جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره هشتم، شماره ۴، زمستان ۸۵

بررسی اثرات دما بر قابلیت تخمه گشایی و ارزش غذایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه (Artemia urmiana)

لیما طیبی
دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی (عهده دار مکاتبات)
جعفر سیف آبادی*
عبدالمحمد عابدیان*
*دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس
ناصر آق
مرکز تحقیقات آرتیما و جانوران آبزی ارومیه

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش:۸۵/۵/۶

چکیده

در این نوشتار قابلیت تخمه‌گشایی و ارزش غذایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه و اثر دما بر این فاکتورها بررسی شد. آزمایشات با دو سطح دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد، در سه تکرار و به صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام گرفت. قابلیت تخمه‌گشایی سیست‌ها در این دماها طبق روش استاندارد تعیین شد. ناپلیوس های لازم جهت انجام آزمایشات مشخص کردن ترکیبات شیمیایی بدن در مخازن پنج لیتری کشت و پس از ۲۴ ساعت برداشت شدند. میزان وزن خشک، پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات، انرژی و ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس‌ها درهر یک از این دماها، سنجی‌ده و مقدار وزن خشک انفرادی ناپلیوس‌ها و ترکیب زیست - شیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس به دست آمد. نتایج نشان داد که، درصد و کارآیی تخمه‌گشایی با افزایش دما افزایش یافته که در مورد درصد تخمه‌گشایی این افزایش معنی‌دار بود ($p<0.05$). مقدار ارزش غذایی ناپلیوسها نیز در بیشتر موارد با افزایش دما کاهش یافت. ولی این اختلافات جزئی بوده و از نظر آماری معنی‌دار نبوده است ($p>0.05$) در پایان، با توجه به نتایج به دست آمده، دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای تخمه‌گشایی سیست‌ها پیشنهاد می‌شد، که تحت این شرایط، ضمن آنکه قابلیت تخمه‌گشایی سیست‌ها افزایش می‌یابد، ارزش غذایی ناپلیوس‌ها نیز حفظ می‌شود.

واژه های کلیدی: **آرتمیای ارومیه، دما، قابلیت تخمه‌گشایی، ارزش غذایی.**

مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل در صنعت آبزی‌پروری، تأمین غذای مناسب برای آبزیان است. غذاهای زنده در عین حال که از تنوع زیادی برخوردارند، دارای کیفیت‌های متفاوتی نیز هستند. در بین غذاهای زنده مورد استفاده آبزیان، ناپلی آرتمیا بیشترین مورد استفاده را دارد (۱). استفاده از آرتمیا برای تغذیه آبزیان، از سال ۱۹۳۹ آغاز و امروزه در سطح گسترده ای از جهان متداول است (۲).

ناپلیوس‌های تازه تخمه گشایی شده آرتمیا، بیش از مراحل دیگر در پرورش آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرند. جهت استفاده هر چه بیشتر از سیست‌های آرتمیا، بهتر است تا آنجا که امکان دارد در مورد ویژگی‌های تخمه گشایی هر سویه آرتمیا اطلاع کامل داشت. شناخت ویژگی‌های تخمه گشایی از آن جهت مهم است که، این ویژگیها در سویه‌های مختلف و حتی در هر بسته سیست آرتمیا متفاوت است. اختلاف کیفیت سیست‌های آرتمیا یکی از دلایل اصلی اختلاف قیمت آنها می‌باشد. ویژگیهای تخمه گشایی سیست آرتمیا از نظر پرورش‌دهندگان آبزیان بسیار مهم است و معمولاً پس از حداکثر تخمه گشایی سیست‌ها، از ناپلیوس‌ها برای تغذیه لارو آبزیان پرورشی استفاده می کنند، ولی باید اذعان داشت که ارزش غذایی آرتمیایی که قرار است به عنوان ماده غذایی برای پرورش یک نوع آبزی خاص

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مورد استفاده قرار گیرد، به مراتب مهمتر از ویژگی‌های تخمه گشایی آن است (۳). سویه‌هایی از آرتمیا که دارای ترکیب اسیدهای چرب مناسب هم برای موجودات آب شیرین و هم موجودات دریایی هستند، دو الی سه برابر با ارزش‌تر از سویه‌هایی هستند که ترکیب اسیدهای چرب آنها فقط برای موجودات آب شیرین مناسب است (۳).

