

تعیین مناسب ترین دوز و زمان کپسول زدایی سیست آرتمیای دریاچه مهارلو (*Artemia parthenogenetica*) با استفاده از محلول هیپوکلریت سدیم

*بهرام فلاحتکار، فاطمه رضایی و سیده صدیقه جهان بین درگاه

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

چکیده

این مطالعه با هدف تعیین مناسب ترین دوز هیپوکلریت سدیم و زمان در معرض قرار دادن سیست‌ها در این محلول جهت انجام فرایند کپسول زدایی سیست آرتمیای مهارلو برای دستیابی به بهترین درصد تفریخ انجام شد. پس از کپسول زدایی، سیست‌ها با تراکم 2 گرم در هر لیتر در دمای 27 درجه سانتی گراد به مدت 24 ساعت تحت شرایط تفریخ قرار گرفتند. در آزمایش اول دوزهای مختلف هیپوکلریت شامل 8، 16، 24، 32 و 40 درصد مورد استفاده قرار گرفت که مناسب ترین درصد تفریخ به میزان $9 \pm 85/39$ درصد در دوز 32 درصد بدست آمد ($P < 0/05$). در آزمایش دوم، زمان‌های مختلف در معرض قرار دادن سیست‌ها با دوز 32 درصد هیپوکلریت شامل مدت زمان‌های صفر، 2، 4، 6، 8، 10، 12 و 14 دقیقه مورد مطالعه قرار گرفت که بهترین درصد تفریخ به میزان $8 \pm 79/32$ برای سیست‌هایی حاصل گردید که به مدت 4 دقیقه در محلول هیپوکلریت 32 درصد قرار داده شده بودند ($P < 0/05$). نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌نماید با قرار دادن سیست‌های آرتمیای مهارلو به مدت 4 دقیقه در دوز 32 درصد هیپوکلریت می‌توان به بهترین کارایی تفریخ جهت این گونه در استفاده برای اهداف آبی 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

آرتمیای به‌عنوان غذای ارزشمند در تغذیه آغازین لاروها در بسیاری از گونه‌های آبیان از اهمیت فراوانی برخوردار است (حافظیه، 1382؛ رضایی و همکاران، 1379). علاوه بر این، از ناپلی و سیست کپسول زدایی شده آرتمیای 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 آبی پروری گونه‌های مختلف مورد مصرف قرار داد (حافظیه، 1382؛ رضایی و همکاران، 1379).

استفاده از روش‌های مختلفی همانند کپسول زدایی پوسته سیست آرتمیای باعث ایجاد تفاوت در

* مسئول مکاتبه: flalahatkar@guilan.ac.ir

مزایای کپسول‌زدایی سیستم آرتمیای، ضدعفونی شدن آنها و احتیاج کمتر به نور در زمان تفریح می‌باشد (Treece, 2000).

دانستن بهترین شرایط فیزیکی و شیمیایی قبل و طی زمان انکوباسیون برای افزایش درصد تفریح و کارایی سیستم‌های مورد استفاده از ضروریات محسوب می‌گردد. لذا مطالعات مشابه‌ای در زمینه افزایش درصد تفریح در سیستم‌های کپسول‌زدایی شده انجام گرفته است (شمس‌لاهیجانی و همکاران، 1381؛ طیبی و همکاران، 1384). حسینی نجادگرامی و آق (2004) یزان دوز هیپوکلریت و زمان قرارگیری سیستم در این دوز را در سیستم‌های آرتمیای بکرزای دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار دادند. Saygi در سال 2003 با انجام فرایند کپسول‌زدایی به دنبال افزایش درصد تفریح در سیستم‌های آرتمیای بکرزا در از میر بوده و Van Stappen (1996) هم در مطالعه‌ای میزان دوز هیپوکلریت و زمان قرارگیری سیستم‌های هیدراته شده را در محلول کپسول‌زدا بیان نموده است. همچنین مطالعاتی نیز در زمینه بهبود مشخصات تفریح سیستم‌های آرتمیای مناطق مختلف در نتیجه فرایند کپسول‌زدایی انجام شده است (Van Stappen, 1996). بنابراین، هدف از این مطالعه افزایش کارایی تفریح سیستم‌های آرتمیای مهارلوی فارس با استفاده از تعیین مناسب‌ترین دوز و زمان قرارگیری در محلول کپسول‌زدای هیپوکلریت سدیم بوده تا بتوان با استفاده از دوز و زمان بهینه محلول کپسول‌زدا، به بالاترین راندمان تفریح سیستم این گونه در آبی‌پروری دست یافت.

