Archive of SID

بررسی تأثیر استفاده از آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره بر رشد و بازماندگی لاروهای قزل آلای رنگین کمان(*Oncorhynchus mykiss*)

محمد کاظم میرزاخانی [۱*]، قباد آذری تاکامی [۲] ، عبدالمحمد عابدیان [۳]

۱*- موسسه آموزش عالی خزر، گروه شیلات، محمود آباد، مازندران، صندوق پستی: ۳۸۹-۴۶۳۱۵

۲- دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی،گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، تهران، ایران، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵۶۴۵۳

۳-دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، گروه شیلات، نور، مازندران، ایران، صندوق پستی: ۴۶۳۱۵۳۸۹

mirzakhani@khazar.ac.ir

چکیده

در این تحقیق تأثیر استفاده از آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع و آرتمیای غنی نشده به عنوان غذای آغازین بر رشد و بازماندگی لاروهای قزل آلای رنگین کمان در مقایسه با غذای کنسانتره تجاری انجام پذیرفت. لاروهای تازه به تغذیه افتاده با میانگین وزن ۳/۳± ۹۲/۹ میلی گرم به مدت ۲۰ روز با ۴ تیمار غذایی با ۳ تکرار و در ۱۲ مخزن با جیره های غذای کنسانتره تجاری، ناپلیوس آرتمیای غنی نشده، آرتمیای غنی شده، مخلوط آرتمیای غنی شده و غذای کنسانتره هر کدام به میزان ۵۰ درصد تغذیه شدند. در پایان آزمایش بیشترین درصد افزایش وزن برابر با ۹/۴± ۱۰۴/۴ درصد، در لاروهایی که فقط از آرتمیای غنی شده تغذیه کرده بودند، دیده شد($P \leq ۰/۰۵$). بیشترین میزان بازماندگی نیز که برابر با ۱/۶۹±۹۶/۵ درصد بود در لاروهایی دیده شد که از غذای مخلوط آرتمیای غنی شده وکنسانتره تجاری تغذیه کرده بودند($P \leq ۰/۰۵$). بنابراین وجود اسیدهای چرب غیر اشباع در جیره روزانه لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان، موجب افزایش وزن و بازماندگی شده است.

کلمات کلیدی: قزل آلای رنگین کمان، آرتمیا، اسیدهای چرب غیر اشباع، رشد، بازماندگی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پرورش و نگهداری لارو ماهی بحرانی ترین و حساس ترین مرحله در چرخه تولید بسیاری از گونه‌های ماهیان می باشد. در پرورش لارو ماهیان اصلی ترین مسئله تأمین غذای با کیفیت بالاست که براحتی توسط لارو ماهی پذیرفته و هضم شود.

موجودات زنده ریز، بخصوص زئو پلانکتونها، به عنوان غذای لاروی برای برخی از گونه های ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند. از بین این موجودات، ناپلیوس آرتمیا به دلیل داشتن مزایایی همچون دسترسی به آن در طول سال، داشتن ارزش غذایی بالا و امکان بهبود ارزش غذایی آن از طریق تکنیکهای غنی سازی، نسبت به سایر غذاهای زنده مورد استفاده بیشتری دارد (۱۰و۱۳). تاکنون ناپلیوس آرتمیا به طور خیلی گسترده در پرورش لارو بسیاری از گونه های ماهیان دریایی و آب شیرین استفاده شده است (۱۷)، اما به دلیل کمبود اسیدهای چرب ضروری، به ویژه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (n-3 HUFA)، این موجود نمی‌تواند تمام ترکیبات غذایی مورد نیاز برای رشد اولیه لاروهای ماهیان را تأمین کند و به همین دلیل در بیشتر موارد ابتدا آرتمیا را غنی سازی نموده و بعد مورد استفاده قرار می دهند تا نیاز های لاروی بهتر تأمین شده و رشد بیشتری حاصل شود (۱۱).

