اثر دما و غلظت جلبک *Dunaliella salina* بر بقاء *Artemia urmiana* بالغ در طول دوره‌های مختلف حیات درشرایط آزمایشگاهی

حمیده امیراسدی[۱]، آرش جوانشیر خوئی[۱*]، هادی پورباقر[۱]

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، صندوق پستی: ٤٣١٤

* arashjavanshir@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹٦

چکیده

از آنجا که آرتمیا به عنوان غذای زنده در تغذیه اکثر ماهیان زینتی نقش بسیاری دارد لذا بررسی رشد بهینه و شرایط مطلوب بقای این گونه مفید برای تولید و پرورش بهینه آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در این تحقیق به منظور بررسی بقاء و طول عمر *Artemia urmiana* بالغ در طول دوره‌های مختلف حیات، اثرات فاکتورهای دما در دو محدوده دمایی ۲۰ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد و دو غلظت جلبک *Dunaliella salina* با تراکم ۵۰۰،۰۰۰ و ۱،۶۰۰،۰۰۰ سلول در هر لیتر و در شوری ۶۰ میلی‌گرم در لیتر در چهار تیمار و در شرایط آزمایشگاهی بررسی گردید. آزمون تجزیه واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت طول عمر در دوره تولیدمثل بین تیمارها معنی‌دار نبوده است. همچنین در غلظت بالای جلبکی -در هر دو محدوده حرارتی- به نظر می‌رسد طول عمر کاهش یافته است. با مشاهده نتایج بدست آمده از اثر فاکتور دما مشخص شد که طول عمر در دوره تولیدمثل در درجه‌حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر از درجه حرارت ۲۷ درجه سانتی‌گراد بوده است.آنالیز آماری هیچ ارتباط معنی‌داری بین طول عمر یا بقاء آرتمیا در دماهای مختلف نشان نداد.

کلمات کلیدی: *Artemia urmiana*، میزان مرگ و میر، جلبک *Dunaliellasalina*، طول عمر، درجه حرارت.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]

مقدمه

آرتمیا یکی از انواع مهم و نسبتاً گسترده سخت‌پوستان است که برای تغذیه لارو اکثر آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد و از اهمیت ویژه‌ای در تغذیه ماهی بخصوص ماهیان زینتی برخوردار است. با وجود اینکه بشر از زمان‌های بسیار قدیم به وجود آرتمیا در دریاچه های نمک پی برده بود ولی اولین گزارش مکتوب در رابطه با وجود آرتمیا توسط Schlosser در سال ۱۷۵۵ به ثبت رسیده است. وی آرتمیا را در نمونه‌های آبی که از آبگیرهای شور در نزدیکی "لیمینگتون" انگلستان تهیه کرده بودند مشاهده نمود (Abatzopoulous *et al*., 2006). از آرتمیا به صورت گسترده به عنوان خوراک انسان، حیوانات اهلی و پرندگان استفاده می‌شود. آرتمیا همچنین به عنوان خوراک آبزیان در صنعت آبزی‌پروری بخصوص تغذیه ماهیان زینتی، دارای کاربردهای فراوانی است. علاوه بر آن از آرتمیا می توان به عنوان حامل ترکیبات غذایی و دارویی همانند اسیدهای چرب Highly Unsaturated Fatty (acids) HUFA، واکسن ها، آنتی‌بیوتیک‌ها و ویتامین‌ها به آبزیان (با هدف غنی‌سازی) استفاده نمود (Hanaee *et al*., 2005).

