

## میزان تخم‌گشایی سیست آرتمیا اورمیانا (*Artemia urmiana*) در شدت‌های نوری متفاوت

مریم قدرت نما<sup>۱</sup>، قباد آذری تاکامی<sup>۲</sup>

۱. دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، کرج، ایران، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۴۳۱۴

۲. دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، گروه بهداشت و تغذیه آبزیان، تهران، ایرن، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۴۵۳

m\_ghodratnama118@yahoo.com

### چکیده

این تحقیق در تابستان ۱۳۸۵ در محل آزمایشگاه شیلات دانشگاه تهران با هدف بررسی اثر شدت‌های متفاوت نور بر تخم‌گشایی سیست آرتمیا اورمیانا در ۷ تیمار شامل تاریکی، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۱۷۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ لوکس انجام شد. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد. در طول آزمایش تمامی فاکتورهای مؤثر بر تخم‌گشایی ثابت بوده و تنها میزان روشنایی متغیر بود. پس از ۲۴ ساعت از آغاز انکوباسیون سیستمها، تعداد ناپلیوس‌ها، ناپلی‌های مرحله چتری و تخم‌ها شمارش شده و در نهایت درصد تخم‌گشایی محاسبه گردید. بر اساس نتایج میزان تخم‌گشایی در ۲۰۰۰ لوکس بطور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود. در حالیکه حداقل تخم‌گشایی در تاریکی صورت گرفت. بطور کلی نور از عوامل مهم در تخم‌گشایی سیست بوده و می‌بایست جهت تولید بهینه آرتمیا میزان نور در دوهزار لوکس ثابت نگه داشته شود.

**کلمات کلیدی:** آرتمیا اورمیانا، تخم‌گشایی، شدت نور.

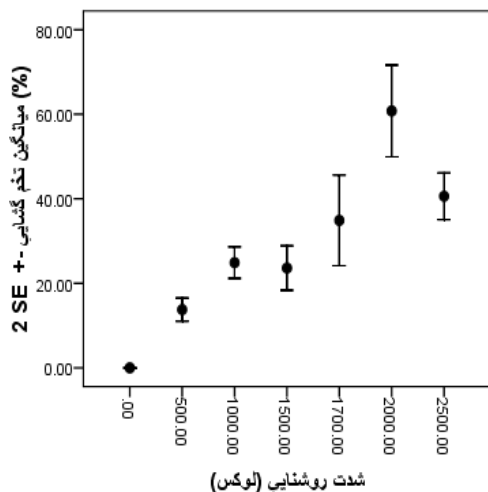
## مقدمه

غذاهای زنده بعنوان یکی از مهمترین و با ارزش ترین فاکتورهای تغذیه ای در پرورش موفقیت آمیز لارو ماهیان و میگو شناخته شده اند و بر میزان بازماندگی و رشد اکثر آبزیان در دوره لاروی مؤثر می باشند (۷). امروزه از میان منابع متعدد و متنوع غذاهای زنده نوزاد میگوی آب شور یا آرتمیا در آبی پروری به دلیل ارزش غذایی بالا، قابلیت هضم زیاد، تنوع، اندازه، روش تولید آسان، قدرت تحمل شوری و همچنین کاربرد متناوبی و آرتمیای بالغ به عنوان یک منتقل کننده ترکیبات ضروری مانند داروها و مواد معدنی در پرورش آبزیان از اهمیت به سزایی برخوردار می باشد (۱۲). نوزاد آرتمیا در بین انواع فرآورده های غذایی حاصل از آرتمیا نظیر تخم پوسته زدایی شده، بیومس آرتمیا، آرتمیای منجمد شده و پودر آرتمیا کاربرد بیشتری دارد (۲). عوامل مختلف از جمله میزان شوری، pH، درجه حرارت، اکسیژن و نور بر تخم گشایی سیست مؤثر می باشد (۳). روش تخم گشایی آرتمیا استاندارد شده و میزان فاکتورهای مذکور در هر یک از گونه های آرتمیا مشخص گردیده اند (۴). دریاچه ارومیه با مساحتی بالغ بر ۵۷۰۰ کیلومتر از بزرگترین زیستگاه های آرتمیا در جهان به شمار می رود و آرتمیای ساکن در آن یکی از هفت گونه شناخته شده دو جنسی در دنیا است که بر خلاف سایر گونه ها در مورد ارزش غذایی و مشخصات بیولوژیک آن تحقیقات اندکی صورت گرفته است. در مطالعه حاضر میزان تاثیر نور با شدت های متفاوت بر تخم گشایی آرتمیا اورمیا نا بررسی گردیده است.

