مجله شیلات
سال دوم، شماره چهارم، زمستان ۸۷

بررسی تاثیر کاربرد آرتمیا ارومیانا بالغ غنی شده با اسید چرب غیر اشباع بلند زنجیره و اسید اسکوربیک بر زاد آوری ماهی سورم (*Cichlasoma severum*)

زینب مرادخانی[۱]، عباس متین‌فر[۲]، مهدی سلطانی[۳] و سیدحامد موسوی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، [۲]استادیار، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران
[۳]استاد گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشگاه تهران، [۴]دانشجوی دکتری شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
E_mail: z_moradkhani62@yahoo.com

چکیده

این تحقیق با هدف تاثیر آرتمیا ارومیانای غنی شده بر فاکتورهای هم‌آوری، درصد لقاح، درصد تفریخ، درصد بازماندگی لارو و فاصله بین تخم‌ریزی‌های متوالی و مدت زمان کل برای انجام هشت تخم‌ریزی، روی ماهی سورم (*Cichlasoma severum*) انجام شد. آزمایش با ۵ گروه غذایی شامل: غذای کنسانتره با ٤٠ درصد پروتئین خام (گروه شاهد)؛ غذای کنسانتره + آرتمیای بالغ زنده؛ آرتمیای بالغ زنده؛ آرتمیای بالغ زنده غنی شده با اسید چرب غیر اشباع؛ آرتمیای بالغ زنده غنی شده با اسید چرب غیر اشباع و نیم‌گرم اسید اسکوربیک؛ و آرتمیای بالغ زنده غنی سازی شده با اسید چرب غیر اشباع یک گرم اسید اسکوربیک و هر تیمار با سه تکرار انجام شد. در این پژوهش ۱۸ جفت مولد ماهی سورم در مخازن شیشه‌ای با حجم ۵۰ لیتر و در هر مخزن یک جفت ماهی نر و ماده، در دمای ۱±۲۸ درجه سانتی‌گراد، pH بین ۷/۵ تا ۸/۳ و سختی کمتر از ۱۷۰ میلی‌گرم در لیتر نگهداری شدند. غذادهی چهار بار در روز انجام شد که از ساعت هفت صبح شروع و در ساعت ۲۳ پایان می‌یافت. بیشترین میزان هم‌آوری با میانگین ۷۱۲ تخم، درصد لقاح به میزان ۹۹ درصد، درصد تفریخ ۹۸ درصد و بازماندگی لارو به میزان ۹۸ درصد در تیمار تغذیه شده با غذای آرتمیا زنده غنی شده با اسید چرب و یک گرم ویتامین C (تیمار ٦) مشاهده شد که با تیمار شاهد اختلاف معنی داری نشان داد. کمترین مدت زمان برای انجام هشت تخم‌ریزی با ٤٥ روز و کمترین فاصله بین تخم‌ریزی‌های متوالی با میانگین پنج روز نیز در تیمار ٦ مشاهده شد که با تیمار شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد. در نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که استفاده از غذای زنده نسبت به غذای کنسانتره سبب کاهش مدت زمان لازم برای انجام هشت تخم‌ریزی می‌شود. به علاوه غنی‌سازی آرتمیا این زمان را به‌صورت معنی‌داری مجدداً کاهش می‌دهد. کاهش مدت زمان لازم برای تخم‌ریزی‌های متوالی علاوه بر بهره‌وری زمانی و اقتصادی برای کارگاه‌های تکثیر و پرورش باعث استفاده بهینه از عمر مفید هر جفت مولد نیز می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آرتمیا، روغن ماهی، غنی سازی، ماهی سورم *Cichlasoma severum*، ویتامین C

مقدمه

امروزه آکواریوم و ماهیان زینتی به خوبی توانسته‌اند در این دنیای صنعتی، جای خود را در خانه‌های مردم باز کنند و این شاخه از علم شیلات به یک صنعت بزرگ و تجارتی سودآور تبدیل شده است. ماهیان زیتنی آب شیرین در مناطق مختلفی از جهان یافت می‌شوند و در صنعت آکواریوم مورد بهره‌برداری و تکثیر و پرورش قرار می‌گیرند. ماهی سورم و به‌طورکلی جنس *Cichlasoma* بومی امریکای مرکزی است ولی در هر نوع شرایطی مطابق با شرایط اقلیمی آن نواحی قادر به زندگی خواهد بود. ماهی سورم حدود سی سال پیش وارد ایران شد و یکی از گونه‌های پرطرفدار درمیان ماهیان آکواریومی