دما، یکی از عوامل مهمی است که بر تخمه گشایی سیست‌ها مؤثر است. جنین‌های آرتمیای هیدراته نمی توانند دمای زیر نقطه انجماد یا بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد را تحمل کنند (۵ و ۴). همچنین در دماهای کمتر از چهار درجه سانتی‌گراد و بیشتر از ۳۳ درجه سانتی‌گراد متابولیسم آنها متوقف می‌شود (۷و۶). حداکثر تخمه‌گشایی در محدوده دمایی بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد بدست آمده است، البته در محدوده دماهای بالاتر سیست‌ها درصد تخمه‌گشایی بهتری را نشان می دهند (۸). به طور کلی در محدوده دمایی زیر ۲۵ درجه سانتی‌گراد تخمه گشایی سیست‌ها به کندی صورت گرفته و در دمای بالای ۳۳ درجه سانتی‌گراد متابولیسم آنها متوقف می‌شود. در هنگام تفریخ سیست در دماهای بالا ناپلیوس های تازه تخمه گشایی شده زودتر به مراحل بعدی ناپلیوسی رسیده که در مراحل بعدی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد انرژی ذخیره شده خود را از دست می دهند. این نکته بسیار مهم است که، ناپلی‌ها در مرحله ابتدای تفریخ یا اینستار یک، قبل از رسیدن به مرحله اینستار دو و متاناپلی به مصرف برسند، زیرا هر چه دما بالاتر باشد، رسیدن به مراحل بعدی سریعتر و انرژی مصرف شده بیشتر خواهد بود (۱).

در این نوشتار، اثر دماهای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد برای تخمه گشایی سیست‌ها و همچنین ارزش غذایی ناپلیوسهای تخمه گشایی شده بررسی شد تا، دمای مناسب برای تخمه گشایی سیست‌ها که در آن ارزش غذایی ناپلیوسها نیز در حد مطلوب باشد مشخص شود.

مواد و روشها

پس از تهیه سیست‌های لازم از شرکت دام توشه نوین آزمایش ها، با سه بار تکرار، در دو دمای ۲۵ و۳۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. همچنین، برای تخمه گشایی سیست‌ها از مخازن ۱/۵ و ۵ لیتری استفاده و کشت آرتمیا به روش استاندارد انجام شد (۱).

ابتدا، مقدار آب مورد نظر، با شوری ۳۰ قسمت در هزار با استفاده از نمک دریاچه ارومیه تهیه و سپس فیلتر و pH آب نیز، با افزودن مقداری بی‌کربنات‌سدیم در حدود ۸ تنظیم شد. انکوباتورها درون دو آکواریوم که دمای آنها توسط بخاری آکواریم روی ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده بود، ثابت گردید.

آب شور فیلتر شده درون هر انکوباتور، به اندازه ۸۰۰ میلی‌لیتر ریخته و به آرامی هوادهی گردید. تراکم سیست‌ها به میزان دو گرم در لیتر (۱/۶ گرم در ۸۰۰ میلی لیتر) در نظر گرفته شد. میزان روشنایی با استفاده از لامپ فلورسنت در بالای هر آکواریوم نصب و هوادهی به گونه ای تنظیم شد که سیست‌های داخل انکوباتور به خوبی با هم مخلوط شدند (۱). پس از ۲۴ ساعت، از هر انکوباتور شش نمونه ۲۵۰ میکرولیتری توسط نمونه گیر[1] برداشته و توسط یک قطره لوگل، تثبیت و رنگ‌آمیزی شده و ناپلی‌ها و چتری‌شکل‌ها به کمک لوپ شمارش شدند. پس از آن، یک میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم به نمونه‌ها افزوده شد تا کپسول‌زدایی صورت گرفته و پوسته‌های خالی حل شود (۱). در پایان، سیست‌های تخمه‌گشایی نشده با استفاده از لوپ شمارش و درصد و کارایی تخمه‌گشایی آنها محاسبه شد.

