی کننده اصلی به همراه یون نقره کلوئیدی (۳۲۰ppm) و به صورت مایع شفاف می باشد.

مواد و روشها

طراحی تیمارها: در این تحقیق ۹ تیمار آزمایشی مشتمل بر ۵ تیمار از محلول هواسان تی آر ۵۰ با غلظت های ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۲۰۰ ، ۳۰۰ و ۵۰۰ ppm و تیمارهای مالاشیت سبز و فرمالین با دزهای معمول مورد استفاده به ترتیب ۲ و ۱۰۰۰ ppm و با منظور نمودن کنترل های مثبت و منفی طبق اطلاعات مندرج در جدول شماره ۱ اقدام شد. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد.

برای ذخیره سازی تخم ها از ترافهای کالیفرنیایی (ابعاد۷۰×۳۵×۲۰cm) استفاده گردید. عمق هر تراف ۲۰cm ، ارتفاع آب روی تخم ۱۰cm و دبی آب ورودی به هر تراف ۴ تا ۶ لیتر در دقیقه بود. تخم سبز ماهی قزل آلای رنگین کمان به تعداد ۷۰۰ عدد به هر تراف انتقال یافت. جهت ارزیابی عملکرد ترکیبات ضد قارچ تحت ازمون از روش حمام به شرح جدول (۱) استفاده شد. میزان آب ترافها در طی ۳۰ دقیقه درمان حدود ۲۵۰ لیتر محاسبه شد.

جدول ۱: داروهای ضدعفونی کننده و دز مصرفی آنها در تیمارهای آزمایشی

ردیف	تیمار	میزان مصرف	مدت زمان
تیمار ۱	محلول هوواسان	۵۰ ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۲	محلول هوواسان	۱۰۰ ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۳	محلول هوواسان	۲۰۰ ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۴	محلول هوواسان	۳۰۰ ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۵	محلول هوواسان	۵۰۰ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۶	مالاشیت گرین	۲ ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۷	فرمالین	۱۰۰۰ppm	۳۰ دقیقه
تیمار ۸	شاهد مثبت (با آلودگی)	بدون هیچ ماده ضد عفونی کننده	-
تیمار ۹	شاهد منفی (بدون آلودگی)	بدون هیچ ماده ضد عفونی کننده	-

در طول دوره ۲۰ روزه تا چشم زدگی به منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی تیمارها خواص فیزیکی و شیمیایی آب شامل دما، pH، اکسیژن محلول، سختی و قلیائیت ، قبل و پس از هر آزمایش اندازه

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

گیری و ثبت گردید. جهت مواجهه تخم ها با قارچ، ۶ پس از انتقال تخمها به تراف هانسبت به آلوده کردن تخمها با قارچ (۲۰۰۰ عدد نگهداری شده در یک آکواریوم) به مدت ۲ تا ۵ دقیقه اقدام و تعداد تخمهای تلف شده در طول دوره ثبت شدند (به جز تیمار شاهد منفی).

نمونه برداری و جداسازی قارچ ساپرولگنیا از هچری

از آنجایی که استوک این قارچ قابل لیوفیلیز شدن نیست ضروری بود تا نمونه قارچ از تخم¬های قارچ زده جداسازی گردد. بدین منظور از تخم های قارچ زده در مرکز که تحت درمان با ترکیبات ضدقارچی قرار نگرفته بودند نمونه تهیه گردید. در آزمایشگاه نمونه های تخم با آب مقطر استریل شستشو داده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد (منطبق با دمای هچری) در ظروف حاوی آب مقطر استریل و آنتی بیوتیک (ممانعت از رشد عوامل باکتریایی همراه با تخم) گرمخانه گذاری گردید. پس از آن نمونه ها مجددا با آب مقطر استریل شستشو داده شده و بصورت تلقیحی در محیط گلوکز یست اکستراکت آگار (YGC) بصورت تلقیحی کشت داده شد و به مدت ۵ روز در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد گرمخانه گذاری گردید. برای خالص سازی پرگنه از حاشیه پرگنه های رشد کرده با استفاده از اسکالپل استریل نمونه برداشته و مجددا پاساژ داده شد و با تهیه لام میکروسکوپی و اطمینان از خلوص پرگنه کشت نهایی انجام و نمونه خالص تهیه گردید (قیاسی، ۱۳۸۷). از نمونه های کشت داده شده جهت ایجاد آلودگی در شاهد مثبت استفاده گردید.

