نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال سیزدهم، شماره سوم، پاییز ۹۸ / صفحات: ۱۸-۱۱

تعیین مناسب‌ترین دوز و زمان کپسول‌زدایی سیست آرتمیای دریاچه مهارلو (*Artemia parthenogenetica*) با استفاده از محلول هیپوکلریت سدیم

*بهرام فلاحتکار، فاطمه رضایی و سیده‌صدیقه جهان بین درگاه

گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۱٤

چکیده

این مطالعه با هدف تعیین مناسب‌ترین دوز هیپوکلریت سدیم و زمان در معرض قرار دادن سیست‌ها در این محلول جهت انجام فرایند کپسول‌زدایی سیست آرتمیای مهارلو برای دست‌یابی به بهترین درصد تفریخ انجام شد. پس از کپسول‌زدایی، سیست‌ها با تراکم ۲ گرم در هر لیتر در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲٤ ساعت تحت شرایط تفریخ قرار گرفتند. در آزمایش اول دوزهای مختلف هیپوکلریت شامل ۸، ۱٦، ۲٤، ۳۲ و ٤۰ درصد مورد استفاده قرار گرفت که مناسب‌ترین درصد تفریخ به میزان ۹±۸۵/۳۹ درصد در دوز ۳۲ درصد بدست آمد ($P<۰/۰۵$). در آزمایش دوم، زمان‌های مختلف در معرض قرار دادن سیست‌ها با دوز ۳۲ درصد هیپوکلریت شامل مدت زمان‌های صفر، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱٤ دقیقه مورد مطالعه قرار گرفت که بهترین درصد تفریخ به میزان ۸±۷۹/۳۲ برای سیست‌هایی حاصل گردید که به‌مدت ٤ دقیقه در محلول هیپوکلریت ۳۲ درصد قرار داده شده بودند ($P<۰/۰۵$). نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌نماید با قرار دادن سیست‌های آرتمیای مهارلو به‌مدت ٤ دقیقه در دوز ۳۲ درصد هیپوکلریت می‌توان به بهترین کارایی تفریخ جهت این گونه در استفاده برای اهداف آبزی پروری دست یافت.

واژه‌های کلیدی: سیست آرتمیای مهارلو، کارایی تفریخ، کپسول زدایی، هیپوکلریت سدیم

مقدمه

تکثیر و پرورش ماهیان یکی از راه‌های مناسب جهت تأمین نیازهای غذایی انسان و جلوگیری از انقراض گونه‌های با ارزش محسوب می‌گردد. بی شک مرحله پرورش لارو مهمترین مرحله پرورشی می‌باشد که دقت و حساسیت خاصی را می‌طلبد. اعمال هر گونه مدیریت ناصحیح، عدم رعایت نکات فنی و بهداشتی، تغییرات نامناسب شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط پرورش و غیره تلفات سنگینی را در این مرحله به همراه خواهد داشت. در این مرحله، مدیریت تغذیه لاروها بسیار حایز اهمیت بوده و ناپلی آرتمیا به‌عنوان غذای ارزشمند در تغذیه آغازین لاروها در بسیاری از گونه‌های آبزیان از اهمیت فراوانی برخوردار است (حافظیه، ۱۳۸۲؛ رضائی و همکاران، ۱۳۷۹). علاوه بر این، از ناپلی و سیست کپسول‌زدایی شده آرتمیا در تغذیه ماهیان تزئینی نیز استفاده می‌شود. در ایران، سیست این غذای زنده را می‌توان از اطراف دریاچه‌های شور نظیر دریاچه ارومیه، مهارلو، شورگل و غیره تهیه نمود و پس از ایجاد شرایط بهینه تفریخ، ناپلی‌های به‌دست آمده را در آبزی‌پروری گونه‌های مختلف مورد مصرف قرار داد (حافظیه، ۱۳۸۲؛ رضائی و همکاران، ۱۳۷۹).

