

## کمترین غلظت مؤثر (MIC)، غلظت کشنده و بهترین غلظت های مؤثر کلرید سدیم بر قارچ زدگی تخم و تفریح لارو تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

\* عباسعلی آقایی مقدم<sup>۱</sup>، رسول قربانی<sup>۲</sup> و سارا حق پرست<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب های داخلی گرگان، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی کشور، گرگان، ایران، <sup>۲</sup> استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران،

<sup>۳</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۴

### چکیده

یکی از مشکلات مهم مراکز تکثیر، قارچ زدگی تخم ها می باشد. قارچ زدگی می تواند گاهی راندمان را تا صفر کاهش دهد و به همین دلیل کنترل آن یکی از اهداف مهم پژوهشگران امر تکثیر و پرورش می باشد. مواد مختلفی در این زمینه معرفی و استفاده می شود که از جمله آن می توان به فرمالین، ازن، سبز مالاشیت و مواد گیاهی مانند عصاره برگ اکالیپتوس اشاره نمود. یکی از این مواد پرمصرف و کم هزینه و سالم نمک طعام بوده که به طرق مختلف و با غلظت های مختلف استفاده می شود. هدف از انجام این پژوهش تعیین بهترین غلظت و زمان مؤثر بر کنترل قارچ زدگی توسط کلرید سدیم بر روی تخم تاس ماهی ایرانی بود. پژوهش در سه زمان اواسط فروردین، اوایل اردیبهشت و اواسط اردیبهشت در ۵ غلظت متفاوت (۱، ۱/۵، ۲، ۳ و ۴ درصد حمام کلرید سدیم) و چهار زمان مختلف (۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه) انجام گردید. نتایج نشان داد که غلظت ۳ درصد در تمامی زمان ها باعث از بین رفتن تخم ها و لاروهای قره برون می گردد. غلظت ۲/۵ درصد در کنترل قارچ زدگی مؤثر بوده اما لاروهای خارج شده دارای قدرت شنا نبودند که این امر نشان دهنده تأثیر منفی نمک کلرید سدیم در این غلظت بر جنین تاس ماهی است. در بین سایر غلظت های ۲، ۱/۵ و ۱، تفاوت معنی داری بین غلظت ۱ درصد و شاهد وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). همچنین میان نتایج غلظت های ۱/۵ و ۲ درصد تفاوت معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). غلظت ۲ درصد با زمان ۱۵ دقیقه بیشترین اثر و کمترین نرخ قارچ زدگی را نشان داد. در بین غلظت ها، بیشترین تفریح لارو نیز مربوط به غلظت ۲ درصد طی ۱۵ دقیقه تیماردهی با محلول کلرید سدیم بود. با توجه به نتایج این پژوهش می توان گفت که استفاده از نمک طعام با غلظت ۲ درصد و در زمان ۱۵ الی ۳۰ دقیقه می تواند در کاهش مؤثر قارچ زدگی و افزایش درصد تفریح مؤثر باشد.

**واژه های کلیدی:** تخم ماهی خاویاری، ضد عفونی، قارچ کشی، نمک طعام

### مقدمه

بازسازی این گونه های بارزش، کشورهای حاشیه دریای خزر با رهاسازی میلیون ها قطعه بچه ماهی از انواع مختلف به این امر کمک می کنند (نظری، ۱۳۸۰). در تکثیر مصنوعی و پرورش این گروه از ماهیان مشکلاتی نیز وجود دارد، که مهم ترین آن ها قارچ زدگی تخم ها (وهاب زاده رودسری و همکاران، ۱۳۸۳).

ماهیان خاویاری از مهم ترین گونه های اقتصادی دریای خزر می باشند که متأسفانه به دلایل مختلف مانند سدسازی، آلودگی، صید بی رویه و غیره در خطر انقراض قرار دارند (نظری و همکاران، ۱۳۸۵). جهت

\* نویسنده مسئول: aghaeifishery@gmail.com

نمودند و غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم را در افزایش بازماندگی تخم‌ها مؤثر دانستند. فورنریز و همکاران (۲۰۰۳) اثر غلظت‌های مختلف ازن در هچری‌های سردابی را آزمایش نموده و غلظت بین ۰/۱ تا ۰/۲ را در کاهش ساپروولگنیازیس و افزایش تفریح تخم مؤثر دانستند. راسوو و همکاران (۲۰۰۷) نیز اثر فرمالین، کلرید سدیم و پرمنگنات پتاسیم را در گربه‌ماهی آفریقایی مورد بررسی قرار داده و غلظت ۱۰۰۰ ppm کلرید سدیم را در افزایش توانایی تفریح تخم‌ها مؤثر دانستند. وهاب‌زاده و همکاران (۱۳۸۳) اثر پراکسید هیدروژن و مالاشیت سبز را در کاهش قارچ‌زدگی تخم کپورماهیان پرورشی مطالعه نموده و غلظت ۷۵۰ ppm را جهت کاهش قارچ‌زدگی تخم‌ها تأیید کردند.

کلرید سدیم به دلایل اقتصادی، کارایی، فراوانی و سهولت استفاده، ماده‌ای مناسب و مؤثر بر کاهش یا رفع قارچ‌زدگی معرفی شده است (Khodabandeh و Abtahi، ۲۰۰۶). این ماده در رفع قارچ‌زدگی قزل‌آلا (Rach و Schreier، ۱۹۹۶) و تخم کپورماهیان مورد استفاده قرار گرفته است (Rosowo و همکاران، ۲۰۰۷). مشکلاتی که استفاده از مواد شیمیایی برای انسان، اکوسیستم و موجود زنده پیش می‌آورد شامل ناقص‌الخلقه کردن مالاشیت سبز (Dawson و همکاران، ۱۹۹۴)، اثرات کارسینوژنیک سبز مالاشیت و فرمالین (Van West، ۲۰۰۶؛ Hussei و همکاران، ۲۰۱۰) و اثرات زیست‌محیطی (Rach و Schreier، ۱۹۹۶) می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی اثر غلظت‌های مختلف در زمان‌های مختلف و همچنین دفعات مختلف تیمارسازی با کلرید سدیم جهت جلوگیری و یا کاهش قارچ‌زدگی و تفریح تخم تاس‌ماهی ایرانی و تعیین کم‌ترین و بهترین غلظت مؤثر و غلظت کشنده کلرید سدیم بود.