۷۲ ساعت پس از انتقال تخم ها به ترافها تا زمان چشم زدگی ضدعفونی در تیمارهای مختلف به صورت یک روز در میان و برای مدت ۳۰ دقیقه به روش حمام دادن به تعداد ۸ مرتبه در طی ۲۰۰ درجه روز انجام گرفت. تعداد تخمهای تلف شده طی مراحل انکوباسیون قبل از آغاز هر نوبت آزمایش در تیمارهای مختلف شمارش و ثبت گردید. تخم های صدمه دیده و سفید شده از تخم های سالم به روش سیفون کردن جدا گردید.

تعیین درصد چشم زدگی تخم ها: تا زمان چشم زدگی تخم ها، تخم های صدمه دیده و سفید شده از تخم های سالم جدا گردید (به روش سیفون کردن) و نسبت به تمیز کردن سینی ها و تراف ها اقدام شد و تخم ها مجددا به محل قبلی خود جهت تفریخ برگردانده شده. درصد چشم زدگی تخم ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

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

تعیین درصد تفریخ: حدود ۳۳۰درجه روز پس از لقاح، تفریخ تخم ها صورت گرفت. برای تعیین درصد تفریخ از طریق نمونه برداری و شمارش لاروهای تفریخ بر طبق رابطه زیر اقدام گردید (Geffen and Evans, 2000).

(۱۰۰ × [تعداد تخمهای چشم زده / تعداد تخمهای تفریخ شده] = درصد تفریخ

تعیین درصد ناهنجاری: میزان ناهنجاری لاروها ۱۷ روز پس از تفریخ تخمها یعنی در زمانی که لاروها قادر به شنای عمودی در سینی ها شدند، با استفاده از فرمول ذیل تعیین شد:

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

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

تعیین درصد قارچ زدگی: تعداد توده های قارچ و تعداد تخمها در هر توده به عنوان شاخص شدت آلودگی نیز محاسبه و ثبت گردید که از طریق فرمول ذیل محاسبه گردید:

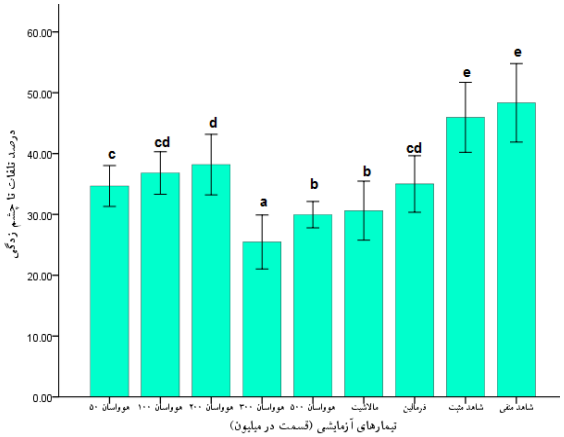
۱۰۰ × [تعداد کل تخمها / تعداد تخمهای قارچ زده] = درصد قارچ زدگی (Barnes *et al*., 1998)

تجزیه و تحلیل آماری:. داده ها توسط برنامه اکسل Excel و با استفاده از نرم افزار SPSS و به روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها به وسیله تست چند دامنه دانکن در سطح ۹۵ درصد انجام شد.

نتایج

درصد تلفات تا چشم زدگی

نتایج درصد تلفات تا مرحله چشم زدگی در تیمارهای مختلف آزمایشی در شکل ۱ ارائه شده است. بر این اساس کمترین میزان درصد تلفات در زمان چشم زدگی یعنی روز ۲۰ بعد از لقاح، به ترتیب در تیمارهای هوواسان با دوز ppm ۳۰۰ هوواسان ppm ۵۰۰ (۰/۸۷±۲۹/۹۵ درصد) و مالاشیت ppm ۲ (۱/۹۵±۳۰/۶۱ درصد) به دست آمد. همانگونه که در نمودار نشان داده شده است میزان تلفات در تیمار ppm ۳۰۰ از همه تیمارها به صورت معنی داری کمتر می باشد. همچنین بیشترین تلفات نیز به ترتیب در تیمارهای شاهد منفی (۲/۵۹±۴۸/۳۳) و شاهد مثبت (۱۱/۴۱±۴۵/۹۵) مشاهده گردید به نحوی که تیمار شاهد منفی فقط با تیمارشاهد مثبت دارای اختلاف معنی دار نبود و در مقایسه با سایر تیمارها از اختلاف معنی داری برخوردار بود (P>۰/۰۵).



