Archive of SID

بررسی قابلیت تخمه‌گشایی سیست و ترکیبات بیوشیمیایی ناپلیوس آرتمیای ارومیه (*Artemia urmiana*) در زمانهای مختلف انکوباسیون

لیما طیبی[۱]، سیدجعفر سیف‌آبادی[۲]، عبدالمحمد عابدیان[۳] و ناصر آق[۴]
lima_tayebi@yahoo.com

۱- مجتمع آموزش عالی ملایر، گروه محیط زیست صندوق پستی:۱۳۸۴- ۶-۶۵۷۱۹
۲و۳- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور،
صندوق پستی: ۳۵۶-۴۶۴۱۴
٤- دانشگاه ارومیه و مرکز تحقیقات آرتمیا و جانوران آبزی ارومیه
تاریخ ورود: دی ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۴

چکیده

در این تحقیق، قابلیت تخمه‌گشایی سیست و ارزش غذایی ناپلیوس‌آرتمیای ارومیه در زمانهای مختلف انکوباسیون، بررسی گردید. آزمایشات با ۵ زمان برداشت ناپلیوس ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲٤ و ۲٦ ساعت، در سه تکرار و به صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام گرفت. کشت آرتمیا و تعیین قابلیت تخمه‌گشایی سیست‌ها در این زمان‌ها طبق روش استاندارد تعیین گردید. ناپلیوس‌های لازم جهت انجام آزمایشات تعیین ترکیبات شیمیایی بدن نیز در مخازن ۵ لیتری، کشت شدند. میزان وزن خشک، پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات، انرژی و ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس‌ها در زمان‌های مختلف رشد، سنجش گردید. همچنین میزان وزن خشک انفرادی ناپلیوس‌ها و ترکیب بیوشیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس در طول توسعه لاروی به دست آمد.

نتایج نشان دادند که درصد تخمه‌گشایی و کارآیی تخمه‌گشایی با افزایش زمان، زیاد شده که در مورد درصد تخمه‌گشایی این افزایش معنی‌دار بود ($P<0/05$). میزان ارزش غذایی ناپلیوس‌ها نیز در بیشتر موارد، برغم کاهش طی زمانهای بالاتر انکوباسیون، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P>0/05$).

در نهایت با توجه به نتایج به دست آمده زمان ۲٤ و ۲٦ ساعت برای برداشت ناپلیوس‌های آرتمیا پیشنهاد می‌گردد که تحت این شرایط ضمن افزایش قابلیت تخمه گشایی سیست‌ها و میزان ناپلیوس‌های برداشت شده، ارزش غذایی ناپلیوس‌ها نیز حفظ می‌گردد.

لغات کلیدی: آرتمیای ارومیه، ناپلیوس، *Artemia urmiana*، تخمه گشایی، ترکیبات بیوشیمیایی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در طول دو دهۀ گذشته آرتمیا به صورت یکی از منابع مهم غذایی در پرروش لارو ماهیان و سخت‌پوستان درآمده است (Sorgeloos *et al.*, 2001). مهم‌ترین عامل برای استفاده از آرتمیا به عنوان غذای زنده، ارزش غذایی بالای آنها بخصوص ناپلیوس آن است که دارای حداکثر ۶۶ درصد پروتئین و ۱۴درصد چربی بوده و همچنین کلیه اسیدهای آمینه ضروری و اکثر اسیدهای چرب را در حد مطلوب دارا می‌باشد (Ahmadi *et al.*, 1990). امروزه صنعت آبزی‌پروری خصوصاً پرورش میگو به صورت اجتناب‌ناپذیری با آرتمیا پیوند خورده است. یکی از منابع عظیم و قابل توجه آرتمیا در آسیا دریاچه ارومیه (Urmia Lake) در شمال غربی ایران می‌باشد که در این دریاچه گونه *Artemia urmiana* وجود دارد (Agh *et al.*, 2001). عواملی که بر مرغوبیت سیست تأثیر می‌گذارند شامل: اندازه سیست و ناپلی، عاری بودن از آلودگی و ناخالصی، میزان اسیدهای چرب غیراشباع (USFA) و قابلیت تخمه‌گشایی می‌باشد (Agh *et al.*, 2001).