برای تهیه ناپلیوس ها، به منظور تعیین ارزش غذایی، از ظروف استوانه‌ای ـ مخروطی پنج لیتری استفاده شد. انکوباتورها در دو آکواریوم بزرگ که تا نیمه آبگیری شده بوده توسط پایه‌های کوچک فلزی ثابت شد. دمای آکواریوم‌ها روی ۲۵ و۳۰ درجه سانتی‌گراد توسط بخاری آکواریوم تنظیم ، و. به هر کدام از ظروف چهار لیتر آب شور ۳۰ در هزار با pH حدود ۸ اضافه شد. هوادهی، به آرامی توسط پمپ هواده و شلنگهای هوادهی انجام پذیرفت. روشنایی لازم برای تخمه‌گشایی سیست‌ها

1- Micro Sampler

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

توسط دو لامپ مهتابی تعبیه شده در بالای آکواریوم‌ها تأمین ، و پس از برقراری شرایط فوق، در هر یک از ظروف هشت گرم سیست ریخته شد. دمای انکوباتورها هر چند ساعت یک بار توسط دماسنج دیجیتالی کنترل و برداشت ناپلی‌ها در هر یک از دماها پس از ۲۴ ساعت انجام گرفت . برای جداسازی ناپلی ها از ویژگی نورگرایی مثبت آنها استفاده شد، ناپلی‌ها پس از برداشت در درون صافی‌های میکرونی با آب مقطر کاملاً شستشو داده شدند تا نمک و مواد زائد حذف شوند (۱). سپس، آب اضافی آنها با استفاده از پنبه، از زیر صافی جذب شد. پس از آن، ناپلی‌ها توزین شده، و در درون ظروف سربسته در فریزر نگهداری شدند.

برای تعیین وزن انفرادی هر ناپلی از هر کدام از تکرارها، سه بار به میزان جزئی ناپلی برداشت شد و با ترازوی ۰/۰۰۰۱ گرم وزن شد. پس از این، تعداد ناپلی های توزین شده شمارش شد. بدین ترتیب، با تقسیم وزن ناپلی‌ها بر تعداد ناپلی ها وزن تر هر ناپلی بدست آمد. وزن خشک هر ناپلی نیز از حاصل ضرب وزن تر ناپلی در درصد ماده خشک مربوط به هر نمونه بدست آمد (۹).

برای تعیین درصد ماده خشک نمونه‌ها، ابتدا، نمونه‌ها قبل از خشک شدن وزن شده و سپس، در آون به مدت ۲۰ ساعت با درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین شدند(۱۰) و با محاسبه اختلاف وزن بدست آمده، درصد ماده خشک نمونه‌ها محاسبه شد.

برای تعیین ترکیبات شیمیایی بدن ناپلی ها، از ناپلیوس‌های خشک شده در آون که به صورت پودری در آمده و در فریزر نگهداری شده بودند، استفاده شد. پروتئین نمونه‌ها، با روش کلدال[1]، انرژی کل به وسیله دستگاه بمب کالریمتر مدل PARR ۱۲۶۱، درصد خاکستر نمونه ها توسط کوره الکتریکی و با سوزاندن نمونه ها در دمای ۵۰۰ تا ۵۵۰ درجه سانتی گراد، محاسبه شد (۱۱). کربوهیدرات نیز، با کسر اعداد حاصل از پروتئین، چربی و خاکستر از عدد ۱۰۰ حاصل شد (۱۲). برای تعیین میزان چربی نمونه‌ها، از روش سوکسله و دستگاه Soxtec یا Extraction system مدل Buchi B-۸۱۱ استفاده شد (۱۱). در این روش، از حلال اتردوپترول Petroleiom Benzine استفاده شد. مقدار اسیدهای چرب نمونه‌های ناپلی نیز با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری و بدین ترتیب، ابتدا چربی استخراج شده با استفاده از محلول KOH الکلی و هپتان، به متیل استرهای اسید چرب و گلیسرول تجزیه و ۰/۵ میکرولیتر از آن به دستگاه GC تزریق شد، که، پس از شناسایی، پیک های مربوطه مقادیر هریک از اسیدهای چرب تعیین شد (۱۳).

تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و با آزمون Indipendent-Sample-T test انجام شد و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد تعیین شد.

نتایج

نتایج به دست آمده، در مورد تأثیر دما بر قابلیت تخمه گشایی سیست آرتمیای ارومیه، نشان داد که افزایش دما باعث افزایش درصد و کارایی تخمه گشایی سیست آرتمیای ارومیه شد که، این افزایش، در مورد درصد تخمه گشایی از نظر آماری معنی دار بود ($P < ۰/۰۵$) (جدول شماره ۱).