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر در تابستان ۱۳۸۵ در محل آزمایشگاه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران صورت پذیرفت. در تحقیق حاضر جهت ضد عفونی، سیستمها با تراکم ۵۰ گرم در لیتر از محلول ppm ۲۰۰ هیپوکلریت سدیم به مدت ۳۰ دقیقه استفاده و آنگاه با ریختن در الک ۲۵۰ میکرونی با آب شیر شستشو داده شدند. به منظور انکوباسیون سیست ها از ظروف مخروطی - استوانه ای پلاستیکی با حجم یک و نیم لیتر که با یک لیتر آب کلرزدایی شده پر شده بودند استفاده گردید. شوری آب توسط نمک طعام به ppt ۳۵ رسانده و درجه حرارت آب در ۲۸ درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته شد. جهت جلوگیری از کاهش اسیدیته (کمتر از ۸/۵-۸) که به مرور زمان در اثر افزایش متابولیسم ناپلیوس ها رخ می دهد از بی کربنات سدیم استفاده شد. سیست ها با تراکم ۳ گرم در لیتر به ظروف انکوباسیون اضافه شده و هوادهی با استفاده از سنگ هوا صورت گرفت. این ظروف با استفاده از لامپ فلئورسنت با فاصله ۲۰ سانتی متر نوردهی شدند (با توجه به اینکه لامپ رشته ای سبب افزایش دمای محیط انکوباسیون می شد، از این نوع لامپ استفاده نگردید). در هر یک از تیمارها میزان نور توسط دیمر (دستگاه تنظیم شدت نور) و دستگاه لوکس متر تنظیم گردید. جهت جلوگیری از ورود نور ناخواسته محیط به ظروف انکوباسون اطراف ظروف با نایلون مشکی پوشانده شد. تیمارهای مورد نظر شامل روشنایی صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۱۷۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ لوکس بود و برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد. پس از گذشت ۲۴ ساعت از شروع انکوباسیون از هر یک از تکرارها ۶ نمونه ۲۵۰ میکرولیتری برداشت شد و برای فیکس

بود ( $P < 0.05$ ). میانگین تیمار ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ لوکس از نظر آماری کمتر از تیمارهای ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ لوکس بود ( $P < 0.05$ ). میزان تخم گشایی تحت تاثیر شدت روشنایی ۱۷۰۰ لوکس از لحاظ آماری بیشتر از ۵۰۰ لوکس و کمتر از ۲۰۰۰ می باشد. در سطح کمتر از ۵ درصد میانگین تخم گشایی در شدت روشنایی ۲۰۰۰ لوکس از لحاظ آماری بطور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود اما در تیمار ۲۵۰۰ لوکس میزان تخم گشایی در  $P > 0.05$  با تیمار ۱۷۰۰ اختلاف معنی داری نداشت (شکل ۱). ضریب همبستگی میان شدت روشنایی و میزان تخم گشایی ۰/۸۶ بود که در سطح فراتر از ۰/۰۵ معنی دار می باشد. معادله خط رگرسیون برای این دو پارامتر  $y = 0.19x + 2.07$  بود و در  $P < 0.05$  از نظر آماری معنی دار می باشد (شکل ۲).