Archive of SID
www.SID.ir

محسوب می‌شود (٦). این ماهی به‌طور معمول در ۱/۵ سالگی بالغ می‌شود و در طول دوره زندگی به‌طور میانگین ۱۰ تا ۱۲ بار تخم‌ریزی کرده و در هر بار تعداد قابل توجهی تخم تولید می‌کند. اما در اغلب گونه‌های ماهیان اعم از آکواریومی و پرورشی خوراکی مولدین پس از تخم‌ریزی‌های متوالی ضعیف شده، به همین نسبت میزان هم آوری، درصد لقاح، درصد تفریخ و متعاقب آن بازماندگی لارو کاهش می‌یابد. از طرفی مولدین اصلی‌ترین سرمایه هچری‌ها هستند به نحوی که هر گونه تغییر و به خصوص کاهش در میزان زادآوری و باروری آنها می‌تواند بازده کارگاه تکثیر را تحت تاثیر قرار دهد. لذا همواره سعی بر این است که از دوره نه چندان طولانی تولید تخم حداکثر استفاده به عمل آید. از سوی دیگر تغذیه ماهیان مولد از غذای زنده به دلیل برخورداری این غذا از امتیازاتی نظیر هضم و جذب آسان و دارا بودن فاکتورهای اصلی تغذیه‌ای، می‌تواند تاثیر مثبت و به‌سزایی در رشد کافی گنادها و قابلیت تولید مثل بیشتر آنها داشته باشد. پرورش موفقیت‌آمیز ماهیان به قابلیت دسترسی به غذای مناسب جهت تغذیه بستگی دارد تا بتواند سلامتی و رشد هم برای مولد و هم در مراحل نوزادی تامین نماید (۱۲). از طرف دیگر در پرورش ماهی اصلی‌ترین مسئله تامین غذایی مناسب با کیفیت بالاست که به راحتی توسط ماهی پذیرفته و هضم شود (۱۳). استفاده از غذای زنده در پرورش لارو میگو، ماهیان آب شور و شیرین و آکواریومی کاربرد فراوانی دارد. از میان منابع متعدد و متنوع غذای زنده، آرتمیا در آبزی پروری از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد. آرتمیا می‌تواند به‌عنوان حامل برخی مواد مغذی مانند اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره، ویتامین‌ها به‌خصوص ویتامین C مورد استفاده قرار گیرد (۱). بررسی‌ها نشان داده‌اند اسیدهای چرب نقش مهمی در فعالیت‌های زیستی و فیزیولوژیکی آبزیان ایفا می‌نماید (۷). نقش حیاتی این اسیدهای چرب دخالت در ساختار غشایی و حفظ خاصیت ارتجاعی بدن، تنظیم سیستم اسمزی، سنتز هوزمون‌های غدد درون ریز و رسیدگی گنادها و هم چنین فعال نمودن سیستم ایمنی بدن آبزی است. ویتامین C به میزان زیادی در افزایش و تداوم واکنش‌های ایمنی و سازگاری نقش دارد. همچنین فعالیت‌های بیولوژیکی مانند جلوگیری از تغییر شکل بدن، رشد و ضریب بازماندگی و فیزیولوژیکی مانند مقاومت در برابر استرس‌ها، مسمومیت‌ها و فعالیت‌های ایمنی در لاروهای گونه‌های مختلف آبزیان با بکارگیری مکمل‌های ویتامین C بهبود می یابد (۲).

در پژوهش حاضر اثر آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع و اسید اسکوربیک بر زادآوری ماهی سورم مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

هجده جفت مولد که برای آزمایش در نظر گرفته شده بود، در شش تیمار (برای هر تیمار ۳ تکرار) قراد داده شد. جفت‌هایی انتخاب شدند که هنوز یک بار هم تخمریزی نکرده بودند، اما در شرایط آمادگی قرار داشتند و با فراهم نمودن شرایط، تخم‌ریزی می‌کردند.

ماهیان مولد انتخاب شده حداقل به‌مدت ٦ روز قبل از اولین تخم‌ریزی با غذای مخصوص به خود در هر تیمار مورد تغذیه قرار گرفتند. جهت نگهداری مولدین از آکواریوم‌های شیشه‌ای با حجم ۵۰ لیتر و برای انکوباسیون تخم‌ها از آکواریوم‌های ۳۰ لیتری استفاده گردید. هر تانک مجهز به یک لوله هواده، از یک لوله اصلی متصل به دستگاه هواده مرکزی تامین می‌شد که پمپ‌های هواده و سنگ هوا جهت هوادهی مطلوب (در حد اشباع) در تمام مدت دوره به‌طور مستمر فعال بود. آب کارگاه از آب لوله‌کشی شهری تامین می‌گردید که دمای آن ۱±۲۸ درجه سانتی‌گراد، pH برابر ۷/۵ و سختی آن کمتر از ۱۷۰ میلی‌گرم در لیتر تعیین شد.