عوامل بسیاری بقاء آرتمیا را تحت تاثیر قرار می‌دهد. شرایط آب و قابل پیش‌بینی بودن یا نبودن شرایط فصلی محیط دو عامل بسیار مهم، پویایی جمعیت‌های آرتمیا و پراکنش جغرافیایی زیستی هستند که اجازه بقاء در طول سال را به جانور می‌دهند (Lenz, 1987; Amat *et al*., 1995). زیستگاه آرتمیا اورمیانا در ایران، دریاچه ارومیه می‌باشد که در سال ۱۹۷۶ توسط کلارک و باون تحت عنوان گونه‌ای جداگانه به نام *Artemia urmiana* نامگذاری شده است (فتوحی،۱۳۸۰). علاوه بر آرتمیای دوجنسی که در دریاچه ارومیه زندگی می‌کند، نوعی آرتمیای بکرزا[1] در برکه‌های اطراف دریاچه ارومیه وجود دارد، که اولین بار در سال ۱۳۷۶ شناسایی و گزارش شده است (آق و نوری، ۱۳۷۶). آرتمیا اورمیانا هم در حالت زنده متولد شده و هم خارج شده از سیست، در طی مراحل زندگی هفده بار پوست‌اندازی می‌کند. عوامل متغیر محیطی (دما، شدت نور، تولید اولیه غذا) ممکن است بر جنبه‌های کمی جمعیت آرتمیا و میزان بقاء آن مؤثر باشند و یا اینکه تنها سبب یک غیبت موقتی میگوی آب شور شوند. به دلایل فیزیولوژیک، شوری مناسب به سمت مقادیر پایین‌تر دامنه شوری متمایل است، چرا که شوری بالاتر محیط به میزان انرژی بالاتری برای تنظیم فشار اسمزی نیاز دارد. غلظت نمک در آبی که میگوی آب شور در آن زیست می‌کند می‌تواند تا ۳۰۰ گرم نمک در لیتر برسد. هرچند آرتمیا بسیار سازگار بوده و قادر است برای مدت کوتاه حتی در آب‌های شیرین نیز زیست نماید. این موضوع استفاده از آرتمیا رابه عنوان یک غذای زنده برای برخی از ماهیان آکواریومی آب شیرین و شور ممکن می سازد (لشکری‌زاده بمی، ۱۳۸۸). در بررسی اثر دما بر روی آرتمیا اورمیانا مشخص گردید که هیچ یک از گونه‌های آرتمیا در آب و هوای توندرایی[2] یا با سرمای شدید مشاهده نشده است، چرا که دمای بسیار پایین در طول سال از تکامل آرتمیا جلوگیری به عمل می‌آورد. اغلب گونه‌ها به نظر می‌رسد که به مدت طولانی در دمای زیر پنج درجه سانتی‌گراد زنده نخواهند ماند، مگر اینکه به صورت سیست باشند (لشکری‌زاد، ۱۳۸۸). بیشترین دمای گزارش شده که توسط جمعیت‌های گونه آرتمیا قابل تحمل می‌باشد نزدیک به ۳۵°C می‌باشد که اغلب در معادن نمک کم‌عمق نواحی گرمسیری که بخش وسیعی از زیستگاه‌های آرتمیا را تشکیل می‌دهند، مشاهده می‌شود. هرچند، این آستانه تحمل وابسته به نژاد می‌باشد. به علاوه، سازگاری فیزیولوژیک یک نوع از آرتمیا به دماهای بالای (۴۰ درجه سانتی‌گراد) پس از تعدادی نسل در حوضچه‌های نمکی ویتنام نیز گزارش شده است (Clegg *et al*., 2001).

در سال ۱۳۷۷ نورانی آمیزش بین *A. urmiana* و *A. franciscana* را بررسی کرد و درصد بقاء و رشد آن‌ها را با توجه به نوع غذای جلبکی و میزان آن مشاهده نمود. در پاییز ۱۳۸۳ گزارشاتی درباره بررسی اثر *Chlorella* sp. و *Cheatoceros* sp. بر نرخ رشد و بازماندگی آرتمیا اورمیانا ثبت گردید (حافظیه، ۱۳۸۳). همچنین در سال۲۰۰۶ Santos و همکاران به بررسی گونه *Daphnia magna* پرداخته و در محاسبه تولیدات آن به بررسی پارامترهای تاریخچه زندگی، طول عمر و سن این گونه در اندازه، تعداد تخم در ماده‌ها و تعداد جنین در ماده‌ها پرداختند. در سال ۲۰۰۸ تولیدات و

[1] Parthenogenesis

[2] - tundra

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]

چرخه فصلی دینامیک جمعیت Copepods از طریق فراوانی، تولید تخم و پارامتر های بیولوژیک و فیزیولوژیک توسط Renz و همکاران اندازه‌گیری شد.