ناپلیوس‌های تازه تخمه‌گشایی 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 تخمه‌گشایی هر سویه آرتمیا اطلاع کامل داشت. شناخت ویژگی‌های تخمه‌گشایی از این جهت اهمیت دارد که این ویژگیها در سویه‌های مختلف و حتی در یک گونه نیز به دلایل مختلف مانند نحوۀ جمع آوری و عمل‌آوری سیستها و فصول جمع‌آوری سیست متفاوت است. نیازهای ماهیان دریایی و بی‌مهرگان دریایی به اسیدهای چرب ضروری نسبت به موجودات آب شیرین متفاوت می‌باشد. بنابراین اگر سویه‌ای از آرتمیا برای پرورش موجودات آب شیرین مناسب تشخیص داده شود، ممکن است برای پرروش آبزیان دریایی غذای خوبی نباشد؛ علاوه بر اینها هیچگونه ارتباطی بین ویژگی‌های خوب تخمه‌گشایی مثلاً بالای ۸۰ درصد و ارزش غذایی یک سویه آرتمیا وجود ندارد. ارزش غذایی آرتمیا کیفیت دیگری است که در اختلاف قیمت سویه‌های مختلف آرتمیا تأثیر فراوان دارد (Bengtson *et al.*, 1991). به نظر می‌رسد با توجه به اهمیت حیاتی‌تر اسیدهای چرب ضروری خصوصاً اسید چرب لینولنیک (n-۳) ۳ : ۱۸ برای آبزیان آب شیرین و اسید چرب ایکوز اپنتانوئیک (n-۳) ۵ : ۲۰ و اسید چرب دکوزاهگزانوئیک (n-۳) ۶: ۲۲ در تغذیه آبزیان دریایی، بررسی میزان این اسیدهای چرب در نمونه‌های آرتمیا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. میزان اسیدهای چرب در آرتمیا از گونه‌ای به گونه دیگر و حتی در داخل یک گونه از سالی به سال دیگر و حتی بعضاً در یک سال از دسته‌ای به دسته دیگر تغییر می‌کند (Wantanabe *et al.*, 1987). 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

www.SID.ir

Archive of SID

سویه‌هایی هستند که ترکیب اسیدهای چرب آنها فقط برای موجودات آب شیرین مناسب است (Bengtson *et al.*, 1991).

ناپلیوس‌های تازه تخمه‌گشایی شده آرتمیا معمولاً باید بلافاصله پس از تخمه‌گشایی جهت تغذیه آبزیان مورد استفاده قرار گیرند، زیرا نگهداشتن ناپلیوس‌ها پس از تخمه‌گشایی و حرکت مداوم آنها باعث مصرف شدن زرده باقی مانده از تخم شده و در نتیجه باعث کاهش محتویات انرژی‌زایی آنها می‌گردد و از کیفیت غذایی آنها کاسته می‌شود و ممکن است دیگر برای لارو آبزیان تحت پرورش قابل شکار نباشد (Bengtson *et al.*, 1991). این نکته بسیار مهم است که ناپلی‌ها در مرحله اینستار یک قبل از رسیدن به مرحله اینستار دو و متاناپلی به مصرف برسند چون در مراحل بعدی حدود ۲۵ تا ۳۰ درصد انرژی ذخیره شده خود را از دست خواهند داد (Lavens & Sorgeloos, 1996). ناپلی‌ها در مرحله اینستار دو بی‌رنگ و شفاف می‌باشند که قابلیت دید آنها توسط لارو آبزیان کاهش می‌یابد. هم‌چنین بزرگ‌تر بوده و سرعت شنای آنها نیز در این مرحله بیشتر از لارو ماهی و میگو می‌باشد و در مقابل تغییرات شرایط محیطی بسیار حساس هستند. مهم‌تر از همه اینکه در مرحله اینستار دو میزان آمینواسیدهای آزاد، وزن خشک و انرژی آنها کاهش یافته که همه این عوامل باعث کاهش رشد لاروهایی خواهد شد که از آنها تغذیه می‌کنند. بنابراین استفاده از ناپلی‌ها در مرحله اینستار یک و بلافاصله پس از تخمه‌گشایی یک اثر اقتصادی بر پرورش دهنده خواهد داشت (Lavens & Sorgeloos, 1996). مطالعات مختلف در این زمینه نشان داده که ارزش غذایی و انرژی ناپلیوس‌ها در مرحله اینستار یک بیشتر از مراحل بعدی بوده و بهتر است که ناپلیوس‌ها بلافاصله پس از تخمه‌گشایی، مورد تغذیه لارو ماهی و میگو قرار گیرند (Benijits *et al.*, 1975). در این تحقیق نیز زمانهای مختلف انکوباسیون در این مرحله، از جهت قابلیت تخمه‌گشایی، ارزش غذایی و ترکیب اسیدهای چرب مورد بررسی قرار گرفت تا مناسب‌ترین زمان برای برداشت ناپلیوس‌ها مشخص گردد.