آرتمیای بالغ دریاچه ارومیه (*Artemia urmiana*) به‌صورت زنده به کارگاه محل انجام طرح منتقل شد. غنی سازی آرتمیا در ظروف ۱/۵ لیتری که ۱/۲۵ لیتر آن دارای آب با شوری ۳۳ گرم در لیتر، دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد

Archive of SID

www.SID.ir

و هوادهی ملایم بود، صورت گرفت. تراکم آرتمیا طی غنی سازی ۲۰۰ عدد در لیتر بود. امولسیون اسیدهای چربی که مورد استفاده قرار گرفت، روغن کبد ماهی کاد ساخت شرکت Seven Seas انگلستان دارای ۸۲۹ میلی‌گرم EPA، ۷۳٦ میلی‌گرم DHA بود. برای آماده سازی امولسیون استاندارد، بر اساس دستورالعمل Leger (۱۹۸۹) انجام شد (۱٤). به این ترتیب که مقدار ۵ میلی لیتر از امولسیون اسید چرب به ۵۰ میلی‌لیتر آب کلرزدایی شده شیرین اضافه شده و برای همگن کردن آن با همزن برقی خانگی به‌مدت ۳ دقیقه به خوبی مخلوط شدند. برای تیمارهایی دارای ویتامین بودند که بر اساس دستورالعمل Merchie و همکاران (۹۷-۱۹۹۵) و Agh و Sorgeloos (۲۰۰۵) مقادیر اسکوربیل پالمیتات با نسبت وزنی ۱۰و ۲۰ درصد امولسیون اسید چرب به محلول اضافه شده، پس از تزریق گاز نیتروژن برای جلوگیری از اکسید شدن درب محلول محکم بسته و تا زمان استفاده درون یخچال نگهداری شد (۲۲ و ۲۳). برای غنی سازی ۲ میلی‌لیتر از محلول را در هر لیتر آب حاوی آرتمیا (۲/۵ میلی‌لیتر در ظرف ۱/۲۵ لیتری) ریخته و ۱۲ ساعت بعد نیز دوباره به همین میزان از محلول غنی‌سازی به آن اضافه گردید. پس از ۲٤ ساعت آرتمیاهای غنی شده برداشت شده و تا مصرف در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد زیر صفر، در یخچال نگهداری شدند تا در طول روز به مصرف ماهی‌ها برسند (۸، ۱٤ و ۲۳).

تیمارهایی که برای این طرح در نظر گرفته شده بودند به تفکیک در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط به تیمارهای آزمایشی

شماره تیمار	تعداد (جفت)	تکرار	نوع تغذیه	نوع غنی‌سازی
۱	۱	۳	غذای کنسانتره (شاهد)	—
۲	۱	۳	غذای کنسانتره+ آرتمیا بالغ	—
۳	۱	۳	آرتمیا بالغ	—
٤	۱	۳	آرتمیا بالغ غنی شده	اسیدهای چرب غیر اشباع
۵	۱	۳	آرتمیا بالغ غنی شده	اسیدهای چرب غیر اشباع و نیم گرم اسید اسکوربیک
٦	۱	۳	آرتمیا بالغ غنی شده	اسیدهای چرب غیر اشباع و یک گرم اسید اسکوربیک

مولدین روزانه ٤ وعده در ساعات ۷، ۱۲، ۱۷ و ۲۳ مورد تغذیه قرار گرفتند. گروه شاهد نیز در هر وعده با مقادیر کافی از غذای کنسانتره مرسوم (بیومار) مورد تغذیه قرار گرفت. تیمار اول در وعده‌های ساعت ۷ و ۱۷ در هر وعده با ۱۰ عدد آرتمیا و در وعده‌های ۱۲ و ۲۳ در هر وعده با مقادیر کافی (تا سیری اشباع، یعنی تا زمانی که ماهی دیگر تمایلی به گرفتن غذا نداشته باشد) از غذای کنسانتره مورد تغذیه قرار گرفت و تیمارهای دوم، سوم، چهارم و پنجم در هر وعده با ۱۰ عدد آرتمیای مخصوص به خود (از نظر غنی‌سازی) مورد تغذیه قرار گرفت.

جهت تعیین هم‌آوری، پس از حصول اطمینان از اتمام تخم‌ریزی، سرامیک حاوی تخم را از آکواریوم مولدین خارج نموده و به سرعت و با دقت تخم‌های چسبیده به آن شمارش گردید و بلافاصله به آکواریوم انکوباسیون حاوی متیلن بلو و به دور از تابش نور مستقیم منتقل شد. پس از گذشت ٦ ساعت از انتقال سنگ تخم به مخزن انکوباسیون، سنگ تخم را خارج کرده و تخم های سفید (لقاح نیافته) شمارش گردید.