در تحقیق حاضر برای تغذیه آرتمیا از جلبک *Dunaliella salina* استفاده شد زیرا این جلبک بیش از ۸۰ درصد ترکیب جمعیتی فیتوپلانکتون‌ها رادر دریاچه ارومیه تشکیل می‌دهد و می‌تواند منبع غذایی مناسبی برای رشد و بقاء آرتمیا اورمیانا باشد. این جلبک یکی از مقاوم‌ترین موجودات آبزی نسبت به شوری است که در بسیاری از محیط‌های حاوی نمک نظیر دریاچه‌های نمک، باتلاق‌های نمکی و گودال‌های آب شور نزدیک دریافت می‌شود (آقایی، ۱۳۸۶). باتوجه به اینکه آرتمیا اورمیانا یکی از گونه‌های پر طرفدار در تولید غذای زنده برای لارو ماهیان می‌باشد اطلاع از میزان بقاء و طول عمر آن می-تواند در پرورش این گونه سودمند باشد. در تحقیق حاضرسعی گردیده است تا تغییرات طول عمر و بقاء آرتمیا اورمیانا را در اثر فاکتورهای دما و غلظت جلبک مشاهده و ثبت نمود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش سیست *Artemi aurmiana* ازمواد زائد سنگین با روش شناوری درسطح آب نمک اشباع جداسازی شد. برای جداسازی آن‌ها ازپوسته‌های خالی از روش وزن مخصوص در آب شیرین استفاده گردید (عظیمی، ۱۳۷۸). جهت کشت جلبک نیز جلبک *Dunaliella salina* ازدریاچه ارومیه تهیه شده و پس از خالص‌سازی در محیط آزمایشگاه تکثیر گردید. روش‌های اصلی برای کشت جلبک روش انبوه (Batch) بود (Andersen, 2005) که سلول‌های جلبکی طی چند مرحله کشت داده شدند (Anderesen, 2005). زمانیکه جلبک‌های رشد داده شده به انتهای فاز لگاریتمی می‌رسیدند (پس از گذشت حدود دو هفته از رشد)، پس از شمارش با استفاده از لام نئوبار، برای غذادهی استفاده شدند (Chakraborty *et al*., 2007). قبل از انجام آزمایش‌های اصلی جهت به دست آوردن آرتمیاهای بالغ ابتدا سه مخزن مخروطی شکل جهت هچ کردن سیست آرتمیا تهیه گردید و در درجه‌حرارت ۲۸ درجه سانتی‌گراد و تحت شرایط نوردهی با دو لامپ مهتابی به فاصله ۲۰ سانتی‌متر قرار داده شدند. در هر مخزن یک گرم سیست آرتمیا در ۱/۵ لیتر آب با شوری ۳۵ گرم در لیتر ریخته شدند. این سیست‌ها بعد از ۴۸ ساعت کاملاً هچ شده و ناپلی‌های شناور توسط یک منبع نوری جمع‌آوری شدند (ناپلی‌ها نورگرای مثبت هستند). این ناپلی‌ها به مقدار تقریباً مساوی دردو مخزن مخروطی با شوری‌های۶۰ گرم در لیتر که از هرکدام دو تکرار وجود داشت ریخته شدند. هوادهی در همه مخازن به مقدار کافی و مناسب به گونه‌ای صورت پذیرفت که اکسیژن کل حدود چهار میلی‌گرم در لیتر باقی بماند. غذادهی روزانه طبق جدول استاندارد انجام گرفت (Coutteau *et al*., 1992). با این تفاوت که به جای جلبک *Dunaliella tertiolecta* از جلبک *Dunaliella salina* که در آزمایشگاه کشت و پرورش داده شده است استفاده شد. از مخمر نان نیز طبق جدول lenzy PZ به عنوان جیره مکمل استفاده گردید.