مواد و روش کار

در این آزمایش کشت آرتمیا به روش استاندارد Lavens & Sorgeloos, 1996 درسه تکرار و ۵ زمان انکوباسیون انجام شد. ابتدا حدود ۵ لیتر آب مقطر توسط نمک دریا با کمک شوری‌سنج به شوری ۳۰ قسمت در هزار رسانده شد و با استفاده از دستگاه پمپ خلاء فیلتر گردید. pH آب نیز با افزودن مقداری بی‌کربنات‌سدیم در حدود ۸ تنظیم گردید. انکوباتورها درون یک آکوآریوم که دمای آن توسط بخاری آکوآریوم روی ۳۰ درجه سانتیگراد تنظیم شده بود، ثابت گردید. آب شور فیلتر شده درون هر

www.SID.ir

Archive of SID

انکوباتور به اندازه ۸۰۰ میلی‌لیتر ریخته شد و به آرامی هوادهی گردید. تراکم سیستها به میزان ۲ گرم در لیتر (۱/۶ گرم در ۸۰۰ میلی لیتر) در نظر گرفته شد. میزان روشنایی با استفاده از لامپ فلورسنت در بالای هر آکوآریوم برقرار گردید و هوادهی طوری بود که سیستهای داخل انکوباتور به خوبی با هم مخلوط گردند (Lavens & Sorgeloos, 1996).

پس از ۱۸،۲۰،۲۲،۲۴و۲۶ ساعت از هر انکوباتور ۶ نمونه ۲۵۰ میکرولیتری توسط میکروپیپت برداشته شد و پس از شمارش ناپلی‌ها و چتری‌شکل‌ها و سیست‌های تخمه‌گشایی نشده در زیر لوپ، درصد و کارایی تخمه‌گشایی کلیه نمونه ها محاسبه گردید (Lavens & Sorgeloos, 1996).

جهت تهیه ناپلیوس‌های لازم برای تعیین ارزش غذایی از ظروف استوانه‌ای- مخروطی ۵ لیتری استفاده گردید. این آزمایش در چهار تکرار و به صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی انجام گرفت. انکوباتورها در یک آکوآریوم بزرگ که تا نیمه آبگیری شده بود، توسط پایه‌های کوچک فلزی ثابت گردیدند و دمای آکوآریوم روی ۳۰ درجه سانتیگراد توسط بخاری آکوآریوم تنظیم شد. با استفاده از نمک دریاچه ارومیه میزان ۴۰ لیتر آب با شوری ۳۰ قسمت در هزار تهیه شد و پس از فیلتراسیون و تنظیم pH، به هر کدام از ظروف، ۴ لیتر از این آب اضافه گردید. هوادهی به آرامی توسط پمپ و لوله های هوادهی انجام پذیرفت. روشنایی لازم برای تخمه‌گشایی سیست‌ها توسط دو لامپ مهتابی در بالای آکوآریوم‌ها تأمین شد. پس از برقراری شرایط فوق در هر یک از ظروف ۸ گرم سیست ریخته شد. دمای انکوباتورها هر چند ساعت یک بار توسط دماسنج دیجیتالی کنترل می‌گردید.

برداشت ناپلی‌ها پس از زمانهای مورد نظر انجام گرفت. برای جداسازی ناپلی‌ها از ویژگی نورگرایی مثبت آنها استفاده گردید و پس از برداشت، ناپلی‌ها در درون صافی‌های میکرونی با آب مقطر کاملاً شستشو داده شدند تا نمک و مواد زائد حذف گردند (Lavens & Sorgeloos, 1996) سپس آب اضافی آنها با استفاده از پنبه از زیر صافی جذب گردید. 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 پس از شستشوی ناپلی‌ها با آب مقطر و آبگیری از آن به وسیله پنبه، ۳ بار به میزان جزئی ناپلی برداشت شد و با ترازوی ۰/۰۰۰۱ گرم وزن گردید. پس از این، تعداد ناپلی‌های توزین شده شمارش گردید. بدین ترتیب با تقسیم وزن ناپلی‌ها بر تعداد ناپلی‌ها وزن تر هر ناپلی بدست آمد (Garsia-Ortega *et al.*, 1998). وزن خشک هر ناپلی نیز با حاصل‌ضرب وزن تر ناپلی در درصد ماده خشک مربوط به هر نمونه بدست آمد (Garsia-Ortega *et al.*, 1998).

www.SID.ir

Archive of SID

برای تعیین درصد ماده خشک نمونه‌ها ابتدا نمونه‌ها قبل از خشک شدن وزن گردیده و سپس در آون به مدت ۲۰ ساعت با حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند (Benijits *et al.*, 1975) و پس از انتقال به دسیکاتور وزن گردیدند. با محاسبه اختلاف وزن بدست آمده درصد ماده خشک نمونه‌ها محاسبه گردید.