استفاده از روش‌های مختلفی همانند کپسول‌زدایی پوسته سیست آرتمیا باعث ایجاد تفاوت در

*مسئول مکاتبه: flalahatkar@guilan.ac.ir

ارزش‌های غذایی آنها می‌گردد. فرآیند کپسول‌زدایی سیست‌های آرتمیا یکی از مهمترین اقدامات روند تفریخ و استفاده از آرتمیا در امر آبزی‌پروری محسوب می‌شود (Tunsutapanich، ۱۹۷۹). اهمیت فراوان این موضوع و نبود اطلاعات دقیق و کافی در این زمینه انجام آزمایش‌های گوناگون را جهت تعیین مناسب‌ترین دوز و مناسب ترین زمان برای کپسول زدایی سیست‌های آرتمیا می‌طلبد. پوسته سیست آرتمیا از سه لایه حبابچه‌ای[1]، غشای کوتیکولی خارجی[2] و کوتیکول جنینی تشکیل شده است. لایه آلوئولی، لایه‌ای سخت و شامل لیپوپروتئین‌های حاوی کیتین و هماتین بوده و وظیفه اصلی آن محافظت از جنین در برابر ضربات مکانیکی و اشعه ماورای بنفش است. این لایه به وسیله اکسیداسیون با هیپوکلریت می‌تواند کاملاً زدوده (حل) شود. لایه کوتیکولی خارجی وظیفه محافظت از جنین در مقابل نفوذ مولکول‌های بزرگتر از دی‌اکسید کربن را به عهده دارد. لایه کوتیکول جنینی نیز یک لایه شفاف و کش سان است که در طی انکوباسیون به غشای تخم‌گشایی تبدیل می‌شود. لایه آلوئولی می‌تواند با قرار گرفتن کوتاه مدت در محلول هیپوکلریت طی فرآیند کپسول زدایی، زدوده شود (لاونز و همکاران، ۱۳۸۲). از جمله مزایای سیست‌های کپسول زدایی شده در مقایسه با انواع کپسول زدایی نشده این است که وقتی سیست‌ها تحت فرایند تفریخ معمولی قرار می‌گیرند جداسازی کامل ناپلیوس‌ها از پوسته‌های خالی امکان‌پذیر نبوده، در نتیجه هنگام تغذیه شکارچی از آرتمیا، پوسته‌ها نیز خورده می‌شوند که شکارچی قادر به هضم پوسته نیست. در ضمن ناپلیوس‌هایی که از سیست‌های پوسته زدایی شده حاصل می‌گردند، محتوای انرژی و وزن فردی بالاتری نسبت به ناپلی اینستار یک معمولی دارند و می‌توانند به‌عنوان یک منبع پر انرژی برای ماهی و میگو در نظر گرفته شوند. از دیگر مزایای کپسول‌زدایی سیست آرتمیا، ضدعفونی شدن آنها و احتیاج کمتر به نور در زمان تفریخ می‌باشد (Treece، ۲۰۰۰).

دانستن بهترین شرایط فیزیکی و شیمیایی قبل و طی زمان انکوباسیون برای افزایش درصد تفریخ و کارایی سیستهای مورد استفاده از ضروریات محسوب می‌گردد. لذا مطالعات مشابه‌ای در زمینه افزایش درصد تفریخ در سیست‌های کپسول‌زدایی شده انجام گرفته است (شمس‌لاهیجانی و همکاران، ۱۳۸۱؛ طیبی و همکاران، ۱۳۸٤). حسینی نجدگرامی و آق (۲۰۰٤) یزان دوز هیپوکلریت و زمان قرارگیری سیست در این دوز را در سیست‌های آرتمیای بکرزای دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار دادند. Saygi در سال ۲۰۰۳ با انجام فرایند کپسول زدایی به‌دنبال افزایش درصد تفریخ در سیست‌های آرتمیای بکرزا در ازمیر بوده و Van Stappen (۱۹۹٦) هم در مطالعه‌ای میزان دوز هیپوکلریت و زمان قرارگیری سیست‌های هیدراته شده را در محلول کپسول‌زدا بیان نموده است. همچنین مطالعاتی نیز در زمینه بهبود مشخصات تفریخ سیست‌های آرتمیای مناطق مختلف در نتیجه فرایند کپسول زدایی انجام شده است (Van Stappen، ۱۹۹٦). بنابراین، هدف از این مطالعه افزایش کارایی تفریخ سیست‌های آرتمیای مهارلوی فارس با استفاده از تعیین مناسب‌ترین دوز و زمان قرارگیری در محلول کپسول زدای هیپوکلریت سدیم بوده تا بتوان با استفاده از دوز و زمان بهینه محلول کپسول زدا، به بالاترین راندمان تفریخ سیست این گونه در آبزی‌پروری دست یافت.