بعد از به دست آوردن میزان تخم‌های لقاح یافته، در پایان تفریخ تخم‌ها، یعنی تقریباً پس از گذشت ٤۸ ساعت از لقاح، سنگ تخم را از مخزن خارج نموده و تخم‌های

Archive of SID

www.SID.ir

مرده و تفریخ نشده به دقت شمارش شدند. از آنجایی که تخم‌ها پس از تفریخ از سنگ جدا می‌شوند و به کف مخزن می‌افتد لذا تخم‌هایی که هنوز به سنگ چسبیده‌اند را می‌توان به‌عنوان تخم‌های تفریخ نشده در نظر گرفت و پس از کسر تعداد تخم‌های لقاح نیافته، عدد تقریبی تخم‌های لقاح یافته به دست می‌آید. پس از گذشت ٤ الی ٥ روز از تفریخ تخم‌ها، بچه ماهی‌ها دارای شنای فعال شده و با شمارش آنها میزان بازماندگی لارو و یا به عبارتی میزان تبدیل لارو به بچه‌ماهی انگشت قد محاسبه شد.

برای محاسبه تعداد دفعات تخم‌ریزی و مدت زمان بین تخم‌ریزی‌های متوالی نیز تاریخ دقیق تخم‌ریزی‌ها، دفعات تخم‌ریزی و فاصله هر بار تخم‌ریزی برای تیمارهای مختلف محاسبه شد.

جهت بررسی اثر تغذیه آرتمیا غنی شده با اسید چرب غیراشباع بلند زنجیره و ویتامین C، میزان و پروفیل اسیدهای چرب در ۳ تکرار در هر تیمار توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) اندازه‌گیری شد.

آنالیز آماری داده‌ها: نتایج و داده‌های حاصل از مراحل مختلف آزمایش ابتدا تحت آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) استفاده شد. ج تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS و جهت رسم نمودار از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

میانگین اسیدهای چرب ایکوزاپنتانوئیک (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک (DHA) مربوط به تیمارهای غذایی در جدول ۲ به‌طور خلاصه آورده شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که میزان اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره آرتمیا افزایش یافت، به‌طوری‌که میزان EPA و DHA پس از غنی سازی با امولسیون به ترتیب ۳/٤۷ و ٦/۳۹ درصد از کل اسیدهای چرب در آرتمیا بالغ غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع به همراه ویتامین C افزایش یافت.

جدول ۲- مقادیر اسیدهای چرب EPA و DHA در تیمارهای مختلف آرتمیا (درصد از کل اسیدهای چرب)

	آرتمیا غنی نشده	آرتمیا + روغن کبد ماهی کاد	آرتمیا+ روغن کبد ماهی+۰/۵گرم ویتامین	آرتمیا+ روغن کبد ماهی + ۱گرم ویتامین
EPA	۱/۸٦	۲/۱۳	۳/۰۸	۳/٤۷
DHA	۰	۲/٤۳	٦/۷۵	٦/۳۹

نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای هم‌آوری، درصد لقاح، درصد تفریخ و بازماندگی لارو و مدت زمان کل برای انجام هشت تخم‌ریزی در جدول ۳ آورده شده است.

همان‌طور که از جدول ۳ استنباط می‌شود، تیمار ٦، دارای بالاترین بازدهی از نظر هم‌آوری، درصد لقاح، درصد تفریخ و درصد بازماندگی لارو در مقایسه با سایر تیمارها بود. همچنین در فاکتورهای مدت زمان کل برای انجام هشت تخم‌ریزی و میانگین فاصله تا تخم‌ریزی بعدی دارای کوتاهترین زمان و بهترین بازدهی در مقایسه با سایر تیمارها بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین فاکتورهای مورد بررسی