برای تعیین ترکیبات شیمیایی ناپلی ها ،از ناپلیوس‌های خشک شده در آون که به صورت آردی در آمده و در فریزر نگهداری شده بودند استفاده شد و درصد ماده خشک آنها محاسبه گردید و میزان خاکستر نمونه ها با استفاده از کوره الکتریکی مشخص شد(AOAC, 1990).پروتئین نمونه‌ها با روش کلدال (Kjeldahl Method) و انرژی کل به وسیله دستگاه بمب کالریمترمدل PARR 1261 اندازه‌گیری گردید. کربوهیدرات با کسر اعداد حاصل از پروتئین، چربی و خاکستر از عدد ۱۰۰ حاصل شد (Tacon, 1990).میزان اسیدهای چرب نمونه‌های ناپلی نیز با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی‌گازی (GC) اندازه‌گیری گردید.

برای تعیین میزان چربی نمونه‌ها از روش سوکسله استفاده شد که در آن از دستگاه Soxtec یا Extraction system مدل Buchi B-811 استفاده شد . در این روش از حلال اتر دوپترول Petroleiom (Benzine) استفاده گردید.. برای تعیین ترکیب اسیدهای چرب نمونه ها نیز از همین چربی استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا چربی استخراج شده با استفاده از محلول هیدراکسید پتاسیم الکلی و هپتان، به متیل استرهای اسید چرب و گلیسرول تجزیه شده و ۰/۵ میکرولیتر از آن به دستگاه GC تزریق گردید که پس از شناسایی پیکهای مورد نظر، مقادیر آنها تعیین شد (آق و حسینی‌قطره، ۱۳۸۱).

تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و به روش آنالیز واریانس یک طرفه One way-ANOVA و مقایسه میانگین داده‌ها با کمک آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد (P=۰/۰۵) انجام گردید.

نتایج

نتایج به دست آمده در مورد قابلیت تخمه‌گشایی سیست آرتمیای ارومیه در زمانهای مختلف انکوباسیون نشان داد که افزایش زمان برداشت باعث افزایش درصد تخمه‌گشایی و کارایی تخمه‌گشایی سیست آرتمیای ارومیه می‌گردد و این افزایش در مورد درصد تخمه‌گشایی در ۲۴ و ۲۶ ساعت با زمانهای قبل اختلاف معنی‌دار داشته است (P<۰/۰۵) (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: مقایسه درصد تخمه‌گشایی وکارآیی تخمه‌گشایی سیست آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح زمان برداشت[۱]

زمان برداشت (ساعت)	درصد تخمه‌گشایی H%	کارآیی تخمه‌گشایی HE (گرم سیست/ تعداد)
۱۸	۷۱/۱۴± ۰/۶۳ [a]	۱۱۸۴۴۴/۴ ± ۲۵۴۴۰/۰۸ [a]
۲۰	۷۳/۹۷± ۰/۷۷ [a]	۱۲۴۲۲۲/۲±۲۳۱۶۵/۵۳ [a]
۲۲	۷۹/۶۶± ۰/۵۸ [b]	۲۳۳۴۶/۰۳±۱۳۵۶۶۶/۰۳ [a]
۲۴	۸۵/۳۹±۳/۴۲ [c]	۱۳۶۶۶۶/۷± ۲۹۰۰۲/۵۵ [a]
۲۶	۸۶/۰۷± ۲/۷۴ [c]	۱۴۶۷۷۷/۸±۲۸۶۲۰/۳۳ [a]

[۱] میانگین ± انحراف معیار سه تکرار، اعداد در یک ستون باحروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P < ۰/۰۵).

نتایج مربوط به اثر سطوح زمان برداشت بر میزان وزن خشک ، پروتئین، چربی ، خاکستر، کربوهیدرات و انرژی بدن ناپلیوس آرتمیا در حالت کلی در جدول ۲ نشان داده شده است.

مقایسه میانگین مقادیر به دست آمده نشان می‌دهد که درصد وزن خشک ناپلیوس‌ها در زمانهای بالاتر کاهش یافته، که این کاهش در زمانهای بالاتر نسبت به ۱۸ ساعت معنی‌دار بوده است (P<۰/۰۵). مقایسه میانگین بقیه پارامترها نیز تغییرات جزئی را در زمانهای مختلف برداشت نشان داده است، ولی اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین این شاخص‌ها وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۲: مقایسه میانگین ترکیبات بیوشیمیایی* بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح زمان برداشت[۱]