مواد و روش‌ها

سیست آرتمیا: سیست آرتمیای دریاچه مهارلو (گونه *Artemia parthenogenetica*) مورد استفاده در این تحقیق از شرکت شگفت سازان فارس تهیه

گردید. قطر هر سیست به‌طور متوسط ۲۶۵-۲۵۰ میکرون، درصد هچ بیشتر از ۹۰ درصد و تعداد سیست خشک در هر گرم ۲۳۰۰۰۰-۲۲۰۰۰۰ عدد، طبق مشخصات ارائه شده از طرف شرکت فوق الذکر بود.

سیستم انکوباسیونی: ۲۴ عدد انکوباتور ۱/۵ لیتری در یک محفظه شیشه‌ای (مخزن آکواریومی با حجم ۱۲۰ لیتر) قرار داده شد و عمل هم دمایی در این انکوباتورها با ریختن آب در محفظه شیشه‌ای و قرار دادن بخاری ترموستات‌دار با درجه ۲۷ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. عمل هوادهی نیز از بخش پایینی هر انکوباتور توسط لوله‌های هوادهی انجام شد. کلیه انکوباتورها تحت نور ۲۰۰۰ لوکس قرار داده شدند و از ورود سایر نورهای محیطی به محل آزمایش جلوگیری به‌عمل آمد. در هر انکوباتور ۱ لیتر آب شور ۳۵ppt با pH تقریبی ۹ ریخته شد. تنظیم pH با اضافه کردن سود سوزآور (NaOH) ۴۰ درصد انجام شد. در هر انکوباتور، مقدار ۲ گرم سیست به ازای هر لیتر آب در نظر گرفته شد (Treece، ۲۰۰۰). مدت زمان انکوباسیون برای هر دو آزمایش ۲۴ ساعت بود.

آزمایش اول: در ابتدا برای هم‌دمایی سیست‌های منجمد با دمای محیط آزمایشگاه، آنها به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق و دور از تابش مستقیم خورشید قرار داده شدند. سپس سیست‌ها در داخل پارچه تنظیف در انکوباتور به‌مدت یک ساعت جهت انجام عمل هیدراته شدن قرار گرفتند. عمل هیدراسیون موجب کروی شدن سیست‌هایی می‌شود که در حالت خشکی به شکل مقعر می‌باشند و با این عمل ماده کپسول زدا بر روی پوسته سیست موثرتر عمل خواهد کرد. در ادامه، سیست‌ها جهت عمل کپسول‌زدایی در محلول‌های از قبل تهیه شده با مقادیر مختلف هیپوکلریت‌سدیم قرار داده شدند (جدول ۱). برای این منظور ۶ محلول ۱۰۰ میلی‌لیتری با دوزهای مختلف هیپوکلریت شامل ۸، ۱۶، ۲۴، ۳۲ و ۴۰ درصد تهیه شد که ترکیبات این محلول‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- ترکیبات محلول‌های کپسول‌زدایی آماده شده جهت آزمایش اول

محلول		آب شور ۳۵ گرم در لیتر	هیپوکلریت سدیم	NaOH ۴۰ درصد
کپسول زدا (درصد)		(میلی‌لیتر)	(میلی‌لیتر)	(میلی‌لیتر)
A	(شاهد) (۰)	۱۰۰	-	-
B	(۸)	۹۱/۲	۸	۰/۸
C	(۱۶)	۸۲/۴	۱۶	۱/۶
D	(۲۴)	۷۳/۶	۲۴	۲/۴
E	(۳۲)	۶۴/۸	۳۲	۳/۲
F	(۴۰)	۵۶	۴۰	۴

