

بررسی تغییرات کیفی سیست‌های خشک شده آرتمیای دریاچه ارومیه به روش لایه‌ای^۱

*لطیف اسمعیلی^۱، رضا احمدی^۲، احمد غرقی^۳، امیر شعاع حسنی^۴ و بیژن مصطفی‌زاده^۱

^۱کارشناس ارشد مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور،

^۲عضو هیات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران، ^۳کارشناس ارشد سازمان شیلات ایران

E-mail: L_esaili@yahoo.com

چکیده

سیست آرتمیا با توجه به داشتن ویژگی‌های خاص بیولوژیکی، در شرایط محیطی نامطلوب می‌تواند مدت‌ها حیات جنینی خود را حفظ کند. وجود رطوبت داخلی سیست‌ها عاملی برای افزایش فعالیت‌های متابولیکی جنینی بوده و در روند نگهداری سیست‌ها موجب کاهش درصد تخم‌گشایی سیست‌ها می‌شود. به‌منظور نگهداشتن جنین سیست در حداقل فعالیت متابولیکی خود لازم است سیست‌ها آبگیری (Dehydration) شوند که روش‌های متعددی برای آبگیری ارائه شده است و یکی از این روش‌ها خشک کردن می‌باشد. مزیت‌های این روش نسبت به سایر روش‌ها موجب شده است سیست‌ها را پس از خشک کردن در شرایط خلا بسته‌بندی و در دماهای پایین‌تر نگهداری کنند. این طرح با هدف بررسی تغییرات کیفی سیست‌های زمستانه آرتمیای دریاچه ارومیه بروش خشک کردن لایه‌ای تا مدت ۱۵ ماه پس از خشک کردن اجرا شده است. در این کار مقداری سیست همسان آرتمیای دریاچه ارومیه به‌طور تصادفی انتخاب، خالص‌سازی و آبگیری شدند و با استفاده از اطاق گرم، به روش لایه‌ای و در دماها و زمان‌های مختلف خشک شده و ماهانه تا مدت ۱۵ ماه درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره آنها تعیین شد. نتایج حاصله با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه نشان می‌دهد که تأثیر زمان خشک کردن، دمای خشک کردن و تأثیر همزمان دما و زمان خشک کردن در نتایج تخم‌گشایی معنی‌دار می‌باشد ($P < 0.05$). گرچه سیست‌های دریاچه ارومیه در دماهای ۲۸، ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد نیز دارای تخم‌گشایی بالاتری هستند، همچنین در زمان‌های ۳ و ۴ ساعت دارای تخم‌گشایی مؤثره بالایی می‌باشند ولی بنظر می‌رسد دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان ۴ ساعت مناسب‌ترین شرایط برای خشک کردن این سیست‌ها باشد.

واژه‌های کلیدی: سیست آرتمیا، دریاچه ارومیه، خشک کردن لایه‌ای، درصد تخم‌گشایی، تخم‌گشایی مؤثره.

مقدمه

آرتمیا در محیط، لقاح یافته بوده و حاوی جنینی با وقفه متابولیکی در مرحله گاسترولا می‌باشند (۸) جهت نگهداری آنها نیاز به کاهش رطوبت داخلی (خشک شدن) و انبار کردن در محل مناسب برای حفظ کردن حالت توقف متابولیکی می‌باشد. همچنین این‌گونه سیست‌ها می‌بایستی در حالت کوئیسنس باشند تا در موقع نیاز بلافاصله آماده تخم‌گشایی گردند. معمولاً سیست‌های آرتمیا اگر چنانچه بموقع و با روش مناسبی عمل‌آوری و نگهداری نشوند با گذشت زمان با کاهش درصد تفریخ

مراکز تکثیر و پرورش انواع آبزیان در جهان جهت تغذیه لاروهای تولیدی خود سالانه نیازمند چند هزار تن سیست آرتمیا می‌باشند (۲). سیست‌های آرتمیای تولید شده در مزارع پرورش آرتمیا و منابع آبی طبیعی با توجه به داشتن خصوصیات ویژه‌ای از قبیل داشتن پوسته کیتینی و سخت، دارای قابلیت حفظ جنین داخل سیست بوده و معمولاً بمدت طولانی تا فرارسیدن زمان مصرف نگهداری می‌شوند (۳). از آنجا که سیست‌های رها شده توسط