مواد و روش‌ها

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

ارزش‌های غذایی آنها می‌گردد. فرایند کپسول‌زدایی سیستم‌های آرتمیای یکی از مهمترین اقدامات روند تفریح و استفاده از آرتمیای در امر آبی‌پروری محسوب می‌شود (Tunsutapanich, 1979). اهمیت فراوان این موضوع و نبود اطلاعات دقیق و کافی در این زمینه انجام آزمایش‌های گوناگون را جهت تعیین مناسب‌ترین دوز و مناسب‌ترین زمان برای کپسول‌زدایی سیستم‌های آرتمیای می‌طلبد. پوسته سیستم آرتمیای از سه لایه حبابچه‌ای¹، غشای کوتیکولی خارجی² و کوتیکول جنینی تشکیل شده است. لایه آلئولی، 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 آلئولی می‌تواند با قرار گرفتن کوتاه مدت در محلول هیپوکلریت طی فرایند کپسول‌زدایی، زدوده شود (لاونز و همکاران، 1382). از جمله مزایای سیستم‌های کپسول‌زدایی شده در مقایسه با انواع کپسول‌زدایی نشده این است که وقتی سیستم‌ها تحت فرایند تفریح معمولی قرار می‌گیرند جداسازی کامل ناپلیوس‌ها از پوسته‌های خالی امکان‌پذیر نبوده، در نتیجه هنگام تغذیه شکارچی از آرتمیای، پوسته‌ها نیز خورده می‌شوند که شکارچی قادر به هضم پوسته نیست. در ضمن ناپلیوس‌هایی که از سیستم‌های پوسته‌زدایی شده حاصل می‌گردند، محتوای انرژی و وزن فردی بالاتری نسبت به ناپلی اینستار یک معمولی دارند و می‌توانند به عنوان یک منبع پر انرژی برای ماهی و میگو در نظر گرفته شوند. از دیگر

مدت زمان انکوباسیون برای هر دو آزمایش 24 ساعت بود.

آزمایش اول: در ابتدا برای هم‌دمایی سیستم‌های منجمد با دمای محیط آزمایشگاه، آنها به مدت 24 ساعت در دمای اتاق و دور از تابش مستقیم خورشید قرار داده شدند. سپس سیستم‌ها در داخل پارچه تمپت در انکوباتور به مدت یک ساعت جهت انجام عمل هیدراته شدن قرار گرفتند. عمل هیدراسیون موجب کروی شدن سیستم‌هایی می‌شود که در حالت خشکی به شکل مقعر می‌باشند و با این عمل ماده کپسول زدا بر روی پوسته سیستم موثرتر عمل خواهد کرد. در ادامه، سیستم‌ها جهت عمل کپسول‌زدایی در محلول‌های از قبل تهیه شده با مقادیر مختلف هیپوکلریت سدیم قرار داده شدند (جدول 1). برای این منظور 6 محلول 100 میلی لیتری با دوزهای مختلف هیپوکلریت شامل 8، 16، 24، 32 و 40 درصد تهیه شد که ترکیبات این محلول‌ها در جدول 1 آورده شده است.

گردید. قطر هر سیستم به‌طور متوسط 250-265 میکرون، درصد هج بیشتر از 90 درصد و تعداد سیستم خشک در هر گرم 220000-230000 عدد، طبق مشخصات ارائه شده از طرف شرکت فوق‌الذکر بود.