	تیمار					
	۱ (شاهد)	۲	۳	٤	٥	٦
میانگین هماوری	٤٥٤±۲۹۹	٦۰۰±۳٥	٦۱۹±۱۳٤	٦۲۳±۱۰۲	٦۳۲±۱۲۱	۷۱۲±۲۲۰
میانگین درصد لقاح	*۹۷±٥/۸	۹۸/۱±۱/٤	۹۸/۱±۱/٤	۹۸/۹±۱/۲	۹۹/٤±۰/۷	۹۹±۲/۳
میانگین درصدتفریخ	*۹۰/۳±۱٥/۱	۹٥/۷±۳/۲	۹٥/٤±۷/۱	۹۷/۲±۲/٥	۹۸±۱/۷	۹۸±٤
میانگین درصد بازماندگی لارو	*۷۹/۳±٤۷/۲	۹۱/۹±٤/۱	۹۲/۱±۹/۳	۹٤/۷±۳/٦	۹٥/٤±۲/۹	۹٦/۲±٤/۱
میانگین فاصله تا تخم‌ریزی بعد (روز)	*۹/٤±۳/٥	۸±۲	۷/۹±۱/۲	۷/۸±۱	۷/۲±۱	٦/٦±۱
مدت زمان کل برای ۸ تخم‌ریزی	*٦٥±٥/٥	٥٦/٦±۱/۱	٥٦±۱	٥٥±۱/٥	٥۰/٦±۰/٥	٤٥/٦±۱

* در تکرار اول تیمار شاهد که از غذای کنسانتره تغذیه کرده بود، در تخم‌ریزی چهارم تخم استحصال شد و در شرایط استاندارد انکوباسیون (متیلن بلو، تاریکی، هوادهی) قرار گرفت ولی لقاح پیدا نکرد؛ در تکرار دوم، تخم ریزی پنجم تخم ها توسط مولدین در حین تخم‌ریزی خورده شد و در تکرار سوم، تخم‌ریزی هشتم مولد ماده از بین رفت، در نتیجه تمامی گزینه های مربوطه صفر در نظر گرفته شد،که همین نکته علت نوسانات زیاد در انحراف میانگین تیمار شاهد است.

۱) غذای کنسانتره(تیمار شاهد)

۲)غذای کنسانتره+ آرتمیا بالغ زنده

۳)آرتمیا بالغ زنده

٤) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی

٥) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی و ۰/٥ گرم اسید اسکوربیک

٦) آرتمیا بالغ زنده غنی شده با روغن ماهی و ۱ گرم اسید اسکوربیک

بحث

تاثیر آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C بر گونه‌های مختلف ماهیان پرورشی آب شور و شیرین و همین طور میگو به کرات در سطح جهان مورد ارزیابی قرار گرفته است، اما در ارتباط با ماهیان زینتی فعالیت‌های کمی انجام گرفته است. در این بررسی تاثیر مصرف غذای زنده غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C روی فاکتورهای هم آوری، درصد لقاح، درصد تفریخ و درصد بازماندگی لارو، مدت زمان لازم برای انجام هشت تخم‌ریزی و فاصله بین تخم‌ریزی‌های متوالی در ماهی سورم(*Cichlasoma severum*) مورد بررسی قرار گرفت.

حکمت شعار (۱۳۷٤)، شعبان پور (۱۳۷۷)، طبیعی (۱۳۸۱)، تاکامی و همکاران (۱۳۸۲)، Merchie (۱۹۹٥)، Gapasin (۱۹۹۸) نیز در تحقیقات مشابهی به ترتیب بر روی پست لارو میگو سفید هندی (Peneus indians)، تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persian*)، پست لارو میگو سفید هندی، لارو قزل‌آلای رنگین کمان (*Onchorhynihus mykiss*)، لارو قزل‌آلای رنگین کمان، میگو رزنبرگی (*Macrobrachiom rosenbergii*) و لارو خامه ماهی (*Chanus chanas*) گزارش دادند غنی سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک سبب افزایش میزان بازماندگی لارو می‌شود (۳، ٤، ٥، ۱۰، ۱۲ و ۲۲).

موسوی و همکاران (۱۳۸٦) با مطالعه روی ماهی آنجل آب شیرین (*Pterophyllum scalare*) اعلام کردند که استفاده از غذای زنده اعم از غنی شده و غنی نشده باعث افزایش هم آوری در آن می‌شود (٦). همچنین Tamaru (۲۰۰۳) در تحقیق مشابه گزارش کرد استفاده از غذای زنده (آرتمیا) در مولدین ماهی آنجل و گلدفیش سبب افزایش درصد لقاح می‌گردد (۲٤).

Lim و همکاران (۲۰۰۳)، Tamaru(۲۰۰۳)، Dhert (۲۰۰٤)، موسوی و همکاران (۱۳۸٦) نیز با تحقیقات مشابهی روی ماهیان زینتی گوپی (*Poecilia*

Archive of SID

www.SID.ir

reticulata)، دم شمشیری (*swordtail*)، پلاتی (*Xiphophorus helleri*)، مولی (*Xiphophorus maculatus*)، نئون ترا (*Poecilia sphenops*)، فرشته ماهی (*Hyphessobrycon herbertaxelrodi*)، گلدفیش (آنجل)، دیسکوس (*Carassius auratus*) و (*Symphysodon aequifasciata*) گزارش کردند که غنی‌سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک و استفاده آن‌ها در تغذیه مولدین ماهیان مذکور سبب بهبود میزان بازماندگی لاروها می‌شود (٦، ١٠، ١١، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩ و ٢٠).

در این تحقیق نیز میزان هم‌آوری در تیمارهای آزمایشی که از غذای زنده هم به‌صورت غنی شده و هم به صورت غنی نشده استفاده کرده بودند، در مقایسه با تیمار شاهد که فقط از غذای کنسانتره استفاده کرده بود، اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<٠/٠٥$). بنابراین استفاده از غذای زنده سبب افزایش میزان هم آوری گردید. به علاوه غنی‌سازی غذای زنده با سطوح بالای اسید اسکوربیک و اسیدهای چرب غیر اشباع (تیمار ٦) نتایج بهتری را نشان داد.

با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار در درصد تفریخ بین تمام تیمارها با گروه شاهد می‌توان چنین استنباط نمود که غنی سازی آرتمیا سبب بهبود میزان تفریخ تخم‌ها می‌شود. هم چنین استفاده از غذای زنده (آرتمیا غنی نشده) نیز اختلاف معنی‌داری را با گروه شاهد نشان دادند ($P<٠/٠٥$). دلایل این اختلاف را می‌توان در سطوح مختلف اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در تیمارهای مختلف جستجو کرد. در خصوص میزان بازماندگی لارو نتایج حاصل بدین‌ترتیب بود که کلیه تیمارها اختلاف معنی‌داری را در میزان هم آوری با گروه شاهد نشان داد ($P<٠/٠٥$). که این اختلاف را می‌توان در سطوح مختلف اسیدهای چرب غیر اشباع و اسیداسکوربیک در تیمارهای مختلف دانست؛ افزایش سطوح اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک در جیره غذایی مولدین سبب افزایش میزان بازماندگی لارو گردید که چنین می‌توان بیان کرد که مواد مغذی مذکور از طریق مولدین به تخم منتقل و سبب بهبود کیفیت و کمیت مواد مغذی تخمک و متعاقب آن سبب افزایش بازماندگی لارو شده‌اند. از آنجایی که ویتامین C سبب کاهش استرس می‌شود در نتیجه کاهش تاثیر استرس‌های محیط روی لاروها افزایش بازماندگی آن‌ها را در تیمارهایی که با اسید اسکوربیک غنی سازی شده بودند را به دنبال داشت.

موسوی و همکاران (١٣٨٦)، در تحقیق مشابهی که بر روی ماهی آنجل انجام شد، گزارش دادند استفاده از آرتمیا زنده در جیره مولدین سبب کوتاهتر شدن فاصله بین تخم‌ریزی‌ها می‌شود. هم چنین گزارش نمودند غنی سازی آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک سبب کاهش معنی‌دار فاصله زمانی بین تخم-ریزی‌ها نسبت به تیمارهای آرتمیای غنی نشده و گروه شاهد (غذای کنسانتره) می‌شود (٦). در این بررسی نیز استفاده از غذای زنده اعم از غنی شده و غنی نشده باعث اختلاف معنی دار بین تیمارهای غذایی تغذیه کرده از این غذا و غذای کنسانتره شده است ($P<٠/٠٥$). شایان ذکر است نوسانات زمانی بین تخم‌ریزی‌ها در تیمارهایی که از آرتمیا غنی نشده استفاده کرده بودند نسبت به سایر تیمارها و گروه شاهد به صورت معنی‌داری کمتر بود ($P<٠/٠٥$). از نتایج اخیر می‌توان چنین استباط نمود که سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک موجب بهبود شرایط فیزیولوژیکی مولدین و به خصوص کاهش اثر منفی محرک‌های محیطی و در نتیجه باعث کاهش تاثیر استرس، تنظیم فاصله زمانی بین تخم‌ریزی‌ها شده است به‌طوری‌که در نهایت سبب کاهش مدت زمان بین تخم‌ریزی‌ها شده است. همچنین فاصله زمانی بین تخم‌ریزی‌ها دقیق‌تر و قابل پیش‌بینی شده بود. در مورد فاکتور میانگین کل مدت زمان لازم برای انجام هشت تخم‌ریزی متوالی نتایج به این ترتیب بود که کلیه تیمارها اختلاف معنی‌داری را در میزان هم‌آوری با گروه شاهد نشان داد ($P<٠/٠٥$).