شکل ۱: درصد تلفات تخم چشم زده ماهی قزل الای رنگین کمان در تیمارهای آزمایشی مختلف

درصد چشم زدگی، تفریخ و ناهنجاری:

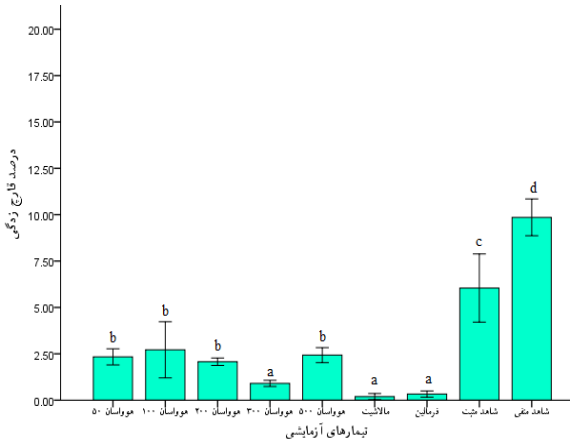
نتایج مربوط به درصد چشم زدگی، تفریخ و ناهنجاری لاروها در تیمارهای مختلف آزمایشی در جدول ۲ ارائه شده است. همان طور که مشاهده می شود، هوواسان ppm۳۰۰ با میانگین ۳/۰۷ ± ۷۴/۵۲ دارای بالاترین درصد چشم زدگی در بین تیمارهای آزمایشی بود(P>۰/۰۵). همچنین بالاترین میزان تفریخ به ترتیب در تیمارهای مالاشیت (۱/۱۷ ± ۹۵/۴۸)، هوواسان ppm۱۰۰ و هوواسان ppm۳۰۰ مشاهده گردید. میزان ناهنجاری نیز در تیمارهای مختلف بین ۰/۶۵ درصد در تیمار هوواسان ppm۵۰ و ۲/۱۲ درصد در تیمار هوواسان ppm۵۰۰ متغیر بوده و اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

جدول ۲ : درصد چشم زدگی، درصد تفریخ و درصد ناهنجاری در تیمارهای مختلف آزمایشی (درصد ± انحراف معیار)

ردیف	تیمار	چشم زدگی(میانگین ± انحراف معیار)	تفریخ (میانگین ± انحراف معیار)	ناهنجاری(میانگین ± انحراف معیار)
تیمار ۱	هوواسان ۵۰ ppm	۶۵/۳۳ ± ۱/۳۵^{c}	۸۹/۳۶ ± ۰/۴۴^{a}	**۰/۶۵ ±۰ /۷۵^{a}**
تیمار ۲	هوواسان ۱۰۰ ppm	۶۳/۱۹ ± ۱/۴^{bc}	۹۳/۸۳ ±۱/۳۳^{bc}	**۱/۲۹ ±۱/۲۵^{a}**
تیمار ۳	هوواسان ۲۰۰ ppm	۶۱/۸ ±۲^{b}	۹۰/۷۱ ± ۳/۳۴^{ab}	**۱/۸۸± ۰/۶۱^{a}**
تیمار ۴	هوواسان ۳۰۰ ppm	۷۴/۵۲ ±۱/۷۸^{e}	۹۲/۷۰ ± ۱/۲۹^{abc}	**۱/۰۸ ± /۶۶ ^{a}**
تیمار ۵	هوواسان ۵۰۰ ppm	۷۰/۰۴ ± ۰/۸۷^{d}	۸۹/۶۷±۱/۶۵^{a}	**۲/۱۲±۰/۴۶^{a}**
تیمار ۶	مالاشیت سبز	۶۹/۳۸ ± ۱/۹۵^{d}	۹۵/۴۸ ± ۱/۱۷^{c}	**۱ ± ۰/۱۲^{a}**
تیمار ۷	فرمالین	۶۵/۰۰ ±۱/۸۶^{bc}	۹۲/۵۳ ± ۱/۴۷^{abc}	**۰/۷۹ ± ۰/۲۹ ^{a}**
تیمار ۸	شاهد مثبت(با آلودگی)	۵۴/۰۴ ±۲/۳۱^{a}	۹۰/۹۲ ±۱/۷۳^{ab}	**۰/۹۷ ±۰/۹۴^{a}**
تیمار ۹	**شاهد منفی(بدون آلودگی)**	**۵۱/۶۶ ±۲/۵۹^{a}**	**۹۱/۳۹ ± ۱/۷۸^{ab}**	**۱/۶۲ ± ۰/۶۶^{a}**