شکل ۱: میانگین تخم گشایی در شدت روشنایی های متفاوت

کردن ناپلیوس ها از محلول لوگول استفاده گردید. تعداد ناپلیوس ها در هر ۶ نمونه شمارش و سپس میانگین آنها (N) محاسبه شد. همچنین تعداد ناپلی های مرحله چتری در هر نمونه و میانگین آنها (U) برآورد گردید. از سوی دیگر مقدار متوسط سیست های تخم گشایی نشده برای ۶ نمونه (E) اندازه گیری شد. درصد تخم گشایی را برای سه تکرار هر تیمار و در نهایت میانگین برای آن تیمار مطابق فرمول زیر محاسبه شد (۱).

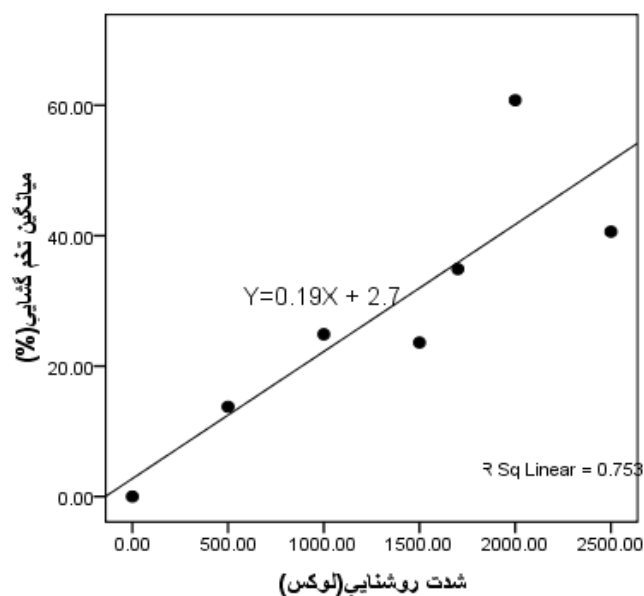
$$H\% = \frac{N}{N + U + E} \times 100$$

(درصد تخم گشایی)

تجزیه و تحلیل آماری در تحقیق حاضر توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۲ صورت گرفت. پس از نرمال نمودن داده ها جهت مقایسه میانگین ها از روش آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون توکی، جهت بررسی همبستگی میان شدت روشنایی و میزان تخم گشایی از آنالیز همبستگی پیرسون و نیز به منظور بررسی معادله رگرسیون از آنالیز رگرسیون استفاده گردید.

## نتایج

بر اساس نتایج بدست آمده میانگین تخم گشایی برای شدت روشنایی صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۱۷۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ لوکس بترتیب عبارت بودند از: ۰٪، ۱۳/۷۶٪، ۲۴/۸۸٪، ۲۳/۶۱٪، ۳۴/۸۸٪، ۶۰/۷۷٪ و ۴۰/۶۱٪. با افزایش شدت نور از صفر تا ۲۰۰۰ لوکس تخم گشایی افزایش و پس از آن با کاهش مواجه بود (جدول ۱). میزان تخم گشایی در ۵۰۰ لوکس بطور معنی داری کمتر از تیمارهای ۱۷۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ لوکس



شکل ۲: معادله و خط رگرسیون برای شدت روشنایی و میزان تخم‌گشایی

جدول ۱: میانگین تعداد سیست‌های تخم‌گشایی نشده، ناپلیوس‌های چتری، ناپلیوس‌ها و درصد تخم‌گشایی در شدت‌های نوری

	ناپلیوس‌ها	ناپلیوس‌های چتری	سیست‌های تخم‌گشایی نشده	درصد تخم‌گشایی
تاریکی	۰	۰	۷۵/۰۵±۱۴/۴۷	۰±۰
۵۰۰ لوکس	۱۰/۶۷±۶/۹۸	۲/۲۷±۱/۶۰	۶۴/۶۱±۱۶/۷۹	۱۳/۷۶±۶/۹۸
۱۰۰۰ لوکس	۲۷/۷۰±۱۴/۲۶	۵/۰۵±۲/۲۸	۷۸/۶۱±۲۱/۴۶	۲۴/۸۸±۶/۸۲
۱۵۰۰ لوکس	۱۰/۴۱±۱۱/۱۹	۴/۱۶±۱/۷۵	۲۹/۵۵±۱۲/۹۶	۲۳/۶۱±۳/۶
۱۷۰۰ لوکس	۲۲/۶۸±۲۶/۹۲	۲/۸±۱/۶	۳۹/۵۵±۲۱/۲۲	۳۴/۸۸±۸/۹۷
۲۰۰۰ لوکس	۸۵/۵۰±۲۳/۰۰	۵/۵۵±۲±۲/۸۹	۴۹/۰۰±۲۳/۴۱	۶۰/۷۷±۶/۱۹
۲۵۰۰ لوکس	۵۳/۱۷±۱۱/۷۵	۵/۷۷±۲/۹۸	۷۲±۱۹/۰۵	۴۰/۶۱±۳/۹