Archive of SID

www.SID.ir

در نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان نمود که استفاده از غذای زنده نسبت به غذای کنسانتره سبب کاهش مدت زمان لازم برای انجام هشت تخم‌ریزی می‌شود. به علاوه غنی‌سازی آرتمیا این زمان را به صورت معنی‌داری مجدداً کاهش می‌دهد. کاهش مدت زمان لازم برای تخم ریزی‌های متوالی به لحاظ بهره‌وری زمانی و اقتصادی برای کارگاه‌های تکثیر و پرورش مفید است. همچنین این امر باعث استفاده بهینه از عمر مفید هر جفت مولد می‌شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مسئولین محترم دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات و گروه شیلات، معاونت پژوهشی دانشگاه و همین‌طور مسئولین آزمایشگاه شیلات مجتمع آزمایشگاهی دانشگاه علوم و تحقیقات تقدیر و تشکر به عمل می‌آورد.

منابع

۱- آذری تاکامی، ق.، مشکینی، س.، رسولی، ع.، امینی، ف.، ۱۳۸٦. بررسی اثرات تغذیه ای ناپلیوس آرتمیا ارومیانا غنی شده با ویتامین C روی رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر استرس‌های محیطی در لاروهای قزل آلای رنگین کمان، پژوهش و سازندگی، شماره صفحات: ۲۵ تا ۳۲.

۲- جواهری، م.، ۱۳۸٦. بررسی تاثیر ناپلیوس آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C بر رشد، بقا و مقاومت لارو ماهی آزاد دریای خزر. دانشنامه دکتری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.

۳- حکمت شعار، م.، ۱۳۷٤. بررسی و بهبود ضریب بازماندگی پست لارو میگوی سفید هندی از طریق تغذیه با ناپلیوس‌های آرتمیای غنی‌سازی شده، پایان نامه کارشناسی‌ارشد شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

٤- شعبان‌پور، ب.، ۱۳۷۷. تعیین ضرایب تبدیل دافنی و ناپلیوس آرتمیا در تغذیه لارو تاس ماهی ایرانی قره‌برون. پایان‌نامه کارشناسی-ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۷۱ص.

۵- طبیعی، الف.، ۱۳۸۱. اثر تغذیه آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیره بر روی رشد، بازماندگی و مقاومت پست لارو میگو سفید هندی در برابر تنش شوری. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد شیلات. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

٦- موسوی، ح.، ۱۳۸٦. بررسی تاثیر مصرف آرتمیا ارومیانای بالغ غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع و اسید اسکوربیک بر زاد آوری فرشته ماهی آب شیرین (*Pterophyllum scalare*)، سمینار کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان. به راهنمایی آقای دکتر هادی ارشاد لنگرودی.

۷- یحیوی، م.، آذری‌تاکامی، ق.، ۱۳۸٦. بررسی اثرات تغذیه لارو میگو سفید هندی (*Fenneropenaes indicus*) از روتیفر غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع (EPA و DHA) و ویتامین C. پژوهش و سازندگی، شماره ۷٤، ص ۱٤۹-۱٤۰.

8.Coutteau P., Sorgeloos, P., and Leger, P., 1997. Manipulation of dietary lipids. Fatty acid and vitamin in zooplankton cultures. Freshwater Biology, 38: 501-512.

9. Dhert, Ph., and Sorgeloos, P., 1995. Live feeds in aquaculture, in: Nambiar, K.P.P. and Singh, T. (Ed.) 1995. Aquaculture Towards the 21th Century: Proceedings of INFOFISH-AQUATECH '94, International Conference on Aquaculture, p: 209-219.

10.Dhert, P., Lim, L., Yen Chew, W., Dermaux, V., Nelis, H., and Sorgeloos, P., 2004. Enhancement of Stress Resistance of the Guppy (*Poecilia reticulata)* through Feeding with VitaminC Supplement. Journal of the World Aquaculture Society, 33(1): 32–40.

11.Gapasin, R.S.J., 1998. Enrichment of live food with essential fatty acids and vitamin C: effects on milkfish (*Chanos chanos*) larval performance. Aquaculture 162: 269-286.

12.Girri, S.S., Sahoo, S.K., B.B., Saha, A.K., Mohanty, S.N., Mohanty, P.K., and Ayyappan, S., 2002. Larval survival and growth in Wallago attu (Bloch and Schnider): effect of light, photoperiod and feeding regime. Aquaculture. 213: 157-161.

13.Kim, J., Massee, K.C., and Hardy, R.W., 1996. Adult Artemia as food for first feeding coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Aquaculture, 144: 277-226.

14.Léger, P., 1989. Advances in the enrichment of rotifers and Artemia as food sources in marine larviculture. Eur. Aquacult. Soc.: spec. publ. 10: 141-142.