سیستم انکوباسیونی: 24 عدد انکوباتور 1/5 لیتری در یک محفظه شیشه‌ای (مخزن آکواریومی با حجم 120 لیتر) قرار داده شد و عمل هم‌دمایی در این انکوباتورها با ریختن آب در محفظه شیشه‌ای و قرار دادن بخاری ترموستات‌دار با درجه 27 درجه سانتی‌گراد صورت گرفت. عمل هوادهی نیز از بخش پایینی هر انکوباتور توسط لوله‌های هوادهی انجام شد. کلیه انکوباتورها تحت نور 2000 لوکس قرار داده شدند و از ورود سایر نورهای محیطی به محل آزمایش جلوگیری به عمل آمد. در هر انکوباتور 1 لیتر آب شور 35ppt با pH تقریبی 9 ریخته شد. تنظیم pH با اضافه کردن سود سوزآور (NaOH) 40 درصد

انجام شد. در هر انکوباتور، مقدار 2 گرم سیستم به ازای هر لیتر آب در نظر گرفته شد (Treece, 2000).

جدول 1 - ترکیبات محلول‌های کپسول‌زدایی آماده شده جهت آزمایش اول

محلول کپسول زدا (درصد)	آب شور 35 گرم در لیتر (میلی لیتر)	هیپوکلریت سدیم (میلی لیتر)	NaOH 40 درصد (میلی لیتر)
A (شاهد) (0)	100	-	-
B (8)	91/2	8	0/8
C (16)	82/4	16	1/6
D (24)	73/6	24	2/4
E (32)	64/8	32	3/2
F (40)	56	40	4

سپس سیستم‌ها به مدت 10 دقیقه در محلول‌های هیپوکلریت پوسته‌زدایی شدند و رنگ سیستم‌ها از قهوه‌ای تیره به نارنجی تغییر پیدا کرد. در حین انجام

فرایند پوسته‌زدایی، هوادهی پیوسته انجام می‌پذیرفت. از آنجایی که واکنش در حال انجام، یک واکنش گرمازا است بنابراین کنترل افزایش دما از طریق قرار

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, 1996):

$$\% H = \frac{N \times 100}{N + U + E}$$

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 13 بود. داده‌های ارائه شده در متن به‌صورت میانگین \pm انحراف معیار می‌باشد.

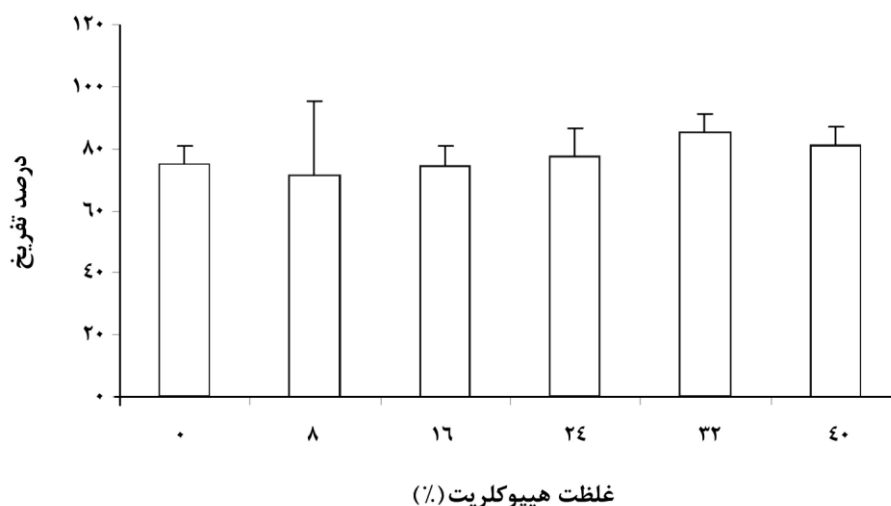
نتایج

آزمایش اول: نتایج کسب شده از آزمایش اول نشان داد با استفاده از دوزهای مختلف هیپوکلریت به مدت 10 دقیقه، تغییراتی در میزان تفریخ سیست‌ها حاصل می‌گردد، به‌طوری‌که حداکثر درصد تفریخ به میزان $85/39 \pm 9$ در دوز 32 درصد و حداقل درصد تفریخ به میزان $71/5 \pm 10$ در دوز 8 درصد ملاحظه شد (شکل 1) که اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای مختلف نشان نمی‌دهد ($P=0/116$).

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 0/1HCl نرمال و در نهایت دوباره توسط آب شیرین، آب‌کشی شدند. آب‌کشی 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 3 تکرار در نظر گرفته شد. پس از طی دوره انکوباسیون به مدت 24 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, 2000).