## بحث

در مطالعه حاضر تأثیر نور بر تخم گشایی سیست آرتمیا اورمیا نا بررسی گردید. علاوه بر درجه حرارت، اسیدیته، شوری و اکسیژن، شرایط نوری نیز بر میزان تخم گشایی مؤثر می باشد (۵). سیست بلافاصله پس از هیدراته شدن در شرایط هوایی، نسبت به نور حساس می گردند (۱۰) و پس از جذب نور توسط گیرنده های نوری تنفس و متابولیسم کربوهیدرات ها در سیست آغاز گردیده که منجر به افزایش pH و در نتیجه فعال شدن آنزیم تری هالاز و تجزیه تری هالوز می گردد (۹)، به دنبال تجزیه این ماده به گلیکوزن و گلیسرول پاره شدن پوسته سیست و تخم گشایی رخ می دهد (۱۲). لازم به ذکر است، نحوه تأثیر نور در فعال سازی متابولیسم سیست هنوز مشخص نگردیده است (۹). طبق مطالعات Vanhaecke و همکارانش آستانه تحریک سیست توسط نور در سویه های مختلف جغرافیایی متفاوت است که این اختلاف ناشی از تفاوت در خصوصیات لایه کوریون سیست مانند ضخامت این لایه (۱۱) و تراکم هماتین یا رنگدانه مسئول جذب نور می باشد (۸ و ۱۰). پارامترهای مختلف نوری از جمله شدت نور، مدت زمان نوردهی و طول موج نور بر میزان تخم گشایی تأثیر می گذارند (۸). بر اساس مطالعات مذکور ارتباط مستقیم بین شدت نور و فعال سازی متابولیسم سیست وجود دارد. در مطالعه حاضر نیز رابطه مستقیم و معنی دار میان شدت نور و میزان تخم گشایی بدست آمد. Van Der Linden و همکارانش شدت نور  $0-5 \mu E.m^{-2}.s^{-1}$  را مورد بررسی قرار داده و بیان نمودند که با افزایش شدت نور، میزان تخم گشایی سیست افزایش می یابد (۹). Vanhaecke و همکارانش نیز تأثیر شدت نورهای

۲۰۰۰-۲۰ لوکس بر تخم گشایی را مطالعه نمودند (۱۱). بنابر نتایج بدست آمده میزان تخم گشایی با افزایش شدت نور روند صعودی خواهد داشت. در تحقیق حاضر نیز با افزایش شدت نور تا ۲۰۰۰ لوکس افزایش معنی داری در میزان تخم گشایی مشاهده گردید، اما با افزایش شدت روشنایی از ۲۰۰۰ به ۲۵۰۰ لوکس تخم گشایی کاهش یافت. در مطالعه انجام شده میزان تخم گشایی در روشنایی نسبت به تاریکی بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافت، نتیجه مشابهی توسط Sorgheloos بدست آمده است.