درصد قارچ زدگی: محاسبه درصد قارچ زدگی با شمارش تعداد تخم های قارچ زده در طی دوره آزمایش انجام گرفت (شکل ۲). همانگونه که در نمودار ذیل مشاهده می شود، بیشترین درصد قارچ زدگی در بین تیمارها مربوط به تیمار شاهد منفی بود، این در حالی است که کمترین این میزان به ترتیب در تیمارهای مالاشیت(۰/۰۸±۰/۱۹) ، فرمالین(۰/۰۷±۰/۳۳)، هوواسان ۳۰۰ ppm (۰/۰۸±۰/۹) و هوواسان ۲۰۰ ppm (۰/۱±۲/۰۷)گزارش گردید(P>۰/۰۵).



شکل ۲ : درصد تخم های تلف شده در اثر آلودگی قارچی در تیمارهای آزمایشی

بحث

جستجو و به کار بردن داروی مناسبی که ضمن کارایی مطلوب، دارای کم ترین اثرات سمی باشد همواره در جهت مبارزه با بیماری های قارچی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. این مسأله به ویژه در ماهی قزل آلای رنگین کمان که گونه اصلی پرورشی در کشور ما است اهمیتی مضاعف دارد.. به علت دمای پائین آب و همچنین مدت زمان طولانی انکوباسیون، همواره آلودگی قارچی تخمهای لقاح یافته تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان یکی از عمده ترین دلایل تلفات می باشد (Sharifpour *et al.*, 2016). ماده موثر ضدعفونی کننده در ترکیب هواسان پراکسید هیدروژن است. پراکسید هیدروژن به صورت درمان روزانه در کنترل عفونت های قارچی موثر است (Gaikowski *et al.*, 1988; Arndt *et al.*, 2001). پراکسید هیدروژن یکی از مواد شیمیایی امیدبخش در درمان ساپرولگنیا است (Marking *et al.*, 1994; Fitzpatrick *et al.*, 1995; Mitchell and Collins, 1997) و دارای حداقل اثرات بر محیط زیست است. از

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

این ماده در مان تخم گربه ماهی استفاده شده است (Durborow *et al*., 2003). این ماده در آب به هیدروژن، اکسیژن و آب تجزیه می شود (Marking *et al*., 1994). درمان با دوز ۰/۵ تا ۱ درصد به مدت ۱۵ تا ۶۰ دقیقه منجر به کنترل رشد قارچ ها بر روی تخم های ماهی قزل آلای رنگین کمان شده است (Schreier *et al*., 1996 1996; Barnes *et al*., 1998). محققین مختلف به بررسی اثرات قارچ کشی پراکسید هیدروژن پرداخته اند. میرواقفی و همکاران (۱۳۸۴)، عنوان نموده اند که غلظتی از پراکسید هیدروژن که برای کنترل رشد قارچ بر روی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان در یک کارگاه موثر تشخیص داده می شود، ممکن است بسته به نوع منبع آبی ، خصوصیات شیمیایی آب و تراکم اسپورهای قارچی در کارگاه دیگر متفاوت باشد. این محققین در یک کارگاه دوز ۲۵۰ و در دیگری دوز ۱۰۰۰ را برای کنترل کامل قارچ به دست آوردند که دلیل آن را مرتبط با سختی آب عنوان نموده اند.