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 8 زمان شامل 0، 2، 4، 6، 8، 10، 12 و 14 دقیقه مورد آزمایش قرار گرفت. سیست‌ها در زمان‌های مذکور در محلول هیپوکلریت 32 درصد قرار داده شدند و پس از شستشو به مخازن تفریخ برای ادامه آزمایش منتقل شدند. برای هر زمان 3 تکرار در نظر گرفته شد و همانند آزمایش قبل، پس از طی 24 ساعت از زمان انکوباسیون، نمونه‌برداری از هر مخزن جهت تعیین درصد تفریخ انجام گردید.

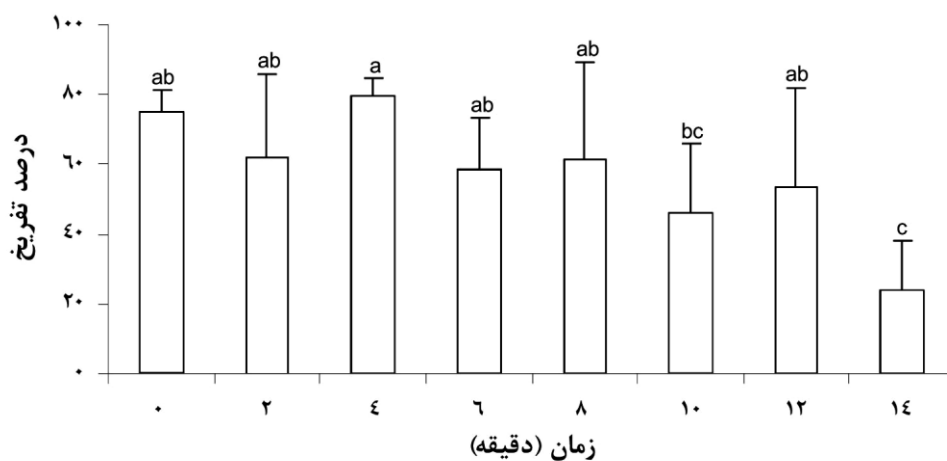
تعیین درصد تفریخ: بعد از 24 ساعت، از هر مخزن انکوباتور 3 نمونه به مقدار 1 میلی‌لیتر برداشته شد. برای تسهیل در امر شمارش ناپلیوس‌ها از فرمالین 4 درصد جهت تثبیت نمونه‌ها استفاده گردید. سپس



شکل 1- درصد تفریخ سیست‌های آرتمیای مهارلو با استفاده از دوزهای مختلف محلول کپسول زدا پس از 24 ساعت انکوباسیون ($P=0/116$).

آزمایش دوم: با در معرض قرارگیری سیست‌های آرتمیای در زمان‌های مختلف در محلول هیپوکلیت 32 درصد، مشخص گردید حداکثر درصد تفریخ به میزان $23/8 \pm 10$ درصد در زمان 14 دقیقه بدست آمد (شکل 2) که اختلاف معنی‌داری را در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد ($P=0/000$).

در زمان 4 دقیقه و حداقل آن به میزان $79/32 \pm 8$ درصد، مشخص گردید حداکثر درصد تفریخ به میزان 32 درصد، مشخص گردید حداکثر درصد تفریخ به میزان $79/32 \pm 8$ در زمان 4 دقیقه و حداقل آن به میزان



شکل 2- درصد تفریخ سیست‌های آرتمیای مهارلو با استفاده از زمان‌های در معرض قرارگیری با محلول کپسول زدا پس از 24 ساعت انکوباسیون. حروف غیر مشابه، نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در تیمارهای مختلف می‌باشد ($P<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

با کسب نتایج حاصله از آزمایش نخست به نظر می‌رسد با افزایش میزان دوز هیپوکلریت تا 32 درصد، درصد تفریخ افزایش می‌یابد، به طوری که 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 سیستم می‌باشد (Treece, 2000). این در حالی است که در دوزهای پایین‌تر نیز ممکن است حذف این لایه به طور کامل انجام نگیرد. Treece (2000) بیان نمود در طی فرایند کپسول‌زدایی، لایه آلتولی سیستم آرتیمیا 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 32 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 32 درصد در مقایسه با درصد تفریخ در نمونه شاهد، میزان بالاتری را نشان داد. لذا علت این امر احتمالاً هضم لایه آلتولی سیستم آرتیمیا در طی فرایند کپسول‌زدایی و در نتیجه کمک به تفریخ سیستم می‌باشد. Treece در سال 2000 بیان نمود ناپلیوس‌هایی که از سیستم‌های پوسته‌زدایی 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 2003 به این نتیجه دست یافت که بعد از 24 ساعت سیستم‌های