نتایج مربوط به اثر سطوح دماهای ۲۵ و۳۰ درجه

1-Kjeldahl method

جدول ۱- مقایسه درصد تخمه‌گشایی و کارآیی تخمه‌گشایی سیست آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما*

دما (درجه سانتی‌گراد)	درصد تخمه‌گشایی (H%)	کارآیی تخمه‌گشایی HE (تعداد/گرم سیست)
۲۵	۸۱/۳۴ ± ۰/۱۶[a]	۱۳۹۱۶۶/۷ ± ۳۰۰۵۵/۱۵[a]
۳۰	۸۶/۳۶ ± ۴/۱۹[b]	۱۴۴۰۸۳/۳ ± ۳۱۴۶۶/۲۸[a]

* میانگین SD سه تکرار، اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < ۰/۰۵$).

سانتی‌گراد بر میزان وزن خشک، پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات و انرژی بدن ناپلیوس آرتمیا در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

مقایسه میانگین مقادیر به دست آمده نشان می‌دهد که، درصد وزن خشک و همچنین انرژی ناپلیوسها از دمای ۲۵ به ۳۰ درجه سانتی‌گراد کاهش یافته است. مقایسه میانگین سایر پارامترها نیز تغییرات جزئی را در دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد نشان داده است، ولی اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد بین این شاخص‌ها وجود نداشت (p>0.05).

جدول ۲- مقایسه میانگین ترکیبات بیوشیمیایی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما*

ترکیب بدن	دما (درجه سانتی‌گراد)	
	۲۵	۳۰
وزن خشک (درصد)	۲۳/۴۹ ± ۱/۲۳ [a]	۲۲/۴۰ ± ۰/۱۳ [a]
پروتئین (درصد وزن خشک)	۶۱/۴۵ ± ۷/۷۷ [a]	۶۱/۷۵ ± ۱/۳۳ [a]
چربی (درصد وزن خشک)	۱۱/۶۹ ± ۱/۵۶ [a]	۱۱/۵۷ ± ۳/۴۳ [a]
خاکستر (درصد وزن خشک)	۷/۶۲ ± ۳/۰۴ [a]	۵/۹۷ ± ۰/۱۹ [a]
کربوهیدرات (درصد وزن خشک)	۱۹/۲۳ ± ۱/۵۵ [a]	۲۰/۷۰ ± ۴/۵۸ [a]
انرژی (Cal/gr)	۵۰۵۱/۴۶ ± ۱/۱۰ [a]	۴۹۷۴/۸۰ ± ۱۳۲/۵۳ [a]

* میانگین ± SD ها، اعداد در یک ردیف با حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند (P > ۰/۰۵).

میانگین مقادیر وزنی مربوط به ترکیبات بیوشیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما در جدول شماره (۳) آمده است.

مقایسه میانگین مقادیر به دست آمده نشان می دهد که مقدار وزن خشک، پروتئین، چربی، کربوهیدرات و انرژی ناپلیوس آرتمیای ارومیه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر بوده است و این مقادیر در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد کاهش داشته است، ولی این تفاوت‌ها برای یک عدد ناپلیوس آرتمیا نیز معنی‌دار نبود (p <۰/۰۵).

جدول ۳ - مقایسه میانگین ترکیبات بیوشیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما*

ترکیب بدن	دما (درجه سانتی‌گراد)	
	۲۵	۳۰
وزن خشک (میکروگرم)	۲/۱۴ ± ۰/۳۰ [a]	۲/۰۴ ± ۰/۵۱ [a]
پروتئین (میکروگرم)	۱/۳۲ ± ۰/۱۸ [a]	۱/۲۶ ± ۰/۳۴ [a]
چربی (میکروگرم)	۰/۲۵ ± ۰/۰۷ [a]	۰/۲۴ ± ۰/۱۳ [a]
خاکستر (میکروگرم)	۰/۱۶ ± ۰/۰۴ [a]	۰/۱۲ ± ۰/۰۲ [a]
کربوهیدرات (میکروگرم)	۰/۴۱ ± ۰/۰۹ [a]	۰/۴۱ ± ۰/۰۱ [a]
انرژی (کالری)	۰/۰۱۰۸ ± ۰/۰۰۱ [a]	۰/۰۱۰۲ ± ۰/۰۰۲ [a]

* میانگین ± SD ها، اعداد در یک ردیف با حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند (P > ۰/۰۵).