زمان برداشت (ساعت)	وزن خشک (درصد)	پروتئین (٪dw)	چربی (٪dw)	کربوهیدرات (٪dw)	خاکستر (٪dw)	انرژی (گرم/کالری)
۱۸ساعت	۲۶/۹۳ ± ۲/۶۰ [a]	۶۰/۰۴ ± ۰/۳۱ [a]	۱۰/۴۹ ± ۱/۸۵ [a]	۲۳/۲۲ ± ۲/۳۲ [a]	۶/۲ ± ۰/۰۵ [a]	۴۹۷۶/۵۸ ± ۵۹/۳۱ [a]
۲۰ساعت	۲۴/۶۲ ± ۰/۴۵ [ab]	۵۹/۰۶ ± ۲/۰۳ [a]	۱۱/۰۹ ± ۰/۱۵ [a]	۲۳/۲۱ ± ۰/۹۴ [a]	۶/۶۲ ± ۱/۹۲ [a]	۴۹۳۲/۴۶ ± ۱۴۸/۸۹ [a]
۲۲ساعت	۲۲/۵۲ ± ۰/۷۰ [b]	۶۱/۲۵ ± ۰/۱۹ [a]	۱۱/۳۲ ± ۱/۳۷ [a]	۱۸/۷۰ + ۴/۶۷ [a]	۸/۷ ± ۳/۴ [a]	۴۹۹۰/۳۰ ± ۴۷/۸۷ [a]
۲۴ساعت	۲۲/۴۰ ± ۰/۱۳ [b]	۶۱/۷۵ ± ۱/۲۲ [a]	۱۱/۵۷ ± ۳/۴۳ [a]	۲۰/۷۰ ± ۴/۵ [a]	۵/۹ ± ۰/۱۹ [a]	۴۹۷۴/۸۰ ± ۱۳۲/۵۳ [a]
۲۶ساعت	۲۱/۷۳ ± ۰/۷۱ [b]	۶۱/۱۹ ± ۰/۸۹ [a]	۱۰/۸۶ ± ۲/۱۷ [a]	۱۹/۳۲ ± ۰/۵۵ [a]	۸/۶ ± ۲/۵۲ [a]	۴۹۱۹/۸۳ ± ۳۸/۲۶ [a]

[۱] میانگین ± انحراف معیار، اعداد با حروف متفاوت در یک ستون نشانگر تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P< ۰/۰۵).

* مقادیر پروتئین، چربی، کربوهیدرات و خاکستر بر حسب درصد وزن خشک می باشد (٪dw= درصد وزن خشک)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ : مقایسه میانگین مقادیر وزنی ترکیبات بیوشیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح زمان برداشت[1]

زمان برداشت	وزن خشک (میکروگرم)	پروتئین (میکروگرم)	چربی (میکروگرم)	کربوهیدرات (میکروگرم)	خاکستر (میکروگرم)	انرژی (کالری)
۱۸ ساعت	۲/۳۱±۰/۱۳ a	۱/۳۹±۰/۰۷ a	۰/۲۴±۰/۰۲ a	۰/۵۴±۰/۰۸ a	۰/۱۴±۰/۰۷ a	۰/۰۱۵±۰/۰۰۴ a
۲۰ ساعت	۲/۰۹±۰/۱۳ a	۱/۲۵±۰/۱۵ a	۰/۲۲±۰/۰۷ a	۰/۴۷±۰/۰۱ a	۰/۱۴±۰/۰۲ a	۰/۰۱۳±۰/۰۰۳ a
۲۲ ساعت	۲/۵۱±۱/۸۳ a	۱/۵۳±۱۲۱ a	۰/۳۰±۰/۲۴ a	۰/۴۳±۰/۲۲ a	۰/۲۵±۰/۲۴ a	۰/۰۱۱±۰/۰۰۱ a
۲۴ ساعت	۲/۰۴±۰/۵۱ a	۱/۲۶±۰/۳۴ a	۰/۲۴±۰/۱۳ a	۰/۴۱±۰/۰۱ a	۰/۱۲±۰/۰۲ a	۰/۰۱۱±۰/۰۰۶ a
۲۶ ساعت	۲/۰۰±۰/۵۶ a	۱/۲۳±۰/۳۶ a	۰/۲۲±۰/۱۰ a	۰/۳۸±۰/۰۹ a	۰/۱۶±۰/۰۱ a	۰/۰۱۰±۰/۰۰۲ a

[1] میانگین ±انحراف معیار، اعداد در یک ستون با حروف یکسان تفاوت معنی‌دار ندارند ($P > ۰/۰۵$).

میانگین مقادیر وزنی مربوط به ترکیبات بیوشیمیایی انفرادی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح زمان برداشت در جدول ۳ آمده است.