قارچ‌زدگی می‌تواند باعث کاهش راندمان تولید تا صفر درصد نیز بشود. افزایش هزینه تولید و به‌کارگیری نیروی کارگری بیش‌تر نیز از مضرات قارچ‌زدگی در سالن‌های تکثیر می‌باشد به همین دلیل جداسازی تخم‌های قارچ‌زده از برنامه‌های اساسی در کاهش شیوع قارچ‌زدگی در کارگاه‌ها می‌باشد (کیوان، ۱۳۸۲).

ساپروولگنیازیس عموماً به‌عنوان کپک آبی (Water mold) در اکوسیستم‌های آب شیرین عامل اصلی قارچ‌زدگی و مرگ و میر در تخم‌ها و ماهیان می‌باشد (Jalilpur و همکاران، ۲۰۰۵). عفونت قارچی معمولاً در تخم‌های بارورنشده و یا آسیب‌دیده شروع شده و سپس به تخم‌های زنده سرایت می‌کند (Noga، ۲۰۰۰). این قارچ با نفوذ در میزبان و تکثیر جنسی و غیرجنسی به سرعت شیوع یافته و باعث گسترش آلودگی می‌گردد (Heitman و همکاران، ۲۰۰۷). ۱۳ گونه قارچ از تخم تاس‌ماهی ایران جدا شده است که ۷ گونه از جنس ساپروولگنیازیس و بقیه موارد از سایر جنس‌ها گزارش شده‌اند (Jalilpur و همکاران، ۲۰۰۵). سال‌هاست که در سالن‌های هچری ماهیان مختلف پرورشی، از مواد متعددی جهت کنترل ساپروولگنیازیس استفاده می‌شود. فرمالین، مالاشیت سبز، پراکسید هیدروژن، کلرید سدیم و ازن از جمله موادی هستند که به‌طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند. راج و ردمن (۲۰۰۵) اثر پراکسید هیدروژن و فرمالین را بر قارچ‌زدگی تخم قزل‌آلای دریاچه‌ای (*Salvinus namaycush*) مطالعه کردند و فرمالین ۱۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر و پراکسید هیدروژن هزار میلی‌گرم در لیتر را به‌طور روزانه به‌مدت ۱۵ دقیقه تا زمان چشم زدن تخم‌ها در بازماندگی تخم‌ها و کاهش قارچ‌زدگی آن‌ها مؤثر دانستند. گایکوفسکی و همکاران (۱۹۸۸) اثر سه غلظت ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر پراکسید هیدروژن را بر تخم قزل‌آلا رنگین‌کمان آزمایش

### مواد و روش‌ها

جهت انجام این پژوهش از کلرید سدیم یددار تجاری موجود در بازار، ظروف فلزی گالوانیزه به ابعاد  $15 \times 15 \times 10$ ، سبدهایی با توری پلاستیکی به شکل مکعب با چشمه یک میلی‌متر، ترازوی دیجیتال با دقت یک‌صدم، تشت‌های درب‌دار ۱۰ لیتری، مالاشیت سبز، انکوباتور یوش چنکو، بشر یک لیتری، میکروسکوپ نوری، تشت‌های کوچک یک لیتری، شیلنگ آکواریومی استفاده گردید.

این پژوهش در سه مرحله زمانی اواسط فروردین، اوایل اردیبهشت و اواسط اردیبهشت در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی استان گلستان انجام گردید. از کلرید سدیم با غلظت‌های ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد در زمان‌های ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ دقیقه، در دوره انکوباسیون استفاده گردید.

تعداد ۱۳ جایگاه فلزی گالوانیزه که در هر یک سه خانه توری  $15 \times 15 \times 10$  جا داده شده بود جهت انجام تیمارها استفاده شد. بدین‌طریق که در هر خانه ۵۰ عدد تخم تاس‌ماهی و در مجموع ۱۵۰ تخم در سه خانه جایگاه فلزی گذاشته شد که به‌عنوان سه تکرار برای هر تیمار به‌کار برده شد (شکل ۱).

در ابتدا تشت‌هایی حاوی محلول کلرید سدیم ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵ و ۳ درصد آماده گردید (شکل ۲). سبدهای تیمار در انکوباتور یوش چنکو قرار داده شد و سبدهای حاوی تخم در زمان‌های تعیین شده و به‌طور روزانه یک‌بار در محلول‌هایی با غلظت‌های مختلف نمک قرار داده شدند. شروع تیمارها ۳۰ ساعت پس از لقاح تخم‌ها بود (ابطحی و همکاران، ۱۳۸۳). در ظرف شاهد نیز سه سبد حاوی ۵۰ تخم (در مجموع ۱۵۰ تخم) در انکوباتور قرار داده شده

بود. تعداد تخم‌های قارچ زده به‌طور روزانه شمارش و از ظروف خارج می‌گردید. تعداد لاروهای به‌دست آمده در هر مرحله شمارش و ثبت گردید.