صنعت تکثیر و پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در ایران بخش مهمی از صنعت آبزی پروری را به خود اختصاص داده است. متأسفانه امروزه در بیشتر کارگاههای تکثیر و پرورش این ماهی شاهد تلفات لاروی بالا هستیم که بنا به نظر اکثر کارشناسان یکی از دلایل اصلی آن مربوط به تغذیه آغازی است. بنابراین با توجه به نقش اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره در رشد و نمو لاروها و با توجه به نیاز ماهیان قزل آلا به اسیدهای چرب غیر اشباع سری (۱۵و۱۶)، در این تحقیق از آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره به عنوان غذای آغازین لارو قزل آلای رنگین کمان استفاده شده و با غذای کنسانتره تجاری که معمول در کارگاههای تکثیر و پرورش قزل آلا می باشد، مورد مقایسه قرار گرفته است تا نقش غذای زنده و اسیدهای چرب غیر اشباع در میزان رشد و بازماندگی این گونه تجاری ارزشمند مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها

- پرورش لاروها

این طرح در آبان ۱۳۸۲ در کارگاه تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر واقع در منطقه کلاردشت شهرستان چالوس به اجرا درآمد . در این تحقیق برای پرورش لارو ماهی قزل آلا از سینی هایی به ابعاد ۲۰×۴۲/۵×۴۲/۵ سانتی متر که جهت انکوباسیون تخم ماهیان قزل آلا به کار می روند استفاده شد. ابتدا هر یک از سینی ها توسط یک دیواره پلاستیکی به ۲ قسمت مساوی تقسیم شد، سپس دو عدد سینی در داخل یک تراف قرار داده شد و از هر تراف برای اجرای یک تیمار غذایی با سه تکرار استفاده گردید. برای هر تراف جریان آبی با دبی ۱۵-۱۰ لیتر در دقیقه بر قرار شد. منبع آب مورد استفاده از مخلوط آب چشمه و رودخانه با دمای حدود ۹ درجه سانتیگراد، اکسیژن محلول ۸ میلی گرم در لیتر و pH=۷/۸ بود. دو روز قبل از اجرای تیمارهای غذایی، لاروهای قزل‌آلای تولید شده در مرکز شهید باهنر کلاردشت که حدود دو سوم کیسه زرده آنها جذب شده بود به

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد ۳۳۰ قطعه لارو برای هر مخزن (هر یک از قسمت سینی ها) شمارش و منتقل شد. در این حالت تراکم ذخیره سازی لاروها حدود ۳۳ عدد در لیتر بود.

-آماده سازی و غنی سازی آرتمیا

سیست آرتمیای مورد استفاده در این تحقیق مربوط به گونه آرتمیای ارومیه *(Artemia urmiana)*، خریداری شده از شرکت چانچوی تهران بود. سیستها ابتدا پوسته زدایی و تخم گشایی شدند (۱۳) و بعد از جمع آوری و برداشت ناپلیوسها به محیط غنی سازی منتقل شدند (شکل ۱).

محلول غنی سازی مورد استفاده حاوی روغن کبد ماهی کاد (Cod Liver Oil-Seven Seas)، امولسی فایر پلی سربات (Polysorbat-Tween 80 , Merck) و آب شیرین بود. ابتدا ۵ میلی لیتر امولسی فایر به ۵۰ میلی لیتر آب اضافه شده و با هم زن خوب مخلوط گردید. سپس ۵۰ میلی لیتر روغن به آن اضافه شد و عمل هم زدن ادامه یافت تا محلول فوق به صورت همگن درآمد. از این محلول ۰/۳ تا ۰/۵ میلی لیتر به ازای هر لیتر آب به انکوباتور ناپلیوس های آرتمیا جهت غنی سازی افزوده شد. ناپلی های آرتمیا در مرحله اینستارII به مدت ۹ ساعت با تراکم ۵۰۰-۳۰۰ هزار ناپلیوس در هر لیتر آب محیط انکوباتور غنی سازی شدند (۳). بعد از انجام عمل غنی سازی جهت حفظ ارزش غذایی و کاهش سوخت و ساز و مصرف اسیدهای چرب آرتمیاهای غنی شده تا زمان استفاده برای لاروهای قزل آلا (در طول روز) در یخچال با دمای ۵ درجه سانتیگراد و در آب با شوری ۳۰-۲۵ در هزار همراه با هوادهی نگهداری شدند (۱۰).

شکل ۱: محیط تخم گشایی سیستهای آرتمیا و غنی سازی آنها

-تیمارهای غذایی و تعیین مقدار غذای روزانه

در این تحقیق اثر چهار تیمار غذایی بر روی لاروهای قزل آلای رنگین کمان از نظر میزان رشد، بازماندگی و ترکیبات بدن (از لحاظ پروفیل اسید چرب) مورد آزمایش قرار گرفت که عبارت بودند از:

تیمار اول (تیمار شاهد): غذای کنسانتره تجاری مخصوص لارو قزل آلا تهیه شده از شرکت چینه (تهران).