Archive of SID

www.SID.ir

15.Leger. P., 1986. The use and nutritional value of Artemia as food source. Occagar. Mar. Bio. Ann. Rev, 24, p: 521-623.
16.Lim, L.C., 2001. Recent developments in the application of live foods in the ornamental fish industry, in: Hendry, C.I. et al. (Ed.) (2001). Larvi 2001: 3rd fish and shellfish larviculture symposium Gent, Belgium, September 3-6, 2001. Special Publication European Aquaculture Society. 30: 313-314.
17.Lim, L.C., 2001. Feeding of discus juveniles with on-grown Artemia, in: Hendry, C.I. (Ed.) (2001). Larvi 2001: 3rd fish and shellfish aviculture symposium Gent, Belgium, September 3-6, 2001. Special Publication European Aquaculture Society, 30: pp. 315-317.
18.Lim, L.C., 2002. Enhancement of stress resistance of the guppy (*Poecilia reticulate)* through feeding with vitamin C supplement. J. World Aquacult. Soc. 33(1): 32-40,
19.Lim, L.C., 2002. Use of decapsulated Artemia cysts in ornamental fish culture. Aquacult. Res. 33(8): 575-589.
20.Lim, L.C., 2003. Recent developments in the application of live feeds in the freshwater ornamental fish culture. Aquaculture 21: 319-331.
21.Merchie, G., 1995. Live food mediated vitamin C transfer to *Dicentrarchus labraxand* and *Clarias gariepinus*. J. Appl. Ichthyol./Z. Angew. Ichthyol. 11 (3-4): 336-341,
22.Merchie, G., 1997. The effect of supplemental ascorbic acid in enriched live food for Clarias gariepinus larvae at start feeding. Aquaculture 151: 245-258.
23. Sorgeloos, P., 1980. The use of the brine shrimp Artemia in aquaculture, in: Persoone, G. (Ed.) (1980). The brine shrimp Artemia : Proceedings of the International Symposium on the brine shrimp Artemia salina, Corpus Christi, Texas, USA, August 20-23, 1979: 3. Ecology, culturing, use in aquaculture, pp: 25-46.
24.Tamaru, clyde, S., and Ako, H., 2003. Enrichment of Artemia for use in fresh water ornamental fish production. Center for tropical and subtropical Aquaculture publication, Number 48.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of using enriched Artemia urmiana with highly unsaturated fatty acid and vitamin C on the fecundity of *Cichlasoma Severum*

Z. Moradkhani[1], A. Matinfar[2], M. Soltani[3] and S.H. Mosavi[4]

[1]M.Sc. of Fisheries, Islamic Azad University, Science and Research Branch, [2]Faculty of Iranian Fisheries Research Organization, [3]Dept. of Aquatic Health and disease, Faculty of Vet. Med, University of Tehran, [4]Ph.D. of Fisheries, Islamic Azad University, Science and Research Branch

E_mail: z_moradkhani62@yahoo.com

Abstract

This investigation with headline "Effect of using enriched Artemia urmiana with highly unsaturated fatty acid and vitamin C on the fecundity of *Cichlasoma Severum*, has done in ornamental fish farm in a four-month period. During this research, fecundity rate, fertilization rate, hatching rate, larvae survival factors and the between times among continuous spawning, and total time for eight spawning have been evaluated. For this purpose, six feeding treatments were applied to severum broodstock as follows: concentrate food with 40% crud protein (Control), concentrate food+nonenriched alive Artemia, nonenriched alive Artemia, enriched alive Artemia with unsaturated fatty acid, enriched alive Artemia with unsaturated fatty acid, 0.5 gr vitamin C and enriched alive Artemia with unsaturated fatty, and 1 gr vitamin C. In this research, severum broodstocks has been kept in aquarium with 50 liters water, in 28±1°, pH: 7.5-8.3, and hardness was less than 170p.p.m. Feeding was 4 times a day which was started at 7a.m and ended at 11p.m. Results show that the treatment fed with enriched alive Artemia with fatty acid and 1gr vitamin C (treatment 6), average of 712 seeds, 99% fertilization rate, 98% hatching rate and 98% larvae survival showed significant difference comparing to the control group. The least time for 8 times spawning by 45 days and the lowest between times among continuous spawning with 5 days in average, observed in a treatment 6, which it difference has also been significant. In summary, it can be said that the decline of mean time, which is necessary for eight times spawning due to the use of live food, results to efficiency of hatcheries and fish farms and perfect use of a broodstock. In addition enrichment of live food increases the mean time significantly.

Keywords: *Artemia urmiana*; Fish oil; Enrichment; *Cichlasoma severum*;Vitamin C

Archive of SID

www.SID.ir