علاوه بر شدت نور، مدت زمان نوردهی و طول موج نیز بر میزان موفقیت تخم گشایی مؤثر می باشد. طبق مطالعه Van Der Linden در شدت روشنایی های پایین، میزان تخم گشایی بالا با استفاده از نورهای سبز، آبی و زرد حاصل می گردد (۹). لازم به ذکر است، اختلاف معنی داری بین این تیمارها وجود ندارد. در مورد نور قرمز شدت نور ۷ برابر لازم است تا نتیجه مشابه بدست آید. بر این اساس به منظور تخم گشایی بهینه استفاده از لامپ فلئورسنت به جهت دربرداشتن طیف نوری مناسب، مؤثرتر از لامپ رشته ای می باشد. از سوی دیگر در مطالعه حاضر استفاده از لامپ رشته ای با شدت نور ۲۰۰۰ لوکس و بالاتر از آن سبب بالا رفتن درجه حرارت محیط انکوباسیون گردید که در نتیجه جهت جلوگیری از افزایش دما و نیز یکسان نگه داشتن شرایط برای تیمارها تکرار تمامی آزمایش ها با استفاده از لامپ فلئورسنت ضروری شد. با توجه به مورد مذکور و نیز نتایج Van der Linden بکارگیری لامپ فلئورسنت طی دوره تخم گشایی توصیه می گردد (۹). بنابر نتایج بدست آمده جهت حصول حداکثر تخم گشایی سیست آرتمیا

Influence of culture conditions and specific diapause deactivation methods on the hatchability of artemia cysts produced in standard culture system. Marine Ecology Progress Series 31, 197-203.

6. Sorgeloos, P., 1973. First report on the triggering of light on the hatching mechanism of *Artemia salina* dry cysts, Marine Biology 22, 75-76.
7. Sorgeloos, P., Dhert, P., Candrea, P., 2001. Use of brine shrimp *Artemia spp.*, in marine fish larviculture, Aquaculture 200, 147-159.
8. Van Der Linden, A., Blust, R., Declair, W., 1985. The influence of light on the hatching of artemia cysts (Anostraca: Branchiopoda: Crustacea). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 92, 207-214
9. Van Der Linden, A., Gadeyne, J., Van Onckelen, H., Van Laere, A., Declair, W., 1991. Involvement of cyclic nucleotides in light induced resumption of development of artemia embryos. Journal of Experimental Zoology 285, 312-321.
10. Vanhaecke, P., Cooreman, A., Sorgeloos, P., 1981. International study on artemia XV. Effect of light intensity on hatching rate of artemia cysts from different geographical origin, Marine Ecology Progress Series 5, 111-114.
11. Vanhaecke, P., Sorgeloos, P., 1980. The biometrics of artemia strains from different geographical origin. In: person, G., Sorgeloos, P., Roels, O., Jasper, E., (eds) The brine shrimp artemia, Vol 3. Ecology, culture, use in aquaculture. Universa press, pp. 393-405
12. Van Stappen, G., 1997. Introduction, Biology and ecology of artemia, Manual on the production and use of live food for aquaculture, FAO fisheries technical paper 361, Rome, FAO, pp.101-150.

اورمیانا شدت نور به میزان ۲۰۰۰ لوکس مورد نیاز می باشد.

### سپاسگزاری

از مدیریت وقت گروه شیلات به جهت در اختیار قرار دادن امکانات مورد نیاز و نیز مهندس سهیل ایگدری کارشناس ارشد آزمایشگاه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران که مرا در پیشبرد مطالعه حاضر یاری نمودند کمال تشکر را دارم.

### منابع

۱. سارجلوس، پ.، ون استپن، گ.، ۱۳۷۰. جزوه دوره آموزشی - تخصصی آرتمیا. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، شرکت سهامی شیلات ایران، ۳۹ص.
۲. گرایلو، ز.، ۱۳۷۹، بررسی پایداری اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند در طی غنی سازی آرتمیا با روغنهای مختلف و دوره های گرسنگی، پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران به راهنمایی دکتر قباد آذری تاکامی. ۲۲۴ص.
3. Agh, n., 1997, Effect of physico-chemical factors on the hatching of the *Artemia urmiana* cysts. First conference of zoology in Iran, Tarbiat Moallem University, Tehran, Iran.
4. Kolkovski, S., Curnow, J., King, J., 2004. Intensive rearing system for fish larvae research II Artemia hatching and enriching system. Aquaculture Engineering 31, 309-317.
5. Lavens, P., Tackaert, W., Sorgeloos, P., 1986. International study on artemia XLI.