مواد و روش‌ها

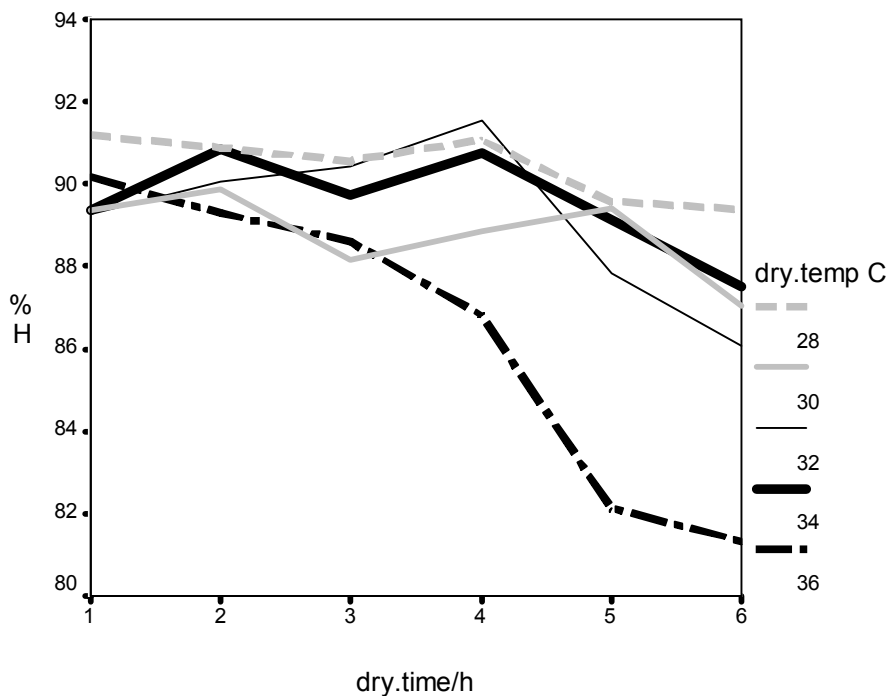
برای تهیه سیستم، عمل‌آوری و نگهداری آنها، همچنین بررسی درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره، مواد و ابزار توصیه شده توسط Clegg و Cavagnaro (۱۹۷۶) استفاده گردید و اطاقک گرم به ابعاد ۳×۳ به‌عنوان دستگاه oven بکار گرفته شد. مقداری سیستم همسان جمع‌آوری شده از دریاچه ارومیه در فصل زمستان برای اجرای این طرح انتخاب گردید. سیستم‌ها پس از رفع دیابوز به روش ایجاد شوک حرارتی طبق روش ارائه شده توسط Clegg و Cavagnaro (۱۹۷۶) شستشو و خالص‌سازی شده، سپس با استفاده از سانتریفوژ ۱۵۰۰ دور در دقیقه آگیری اولیه شدند. جهت خشک کردن نهایی از روش خشک کردن لایه‌ای استفاده گردید که در آن سیستم‌ها بر روی سینی‌هایی با کف توری، با ضخامت ۵ میلی‌متر پهن و بر روی قفسه‌ها قرار داده شدند. در این طرح تعداد سی تیمار دمایی- زمانی بصورت فاکتوریل و به‌شرح زیر در نظر گرفته شد: تیمارهای دمایی ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۴ و ۳۶ درجه سانتی‌گراد در زمان‌های یک ساعت، دو ساعت، سه ساعت، چهار ساعت، پنج ساعت و شش ساعت. نمونه‌ها قبل و بعد از آغاز خشک‌کردن در گروه‌های تیماری فوق جهت تعیین درصد تخم‌گشایی، تخم‌گشایی مؤثره و رطوبت نسبی مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌ها جهت بررسی کیفی در ماه‌های بعد، در قوطی‌های فلزی تحت خلا بسته‌بندی شده و در یخچال با دمای ۴+ تا ۱۰+ قرار گرفت (۶). در این تحقیق ۴۵۰ مورد درصد تخم‌گشایی و ۴۵۰ مورد تخم‌گشایی مؤثره و همچنین ۴۵۰ مورد رطوبت نسبی اندازه‌گیری شده است. نتایج به‌دست آمده از تعیین درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌ها، با استفاده از نرم افزار آماری SPSS و آنالیز