مقایسه میانگین مقادیر به دست آمده نشان می‌دهد که مقدار انرژی ناپلیوس آرتمیای ارومیه در زمانهای برداشت بالاتر نسبت به زمانهای کمتر کاهش یافته است. همچنین در مورد ترکیبات بیوشیمیایی بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه نیز در زمانهای مختلف برداشت تفاوتهای جزئی مشاهده شده که بیشترین مقدار وزن خشک، پروتئین، چربی و کربوهیدرات در زمان ۱۸ ساعت و کمترین این مقادیر دز زمان ۲۶ ساعت بدست آمد ولی این تفاوت‌ها برای یک عدد ناپلیوس آرتمیا نیز معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵$).

میانگین ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس آرتمیای ارومیه نسبت به اثر سطوح زمان برداشت در جدول ۴ ارائه شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، مقادیر اسیدهای چرب نیز در زمانهای انکوباسیون مختلف با هم تفاوتهای جزئی داشته که البته این اختلافات در بیشتر موارد معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴: مقایسه میانگین ترکیب اسیدهای چرب بدن ناپلیوس آرتمیا ارومیانا نسبت به اثر سطوح زمان برداشت[1]

زمان برداشت (ساعت) / اسیدهای چرب (گرم/میلیگرم)	۱۸ ساعت	۲۰ ساعت	۲۲ ساعت	۲٤ ساعت	۲٦ ساعت
۱۲ : ۰	۰/۲۷ ± ۰/۲۱ ab	۰/۷۵±۰/۰۵ c	۰/۴۰±۰/۴۲ d	۰/۸۶±۱/۰۲ bc	۰/۱۸±۰/۰۸ a
۱۴ : ۰	۱/۰۹±۰/۰۴ a	۱/۴۶±۰/۱۵ a	۱/۲۴±۰/۱۱ a	۱/۱۷±۰/۲۷ a	۱/۳۱±۰/۰۸ a
۱۶ : ۰	۱۵/۸۲±۰/۱۰ a	۱۶/۱۱±۰/۷۲ a	۱۵/۸۷ ± ۰/۳۰ a	۱۵/۰۱±۱/۰۰ a	۱۵/۶۹±۰/۸۸ a
۱۸ : ۰	۳/۹۱±۰/۴۸ ab	۱/۷۵±۰/۸۰ a	۳/۱۲±۲/۲۰ ab	۴/۴۹±۴/۸۰ ab	۵/۰۰±۰/۳۸ b
۱۸ : ۱ (n-۹)	۱۶/۱۹±۱۲/۱۲ a	۲۱/۹۵±۶/۴۷ a	۱۸/۴۳±۱۱/۴۵ a	۲۲/۸۵±۱/۱۶ a	۱۵/۲۵±۱۴/۹۴ a
۱۸ : ۲ (n-۶)	۹/۲۸±۰/۶۹ a	۴/۷۳±۰/۶۲ a	۱۴/۳۷±۱۰/۳۱ a	۸/۳۹±۰/۱۴ a	۱۲/۴۲±۵/۸۹ a
۱۸ : ۳ (n-۳)	۳۲/۸۴±۰/۹۲ a	۲۳/۵۳±۱/۱۹ a	۳۰/۹۴±۰/۹۳ a	۲۸/۶۱±۲/۵ a	۳۲/۳۸±۲/۰۱ a
۲۰ : ۵ (n-۳)	۳/۹۱ ± ۱/۱۸ a	۳/۳۸±۰/۸۹ a	۲/۶۷±۱/۵۵ a	۲/۲۴±۰/۲۸ a	۳/۶۷±۱/۲۳ a
۲۲ : ۶ (n-۳)	tr	–	–	tr	–
$\sum n-3$	۳۶/۷۵±۰/۲۵ a	۲۶/۹۱±۰/۲۹ a	۳۳/۶۱±۲/۴۹ a	۳۰/۸۵±۲/۲۲ a	۳۶/۰۵±۳/۲۵ a
SFA	۲۰/۸۲±۰/۶۲ a	۱۹/۰۹±۰/۰۱ a	۲۰/۶۴±۱/۹۶ a	۲۱/۵۵±۷/۰۹ a	۲۲/۱۹±۰/۵۰ a
USFA	۶۲/۲۴±۱۱/۶۸ a	۵۳/۶۰±۵/۵۴ a	۶۶/۴۱±۲۴/۲۶ a	۶۲/۱۰±۳/۲۴ a	۶۳/۷۳±۲۴/۰۹ a
PUFA	۴۶/۰۴±۰/۴۳ a	۳۱/۶۵±۰/۹۲ a	۴۷/۹۸±۱۲/۸۱ a	۳۹/۲۵±۲/۰۸ a	۴۸/۴۸±۹/۱۵ a