کپسول‌زدایی شده نسبت به سیستم‌های کپسول‌زدایی نشده درصد تفریخ بالاتری را نشان دادند. در ارتباط با در معرض قرار گیری سیستم‌ها در زمان‌های مختلف با محلول کپسول‌زدا، بیشترین میزان تفریخ و کارایی با حدود 80 درصد در زمان 4 دقیقه به دست آمد. روند کارایی تفریخ با افزایش زمان استفاده از محلول کپسول‌زدا به صورت کاهشی بوده به طوری که با استفاده از زمان 14 دقیقه، درصد تفریخ به 23 درصد که پایین‌ترین حد ممکن بود رسید. حسینی نجد گرامی و آق (2004) با استفاده دوز 0/25 هیپوکلریت فعال، بیشترین درصد تفریخ را در زمان 4 دقیقه قرار گرفتن سیستم‌های آرتیمیای پارتونژن دریاچه ارومیه در محلول کپسول‌زدا و در دوز 0/5 هیپوکلریت فعال بیشترین درصد تفریخ را برای 2 دقیقه قرارگیری سیستم‌ها در محلول کپسول‌زدا به دست آوردند. البته این محققین در نتایج خود با افزایش زمان قرارگیری سیستم‌ها در محلول کپسول‌زدا تا زمان 4 دقیقه، در میزان درصد تفریخ هم روند افزایشی را مشاهده نموده و پس از زمان 4 دقیقه، کاهش درصد تفریخ مشاهده گردید. دلیل اصلی این کاهش، حذف کامل لایه‌های جنینی سیستم و اثر مخرب محلول کپسول‌زدا بر جنین بوده به طوری که با افزایش زمان در معرض قرارگیری سیستم، تلفات جنینی و در نتیجه کاهش درصد تفریخ سیستم‌ها ملاحظه گردید.

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

سیست‌های آرتمیای دریاچه مهارلو در طی انکوباسیون، از دوز 32 درصد هیپوکلریت سدیم به مدت 4 دقیقه برای کپسول‌زدایی سیست‌ها در این گونه می‌توان استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در سالن آکواریم دانشکده منابع طبیعی 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.

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، 2009) 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

منابع

- 1- حافظیه، م.، 1382. آرتمیای میگوی آب شور. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. 235 صفحه.
- 2- رضائی، م.، نظری، ر.م.، و کلباسی، م.ر.، 1379. بررسی ارزش‌های غذائی ناپلی آرتمیای مهارلو (*Artemia parthenogenetica*) و کاربرد آن در تغذیه لارو ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*). مجله پژوهش و سازندگی، شماره 47 صفحات 120 تا 123.
- 3- شمس‌لاهیجانی، م.، آق، ن و فتوحی، الف.، 1381. تأثیر تغییرات شوری بر کیفیت تفریخ سیست *Artemia urmiana*. مجله پژوهش و سازندگی، شماره 54. صفحات 69 تا 71.
- 4- طیبی، ل، سیف‌آبادی، س. ج، عابدیان، ع و آق، ن.، 1384. بررسی قابلیت تخم‌گشایی سیست و ترکیبات بیوشیمیایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه (*Artemia urmiana*) در زمان‌های مختلف انکوباسیون. مجله علمی شیلات ایران، شماره 3. صفحات 101 تا 112.
- 5- لاونز، پ.، سارجلوس، پ.، کاربرد آرتمیای در تکثیر و پرورش آبزیان جلد اول. ترجمه شعاع حسینی، ا.، و جعفری، م.، 1382. انتشارات دریاسر. 128 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 parthenogenetica* 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>

Archive of SID

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, Guilan

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 cyst/L was exposed to 27°C 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; Email: flalahatkar@guilan.ac.ir