جهت آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار (نسخه ۱۳) SPSS استفاده گردید. ابتدا نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون شاپیروویلیک بررسی شده و سپس جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده گردید (یوسفیان، ۱۳۸۴).

### نتایج

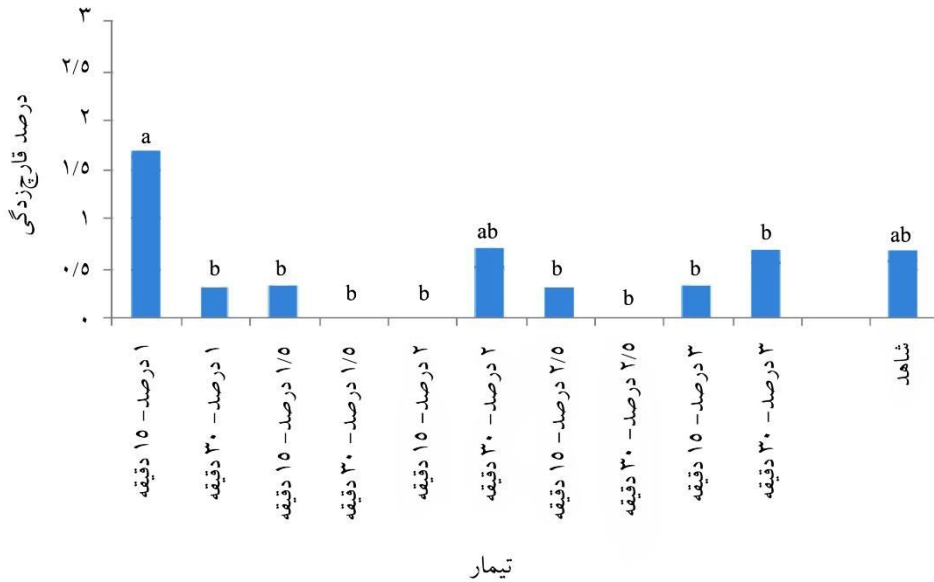
آزمایش‌ها در سه دوره زمانی انجام شد. در هر مرحله آزمایش جداول و منحنی‌های مربوطه ترسیم گردید.

در مرحله پژوهش در دوره اواسط فروردین، همان‌طوری‌که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، اثر غلظت و اثر متقابل غلظت  $\times$  زمان در قارچ‌زدگی تخم ماهیان قره‌برون معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). در این دوره طبق شکل ۱ بین غلظت یک درصد در زمان ۱۵ دقیقه و همه تیمارها به‌جز تیمار ۲ درصد در زمان ۳۰ دقیقه و گروه کنترل تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

در این دوره طبق جدول ۲، اثرات مستقل غلظت و زمان و اثر متقابل غلظت  $\times$  زمان در خروج لارو معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). بین غلظت ۳ درصد در زمان ۳۰ دقیقه در خروج لارو و همه غلظت‌های مورد مطالعه و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). بین گروه شاهد و غلظت‌های ۱ و ۱/۵ در زمان ۱۵ دقیقه نیز در خروج لارو تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و اثر متقابل زمان \* غلظت کلرید سدیم بر میزان قارچ‌زدگی تخم ماهیان خاویاری فروردین (درجه  $15/6 \pm 0/5$ )

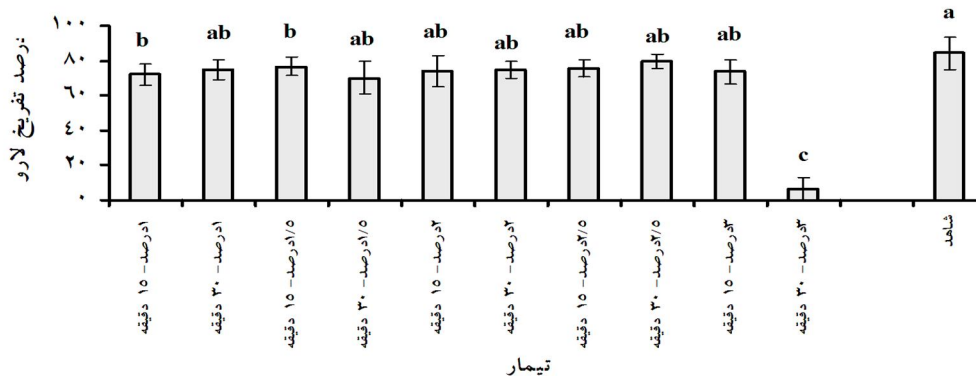
منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۶/۱	۴	۱/۵۲	۳/۲۶	۰/۰۱۹
زمان	۱/۵۱	۱	۱/۵۱	۳/۲۴	۰/۰۷۸
زمان × غلظت	۶	۴	۱/۵	۳/۲	۰/۰۲۱
خطا	۲۲	۴۷	۰/۴۷		
کل	۴۴	۵۷			



شکل ۱- قارچ‌زدگی تخم‌های قره‌برون در فروردین

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و زمان × غلظت کلرید سدیم بر میزان تفریح لارو تخم ماهیان خاویاری فروردین (درجه  $15/6 \pm 0/5$ )

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۸۶۳۴	۴	۲۱۵۸/۵	۵۰/۸	۰
زمان	۲۴۴۸/۵	۱	۲۴۴۸/۵	۵۷/۶	۰
زمان × غلظت	۷۸۷۷/۴	۴	۱۹۶۹/۳	۴۶/۴	۰
خطا	۱۹۹۶/۷	۴۷	۴۲/۵		
کل	۳۰۶۳۰/۸	۵۷			