[1] میانگین ± انحراف معیار، اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌دار می باشند ($P < ۰/۰۵$).
tr = مقدار ناچیز ، SFA = مجموع اسیدهای چرب اشباع، USFA= مجموع اسیدهای چرب غیراشباع
PUFA= مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با زنجیره بلند

بحث

نتایج حاصل از اثر زمانهای برداشت بر میزان ترکیبات بدن و انرژی ناپلیوس های آرتمیای ارومیه نشان داد که افزایش زمان انکوباسیون موجب کاهش وزن خشک ناپلیوس ها شده، همچنین در مورد انرژی و سایر ترکیبات بدن نیز اختلافات جزئی مشاهده گردید که مطالعات پیشین در مورد گونه‌های دیگر این نتایج را تایید می‌کند (Garsia-Ortega *et al.*, 1998). بررسی ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس آرتمیای ارومیه در ساعات مختلف انکوباسیون نیز نشان داد که اختلافات مشاهده شده در زمانهای متفاوت برداشت بسیار جزئی بوده و از نظر آماری معنی دار نبود ($P>۰/۰۵$). با توجه به اینکه اسید چرب قابل ملاحظه در ناپلیوس‌ها، مطابق نتایج حاصل، اسید چرب (n-۳) ۳ : ۱۸ (اسید لینولنیک) بود که برای ماهیان آب شیرین ضروری است می‌توان از ناپلیوس‌های آرتمیای دریاچه ارومیه *A. urmiana* بعنوان یک منبع غذایی مناسب برای لارو آبزیان آب شیرین استفاده نمود.اما به دلیل میزان نسبتاً کم

www.SID.ir

Archive of SID

اسید چرب EPA (n-۳) ۵ : ۲۰ و میزان بسیار کم یا عدم وجود اسیدچرب DHA (n-۳) ۶ : ۲۲ و با توجه به اینکه این اسیدهای چرب برای آبزیان آب شور ضروری می‌باشند، بهتر است قبل از استفاده از ناپلیوس‌های آرتمیای ارومیه برای لارو آبزیان دریایی، آنها را غنی سازی نمود (آق و حسینی قطره، ۱۳۸۱و Wantanabe *et al.*, 1987). میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، وزن خشک و انرژی انفرادی در مراحل اولیه ناپلیوسی در ۲۶ ساعت نسبت به ۱۸ ساعت بتدریج کاهش یافته است که به احتمال زیاد به خاطر مصرف انرژی و مواد غذایی در طول مراحل اولیه توسعه لاروی می‌باشد اما این تغییرات جزئی بوده و از نظر آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). همچنین در انکوباتورهای زمانهای بالاتر نیز طبعاً مقداری ناپلیوس تازه تخمه‌گشایی شده که در مراحل اولیه اینستار یک بودند وجود داشتند، که این مورد نیز سبب جزئی‌تر شدن اختلافات خواهد بود. یافته‌های محققان دیگر نیز این نتایج را تأیید می‌کند. تحقیقات مشابه در آرتمیا فرانسیسکانا (*A. franciscana*) نیز نشان داد که اختلافات قابل ملاحظه‌ای در میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، خاکستر و وزن انفرادی ناپلیوس‌ها در مراحل مختلف توسعه لاروی (در زمانهای ۱۶، ۲۱ و ۲۵ ساعت) وجود نداشت و اختلافات جزئی مشاهده شده نیز معنی‌دار نبود (Bhargava *et al.*, 1987). در بررسی ترکیب اسیدهای چرب ناپلیوس‌ها در مراحل مختلف توسعه اولیه لاروی، در بیشتر موارد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که یافته‌های محققان دیگر نیز این نتایج را تصدیق می‌کنند (Bhargava *et al.*, 1987).

بنابراین در بررسی اثر زمانهای برداشت بر قابلیت تخمه‌گشایی و ترکیبات بدن ناپلیوس آرتمیای ارومیه، با توجه به قابلیت تخمه‌گشایی بالاتر در زمانهای ۲۴ و ۲۶ ساعت و همچنین معنی‌دار بودن آن با زمانهای کمتر و نیز عدم وجود تفاوت معنی‌دار و قابل توجه در تغییر ترکیبات بیوشیمیایی و انرژی ناپلیوس آرتمیا در این زمانها می‌توان زمانهای ۲۴ و ۲۶ ساعت را بعنوان بهترین زمانها برای برداشت ناپلیوس‌های آرتمیای ارومیه، در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و شوری ۳۰ppt، که در آن کیفیت غذایی ناپلیوس‌ها نیز تغییر چندانی نکرده، معرفی کرد. طبعاً تغییرات شرایط دمایی و شوری نیز می‌تواند سبب بروز تغییراتی در قابلیت تخمه‌گشایی و ارزش غذایی آرتمیا گردد که پیشنهاد می‌گردد در مطالعات دیگر اثرات جداگانه و توأم این عوامل مورد بررسی قرار گیرد. به طورکلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که افزایش زمان برداشت در بیشتر موارد موجب کاهش محتوای انرژی و ترکیب بیوشیمیایی ناپلیوس‌ها در شرایط تحت آزمایش شده است ولی چون این تغییرات جزئی است به نظر می‌رسد تأثیر چندانی بر ارزش غذایی ناپلیوس‌ها برای لارو آبزیانی که از آنها تغذیه می‌کنند، نداشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