تیمار دوم: ناپلیوس آرتمیای تازه تخم گشایی شده (اینستار I).

تیمار سوم: آرتمیای غنی شده.

تیمار چهارم: مخلوط ۵۰٪ غذای کنسانتره تجاری و ۵۰٪ آرتمیای غنی شده.

مقدار غذای روزانه هر گروه از لاروها با توجه به دمای آب مخازن پرورش و وزن متوسط لاروها، طبق جداول تغذیه ای مربوطه محاسبه و تعیین شده و در ۸ نوبت در اختیار لاروها قرار گرفت (۱۵). در مورد مقدار سیست مود نیاز برای کشت در هر روز با توجه به وزن خشک انفرادی هرعدد ناپلیوس آرتمیای ارومیه که حدود ۲/۷ میکروگرم است (۱) و نیز کارایی تخم

www.SID.ir

Archive of SID

گشایی سیست آرتمیای استفاده شده در تحقیق، محاسبات لازم انجام گرفت.

-جمع آوری داده ها

جهت بررسی اثر تغذیه آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیره، در تیمارهای مختلف شاخصهای کمی و کیفی شامل میزان رشد، درصد بازماندگی و پروفیل اسید چرب بدن لاروهای قزل آلا مورد اندازه گیری قرار گرفت. برای تعیین میزان رشد، شاخصهای طول و وزن لاروها با انتخاب ۲۵ عدد لارو از هر تکرار به صورت تصادفی در روزهای دهم و بیستم مورد سنجش قرار گرفتند. برای تعیین پروفیل اسید چرب بدن لاروها و همچنین پروفیل اسید چرب ناپلیوسهای آرتمیای غنی شده و غنی نشده از دستگاه GC استفاده شد. نمونه ها ابتدا در آون در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شدند و سپس تا زمان استخراج اسید چرب در ظروف دربسته و در فریزر نگهداری شدند (۴).

-تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری، از روش آنالیز واریانس یک طرفه (one-way ANOVA) استفاده شد و مقایسه میانگین داده ها با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan Multiple Rang Test) و در سطح اعتماد ۵٪ (P = ۰/۰۵) انجام شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام گرفت.

نتایج

-غنی سازی آرتمیا

نتایج بررسی پروفیل اسیدهای چرب ناپلیوس آرتمیای تازه تخم گشایی شده، آرتمیای غنی شده و نگهداری شده در یخچال نشان داد میزان EPA و میزان n-3 HUFA در ناپلیوس آرتمیای تازه تخم‌گشایی شده برابر با ۲/۶ میلی گرم در هر گرم وزن خشک آرتمیا و میزان DHA در حد ناچیز بود (جدول ۱). پس از غنی سازی آرتمیای ارومیه با روغن کبد ماهی کاد، میزان EPA، DHA و n-3 HUFA افزایش یافت که به ترتیب ۸/۵ ، ۱/۴ و ۹/۹ میلی گرم در هر گرم وزن خشک آرتمیا تعیین شد. میزان n-3 HUFA بعد از نگهداری ناپلی های آرتمیای غنی شده در یخچال در مدت زمان ۶ ساعت و ۱۲ساعت کاهش یافت ولی با وجود این مقادیر آنها از ناپلیوس آرتمیای تازه تخم‌گشایی شده بیشتر بود. همانطور که در جدول ملاحظه می شود، در غذای کنسانتره تجاری مورد استفاده n-3 HUFA وجود نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میانگین میزان اسیدهای چرب در غذای کنسانتره و آرتمیای ارومیه قبل و بعد از غنی سازی و نگهداری شده در دمای پایین (بر حسب میلی گرم در هر گرم وزن خشک آرتمیا)