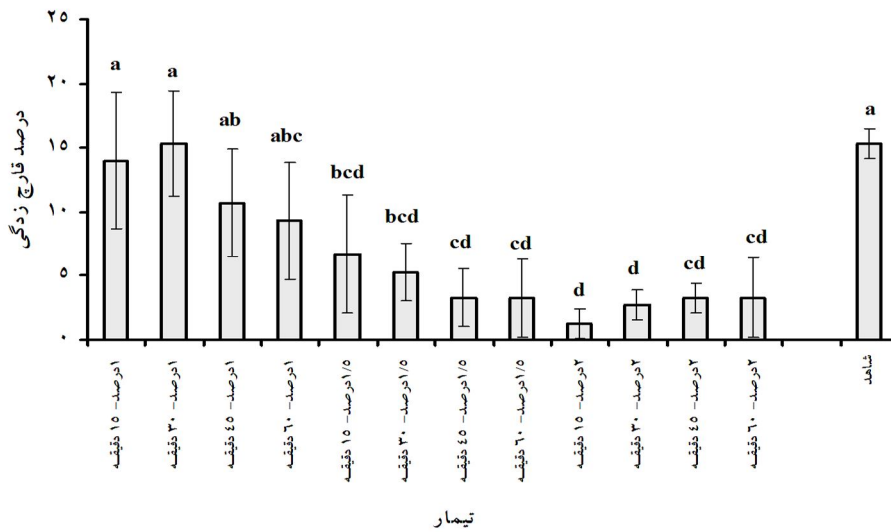
شکل ۲- درصد تفریخ لاروهای قره‌برون در فروردین

معنی‌داری در قارچ‌زدگی تخم‌ها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). در همین دوره با توجه به جدول ۴، اثر زمان و اثر متقابل زمان  $\times$  غلظت در تفریخ لاروها معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). از طرفی همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، بین گروه شاهد و همه غلظت‌ها به جز ۲ درصد در زمان ۱۵ دقیقه تفاوت معنی‌داری در تفریخ لاروها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

در آزمایش مرحله دوم در دوره اوایل اردیبهشت طبق جدول ۳ اثر غلظت در قارچ‌زدگی تخم‌ها معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/05$ ). با توجه به شکل ۳ نیز گروه شاهد فقط با غلظت ۱ درصد در زمان‌های مختلف تفاوت معنی‌داری در قارچ‌زدگی تخم‌ها نداشته ( $P > 0/05$ ) و اختلاف با سایر غلظت‌ها در زمان‌های متفاوت معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). بین غلظت ۱/۵ و ۲ درصد در زمان‌های مختلف، تفاوت

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و زمان  $\times$  غلظت کلرید سدیم بر میزان قارچ‌زدگی تخم ماهیان خاویاری، اوایل اردیبهشت ( $16/2 \pm 0/8$  درجه)

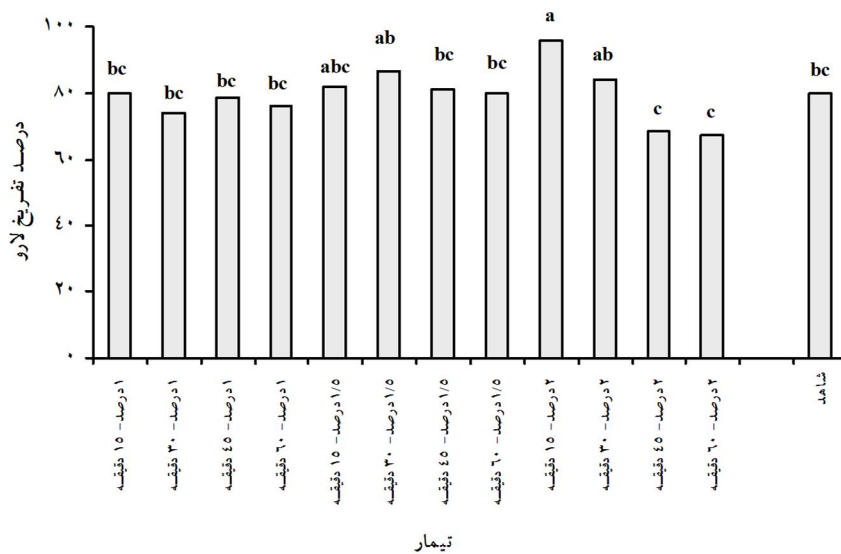
منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۶۲۴/۹	۲	۳۱۲/۴	۲۷	۰
زمان	۳۷/۸	۳	۱۲/۶	۱/۱	۰/۳۷
زمان $\times$ غلظت	۶۴/۹	۶	۱۰/۸	۰/۹۴	۰/۵
خطا	۲۷۷/۳	۲۴	۱۱/۶		
کل	۲۵۵۲	۳۶			



شکل ۳- درصد قارچ زدگی تخم‌های قره‌برون در اوایل اردیبهشت

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و زمان × غلظت کلرید سدیم بر میزان تفریح لارو تخم‌ماهیان خاویاری، اوایل اردیبهشت (۱۶/۲±۰/۸ درجه)

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۱۷۶/۲	۲	۸۸/۱	۱/۴	۰/۲۸
زمان	۷۴۴/۹	۳	۲۴۸/۳	۳/۸	۰/۰۲۳
زمان × غلظت	۱۰۶۶/۴	۶	۱۷۷/۷	۲/۷	۰/۰۳۶
خطا	۱۵۵۷/۳	۲۴	۶۴/۹		
کل	۲۳۱۳۹۲	۳۶			