گروه‌های پرورشی تا زمانیکه جفت‌ها در آن‌ها بالغ شدند تحت مراقبت قرار گرفتند. در تیمار شوری ۶۰ آرتمیاها زودتر بالغ شده و نیز دارای جثه بزرگتر و بازماندگی بیشتری بودند، به همین دلیل شوری ۶۰ جهت تیمارهای اصلی آزمایش در نظر گرفته شد. با مشاهده اولین جفت در حال جفت‌گیری مراحل آزمایش اجرا گردید. جفت آرتمیاهای بالغ طی چهار تیمار با ۱۴ تکرار در ۵۶ بطری با حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر مورد بررسی و نمونه‌برداری قرارگرفتند. تیمارها شامل دو تیمار درجه‌حرارت ۱±۲۰ و ۱±۲۷ بودند. غلظت‌های جلبک شامل دو غلظت ۵۰۰۰۰۰ و ۱۶۰۰۰۰۰ عدد سلول در هر میلی‌لیتر آب با شوری ۶۰ میلی‌گرم در لیتر(طبق آزمایشات قبلی به عنوان شوری بهینه رشد انتخاب شده است) در مکان آزمایشگاه تحت هوادهی قرار گرفتند. در هر۲۴ ساعت پس از قرار گرفتن همه بطری‌ها در شرایط تیمارهای آزمایش، مجددا بطری‌های حاوی جفت آرتمیاها از نظر غلظت جلبک و شوری و دمای آب مورد سنجش قرار گرفته است و مطابق با تیمار همراه با هوادهی مداوم تنظیم می‌گردد و این عمل تا زمان مرگ آخرین جفت در ۱۴ تکرار ادامه داشت. جفت‌های مرده و یا جفت‌هایی که تنها جنس ماده در آن‌ها مرده است از روند آزمایش حذف گردید و جفت‌هایی که تنها جنس نر در آن‌ها مرده بود باقی ماند و یک جنس نر جدید به بطری اضافه گردید. این نر به دلیل عدم اختلال در اندازه‌گیری فیلتراسون به بطری اضافه می‌شود.

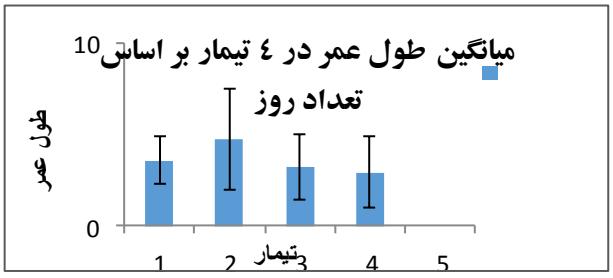
نتایج

در این بررسی ها از آنالیز واریانس Repeated- measures استفاده شد که در آن زمان به عنوان Within-subject factor در نظر گرفته شده است. درجه‌حرارت و غلظت

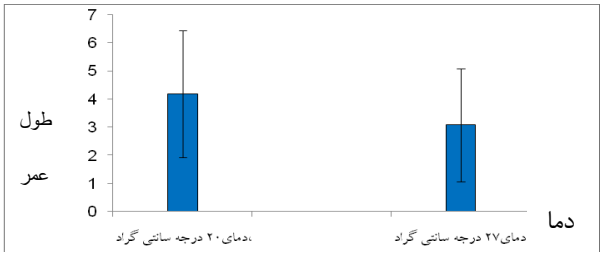
[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]

فیتوپلانکتونی فاکتورهای Between-subject بودند که غلظت فیتوپلانکتونی در درجه‌حرارت Nest گردید. در چهار تیمار بررسی شده غلظت و دما نتایج حاصل از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت طول عمر در دوره تولیدمثل بین تیمارها معنی‌دار نبوده است (p=0.125) در غلظت‌های بالای جلبکی به نظر می‌رسد طول عمر کاهش یافته است. این نتایج در شکل یک ارائه شده است. همچنین طبق نتایج آنالیز آماری هیچ ارتباط معنی‌داری بین طول عمر یا بقاء آرتمیا در دماهای مختلف نشان نداد (p= 0.061).



شکل ۱: بررسی طول عمر آرتمیاهای بالغ ماده در دوره تولیدمثل (در تیمارها عدد یک : غلظت ۵۰۰۰۰۰ سلول در میلی لیتر در دمای۲۰± عدد دو: غلظت ۵۰۰۰۰۰ سلول در میلی‌لتر در دمای ۲۷± عدد ۳: ۱۶۰۰۰۰۰ سلول در میلی‌لیتر در دمای ۲۰± عدد۴: ۱۶۰۰۰۰۰ سلول در میلی لیتر در دمای ۲۷± را نشان می‌دهد.