واریانس یکطرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مواجه می‌شوند (۶). برای پیشگیری از صدمه خوردن جنین داخل سیستم‌ها و جلوگیری از کاهش درصد تخم‌گشایی روش‌های متعددی برای نگهداری سیستم‌ها از جمله نگهداری در آب نمک اشباع، نگهداری در داخل نمک (نمک سود کردن)، بسته‌بندی و نگهداری سیستم‌های خشک در سردخانه دارای دمای ۴+ تا ۱۰+ درجه سانتی‌گراد ارائه شده است (۴). روش مناسب و متداول عمل‌آوری و نگهداری سیستم‌های آرتمیا خشک کردن آنها می‌باشد. در این روش رطوبت سیستم‌ها را تا حدود ۵-۱۰ درصد کاهش می‌دهند. بسته‌بندی و حمل و نقل آسان و در دسترس بودن از مزایای روش‌های خشک کردن سیستم‌ها می‌باشد. برای خشک کردن سیستم‌ها روش‌های لایه‌ای و چرخشی ارائه شده است (۱۰). درخصوص مقایسه این دو روش می‌توان گفت که هر کدام از ویژگی‌های خاصی برخوردارند. درخصوص برخی سیستم‌ها استفاده از روش چرخشی موجب صدمه خوردن جنین داخل سیستم‌ها شده و در نتیجه آن از درصد تخم‌گشایی سیستم‌ها کاسته می‌شود. دریاچه ارومیه تنها منبع آبی عظیم در کشور می‌باشد که ذخایر سیستم آرتمیا در آن حدود بیست هزارتن اعلام شده است (۱۱) به‌مدت چندین سال، مجموعاً بیش از دویست تن سیستم آرتمیا از دریاچه ارومیه صید و در مراکز تکثیر آبزیان مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. در خصوص شرایط مطلوب خشک کردن آن تحقیقات کمتری صورت پذیرفته است. هدف از اجرای این طرح بررسی تغییرات کیفی (درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره) سیستم‌های زمستانه آرتمیا اورمیانا به روش خشک کردن لایه‌ای تا مدت ۱۵ ماه پس از خشک کردن می‌باشد که نتایج حاصل از این طرح می‌تواند راهنمای عملی مؤثری برای بهره‌برداران سیستم آرتمیای دریاچه ارومیه باشد.