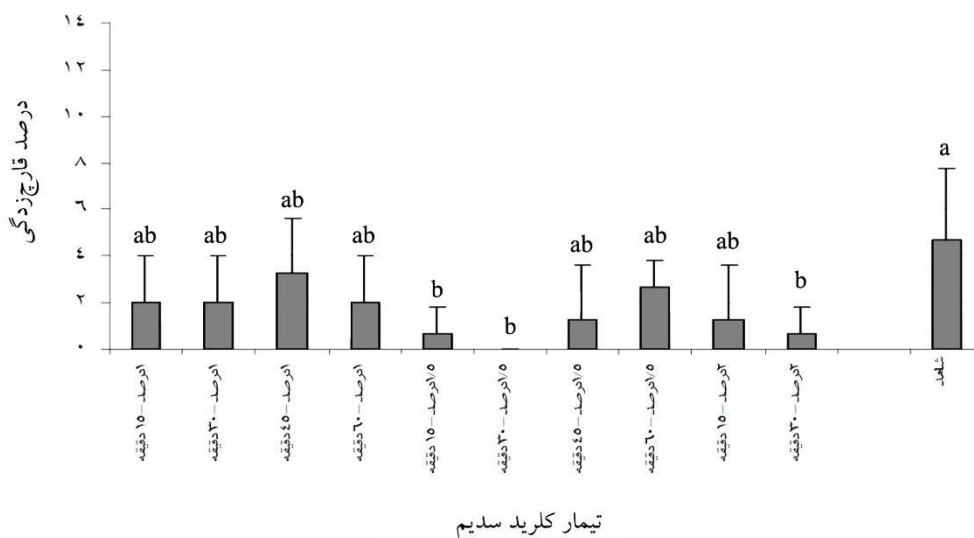
شکل ۴- درصد تفریح لارو در اوایل اردیبهشت

دوره همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود اثر هیچ‌کدام از فاکتورها در تفریح لارو معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ ) و با توجه به شکل ۶ بین گروه شاهد و همه تیمارها تفاوت معنی‌داری در خروج لارو مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). بین غلظت ۱ درصد در زمان ۳۰ دقیقه و ۱ درصد در ۴۵ دقیقه و ۲ درصد در زمان ۱۵ دقیقه در خروج لارو تفاوت معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ).

در آزمایش سوم که در دوره اواسط اردیبهشت انجام گردید طبق نتایج ثبت شده در جدول ۵، اثر غلظت، زمان، و اثر متقابل غلظت  $\times$  زمان در قارچ‌زدگی تخم‌ها معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ ) و همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، بین شاهد و همه تیمارها به‌جز تیمار ۲ درصد در زمان ۳۰ دقیقه و ۱/۵ درصد در زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه در قارچ‌زدگی تخم‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). در این

جدول ۵- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و زمان  $\times$  غلظت کلرید سدیم بر میزان قارچ‌زدگی تخم‌ماهیان خاویاری، اواسط اردیبهشت ( $17/9 \pm 0/9$  درجه)

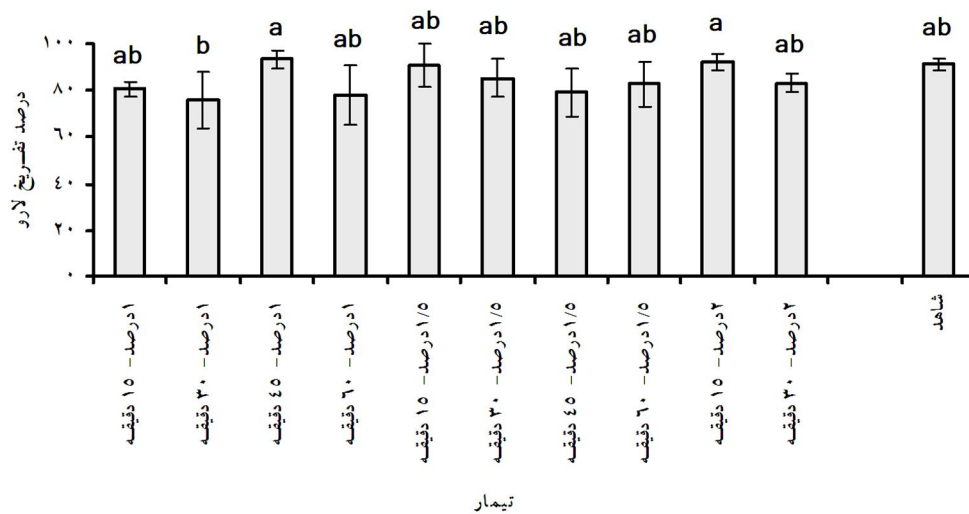
منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۸/۳	۲	۴/۱۴	۱/۳	۰/۳
زمان	۹/۰۵	۳	۳/۰۲	۰/۹۴	۰/۴۴
زمان $\times$ غلظت	۷/۳	۴	۱/۸	۰/۵۷	۰/۶۹
خطا	۶۴	۲۰	۳/۲		
کل	۱۶۸	۳۰			



شکل ۵- درصد قارچ‌زدگی تخم‌های قه‌برون در اواسط اردیبهشت

جدول ۶- تجزیه واریانس اثر غلظت، زمان و غلظت × زمان کلرید سدیم بر میزان تفریح لارو تخم ماهیان خاویاری اواسط اردیبهشت (۱۷/۹±۰/۹ درجه)

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
غلظت	۱۱۸/۵	۲	۵۹/۳	۰/۸۴	۰/۴۵
زمان	۲۸۲/۳	۳	۹۴/۱	۱/۳۳	۰/۲۹
زمان × غلظت	۵۸۳/۳	۴	۱۴۵/۸	۲/۰۷	۰/۱۲
خطا	۱۴۱۰/۷	۲۰	۷۰/۵		
کل	۲۱۴۷۶/۰	۳۰			



شکل ۶- درصد تفریح لاروهای قره‌برون در اواسط اردیبهشت

در شکل‌های ۴ و ۶ با این‌که تفاوت معنی‌داری بین خروج لارو در شاهد و تیمارها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ) ولی تیمارها دارای میانگین خروج بالاتری بودند.