سپس سیست‌ها به‌مدت ۱۰ دقیقه در محلول‌های هیپوکلریت پوسته‌زدایی شدند و رنگ سیست‌ها از قهوه‌ای تیره به نارنجی تغییر پیدا کرد. در حین انجام فرایند پوسته زدایی، هوادهی پیوسته انجام می‌پذیرفت. از آنجایی که واکنش در حال انجام، یک واکنش گرمازا است بنابراین کنترل افزایش دما از طریق قرار دادن ظرف حاوی محلول و سیست در یک حمام آب سرد با یخ انجام شد. سپس سیست‌ها در سه مرحله آب کشی شدند. به این صورت که ابتدا توسط آب شیرین و سپس توسط ۰/۱HCl نرمال و در نهایت

دوباره توسط آب شیرین، آب‌کشی شدند. آب کشی باید به گونه‌ای صورت گیرد که بوی کلر استشمام نشود. بعد از انجام مراحل ذکر شده، سیست‌های پوسته‌زدایی شده در انکوباتورها قرار داده شدند. برای هر دوز ۳ تکرار در نظر گرفته شد. پس از طی دوره انکوباسیون به مدت ۲٤ ساعت، اقدام به نمونه‌گیری و شمارش سیست‌های تفریخ شده و نشده و ناپلیوس‌های چتری نموده و درصد تفریخ برای هر تکرار تعیین و ثبت گردید (Treece، ۲۰۰۰).

آزمایش دوم: بعد از تعیین دوز مناسب هیپوکلریت جهت انجام فرآیند کپسول‌زدایی در آزمایش اول، در این مرحله، زمان مناسب قرارگیری سیست‌ها در محلول هیپوکلریت تعیین شد. برای این کار ۸ زمان شامل ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱٤ دقیقه مورد آزمایش قرار گرفت. سیست‌ها در زمان‌های مذکور در محلول هیپوکلریت ۳۲ درصد قرار داده شدند و پس از شستشو به مخازن تفریخ برای ادامه آزمایش منتقل شدند. برای هر زمان ۳ تکرار در نظر گرفته شد و همانند آزمایش قبل، پس از طی ۲٤ ساعت از زمان انکوباسیون، نمونه‌برداری از هر مخزن جهت تعیین درصد تفریخ انجام گردید.

تعیین درصد تفریخ: بعد از ۲٤ ساعت، از هر مخزن انکوباتور ۳ نمونه به مقدار ۱ میلی‌لیتر برداشته شد. برای تسهیل در امر شمارش ناپلیوس‌ها از فرمالین ٤ درصد جهت تثبیت نمونه‌ها استفاده گردید. سپس تعداد ناپلیوس (N)، تعداد سیست‌هایی که در مرحله چتری قرار دارند (U) و تعداد سیست‌های تفریخ نشده (E) به‌طور جداگانه مورد شمارش قرار گرفت و از فرمول زیر درصد تفریخ برای هر تیمار به‌دست آمد (Van Stappen، ۱۹۹٦):

$$\% H=(N \times ۱۰۰) . (N+U+E)^{-۱}$$

H: درصد تفریخ

N: تعداد ناپلیوس

U: ناپلیوس‌های چتری

E: سیست‌های تفریخ نشده

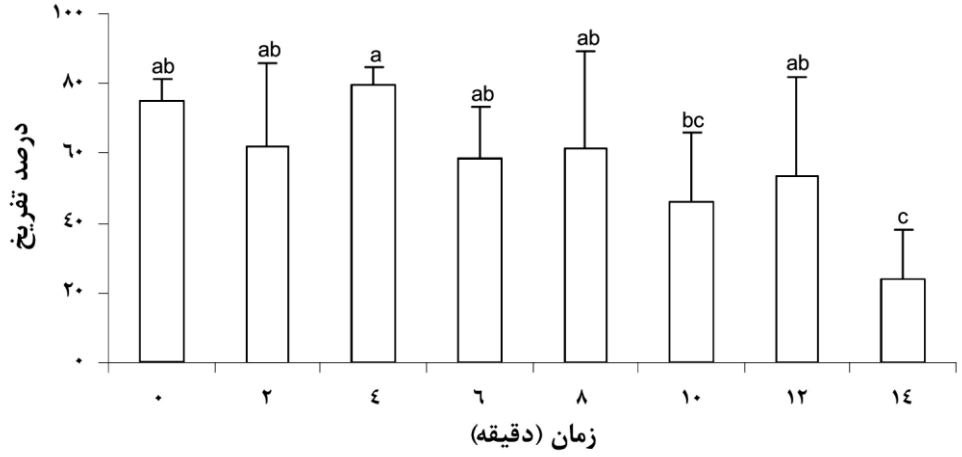
آنالیز آماری: جهت انجام تجزیه و تحلیل آماری، پس از کنترل همگنی (Homogeneity) داده‌های ثبت شده، اختلاف بین میانگین‌ها از طریق آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون توکی تعیین گردید. نرم‌افزار مورد استفاده برای آنالیز آماری، SPSS نسخه ۱۳ بود. داده‌های ارائه شده در متن به‌صورت میانگین±انحراف معیار می‌باشد.