شکل ۲: مقایسه طول عمرآرتمیا اورمیانا در دو دمای ۲۰ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد

بحث

نتایج به دست آمده در این مطالعه توسط برخی مطالعات دیگر نیز مورد تأیید قرار می گیرد. محققین در مطالعه‌ای به برآورد تولید ثانویه در یک گونه دوجنسی *A.tunisiana* و دو گونه دیپلوئید و پلی پلوئید آرتمیای پارتنوژنتیک *A. parthenogenefica* پرداخته و بیان داشتند که تولید با تغییر شرایط از نظر درجه‌حرارت، تاثیر پذیرفته است. در شرایط درجه حرارتی بالا یعنی محدوده ۲۴ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد گونه‌های دیپلوئید و گونه-های آرتمیای پلی-پلوئید پارتنوژنتیک به مقدار بالای بایومس و بازماندگی رسیده و تولید گروه دیپلوئید پارتنوژنتیک ساحلی ۱۳ بار بالاتر از پلی-پلوئیدها بوده است. در درجه‌حرارت-های پایین یعنی زیر ۱۵ درجه سانتی‌گراد تنها گونه‌های دوجنسی باقی ماندند و مقدار تولید ۱۰ برابر پایین تر از گونه‌های پلی‌پلوئید در طول بهار و تابستان بود (Baraka, 1996). همچنین محققین تأثیر درجه حرارت رابر میزان رشد و بقاء *A.franciscana* در دریاچه Grassmere نیوزلند مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که در محدوده درجه‌حرارتی ۲۰ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد، درصد بالایی از ناپلیوس‌ها تا بلوغ زنده مانده و آرتمیاها تقریباً پنج ماه زندگی می‌کنند (Dana & Lenz, 1988). در مطالعه‌ای که به بررسی اثر درجه حرارت بر قابلیت تخمه‌گشایی و ارزش غذایی ناپلیوس *Artemia urmiana* پرداخته شده بود چنین بیان شد، که با افزایش درجه حرارت از ۲۵ درجه سانتی‌گراد به ۳۰ درجه سانتی‌گراد کاهش در میزان وزن خشک قابل ملاحظه است. مقدار انرژی ناپلیوس‌ها نیز در درجه حرارتی ۳۰ درجه سانتی‌گراد کمتر از درجه حرارتی ۲۵ درجه سانتی-گراد بوده است،که احتمالاً به دلیل سوخت و ساز و مصرف بیشتر انرژی در درجه حرارت بالاتر است و احتمالا با انرژی کمتر میزان مرگ و میر نیز بیشتر خواهد بود(طیبی، ۱۳۸۵). محققین در بررسی اثر تغذیه *Artemia franciscana* با شش غلظت جلبکی متفاوت از جلبک *Isochrysis galbana* بر وزن خشک، نرخ رشد و نرخ تولید نشان دادند که وزن خشک افراد با افزایش سن افزایش یافته بود. در این تیمارها غلظت‌های غذایی از ۰/۲تا ۲۰ $Mg\ C\ L^{-1}$ در مدت ۱۲ روز در درجه حرارتی ۲۶ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد و در شوری ۳۴ قسمت در هزار تعیین شده بودند. مطابق با نتایج به دست آمده زمانی که *A. franciscana* به مرحله پیش بالغی رسید، از نظر رشد به شدت تحت تأثیر غلظت‌های متفاوت غذایی قرار داشته است. حداقل غلظت غذایی لازم برای رشد برابر ۱۰ $MgCL^{-1}$ بود، در این غلظت وزن فردی از ۲/۳ میکروگرم در هر فرد (برای ناپلی تازه هچ شده) به ۱۹۵ میکروگرم در هر فرد در مرحله پیش بالغی (روز یازدهم رشد) رسیده بود. در غلظت غذایی پایین (۰/۲ $Mg\ C\ L^{-1}$) وزن خشک فردی در حدود ۱۴ تا ۱۸ درصد در ۵ روز اول کاهش یافت که این شاخص گرسنگی است. نرخ رشد ویژه به شدت تحت تأثیر اندازه موجود و غلظت غذایی بود. هر دو نرخ با افزایش غلظت غذایی که در سطح حداکثر یعنی ۱۰ $Mg\ C\ L^{-1}$بود افزایش یافتند.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]