در پایان می‌توان گفت که بیش‌ترین قارچ‌زدگی در گروه‌های شاهد و تیمارهای متعلق به گروه اوایل اردیبهشت بود جایی که دمای روزانه از کم‌ترین ۱۴/۷ تا بیش‌ترین ۱۷/۳ ثبت و میانگین دما ۱۵/۹ محاسبه گردید.

از طرفی بین قارچ‌زدگی در گروه کنترل در ماه‌های مختلف، تفاوت معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ) و بیش‌ترین قارچ‌زدگی در اوایل اردیبهشت و کم‌ترین قارچ‌زدگی در اول فروردین مشاهده شد.

در مورد خروج لارو همان‌طورکه در شکل ۲ مشاهده می‌شود غلظت ۳ درصد نمک باعث از بین رفتن لاروها و تفریح بسیار پایین شد و در سایر غلظت‌ها به‌جز ۲ نمونه تفاوت معنی‌داری بین درصد خروج لارو شاهد و تیمارها مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).



جدول ۷- مقایسه میزان تفریخ و قارچ زدگی در تیمارو شاهد با استفاده از درصدهای مختلف کلرید سدیم در سه تاریخ آزمایش

درصد	زمان	فروردین	اوایل اردیبهشت	اوسط اردیبهشت	
شاهد	قارچ زدگی	۰/۶۷ <sup>c</sup>	۱۵/۳ <sup>a</sup>	۴/۷ <sup>b</sup>	
	تفریخ لارو	۸۴/۲ <sup>a</sup>	۸۰ <sup>a</sup>	۹۱/۳ <sup>a</sup>	
۱ درصد	قارچ زدگی	۱/۶۷ <sup>b</sup>	۱۴ <sup>a</sup>	۲ <sup>b</sup>	۱۵
	تفریخ لارو	۷۲ <sup>a</sup>	۸۰ <sup>a</sup>	۸۰/۷ <sup>a</sup>	
	قارچ زدگی	۰/۳۳ <sup>b</sup>	۱۵/۳ <sup>a</sup>	۲ <sup>b</sup>	۳۰
	تفریخ لارو	۷۵ <sup>a</sup>	۷۴ <sup>a</sup>	۷۶ <sup>a</sup>	
	قارچ زدگی	-	۱۰/۷ <sup>a</sup>	۳/۳ <sup>a</sup>	۴۵
	تفریخ لارو	-	۷۸/۷ <sup>a</sup>	۹۳/۳ <sup>b</sup>	
	قارچ زدگی	-	۹/۳ <sup>a</sup>	۲ <sup>a</sup>	۶۰
	تفریخ لارو	-	۷۶ <sup>a</sup>	۸۴ <sup>a</sup>	
۱/۵	قارچ زدگی	۰ <sup>b</sup>	۶/۷ <sup>a</sup>	۰/۶۷ <sup>b</sup>	۱۵
	تفریخ لارو	۷۴/۳ <sup>b</sup>	۸۲ <sup>ab</sup>	۹۰/۷ <sup>a</sup>	
	قارچ زدگی	۰ <sup>b</sup>	۵/۳ <sup>a</sup>	۰ <sup>b</sup>	۳۰
	تفریخ لارو	۷۰/۳ <sup>b</sup>	۸۶/۷ <sup>a</sup>	۸۵/۳ <sup>ab</sup>	
	قارچ زدگی	-	۳/۳ <sup>a</sup>	۱/۳۳ <sup>a</sup>	۴۵
	تفریخ لارو	-	۸۱/۳ <sup>a</sup>	۷۹/۳ <sup>a</sup>	
	قارچ زدگی	-	۳/۳ <sup>a</sup>	۱/۳۳ <sup>a</sup>	۶۰
	تفریخ لارو	-	۸۱/۳ <sup>a</sup>	۷۹/۳ <sup>a</sup>	
۲	قارچ زدگی	۰ <sup>a</sup>	۱/۳ <sup>a</sup>	۱/۳ <sup>a</sup>	۱۵
	تفریخ لارو	۷۸/۷ <sup>b</sup>	۹۶ <sup>a</sup>	۹۲ <sup>a</sup>	
	قارچ زدگی	۰/۷ <sup>b</sup>	۲/۷ <sup>a</sup>	۰/۳۳ <sup>b</sup>	۳۰
	تفریخ لارو	۷۵/۳ <sup>b</sup>	۸۴ <sup>a</sup>	۸۳/۳ <sup>a</sup>	

### بحث

کلرید سدیم یا نمک طعام خوراکی از موادی است که دارای مزیت‌های زیادی نسبت به مواد دیگر قابل استفاده در قارچ زدگی تخم ماهیان می‌باشد که از آن جمله می‌توان به بی‌خطر بودن آن اشاره نمود. ابطیحی و همکاران (۱۳۸۶) بین سه داروی انتخاب شده (سبز مالا شیت و پرمنگنات پتاسیم و فرمالین)، فرمالین

را دارای سمیت بیش‌تر و سلامت کم‌تر معرفی نمودند و مالا شیت گرین نیز سال‌هاست که استفاده از آن در کشورهای اروپایی ممنوع شده است. در اثربخشی کلرید سدیم روی قارچ زدگی تخم‌های ماهیان مختلف، نتایج متفاوتی به دست آمده است. Rach و Schreier (۱۹۹۶) اثر فرمالین، پراکسید هیدروژن و کلرید سدیم را بر قارچ زدگی تخم قزل‌آلا

دلیل آسیب‌پذیرتر می‌باشد و این در حالی است که در فیل‌ماهی به دلیل ضخامت بیش‌تر پوسته تخم، درصد قارچ‌زدگی کم‌تر می‌باشد (Czeczuga و همکاران، ۱۹۹۵).