نتایج

آزمایش اول: نتایج کسب شده از آزمایش اول نشان داد با استفاده از دوزهای مختلف هیپوکلریت به مدت ۱۰ دقیقه، تغییراتی در میزان تفریخ سیست‌ها حاصل می‌گردد، به‌طوری‌که حداکثر درصد تفریخ به میزان ۹±۸۵/۳۹ در دوز ۳۲ درصد و حداقل درصد تفریخ به میزان ۱۰±۷۱/۵ در دوز ۸ درصد ملاحظه شد (شکل ۱) که اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف نشان نمی‌دهد (P=۰/۱۱٦).

شکل ۱- درصد تفریخ سیست‌های آرتمیای مهارلو با استفاده از دوزهای مختلف محلول کپسول زدا پس از ۲٤ ساعت انکوباسیون (*P*=۰/۱۱٦).

آزمایش دوم: با در معرض قرارگیری سیست‌های آرتمیا در زمان‌های مختلف در محلول هیپوکلریت ۳۲ درصد، مشخص گردید حداکثر درصد تفریخ به میزان ۸±۷۹/۳۲ در زمان ٤ دقیقه و حداقل آن به میزان ۱۰±۲۳/۸ درصد در زمان ۱٤ دقیقه بدست آمد (شکل ۲) که اختلاف معنی‌داری را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد (*P*=۰/۰۰۰).



شکل ۲- درصد تفریخ سیست‌های آرتمیای مهارلو با استفاده از زمان‌های در معرض قرارگیری با محلول کپسول زدا پس از ۲٤ ساعت انکوباسیون. حروف غیر مشابه، نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در تیمارهای مختلف می‌باشد (*P*<۰/۰۵)

بحث و نتیجه‌گیری

با کسب نتایج حاصله از آزمایش نخست به نظر می‌رسد با افزایش میزان دوز هیپوکلریت تا ۳۲ درصد، درصد تفریخ افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که در این دوز بالاترین میزان تفریخ مشاهده گردید. این در حالی است که از این دوز به بعد مجدداً درصد تفریخ در حال کاهش بوده که دلیل احتمالی آن اثر مخرب بر جنین، پس از حذف لایه کوریونی سیست می‌باشد (Treece، ۲۰۰۰). این در حالی است که در دوزهای پایین‌تر نیز ممکن است حذف این لایه به‌طور کامل انجام نگیرد. Treece (۲۰۰۰) بیان نمود در طی فرایند کپسول‌زدایی، لایه آلوئولی سیست آرتمیا حل خواهد شد و لایه کوتیکول خارجی که وظیفه محافظت از جنین در مقابل نفوذ مولکول‌های بزرگتر از مولکول CO_2 را به عهده دارد و لایه کوتیکول جنینی در طی انکوباسیون به غشای تخم‌گشایی تبدیل می‌شوند. بنابراین می‌توان بیان نمود که علت کاهش تفریخ در دوزهای بالاتر از ۳۲ درصد، از بین رفتن لایه‌های محافظ کوتیکول خارجی و کوتیکول جنینی و آسیب جنین می‌باشد.