میانگین ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما در جدول شماره (۴) ارائه شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، بیشترین مقدار اسید چرب در ناپلیوس آرتمیای ارومیه اسید لینولنیک بوده است. همچنین مقادیر کلی اسیدهای چرب در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به ۲۵ درجه سانتی‌گراد اختلاف قابل ملاحظه ای نشان نداد و اختلافات جزئی مشاهده شده نیز از نظر آماری معنی دار نبود (p >۰/۰۵).

جدول ۴- مقایسه میانگین ترکیب اسیدهای چرب بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح دما*

اسیدهای چرب (mg/g)	دما (درجه سانتی‌گراد)	
	۲۵	۳۰
۱۲:۰	۰/۶۱ ± ۰/۳۳ a	۰/۸۶ ± ۱/۰۲ a
۱۴:۰	۱/۳۴ ± ۰/۰۴ a	۱/۱۷ ± ۰/۲۷ a
۱۶:۰	۱۵/۵۲ ± ۰/۶۴ a	۱۵/۰۱ ± ۱/۰۰ a
۱۸:۰	۱/۹۲ ± ۰/۳۰ a	۴/۴۹ ± ۴/۸۰ a
۱۸:۱(n-۹)	۲۴/۸۵ ± ۲/۷۹ a	۲۲/۸۵ ± ۱/۱۶ a
۱۸:۲(n-۶)	۷/۶۹ ± ۴/۰۰ a	۸/۳۹ ± ۰/۱۴ a
۱۸:۳(n-۳)	۲۷/۱۰ ± ۳/۵۰ a	۲۸/۶۱ ± ۲/۵۱ a
۲۰:۵(n-۳)	۲/۰۰ ± ۰/۶۱ a	۲/۲۴ ± ۰/۲۸ a
۲۲:۶(n-۳)	tr	tr
∑ n -۳	۳۳/۳۶ ± ۲/۹۵ a	۳۶/۹۳ ± ۵/۲۸ a
SFA	۲۰/۸۱ ± ۲/۳۷ a	۲۳/۴۸ ± ۴/۸۶ a
USFA	۵۹/۳۷ ± ۹/۴۲ a	۶۳/۹۸ ± ۱۱/۶۱ a
PUFA	۴۱/۶۶ ± ۴/۳۱ a	۴۴/۸۸ ± ۸/۸۳ a

* میانگین ± SD ها، اعداد در یک ردیف با حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند (P > ۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از اثر دما بر میزان قابلیت تخمه‌گشایی سیست آرتمیای دریاچه ارومیه نشان داد که، درصد و کارایی تخمه‌گشایی سیست‌ها در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر بوده و این افزایش در مورد درصد تخمه‌گشایی از نظر آماری معنی دار است (p <۰/۰۵). این عامل می‌تواند، به دلیل افزایش سوخت و ساز سیست‌ها در دمای بالاتر و در نتیجه رسیدنِ سریعتر آنها به مرحله تخمه گشایی و افزایش میزان تخمه‌گشایی سیست‌ها در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد است.

یافته‌های محققین دیگر نیز این نتیجه را تأیید می‌کند (۸،۱۴،۱۵ و۵). حداکثر قابلیت تخمه‌گشایی برای ۱۷ سویه مختلف در محدوده دمایی ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد به دست آمد (۵). همچنین، مشخص شدکه در محدوده دماهای بالاتر، سیست‌ها درصد تخمه‌گشایی بهتری را نشان می‌دهند (۸) ولی دمای بین ۳۳ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد، باعث جلوگیری سوخت و ساز سیست‌ها در مرحله تخمه‌گشایی شده است (۱۵). یافته های دیگر نیز نشان داده که، در دماهای ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد هیچ تخمه‌گشایی قابل توجهی در سیست‌ها رخ نداده است(۱۴) .