در مطالعه ای دیگر آرتمیاهای دریاچه مونو (Mono) واقع در ایالت کالیفرنیا مورد بررسی قرار گرفت. دو گونه آرتمیا در این دریاچه وجود دارد که یک گونه در بهار و زمانی که سطح غذایی در دریاچه بالا و درجه حرارتی آب پایین‌تر است گسترش یافته و دیگری در تابستان زمانی که سطح غذایی پایین و درجه حرارت افزایش یافته غالب می‌گردد. مطالعاتی روی این دو گونه صورت گرفته است و این آرتمیاها در شرایط آزمایشگاهی تحت سه تیمار غذایی و درجه حرارتی قرار داده شدند. نتایج نشان داد که آرتمیاها در تیمار بهاره (با سطح غذایی بالا و درجه حرارتی پایین) دارای بازماندگی بالا و حدود ۴۶ درصد بودند و نرخ مرگ و میر روزانه آن‌ها پایین حدود ۰/۰۱۲ در روز بود. اما در تیمار بهاره (با سطح غذای پایین و درجه حرارتی کم) دارای نرخ بازماندگی کمتر برابر ۳۰ درصد ونرخ مرگ و میر بالاتر و برابربا ۰/۰۱۵ در روز بوده است. در تیمار تابستان نیز با شرایط سطح غذای پایین و درجه حرارتی بالا بازماندگی شبیه تیمار اول بهار بوده ودارای بازماندگی ۴۹ درصد بوده اما با نرخ مرگ و میر بالا برابر ۰/۰۲۹ در روز مشاهده شده است. در نتیجه غلظت غذایی نقش حیاتی در درصد نرخ مرگ و میر روزانه دارد (Dana & Lenz, 1988) که البته درتحقیق حاضر در غلظت غذایی بالا مرگ و میر افزایش یافته است که این می‌تواند خود نشاندهنده غلظت بیش از حد و اختلال در سیستم فیلتراسیون آرتمیا باشد. باتوجه به نتایج یه دست آمده در تحقیقات گذشته، مشخص گردید که با افزایش دما طول عمر کاهش یافته و نیز با افزایش غلظت غذایی (جلبک در محیط) در تراکم بالای سلولی بازماندگی آرتمیاها کاهش می‌یابد.

منابع

آقایی، پ. و شریعتی، م.، ۱۳۸۶. اثر کمبود سولفور بر رشد سلولی، تولید بتاکاروتن، کلروفیل و فتوسنتز در جلبک *Dunaliellasalina* جدا شده از مرداب شور گاو خونی اصفهان. مجله زیست شناسی ایران، ۱۶۲-۱۵۳:(۲۰)۲.

آق، ن. و نوری، ف.، ۱۳۷۶. معرفی یک گونه بکرزای آرتمیا از حوالی دریاچه ارومیه و مقایسه مورفولوژیکی آن با *Artemia urmiana* اولین کنگره جانور شناسی ایران، ۲۶ و ۲۷ شهریور ماه، شماره ۷۶، ۸ ص.

آق، ن.، ۱۳۷۶. تولید انبوه آرتمیا در آزمایشگاه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه، صص ۲۰-۷۵.

آق، ن.، ۱۳۸۱. بررسی بیولوژیکی و اکولوژیکی آرتمیا ارومیانا. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شورای پژوهش-های علمی و صنعتی ایران. ۱۵۰ ص.

حافظیه، م.، ۱۳۸۳. بررسی اثر تغذیه‌ای کلرلا و کیتوسروس بر نرخ رشد و بازماندگی *Artemia urmiana*، مجله پژوهش و سازندگی، ۷۶-۸۰ :۶۴.

حافظیه ، م. و حسین پور، ح.، ۱۳۸۶. غذای زنده، استراتژی آبزی پروری. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران- مدیریت اطلاعات علمی. تهران ۱۹۷ ص.

خلیلی، ن.، عمادی، ح. و نگارستان، ح.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات شوری‌های بالا بر رشد و بقای آرتمیای بکرزای برکه‌های اطراف دریاچه ارومیه و دریاچه قم. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۷۰-۶۵ :(۹)۱.

طیبی، ل.، سیف آبادی، ج.، عابدیان، ع. و آق، ن.، ۱۳۸۵. بررسی اثر دما بر قابلیت تخمه گشایی و ارزش غذایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه (*Artemia urmiana*). علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۰۰-۵۹ :(۸)۴.

عظیمی، ا.، ۱۳۷۸. برسی تأثیر خوارکی‌های ترکیبی بر میزان رشد و ارزش غذایی آرتمیای تولید شده در شرایط آزمایشگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، پایان نامه دکترای دامپزشکی.۱۲۱ص.