با توجه به نتایج کسب شده، درصد تفریخ در دوز ۳۲ درصد در مقایسه با درصد تفریخ در نمونه شاهد، میزان بالاتری را نشان داد. لذا علت این امر محتملاً هضم لایه آلوئولی سیست آرتمیا در طی فرایند کپسول‌زدایی و در نتیجه کمک به تفریخ سیست می‌باشد. Treece در سال ۲۰۰۰ بیان نمود ناپلیوس‌هایی که از سیست‌های پوسته زدایی شده حاصل می‌گردند برای شکستن و خارج شدن از پوسته انرژی زیادی صرف نمی‌کنند و این بدین معناست که فرایند کپسول‌زدایی به تفریخ آنها کمک خواهد کرد. همین‌طور Saygi در سال ۲۰۰۳ به این نتیجه دست یافت که بعد از ۲٤ ساعت سیست‌های کپسول زدایی شده نسبت به سیست‌های کپسول زدایی نشده درصد تفریخ بالاتری را نشان دادند.

در ارتباط با در معرض قرار گیری سیست‌ها در زمان‌های مختلف با محلول کپسول‌زدا، بیشترین میزان تفریخ و کارایی با حدود ۸۰ درصد در زمان ٤ دقیقه به‌دست آمد. روند کارایی تفریخ با افزایش زمان استفاده از محلول کپسول‌زدا به‌صورت کاهشی بوده به‌طوری‌که با استفاده از زمان ١٤ دقیقه، درصد تفریخ به ۲۳ درصد که پایین‌ترین حد ممکن بود رسید. حسینی نجد گرامی و آق (۲۰۰٤) با استفاده دوز ۰/۲۵ هیپوکلریت فعال، بیشترین درصد تفریخ را در زمان ٤ دقیقه قرارگرفتن سیست‌های آرتمیای پارتنوژنز دریاچه ارومیه در محلول کپسول‌زدا و در دوز ۰/۵ هیپوکلریت فعال بیشترین درصد تفریخ را برای ۲ دقیقه قرارگیری سیست‌ها در محلول کپسول‌زدا به‌دست آوردند. البته این محققین در نتایج خود با افزایش زمان قرارگیری سیست‌ها در محلول کپسول‌زدا تا زمان ٤ دقیقه، در میزان درصد تفریخ هم روند افزایشی را مشاهده نموده و پس از زمان ٤ دقیقه، کاهش درصد تفریخ مشاهده گردید. دلیل اصلی این کاهش، حذف کامل لایه‌های جنینی سیست و اثر مخرب محلول کپسول زدا بر جنین بوده به‌طوری که با افزایش زمان در معرض قرارگیری سیست، تلفات جنینی و در نتیجه کاهش درصد تفریخ سیست‌ها ملاحظه گردید.

نظر به اینکه اندازه سیست و لایه محافظت کننده جنین در گونه‌های مختلف، شرایط آب و هوایی و چگونگی تشکیل سیست می‌تواند متفاوت باشد، باید دستورالعمل مناسبی برای استفاده از سیست‌های مختلف در تولید ناپلیوس مورد نیاز در تغذیه لاروی آبزیان تدوین شود. مسلماً با توجه به مزایای زیاد استفاده از سیست‌های کپسول‌زدایی شده در تغذیه

آبزیان، نوع، دوز و زمان در معرض قرارگیری با محلول کپسول‌زدا در کنار سایر پارامترهای مطلوب مورد نیاز طی انکوباسیون نظیر نور، شوری، هوادهی، تراکم (Falahatkar و همکاران، ۲۰۰۹) و سایر مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی آب باید مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته و در اختیار تفریخگاه‌ها قرار گیرد. همچنین تقابل دو یا چند عاملی پارامترهای فوق‌الذکر و مورد مطالعه در تحقیق حاضر، درک مناسبی از شرایط و بهینه‌سازی تفریخ را در این گونه و سایر گونه‌ها سبب خواهد شد.

با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد برای دست‌یابی به بالاترین درصد تفریخ و کارایی سیست‌های آرتمیای دریاچه مهارلو در طی انکوباسیون، از دوز ۳۲ درصد هیپوکلریت سدیم به‌مدت ٤ دقیقه برای کپسول‌زدایی سیست‌ها در این گونه می‌توان استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در سالن آکواریوم دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه گیلان انجام شد. بنابراین لازم است مراتب سپاس و قدردانی خود را از مسئولین آزمایشگاه، گروه شیلات و دانشکده منابع طبیعی جهت در اختیار قرار دادن امکانات لازم برای انجام این تحقیق ابراز داریم.