از مسئول محترم شرکت دام توشه نوین وکارکنان محترم آزمایشگاههای دانشکده منابع طبیعی و دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، آزمایشگاه غذا و داروی کشور و مرکز تحقیقات علوم دامی کرج به پاس همکاری صمیمانه، سپاسگزاری می‌نماییم.

منابع

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

Agh, N. ; Sorgeloos, P. ; Abatzopoulos, T. ; Razavi Rouhani, S.M. and Lotfi, G.V. , 2001. *Artemia* resources in Iran. International work shop on *Artemia*. *Artemia* and 3 Aquatic animal research. Urmia University, Iran.

Ahmadi, M.R. ; Leibovitz, H. and Simpson, K.L. , 1990. Nutrient composition of the Iranian brine shrimp (*Artemia urmiana*). Comp. Biochem. Physiol. Vol.95, B.No.2, pp.225-228.

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

Bengtson, D.A. ; Leger, P.H. and 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.

Benijits, F. ; Van Voorden, E. and Sorgeloos, P. , 1975. Changes in biochemical composition of the early larval stages of the brine shrimp *Artemia salina* L. Marine Biology, Vol. 1, No. 19, pp.1-9.

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. University Press, Weltern, Belgium. Vol. 1, pp.193-198.

Garsia-Ortega, A. ; Verreteh, J.A.J. ; Cotteue, P. ; Senger, H. ; Husiman, E.A. and Sorgeloos, P. , 1998. Biochemical and enzimic characterization of decapsulated cysts

www.SID.ir

Archive of SID

and nauplii of the brine shrimp *Artemia* at different developmental stages, Aquaculture, Vol. 161, pp.501-514.

Lavens, P. and Sorgeloos, P. , 1996 . Manual on production and use of live food for Aquaculture, FAO, pp.79-250.

Sorgeloos, P. ; Dhert, P. and Candreva, P. , 2001. Use of the brine shrimp *Artemia spp. In*: marine fish larvae culture Aquaculture, Vol. 200, pp.147-159.

Tacon, A.G.J. , 1990. Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp, Argent Laboratories Press. pp.4-27.

Wantanabe, T. ; Oowa, F. ; Kitajima, C. and Fujita S. , 1987. Nutritional quality of brine shrimp *Artemia salina* as a living feed from the view point of essential fatty acids for fish .Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Vol. 44, pp.1115-1121.

www.SID.ir

Archive of SID

Hatchability and biochemical composition of *Artemia urmiana's* nauplii at different incubation times

Tayebi L.[1] ;Seifabadi J.[2]; Abedian A.M.[3] and Agh N.[4]
lima_tayebi@yahoo.com

1- Environmental Dept., Malaier Higher Education Center, P.O.Box: 65719-6-1384 Malaier, Iran
2,3 - Faculty of Natural Research and Marine Scienc, Tarbiat Modarres University, Noor P.O.Box: 14155-356
3- *Artemia* and Aquatic Animals Research Center, Urmieh University
Received: January 2004 Accepted: April 2005

Keywords: *Artemia urmiana*, Nauplii, Incubation time, Hatchability, Biochemical composition,

Abstract

Hatchability of cysts and nutritional value of *Artemia urmiana's* nauplii in different incubation times were evaluated. The experiments were conducted at five incubation times 18, 20, 22, 24 and 26 hours, in triplicate random groups. Hatchability of cysts during these periods was determined with standard methods.

Nauplii were hatched in five litre bottles to determine their biochemical composition. Dry weight, protein, lipid, carbohydrate, ash, caloric content and fatty acid compositions of naupliies were determined at different developmental stages. Also, the dry weight and the biochemical composition of nauplii were determined individually, at different developmental stages.

The results showed that the hatching percentage and efficiency increased with time with the hatching percentage being significant ($P<0.05$). The nutritional value of nauplii decreased slightly with time in most cases, but no significant changes were found ($P>0.05$). Based on the results, the incubation times 25 or 26 hours are recommended for harvesting nauplii. At these times, hatchability and the amount of harvested nauplii increased while their nutritional value was highest.

www.SID.ir