مطالعات انجام شده در گونه های مختلف آرتمیا نشان داده است، حداکثر دمایی که سیست آرتمیای دریاچه ارومیه در آن قابلیت تخمه‌گشایی خود را حفظ کرده، دمای ۳۶ درجه سانتی‌گراد بود که، در این دما، قابلیت تخمه گشایی به ۱/۰۶ درصد کاهش یافت، ولی بعد

از آن، دما، قابلیت تخمه‌گشایی خود را از دست داده، در حالی که سیست آرتمیای خلیج سانفرانسیسکو[1] ، حتی در دمای ۳۸ درجه سانتی گراد نیز به میزان ۷/۰۵ درصد تخمه‌گشایی شد. البته سایر گونه ها، مانند A. tunisia ، A. persimillis ، A. sinica و نیز A. urmiana حداکثر تا دمای ۳۶ درجه سانتی‌گراد، قابلیت تخمه‌گشایی خود را حفظ می کند (۷).

برای سیست آرتمیای دریاچه ارومیه، بهترین دماها ۲۶، ۲۸ و۳۰ درجه سانتی گراد معرفی شده است (۱۸ و ۱۷، ۶). نتایج متفاوت به دست آمده توسط محققین مختلف در ارتباط با دمای بهینه برای تخمه‌گشایی سیست آرتمیای ارومیه، هر چند زیاد گسترده نیست، اما می تواند به دلایل مختلفی از جمله محل، نحوه و فصل جمع آوری سیست‌ها، نحوه و روش خشک کردن، نحوه و نوع بسته بندی، روش رفع دیاپوز، روش تخمه‌گشایی، ابزار مورد استفاده در تخمه‌گشایی و ترکیب املاح آب شور مورد استفاده برای تخمه‌گشایی است (۱).

طبق نتایج حاصله دما بر ترکیب زیست- شیمیایی، محتوای انرژی و ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس آرتمیای ارومیه، تأثیر قابل ملاحظه ای را نشان نداده و تغییرات جزئی مشاهده شده نیز، از نظر آماری معنی دار نیست ($p > ۰/۰۵$). در مقایسه ارزش های غذایی انفرادی ناپلیوس آرتمیا، نسبت به اثر سطوح دما، کاهش وزن خشک، پروتئین، چربی، کربوهیدرات و انرژی از دمای ۲۵ درجه به ۳۰ درجه سانتی‌گراد قابل ملاحظه است. مقدار انرژی ناپلیوس ها نیز، در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد کمتر از دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بوده است که احتمالاً به دلیل سوخت و ساز و مصرف بیشتر انرژی در دمای بالاتر است که، محتوای انرژی ناپلیوس در دمای بالاتر کاهش نشان داده است. همچنین، چون در دمای بالاتر سوخت و ساز ناپلیوس ها بیشتر است، میزان پروتئین، چربی و کربوهیدرات ناپلیوس نیز کاهش یافته است اما، این کاهش از نظر آماری معنی دار نیست ($p > ۰/۰۵$).

1-A. franciscana

به طور کلی، در بررسی اثر دما بر قابلیت تخمه‌گشایی مشخص شد که، دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین میزان تخمه‌گشایی را دارد که اختلاف آن با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد معنی دار بوده است ($p < ۰/۰۵$). در بررسی اثر دما بر ترکیبات بدن ناپلیوس آرتمیا نیز هر چند مشخص شد که در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد مقادیر انرژی و ارزش غذایی کم می شود، ولی، این اختلاف جزئی است و معنی دار نمی باشد. همچنین، از نظر ترکیب اسیدهای چرب بدن نیز، اختلاف قابل توجهی مشاهده نشد که اختلافات جزئی موجود نیز از نظر آماری معنی دار نمی باشد ($p > ۰/۰۵$)، بنابراین، می توان نتیجه گیری نمود که افزایش دما در بیشتر موارد موجب کاهش محتوای انرژی و ترکیب یست - شیمیایی ناپلیوس ها می شود، ولی چون این تغییر جزئی است، به نظـــر می رسد تأثیر چندانی بر ارزش غذایی ناپلیوسها در تغذیه لارو آبزیان نداشته باشد.