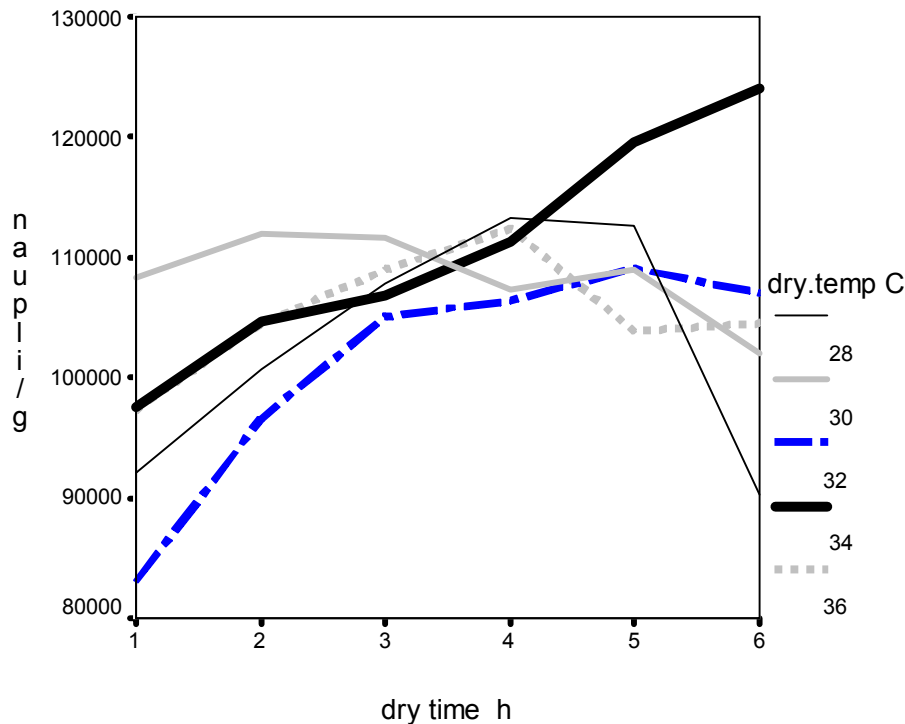
نتایج

میانگین درصد تخم‌گشایی سیستم‌ها در پانزده ماه نگهداری در پنج درجه حرارت و شش زمان مختلف مطابق شکل ۱ می‌باشد. حاصل بررسی‌های داده‌های درصد تخم‌گشایی بدین شرح می‌باشد. تأثیر زمان خشک کردن، دمای خشک کردن و تأثیر همزمان دما و زمان خشک کردن در نتایج درصد تخم‌گشایی سیستم‌ها با اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است ($P < 0.05$). تیمارهای دمای مورد استفاده در سه گروه یکسان معنی‌دار هستند و دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد با داشتن میانگین ۴، ۹۰ درصد تخم‌گشایی و دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد با داشتن میانگین ۶، ۸ و ۹ درصد تخم‌گشایی دارای بیشترین میانگین‌ها هستند و در گروه بالاتر قرار می‌گیرند. تیمار زمان‌های مورد استفاده در سه گروه یکسان معنی‌دار هستند، بدین معنی که استفاده از زمان دو ساعت با

میانگین ۹، ۸۹ درصد تخم‌گشایی و زمان چهار ساعت با میانگین ۸، ۸۹ درصد تفریح و زمان سه ساعت با میانگین ۵، ۸۹ درصد تفریح دارای بیشترین میانگین درصد تخم‌گشایی هستند و در بالاترین گروه قرار می‌گیرند. استفاده از زمان‌های خشک کردن ۵ و ۶ ساعت به‌طور معنی‌داری موجب کاهش درصد تخم‌گشایی سیستم‌ها می‌گردد. بررسی‌های آماری داده‌های ۱۵ ماهه تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌ها در دماها و زمان‌های یاد شده نشان داد که تأثیر دماهای خشک کردن در زمان‌های مذکور و همچنین تأثیر همزمان دما و زمان خشک کردن در تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌ها معنی‌دار بوده است (شکل ۲). تیمارهای دمای مورد استفاده در سه گروه یکسان معنی‌دار هستند که دماهای ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد با میانگین‌های ۱۰۸۳۶۷ و ۱۱۰۶۶۲ دارای بیشترین میانگین‌ها هستند و در بالاترین گروه قرار می‌گیرند.



شکل ۱- میانگین درصد تخم‌گشایی سیستم‌های آرمیا اورمیانی خشک شده در دما و زمان‌های مختلف در مدت ۱۵ ماه نگهداری



شکل ۲- میانگین تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌های آرتمیا اورمیانی خشک شده در دما و زمان‌های مختلف در مدت ۱۵ ماه نگهداری

سیستم‌های آرتمیا به مدت بیش از یکماه نگهداری می‌شود سبب کاهش معنی‌داری در درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌ها می‌شود. Miller و McIennon (۱۹۸۸) زمانی که آن‌ها را در مجاورت درجه حرارت بالاتر از ۴۸ درجه سانتی‌گراد قرار دادند کاهش معنی‌داری را در درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌های هیدراته شده مشاهده کردند. ثابت شده است که در اکثر گونه‌های آرتمیا عمل دهیدراسیون یک روش بسیار مؤثر برای از بین بردن حالت دی‌پوز در سیستم‌های آرتمیا می‌باشد (۱۰). برخی از محققین حرارت‌های بین ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد را به‌عنوان دمای مناسب برای خشک کردن سیستم‌ها توصیه کردند و درجه حرارت‌های بیشتر را موجب کاهش معنی‌داری در درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره سیستم‌ها دانستند (۵). تعدادی از محققین در سیستم‌های آرتمیای با رطوبت بیش از ده درصد، کاهش تدریجی در درصد تخم‌گشایی و تفریخ تخم‌گشایی را مشاهده نمودند (۱۰، ۱۳ و ۷) و

تیمارهای زمان‌های مورد استفاده نیز در سه گروه یکسان معنی‌دار هستند که استفاده از زمان‌های پنج، چهار سه و شش ساعت به ترتیب با میانگین‌های ۱۱۰۸۴۳ و ۱۱۰۱۲۳ و ۱۰۸۰۶۵ و ۱۰۶۶۶۸ دارای بیشترین میانگین‌ها هستند و در گروه بالاتر قرار می‌گیرند.