در پژوهش حاضر نیز اثرات قارچ کشی ماده هواسان تایید شد. به طوری که در بین تیمارهای هوواسان کمترین میزان قارچ زدگی تخم ها در تیمار هوواسان با دوز ppm۳۰۰، ppm مشاهده گردید که با تیمارهای مالاشیت و فرمالین که سابقاً به عنوان قارچ کشهای قوی مورد استفاده قرار می گرفتند و امروزه به دلیل سرطانزا بوده کاربرد آنها ممنوع شده است، اختلاف معنی داری نشان ندادد. لازم به ذکر است که این پژوهش در شرایط متداول انکوباسیون تخم قزل آلا و با استفاده از تراف های کالیفرنیایی و جریان آب و شرایط معمول انکوباسیون اجرا شد و در نتیجه مشابه روش درمان معمول تخم در شرایط کاری است. در این پژوهش در هر تراف تعداد ۴۰۰۰ عدد تخم قرار داشت در حالی که در شرایط معمول حدود ۲۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ عدد است. در نتیجه در این پژوهش فشار و تراکمی که تخم ها در شرایط طبیعی تجربه می کنند در اینجا اعمال نشد. شاید بتوان دلیل توصیه به اجرای کار بر روی تراکم متعارف تخم در تکثیر را در مطالعه Khoshkho و Hemati Matin (۲۰۱۳) نیز مشخص نمود. این محققین در مطالعه خود بر روی اثرات قارچ کشی ماده هواسان بر روی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان به این نتیجه رسیدند که دوز ۷ میلی گرم درلیتر این ماده قابلیت کنترل عفونت قارچی را در تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان ندارد.

یون نقره کلوئیدی دیگر ماده تشکیل دهنده هواسان بود. این ماده یکی از ترکیباتی است که جهت درمان عفونت های باکتریایی و قارچی تخم ماهی قزل آلای رنگین کمان استفاده شده است (soltani *et al*., 2009; Soltani *et al*., 2011) گزارش دادند که با استفاده از ۴ میلی گرم در لیتر یون نقره کلوئیدی (AgNPs) به مدت ۳۰ دقیقه و به صورت روزانه، میانگین درصد تفریخ تخم قزل آلا به ۱/۵±۴۸/۶ درصد رسید و این در حالی بود که گروه شاهد مثبت با تیمار مالاشیت سبز با دوز ۲ میلی گرم در لیتر به مدت ۲۰ دقیقه دارای میانگین درصد تفریخ ۰/۲±۶۴/۷ بود و گروه کنترل منفی بدون استفاده از ماده ضدعفونی کننده ۰/۲±۵/۱ بود.

تاثیر سایر فاکتورها از جمله میزان مواد آلی، کیفیت آب نیز باید مورد نظر قرار گیرد. همانند تمامی مواد شیمیایی دیگر در زمان کار با ماده هواسان باید مسائل بهداشتی و ایمنی کار با این ماده رعایت شود. لازم به ذکر است که غلظت و طول مدت پیشنهاد شده داروهای مورد بررسی در این پژوهش در شرایط ویژه

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

این آزمایش ارایه شده است و در هر حال برای اطمینان از بی خطر بودن تیمارهای درمانی یک آزمایش اولیه قبل از انجام تیمار دارویی در مقیاس وسیع توصیه می شود؛ چرا که داروهای شیمیایی را نمی توان همیشه با یک معیار به کار برد، زیرا کارایی و سمیت این مواد در حضور مواد آلی و شرایط فیزیکوشیمیایی آب متغیر است (Rach *et al*., 1997).

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می دانیم از زحمات کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند سپاسگزاری نماییم.

منابع

۱. قیاسی، م.، ۱۳۸۷. تعیین الگوی مولکولی و پروتئینی قارچهای آبزی بیماریزا (ساپرولگنیا) جداشده از تخم های آلوده ماهیان خاویاری و استخوانی مراکز تکثیر و پرورش استان مازندران، پایان نامه دکترای تخصصی، دانشگاه تهران. ۱۳۴ صفحه.