از طرفی کلرید سدیم ۲/۵ درصد دارای درصد تفریخ خوبی بود ولی تعداد زیادی از لاروهای خارج‌شده دارای انحنای ستون فقرات بودند و قدرت شنای آزاد نداشته و در کف انکوباتور بدور خود می‌چرخیدند (شکل ۳). این پژوهش نشان داد که کلرید سدیم ۱ درصد نیز در زمان‌های مختلف از نظر قارچ‌زدگی با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت. بین غلظت‌های ۱/۵ و ۲ درصد، کلرید سدیم ۲ درصد در ۱۵ دقیقه نتایج بهتری داشت.

در خصوص خروج لارو می‌توان گفت چون به‌طور روزانه تخم‌های قارچ‌زده از سبدها خارج می‌شد امکان سرایت آن به تخم‌های سالم کاهش و خروج لارو با کاهش چشم‌گیری مواجه نبود ولی از طرفی با استفاده از تیمار نمک میانگین خروج لارو در اکثر موارد بیش‌تر از شاهد بود و با توجه به این‌که ماهیان خاویاری از ارزش زیادی برخوردارند، افزایش میانگین تفریخ بسیار ارزشمند است.

در پژوهش حاضر اثر تخریبی غلظت ۲/۵ و ۳ درصد کلرید سدیم بر روی تخم ماهی قره‌برون مشخص گردید.

### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همه کارشناسان محترم مرکز تکثیر و بازسازی ماهیان خاویاری شهید مرجانی به‌ویژه ریاست مرکز که نگارندگان را در انجام این پژوهش یاری فرمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمائیم.

آزمایش نمودند. آن‌ها زمان ۱۵ دقیقه و تیمارسازی یک روز در میان را به‌کار برده و بین این سه ماده در میزان تفریخ و قارچ‌زدگی تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند. این پژوهشگران از غلظت ۳۰ گرم در لیتر کلرید سدیم استفاده نمودند. خدابنده و همکاران (۲۰۰۶) (کلرید سدیم، فرمالین و آیودین را بر قارچ‌زدگی تخم ماهیان کپور معمولی آزمایش کردند و کلرید سدیم ۳/۵ در صد را ایمن و اقتصادی معرفی نمودند.

خوم‌ویلا و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بین سه ماده فرمالین و پر اکسید هیدروژن و کلرید سدیم، اثر قارچ‌کشی کلرید سدیم را در دوز ۳۰ گرم در لیتر مؤثر معرفی نمودند. راسوو و همکاران (۲۰۰۷) اثر فرمالین، پرمنگنات پتاسیم، پر اکسید هیدروژن و کلرید سدیم را بر روی تخم گربه‌ماهی آفریقای آزمایش نمودند و دوز ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام کلرید سدیم را ایمن و آسانی دسترسی و ارزان بودن این ماده را از مزیت‌های آن معرفی نمودند.

در زمان استفاده از کلرید سدیم در غلظت ۳۰ گرم در لیتر به‌مدت ۳۰ دقیقه، درصد تفریخ پایین بوده و تقریباً همه تخم‌ها سفید و دژنره شده بودند که نشان از اثر تخریبی بر روی تخم‌ها داشت و در ۳۰ گرم در لیتر به‌مدت ۱۵ دقیقه لاروهای خارج شده آسیب‌دیده بودند و قدرت شنا نداشتند و فقط از تخم خارج شده بودند. این در حالی است که دوز ۳۵ گرم در لیتر در آزمایش خدابنده و همکاران بر روی کپور مؤثر بوده (Abtahi و Khodabandeh، ۲۰۰۶) که این امر نشان‌دهنده حساس‌تر بودن تخم ماهیان خاویاری نسبت به کپور ماهیان می‌باشد. این موضوع می‌تواند به تفاوت ساختمان جدار تخم در ماهیان مربوط شود. جدار تخم در تاس‌ماهی ایرانی نازک بوده و به همین