بحث

عموماً سیستم‌های آرتمیا پس از عمل‌آوری به صورت خشک بسته‌بندی شده و تا فرارسیدن زمان مصرف (از چند ماه تا چند سال) نگهداری می‌شوند. Vanhaecke (۱۹۸۲)، Vornov (۱۹۷۴) و Sorgeloos et.al. (۱۹۸۶) نشان داده‌اند که علاوه بر دهیدراته کردن، میزان خشک شدن سیستم‌ها، دمای مورد استفاده در خشک کردن، میزان رطوبت باقیمانده در درون سیستم‌ها از مهمترین عوامل مؤثر در ماندگاری و تخم‌گشایی سیستم‌های آرتمیا می‌باشد و خشک کردن سیستم‌ها در زمان‌های طولانی و به‌خصوص هنگامی که

اعلام کردند برای نگهداری سیست‌های آرتمیا به مدت بیش از ۱۲ ماه باید رطوبت آنها کمتر از ده درصد باشد. نشان داده شده است که در سیست‌های آرتمیا با رطوبت ۱، ۹ درصد کاهش غلظت ATP در جنین سیست‌ها رخ می‌دهد و در سیست‌های گونه آرتمیا فرانسیسکانا فقط سیست‌هایی که رطوبت آنها کمتر از ۸، ۴ درصد است قابلیت ماندگاری بیشتری داشته و در مقادیر ATP آنها تغییرات معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (۶). با توجه به تفاوت در خصوصیات گونه‌های مختلف آرتمیا با گونه آرتمیای دریاچه ارومیه، بخصوص در ضخامت لایه‌های پوسته آن (۱۲) و با استفاده از یافته‌های ذکر شده و با فرض مؤثر بودن دمای خشک کردن، طول زمان خشک کردن و وجود رطوبت در سیست‌ها بر روی درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره آنها، این خصوصیات در طول مدت ۱۵ ماهه در مورد سیست‌های گونه آرتمیای دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصله

نشان داد که شرایط خشک کردن سیست‌های گونه آرتمیای دریاچه ارومیه با سایر گونه‌ها متفاوت بوده و در برابر درجه حرارت و رطوبت و مدت زمان نگهداری عکس‌العمل‌های خاصی را نشان می‌دهد و در مورد سیست انتخاب شده برای این طرح و خشک کردن به روش لایه‌ای استفاده از دماهای ۳۲ و ۳۴ درجه سانتی‌گراد به مدت چهار ساعت، مناسب‌ترین دما و زمان خشک کردن می‌باشند که در این حالت‌ها هر چند که مقدار رطوبت باقیمانده سیست‌ها بیش از ده درصد است ولی ماندگاری طولانی مدت با درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره مناسبی برای سیست‌های گونه آرتمیای دریاچه ارومیه مشاهده شد و درجه حرارت‌های بالاتر از ۳۴ درجه سانتی‌گراد و زمان‌های خشک کردن پنج و شش ساعت موجب کاهش درصد تخم‌گشایی و تخم‌گشایی مؤثره گردید.