منابع

۱- حافظیه، م.، ۱۳۸۲. آرتمیا میگوی آب شور. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۲۳۵ صفحه.

۲- رضائی، م.، نظری، ر.م.، و کلباسی، م.ر.، ۱۳۷۹. بررسی ارزش‌های غذائی ناپلی آرتمیای مهارلو (*Artemia parthenogenetica*) و کاربرد آن در تغذیه لارو ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*). مجله پژوهش و سازندگی، شماره ٤٧. صفحات ۱۲۰ تا ۱۲۳.

۳- شمس‌لاهیجانی، م.، آق، ن و فتوحی، الف.، ۱۳۸۱. تأثیر تغییرات شوری بر کیفیت تفریخ سیست *Artemia urmiana*. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ٥٤. صفحات ٦٩ تا ٧١.

٤- طیبی، ل، سیف آبادی، س. ج، عابدیان، ع و آق، ن.، ۱۳۸٤. بررسی قابلیت تخم‌گشایی سیست و ترکیبات بیوشیمیایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه (*Artemia urmiana*) در زمان‌های مختلف انکوباسیون. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۳. صفحات ۱۰۱ تا ۱۱۲.

٥- لاونز، پ.، سارجلوس، پ.، کاربرد آرتمیا در تکثیر و پرورش آبزیان جلد اول. ترجمه شعاع حسینی، ا.، و جعفری، م.، ۱۳۸۲. انتشارات دریاسر. ۱۲۸ صفحه.

6.Falahatkar, B., Safarpour Amlashi, A., Nazari, S., Karimi, N., Fazel, A., Monsef Rad, S.F., and Najafi, M., 2009. Effect of different cyst densities on the hatchability of the partenogenetic Artemia cysts from Maharloo Lake. Artemia 2009, International Symposium/Workshop on Biology and Distribution of Artemia. December 13-14, Urmia, Iran, 130-132.

7.Hosseini Najde Geramy, E., and Agh, N., 2004. Improvements in the decapsulation technique of Artemia parthenogentica cysts from Urmia Lake region. Inco-Dev project on artemia biodiversity international workshop. Sep. 21-25, 54-55.

8.Saygi, Y., 2003. Effects of hydrogen peroxide, cold storage and decapsulation on the hatching success of artemia cysts. The Israeli Journal of Aquaculture, Bamidgeh 55 (2), 107-113.

9.Treece, G.D., 2000. Artemia production for marine larval fish culture. SARC Publication No. 702.

10.Tunsutapanich. A., 1979. Cyst production of *Artemia salina* in salt ponds in Thailand. FAO/UNDP/THA/75/008.

11.Van Stappen, G., 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center, University of Gent, Belgium, 107-132.

12.http://www.fao.org/docrep/003/w3732e/w3732e0n.htm

New Technologies in Aquaculture Development, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 13, No. 3, Autumn 2019

Determination of the most appropriate dose and time decapsulation for Maharloo Lake Artemia cyst (*Artemia parthenogenetica*) using sodium hypochlorite solution

***B. Falahatkar, F. Rezaei and S.S. Jahanbin Dargah**
Dept. of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Soomeh Sara, Iran

Abstract

The objective of this study was to determine the best dose and time exposure of Maharloo *Artemia* cyst in sodium hypochlorite to achieve the highest hatchability rate in decapsulation process. After decapsulation, 2g cyct/L was exposed to 27ºC up to hatch for 24h. In the first experiment different doses of sodium hypochlorite include 8, 16, 24, 32 and 40 percent were used. The highest hatching percentage was observed in dose of 32 percent with 85.39±9% (P>0.05). In the second experiment, different time exposed to dose 32 percent of sodium hypochlorite including 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 minutes were studied. The best percentage hatching rate of 8 79.32±8 was achieved for 4 minutes (P<0.05). The results of this study suggest that putting Maharloo *Artemia* cyst in dose of 32 percent hypochlorite for 4 minutes can be reached to the best performance of hatchability for this species which could used for aquacultural purposes.

Keywords: Maharloo *Artemia* cyst; Hatchability; Decapsulation; Sodium hypochlorite

*Corresponding Author; flalahatkar@guilan.ac.ir