## منابع

- ابطحی، ب.، نظری، ر.، رسولی، ع.، و شفیعزاده سماکوش، پ.، ۱۳۸۴. مقایسه شاخص‌های درمانی داروهای ضدقارچی سبز مالاشیت، پرمنگنات پتاسیم در تاس ماهی ایرانی. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۷. صفحات ۴۹-۴۲.
- بهمنی، م.، ۱۳۸۴. خاویار ایران، نشر آموزش کشاورزی- دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، صفحات ۲۰-۱.
- حلاجیان، ع.، کاظمی، ر.، و پورکاظمی، م.، ۱۳۸۳. بررسی مقدار میکروپیل در تخمک مولدین تاس ماهی ایران و تاس ماهی روسی سواحل جنوب غربی دریای خزر. مجموعه مقالات اولین همایش علمی- پژوهشی علوم شیلاتی با دامنه منطقه‌ای. معاونت پژوهش و گروه شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. ۵۶-۴۹.
- کیوان، ا.، ۱۳۸۲. ماهیان خاویاری ایران، شرکت سهامی شیلات ایران، انتشارات نقش مهر، صفحات ۵۰-۱.
- نظری، ر.، عبدالحی، ح.، و مخدومی، ن.، ۱۳۸۵. تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری (ترجمه). سازمان شیلات ایران، صفحات ۱۱۷-۵۰.
- نظری، ف.، ۱۳۸۰. بازسازی ذخایر تاس ماهیان در حوضه‌های دریای خزر و آزوف- دریای سیاه. ترجمه، مؤسسه فرهنگی بشیر علم و ادب، صفحات ۳۵-۱.
- وهاب‌زاده رودسری، ا.، احمدی، م.، کیوان، ا.، منجمی، ب.، و طلوعی، م.، ۱۳۸۳. پراکسید هیدروژن جایگزین مناسب مالاشیت گرین طی دوره انکوباسیون کپورماهیان پرورشی. اولین همایش علمی، پژوهشی علوم شیلاتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. صفحات ۳۶۵-۳۷۲.
- یوسفیان، م.، ۱۳۸۴. مقدمه‌ای بر آمار حیاتی و کاربرد آن در شیلات، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران- مدیریت اطلاعات علمی. چاپ اول. صفحات ۸۴-۴۴.
- Czczuga, B., Muszynska, E., Wossughy, G.H., Kamaly, A.G., and Kiziewicz, B., 1995. Aquatic fungi growing on the eggs on several species of Acipenser fishes. ATCA Ichthologica Et Piscatoria 25 (2), 71-79.
- Dawson, V.K., Rach, J.J., and Schreier, T.M., 1994. Hydrogen Peroxide as a fungicide for fish culture. Bulletin of the Aquaculture Association of Canada. 2, 254-256.
- Fornieris, G., Bellardi, S., Palmegiano, G.B., Saroglia, M., Sicuro, B., and Gasco, L., 2003. The use of ozone in trout hatchery to reduce saprolegniasis incidence. Aquaculture, 221, 157-166.
- Gaikowski, M.P., Rach, J.J., Olson, J.J., and Ramsay, R.T., 1988. Toxicity of hydrogen peroxide treatment to rain bow trout eggs. J. Aqua. Anim. Health. 10 (3), 242-251.
- Heitman, J., Kronstad, J., Taylon, J., and Cassellon, L., 2007. sex in Funji, Molecular determination and evolutionary implications. ASM press. Washington D.C. 454p.
- Khodhbandeh, S., and Abtahi, B., 2006. Effects of sodium chloride, formalin and Iodine on the hatching success of common carp (*Cyprinus carpio*) eggs. J. Appl. Ichthyol. 22 (1), 54-56.
- Khomvilai, Ch., Kashiwagi, M., and Yoshioka, M., 2006. Fungicidal activities of Horseradish Extract on a fish-pathgen Oomycetes, *Saprolegnia parasitica*. Bulletin of faculty. Biosources. Mie Univ. 33, 1-7.
- Noga, E.J., 2000. Fish Diseases, Diagnosis and treatment. Inc. 367p.
- Piper, R.G., Mc Elwain, I.B., Orme, L.E., Mc craren, J.P., Fowler, L.G.R., and Leonard, J., 1982. Fish hatchery management U.S. fish and wildlife service, Washington D.C. 517p.
- Rach, J.J., Redman, S., Best, D., and Gaikowski, M.P., 2005. Efficacy of hydrogen peroxide versus formalin treatments to control mortality associated with saprolegniasis on lake trout eggs. North Amer. J. Aquacul. 67, 148-154.

- Rach, J.J., and Schreier, T.T., 1996. Efficacy of formalin, Hydrogen peroxide and Sodium chloride on fungal infected rainbow trout eggs. *Aquaculture*. 140 (4), 323-331.
- Rosowo, J., Okoth, O., Elijah, N., and Chege, Ch., 2007. Effect of formaldehyde, Sodium chloride, Potassium Permanganate and hydrogen peroxide on hatch rate of African catfish *clarias gariepinus* eggs. *Aquaculture*. 269, 271-277.
- Schreier, T.T., and Rach, J.J., 1996. Efficacy of formalin, Hydrogen Peroxide and Sodium Chloride on fungal infected rainbow trout eggs. *Aquaculture*. 140 (4), 323-331.
- Van west, P., 2006. *Saprolegnia parasitica*, an Oomycete pathogen with a fishy appetite: New challenges for an old problem. *Mycologist*. 20, 99-104.

**Minimum inhibitory concentration, lethal and optimal doses of sodium chloride on fungal infections of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) larvae and eggs**

**\*A.A. Aghaei Moghaddam<sup>1</sup>, R. Ghorbani<sup>2</sup> and S. Haghparast<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Inland Waters Aquatic Stocks Research Center-Gorgan, Iranian Fisheries Research Organisation, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran,

<sup>2</sup>Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran,

<sup>3</sup>Assistant Prof., Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran

---

**Abstract**

One of the most important problems in hatcheries is Saprolegniasis. It can be cause of high mortality of eggs and reduce the efficiency of hatching. The objective of the present study was to determine the optimum level and effective exposure time of sodium chloride on fungal infection of Persian sturgeon eggs (*Acipenser persicus*). The study was conducted in three different time durations: early of April, late of April and early of May and at five different concentrations (1, 1.5, 2, 2.5 and 3%) and four various time exposures (15, 30, 45 and 60 min). Results indicated that eggs and larvae of Persian sturgeon were died when exposed to concentration of 3% at all exposure times. The level of 2.5% sodium chloride was effective to control fungal infections but the newly-hatched larvae could not swim, implicating the negative effect of sodium chloride on Persian sturgeon embryo at the applied concentration. Amongst other concentrations of 1, 1.5 and 2%, there was no significant different between the control and 1% sodium chloride ( $P>0.05$ ). Furthermore, no significant difference was observed between concentrations of 1.5 and 2% ( $P>0.05$ ). Level of 2% sodium chloride at time exposure of 15 min showed the highest rate of efficiency and the lowest fungal infection rate. Amongst concentrations, larvae hatched mostly when exposed to concentration of 2% sodium chloride solution for 15 min.

**Keywords:** Salt; Saprolegniasis; Sterilization; Sturgeon fish

---

\* Corresponding author; aghaeifishery@gmail.com