منابع

- ۱-پورجعفر، م. ۱۳۷۷. ارزیابی میزان کل چربی، نوع و میزان اسیدهای چرب در ناپلیوس آرتمیای دریاچه ارومیه از ایستگاه‌های مهم صید سیست آرتمیا در طول یک سال. (پایان نامه دکترای دامپزشکی) دانشگاه ارومیه. صفحات ۴۲-۴۵.
- ۲-حافظیه، م. ۱۳۸۲. آرتمیا میگوی آب‌شو، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. انتشارات اصلانی. ۲۳۵ صفحه.
- ۳-حسینی قطره، س.ح. ۱۳۷۷. بررسی ارزش غذایی آرتمیای دریاچه ارومیه با تأکید بر ارزیابی میزان پروتئین، چربی و ترکیب اسیدهای چرب آن در مراحل مختلف رشد. (پایان نامه دکترای دامپزشکی) دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه. ۹۰ صفحه.
- ۴-شعاع حسنی، الف. و جعفری، م. ۱۳۸۲. آرتمیا (جلد اول) و کاربرد آرتمیا در تکثیر و پرورش آبزیان. انتشارات دریاسر. ۱۲۷ صفحه.
5. Bosteels, T., Tackaret, G., Van stappen, G., and Sorgeloos, P. 1996. Improved use of the fluidized bed dryer for *Artemia* cysts. *Aquaculture engineering*. 15 (3): 169-176.
6. Clegg, J.S., and Cavagnaro, J. 1976. Interrelationships between water and cellular metabolism in *Artemia* cysts, IV. Adenosine 5-triphosphate and cyst hydration. *J. Cell. Physiol*, 88: 159-165.
7. Lavens, P., and Sorgeloos, P. 1987. The cryptobiotic state of *Artemia* cysts, its diapause deactivation and hatching. A review in *Artemia* research and its applications, Vol.3, eds.
8. Lavens, P., and Sorgeloos, P. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. *Artemia* Reference Center, Belgium. 375p.
9. Miller, D., and Melennan, A.G. 1988. The heat shock response of the cryptobiotic brine shrimp *Artemia*. I. A Comparison of the thermotolerance of cysts and Larvae. *J. Therm. Biol*, 13, 119-123.
10. Sorgeloos, P., Lavens, P., Leger, P., Tackaert, W., and Versichele, D. 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. *Artemia* Reference Center. University of Ghent, Belgium, Pp 319.
11. Sorgeloos, P. 1997. Report on the «Determination and identification of biological characteristics of *Artemia urmiana* for application in aquaculture». University of Ghent, Belgium. Pp 120.

12. Sorgeloos, P. 1997. Resource assessment of Urmiah lake, *Artemia* cysts and biomass. *Artemia* Reference Center. University of Ghent, Belgium. Pp 99.
13. Van haecke, P., and Sorgeloos, P. 1982. International study on *Artemia*. XVIII. The hatching rate of *Artemia* cysts-A comparative study. *Aquaculture, Engng.* Pp 263-273.
14. Vornov, P.M. 1974. Influence of temperature upon viability of *Artemia salina* eggs. *Zoolog.Zh.* Pp 521-555.

Evaluation of quality variation of dried cysts of *Artemia* from Urmia lake using layer drying method

*L. Esmaeili¹, R. Ahmadi², A. Ghorghi³, A.Sh. Hasani⁴ and B. Mostafazadeh¹

¹M.Sc. of Iranian Artemia research center, ²Faculty member of Iranian Artemia research center, ³Faculty member of Iranian Fisheries Research organization, ⁴M.Sc. of Iranian Fisheries organization

E-mail: L_esaili@yahoo.com

Abstract

The cysts of *Artemia* can keep their embryonic life at suitable ecological condition due to its special biological characteristics. The presence of humidity in cysts can be considered as a factor for increasing metabolic activities and decreasing hatching percentage of cysts. In order to minimize metabolic activities of embryos, the cysts must be dehydrated through drying methods. Therefore, it's beneficial to package dried cysts in vacuum conditions and very low temperatures. This study was concluded to evaluate qualitative variations of *Artemia* cysts from Urmia Lake which has been dried by layer drying method. A batch of *Artemia* cysts from Urmia Lake were chosen randomly, purified and dehydrated according to Lavens & Sorgeloos 1996 and dried in warm room at different temperatures and times to record their hatching percentage and hatching efficiency during 15 months. The results of one-way ANOVA showed a significant difference in hatching results between each various drying times and temperatures ($P < 0.05$). Although *Artemia* cysts from Urmia Lake enjoy a high hatching percentage at 28, 30, 34°C and also drying times of 3 and 4 hours for them have a high hatching efficiency. It's concluded that 34 °C for 4 hours is the most suitable conditions for drying of *Artemia* cysts from Urmia lake.

Keywords: *Artemia* cysts; Urmia Lake; Layer drying; Hatching percentage and hatching efficiency.