منابع

1. Lavens, P. and Sorgeloos, P. (1996). Manual on production and use of live food for aquaculture, FAO, pp: 79-250.

2. Wantanabe, T. (1987). The use of Artemia in fish and crustacean farming in Japan, In Artemia research and its applications. Sorgeloos, P., Bengtson, D. A.and Jaspers, E. Universal press, Wetteren, Belgium, 3:373-393.

3. Bengtson, D. A., Leger, Ph., Sorgeloos. P.(1991).Use of Artemia as a food source for Aquaculture. Artemia Biology. CRC press Inc., Bocaraton florida, U.S.A. pp.256-285.

4. Hempel-zawitkowska, J. (1971). Resistance

of eggs of Artemia salina L. to low temperature as related to several chosen environmental factors. Pol. Arch. Hydrobiol.18:(3): 287-297.

5. Vanhaecke, P. and Sorgeloos, P. (1983).International study on Artemia XIX. Hatching data on 10 commercial sources of brine shrimp cyst and re evaluation of the hatching efficiency concept Universal press , Wetteren, Belgium, 482 p.

6. Sorgeloos, P. and Persoon, G. (1975).Technological improvements for the cultivation of invertebrates as food for fishes and crustaceans II. Hatching and culturing of the brine shrimp, Artemia salinal. Aquaculture. 6:303-317.

7. Triatophyllidis, G. V. Pilla, E. J. S.,Thomas, K. M., Abatzopoulos, T. J., Beardmore, T. A. and Sorgeloos, P. (1994).International study on Artemia. LII. Incubation of Artemia cyst samples at high temperature reveals nature with Artemia fransiscana.Journal of Exp. Mar. Biological and Ecological. Vol. 3.pp.273-282.

8. Lavens, P. and Sorgeloos, P. (1987).The crypto biotic state of Artemia cyst, its diapause deactivation and hatching: a review. In Artemia research and its applications, Universal press, Wetteren, Belgium, Vol.3, pp.27-63.

9. Garsia-Ortega, A., Verreteh, J.A.J., Cotteue, P., Senger, H., Husiman, E.A. and Sorgeloos, P. (1998) Biochemical and enzimic characterization of de capsulated cysts and nauplii of the brine shrimp Artemia at different developmental stages, Aquaculture, 161: 501-514.

10. Benijits, F., Van Voorden, E., Sorgeloos, P. (1975).Changes in biochemical Composition of the early larval stages of the brine shrimp Artemia salinal. Marine Biology, Vol.1: 19. pp.1-9.

11. Assosiation of Official Analitical Chemists.(1990).Official methods of analysis AOAC, Washington DC, 1263pp.

12. Tacon, Albert,G.J. (1990). Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp, Argent laboratories press. pp: 4-27.

۱۳. آق، ن. و حسینی قطره، س.ح. (۱۳۸۱). بررسی میزان پروتئین، چربی و پروفیل اسیدهای چرب آرتمیای دریاچه ارومیه در مراحل مختلف رشد. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴، صفحات ۸۵-۸۹ .

14. Bhargava, S. C., Jakher, G. R., Saxena, M.M. and Sinha, R. K. (1987).Laboratory culture and nutritional assessment of Artemia from Didwana salt lake (India) .In: Artemia research and its applications. Universal press, Weltern, Belgium. 1:193-198.

15. Sorgeloos,P.(1980).The use of the brine

shrimp Artemia in aquaculture, P.25-46. In: The brine shrimp Artemia.Vol.2.Physiology, Biochemistry, Molecular biology. Persoone G., Sorgeloos, P.,Roels,O. and Jaspers, E., Universal Press, Wetteren, Belgium. 428 P.

۱۶. آق، ن. (۱۳۷۶). اثرات فاکتورهای فیزیک و شیمیایی روی تخم گشایی سیست آرتمیای دریاچه ارومیه، اولین کنفرانس جانورشناسی ایران. ۹۱ صفحه.

۱۷. پقه، ا.(۱۳۸۱). بررسی اثرات شوری بر قابلیت تخم گشایی سیست آرتمیای دریاچه ارومیه ، سمینار کارشناسی ارشدشیلات، دانشگاه تربیت مدرس، ۴۳ ص.

۱۸. هاشمی، ش. (۱۳۷۷). ارزیابی سیست آرتمیای دریاچه ارومیه و بررسی روشهای بالابری درصد تخم گشایی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشگاه تربیت مدرس، ۵۳ صفحه.