فتوحی، ا.، ۱۳۸۰. اثرات شوری بر مراحل تکوین آرتمیا اورمیانا، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد. ۹۵ ص.

لشکری زاده بمی، م.، ۱۳۸۸. برآورد نیاز غذایی آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*) تا مرحله بلوغ با استفاده از ترکیب لاشه و تعیین بهترین جیره غذایی از تولید زیتوده ارزش غذایی و بررسی تغییرات آنزیم‌های گوارشی. گروه شیلات و محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد. ۱۸۹ص.

نورانی، م.ح.، ۱۳۷۷. بررسی امکان آمیزش دورگه‌گیری بین آرتمیا ارومیانا و آرتمیا فرانسیسکانا، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۶۳ص.

Abatzopoulous, T.J., Agh, N., Van Stappen, G., Razavi Rouhani, S.M. and Sorgeloos, P., 2006.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]

Artemia sites in Iran. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 86: 299-307.

Agh, N., Sorgeloos, P., Abatzopoulos, T.j., Razavi Rouhani, S.M. and Lotfi, G.V., 2001. *Artemia* resources in iran. International Workshop on *Artemia*, Iran, 11 p.

Amat, F., Barata, C., Hontoria, F., Navarro, J.C. and Varó, I., 1995. Biography of the genus *Artemia* (Crustacean, Branchiopoda, Anostraca) in Spain. International Journal of Salt Lake Research, 3: 175-190.

Anderesen , R.A., 2005. Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press. New York, London, Paris. 578 p.

Baraka, C., Hontoria,. F. and Amat, F., 1996. Estimation of the biomass production of *Artemia* with regard to its use in aquaculture: temperature and strain effects, Aquaculture, 142: 171–189.

Chakraborty, R.D., Chakraborty, K. and Radhakrishnan, E., 2007. Variation in Fatty Acid composition of *Artemia salina* Nauplii enriched with microalgae and baker'syeast for use in larviculture. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55: 4043-4051.

Clegg, J.S., Hoa, N.V. and Sorgeloos, P., 2001. Thermal tolerance and heat shock proteins in encysted embryos of artemia from widely different thermal habitats. Hydrobiologia, 466: 221-229.

Coutteau, P., Brendonck, L., Lavens, P. and Sorgeloos, P., 1992. The use of manipulated baker's yeast as an algal substitute for the laboratory culture of Anostraca. *Hydrobiologia*, 234: 25-32.

Dana, G.L., Jellison, R. and Melack, J.M., 1995. Effects of different natural regimes of temperature and food on survival, growth and development of *Artemia monica* Verrill, Journal of Plankton Research, 17: 2117-2130.

Dana, G.L. and Lenz, P.H., 1986. Effects of icreasing salinity on Artemia population from Mono Lake, California. Oecologia (Berlin), 68: 428-436.

Evjemoa, J.O. and Olsenb, Y., 1999. Effect of food concentration on the growth and production rate of *Artemia franciscana* feeding on algae (*T. iso*). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 242: 273–296.

Hanaee, J., Agh, N., Hanaee, M. Delazar, A. and Sarker, S.D., 2005. Studies on the enrichment of Artemia urmiana cysts for improving fish food value. Animal Feed Science and Technology, 120: 107-112.

Lenz, P.H., 1987. Ecologial studies on artemia: a review. In: Sorgeloos, P., Bengtson, D. A., Declair, W., Jaspers, E. (Eds), Artemia Research and its Applications, Universa Press, Wettern, pp: 5-18.

Renz, J., Mengedont, D. and Jurgen Hirche, H., 2008. Reproduction, growth and secondary production of *Pseudocalanus elongates* Boeck (Copepoda, Calanoida) in the southern North Sea. Jornal of Plankton Research. 30(5): 511-528.

Santos, M.A.P.F. dos, Melaol, M.G.G. and Lombardi, A.T., 2006. Life history characteristics and production of *Ceriodaphnia silvestrii* Daday (Crustacea, Cladocera) under different experimental conditions. Acta Limnologica Brasiliensia, 18(2):199-212.

Santos-Wisniewski, M.J. and Rocha, O., 2007. Spatial distribution and secondary production of Copepoda in a tropical reservoir: Barra Bonita, SP, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 67(2): 223-233.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1396.4.3.2.2]