غذا / اسیدهای چرب	غذای کنسانتره	آرتمیای اینستار 1	آرتمیای غنی شده	آرتمیای غنی شده (۶ ساعت نگهداری شده)	آرتمیای غنی شده (۱۲ساعت نگهداری شده)
14:0	۱/۸ ± ۰/۱۱	۱/۵ ±۰/۰۴	۱/۱± ۰/۰۵	۱/۱± ۰/۱۲	۱/۶± ۰/۱۷
16:0	۲۱/۹± ۱/۲	۱۸/۲± ۰/۰۸	۱۵/۴ ± ۰/۳۷	۱۶/۸± ۰/۵۷	۱۹/۴± ۰/۴۲
16:1(n-7)	۳/۶± ۰/۸۱	۴/۹ ± ۰/۱۲	۴/۶± ۰/۲۵	۴/۶± ۰/۶۲	۷±۰/۰۷
18:0	۳/۷± ۰/۳۶	۳/۹ ± ۰/۱۸	۴/۶± ۰/۱۴	۴/۶ ± ۰/۴	۴/۵± ۰/۰۷
18:1(n-9)	۲۵/۴± ۰/۶۳	۲۰/۴± ۱/۳۱	۱۸/۴ ± ۰/۴۲	۲۰/۴± ۰/۱۳	۱۸/۶± ۰/۱۱
18:2(n-6)	۳۲/۷± ۰/۳	۹/۸ ± ۰/۳۲	۱۱± ۰/۰۷	۸/۵± ۰/۱۴	۱۰± ۰/۲۳
18:3(n-3)	۴/۷± ۰/۰۶	۲۳/۷± ۰/۵۴	۲۶/۸ ± ۰/۳۷	۲۴/۲± ۰/۸۳	۲۰/۷± ۰/۱۸
20:5(n-3)	–	۲/۶ ± ۰/۱۱	۸/۵± ۰/۶۷	۳/۸± ۰/۶۴	۳/۵± ۰/۵۴
22:6(n-3)	–	Trace*	۱/۴± ۰/۱۲	۰/۴۹± ۰/۰۳	۰/۴± ۰/۰۸
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع(∑UFA)	۶۶/۴± ۰/۲۸	۶۱/۴± ۲/۱۸	۶۸/۷± ۲/۷۵	۶۲± ۱/۰۵	۶۰/۲± ۰/۵۸
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع چند زنجیره (∑n-3PUFA)	۴/۷± ۰/۰۶	۲۶/۳± ۰/۴۳	۳۶/۷± ۰/۱۸	۲۸/۷± ۰/۱	۲۴/۷± ۰/۶۴
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (∑n-3HUFA)	–	۲/۶ ± ۰/۱۱	۹/۹± ۰/۵۵	۴/۳± ۰/۶۷	۳/۹± ۰/۴۶

* Trace = در حد ناچیز تعیین شده است

www.SID.ir

Archive of SID

-نتایج آزمایشات رشد لاروهای قزل آلای رنگین کمان

نتایج بررسی میزان وزن بدن لاروهای قزل آلا در روزهای اول (قبل از شروع تغذیه)، دهم و بیستم نشان داد که در روزهای دهم و بیستم لاروهای تیمار سوم به ترتیب با درصد افزایش وزن ۷۰/۱ و ۱۰۴/۴ بیشترین درصد افزایش وزن نسبت به لاروهای سایر تیمارها را داشتند ($P\leq ۰/۰۵$) (جداول ۲و۳).

جدول ۲: میانگین وزن لاروهای قزل آلای رنگین کمان (بر حسب میلی گرم) در تیمارهای مختلف

زمان / تیمار	روز اول	روز دهم	روز بیستم
اول(شاهد)	۹۲/۶۷± ۲/۰۸a	۱۳۸/۳۳± ۷/۰۲a	۱۷۹/۳۳± ۳/۰۳ab
دوم	۹۱/۶۷± ۲/۵۲a	۱۴۷/۶۷± ۳/۵ab	۱۷۳/۶۷± ۴/۱۶a
سوم	۹۳/۳۳± ۲/۵۲a	۱۵۸/۶۷± ۲/۵۲c	۱۹۰/۶۷± ۵/۶۹c
چهارم	۹۴± ۳a	۱۴۹/۳۳± ۶/۶۶bc	۱۸۷/۳۳± ۴/۹۳bc

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار می باشند($p< ۰/۰۵$).

جدول ۳: میانگین درصد افزایش وزن در لاروهای قزل آلای رنگین کمان در تیمار مختلف

زمان / تیمار	تا روز دهم	تا روز بیستم
اول(شاهد)	۴۹/۳۵± ۸/۸۷ a	۹۳/۶± ۸/۴ a
دوم	۶۱/۱۲± ۳/۳۹ ab	۸۹/۴۷± ۱/۲ a
سوم	۷۰/۱±۶ b	۱۰۴/۴۲± ۹/۴۷ b
چهارم	۵۸/۹۳± ۷/۴۷ ab	۹۹/۵۲±۱۱/۲ ab

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار می باشند($p\leq ۰/۰۵$).