2. Arndt, C., Gaill, F. & Felbeck, H., 2001. Anaerobic sulfur metabolism in thiotrophic symbioses. Journal of Experimental Biology, 204: 741-750.
3. Atanasov, A., Rusenova, N., Staykov, Y., Nikolov, G., Pavlov, A., Stratev, D. & Raichev, E., 2011. Chemical surface disinfection of fungal type fish egg incubators. Agricultural science and technology, 3: 21-284.
4. Barnes, M.E., Ewing, D.E., Cordes, R.J. & 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.
5. Bly, J. E., Lowson, L. A., Dale, D. J. & Szalai, A. J., Durborow, R. M. and Clem, L. W. Clem., 1992. Winter Saprolegniasis in channel catfish. Diseases of Aquatic Organisms.13.pp. 155-164.
6. Fitzpatrick, M.S., Schreck, C.B. & Chitwood, R.L., 1995. Evaluation of three candidate fungicides for treatment of adult spring chinook salmon. Prog. Fish Cult. 57:153–155.
7. Gaikowski, M.P., Rach, J.J., Olson, J.J., Ramsay, R.T., & Wolgamood, M., 1998. Toxicity of hydrogen peroxide treatments to rainbow trout eggs. Journal of Aquatic Animal Health, 10: 241–251.
8. Geffen, A.J. & Evans, J.P., 2000. Sperm traits and fertilization success of male and sexreversed female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 182: 61–72.
9. Hussein, M.M.A., Hatai, K., 2002. Pathogenicity of Saprolegnia species associated with outbreaks of salmonid saprolegniasis in Japan. Fish Sci, 68: 1067–1072.
10. Khoshkho Zh and Hemati Matin, R. 2013. Efficacy of Medication Therapy to Control of Saprolegniasis on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Eggs. Global Veterinaria, 10 (1): 80-83.
11. Kitancharoen, N., Yamaoto, A. & Hatai, K., 1998. Effect of Sodium Chlorid, Hydrogen peroxide and Malachit green on Fungal infection in Rainbow trout eegs. Biocontrol Science. 3(2): 113-115.
12. Kjorsvik, E., Mangor-Jensen, A. and Holmefjord, I., 1990. Egg quality in fishes. Advances in Marine Biology, 26: 71–113.
13. Marking, L.L, Rach, J.J, & Schreier, T.M., 1994. Evaluation of antifungal agents for fish culture. Prog. Fish Cult. 56:225–231.
14. Meyer, F.P., 1991. Aquaculture disease and health management. J. Anim. Sci, 69: 4201-4208.
15. Mitchell, A.J., Collins, C.B., 1997. Review of the therapeutic uses of hydrogen peroxide in fish production. Aquacult. Mag, 23:74–79.
16. Pottinger, T.G. & Day, J.G., 1999. A Saprolegnia parasitica challenge system for rainbow trout: assessment of pyceze as

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]

an anti-fungal agent for both fish and ova. Dis. Aquat. Organ, 36:129–141.
17. Rach, J.J., T.M. Schreier., G.E. Howe & S. D. Redman., 1997. Effect of species, life stage, and water temperature on the toxicity of hydrogen peroxide to fish. Prog. Fish-Cul. 59: 41-46.
18. Schreier T.M., J.J. Rach, & G.E. Howe., 1996. Efficacy of formalin, hydrogen peroxide, and sodium chloride on fungal-infected rainbow trout eggs. Aquaculture, 140: 323-331.
19. Sharifpour, I., Kakoolaki, S., Mehrabi, M.R., Gheyasi. & M., 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.
20. Soltani, M., Esfandiary, M., Sajadi, M. M., Khazraeenia, S., Bahonar, A. R. & Ahari, H., 2011. Effect of nanosilver particles on hatchability of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) egg and survival of the produced larvae. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 10(1): 167-176.
21. Soltani, M., Ghodratnema, M., Ahari, H., Ebrahimzadeh Mousavi, H.A., Atee, M., Dastmalchi, F. & Rahman Nia, J., 2009. The inhibitory effect of silver nanoparticles on the bacterial fish pathogens, Streptococcus iniae, Lactococcus garvieae, Yersinia ruckeri and Aeromonas hydrophila. International Journal of Veterinary Research, 3(2): 137-142.
22. Vanwest, P., 2006. Saproleegnia Parasitica, an Oomycete Pathogen With a fishy appetite. New challenges for an old problem. Mycologist, 20: 330-337.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1399.14.1.6.4]