-طول لاروهای قزل آلا

در روز بیستم تحقیق بیشترین میزان طول بدن مربوط به لاروهای تیمار سوم بود که از آرتمیای غنی شده تغذیه کرده بودند ($p\leq ۰/۰۵$) (جدول ۴).

جدول ۴ : میانگین طول کل بدن در لاروهای قزل آلا (بر حسب میلی لیتر) در تیمارهای مختلف

زمان / تیمار	روز اول	روز دهم	روز بیستم
اول(شاهد)	۲۲/۹± ۰/۷۶ a	۲۴/۷± ۰/۷۲a	۲۷/۸± ۰/۶۱a
دوم	۲۲/۸± ۰/۷۵a	۲۶/۲± ۰/۵۲b	۲۷/۸± ۰/۲۱a
سوم	۲۲/۹± ۰/۷۸a	۲۶/۶± ۰/۳۴b	۲۹/۵± ۰/۲۹b
چهارم	۲۳± ۰/۸۱a	۲۶/۲± ۰/۵۴b	۲۸/۴± ۰/۸۳a

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار می باشند($p \leq ۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

-بازماندگی لاروهای قزل آلا

بیشترین میزان درصد بازماندگی تا روز بیستم تحقیق که برابر با ۹۶/۵ درصد بود، در لاروهای تیمار چهارم که مخلوط غذای کنسانتره و آرتمیای غنی شده خورده بودند دیده شد. اختلاف میانگین درصد بازماندگی در بین لاروهایی که در غذای روزانه آنها آرتمیا وجود داشت نسبت به لاروهای تیمار شاهد که از غذای کنسانتره تغذیه کرده بودند، محسوس بود($P\leq ۰/۰۵$) (جدول ۵).

جدول ۵: میانگین درصد بازماندگی لاروهای قزل آلا در تیمارهای مختلف

زمان / تیمار	روز اول تا دهم	روز دهم تا بیستم	روز اول تا بیستم
اول(شاهد)	۹۶/۷ ± ۱/۵۶ a	۹۴ ± ۱/۹۲a	۹۰/۷ ± ۲/۹۵a
دوم	۹۷/۱± ۰/۱۹a	۹۸/۵ ± ۱/ ۲ b	۹۵/۴ ± ۱/۳۷b
سوم	۹۷/۹± ۰/ ۳ a	۹۷/۷ ± ۱ b	۹۵/۶ ± ۰/۹۱b
چهارم	۹۸/۱± ۱/۴۳a	۹۸/۴ ± ۰/۳۹ b	۹۶/۵ ± ۱/۶۹b

اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار می باشند($p\leq ۰/۰۵$).

-ترکیب اسیدهای چرب در لاروهای قزل آلای رنگین کمان.

نتایج بررسی ترکیب اسیدهای چرب در لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان بعد از تغذیه با تیمارهای مختلف غذایی نشان داد که EPA و DHA به ترتیب به میزان ۲/۰۷ و ۰/۳۷ میلی گرم در هر گرم وزن خشک لارو فقط در تیمار سوم آزمایش که از آرتمیای غنی شده تغذیه کرده بودند، دیده شد (جدول ۶) و در سایر تیمارها اسید چرب غیر اشباع بلند زنجیره مشاهده نشد.

همچنین اسید لینولنیک (18:3n-3) که برای رشد ماهیان قزل آلا ضروری است در لاروهای تیمار سوم بیشتر از لاروهای سایر تیمارها بود و برابر با ۵/۰۴ میلی گرم در هر گرم وزن خشک لارو محاسبه گردید. اسید لینولنیک در لاروهای تیمار اول (شاهد) که از غذای کنسانتره تغذیه کرده بودند کمتر از سایر تیمارها مشاهده شد (جدول ۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶: میانگین میزان اسیدهای چرب در لاروهای قزل آلای رنگین کمان در پایان آزمایش

(بر حسب میلی گرم در گرم وزن خشک)

تیمار / اسیدهای چرب	اول(شاهد)	دوم	سوم	چهارم
14:0	۲/۲۱ ± ۰/۰۴	۰/۶۳ ± ۰/۰۳	۱/۵± ۰/۲۹	۲/۱۸ ± ۰/۱۲
16:0	۲۹/۶۱ ± ۰/۰۱	۲۲/۶۲ ± ۰/۰۸	۲۶/۰۵± ۰/۴۹	۲۵/۳۹ ± ۰/۱۹
16:1(n-7)	۳/۱۹±۰/۸۵	۳/۷۱ ± ۰/۱۵	۵/۲± ۰/۳۳	۳/۱۱ ± ۰/۶۱
18:0	۴/۷۶±۰/۱۸	۴/۸۴ ± ۰/۱۳	۶/۵± ۰/۶۷	۵/۸ ± ۰/۵۲
18:1(n-9)	۲۳/۶۸ ± ۰/۳۳	۱۳/۲۶ ± ۰/۲۲	۳۰/۹۳± ۳/۹۴	۱۷/۳۲ ± ۰/۲۱
18:2(n-6)	۲۳/۶۳ ± ۰/۳۲	۲۳/۲ ± ۰/۰۹	۲۶/۹± ۲/۷۱	۲۵/۴ ± ۰/۹۳
18:3(n-3)	–	۲/۷۷ ± ۰/۰۶	۳/۴۲± ۰۳۰	۳/۳۴ ± ۰/۴۶
20:5(n-3)	–	–	–	–
22:6(n-3)	–	–	–	–
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع (∑UFA)	۴۷/۹۱ ± ۰/۳۳	۴۲/۹۳ ± ۰/۰۹	۶۶/۴۴± ۶/۹۵	۴۹/۱۱ ± ۱/۷۵
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع چند زنجیره (∑n-3PUFA)	–	۲/۷۷ ± ۰/۰۶	۳/۴۲± ۰/۰۳	۳/۳۴ ± ۰/۴۶
مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (∑n-3HUFA)	–	–	Trace*	–

* Trace = در حد ناچیز تعیین شده است

بحث

در بافتهای ماهی قزل آلای رنگین کمان، اسیدهای چرب خانواده لینولنیک (n-3) نسبت به خانواده لینولئیک (n-6) از ارزش زیادتری برخوردارند (۱۴)، همچنین نیاز ماهی قزل آلا و سایر آزاد ماهیان به اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره سری n-3 (n-3 HUFA) جهت بهبود رشد به اثبات رسیده است (۱۶). با وجود این، لارو ماهیان قزل آلا قادر به تبدیل اسیدهای چرب خانوادهٔ لینولنیک به اسیدهای چرب بلند زنجیره مثل EPA و DHA نمی‌باشند (۱۴)، بنابراین افزودن اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره به جیره غذایی این ماهیان به ویژه در دوران لاروی، امری حیاتی و ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج تحقیق حاضر ثابت می کند که تغذیه لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان با آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیره در مقایسه با غذای کنسانتره

www.SID.ir

Archive of SID

(شاهد) و ناپلیوس غنی نشده، موجب بهبود رشد و افزایش درصد بازماندگی شده است، این همبستگی در سایر گونه های ماهیان نیز گزارش شده است (۵، ۶ و ۱۲). نتایج این تحقیق همچنین یافته های پیشین مبنی بر اهمیت اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره در تغذیه ماهی قزل آلای رنگین کمان را تأیید می‌کند . در مطالعه‌ای که Takeuchi و Watanabe در سال ۱۹۸۲ انجام دادند با افزودن ۱ درصد DHA یا ۱ درصد HUFA در جیره غذایی ماهی قزل آلای رنگین کمان باعث افزایش رشد و کاهش ضریب تبدیل غذایی شدند. در نتایج آنها به اثبات رسید که ماهی قزل آلای رنگین کمان به DHA و HUFA نسبت به اسید لینولنیک (۳- ۱۸:۳n) از نظر افزایش رشد، بهتر پاسخ می دهد (۱۶).

روش غنی سازی آرتمیا که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است به طور قابل ملاحظه ای باعث افزایش اسیدهای چرب موجود در آرتمیا شد که نتایج آن مشابه با تحقیقات دیگری است که در آنها از منابع چربی مختلف برای غنی سازی آرتمیا استفاده شده است(۲و۳). در این میان ۳ برابر شدن EPA و پیدایش DHA قابل ذکر است که هر دوی این اسیدهای چرب برای رشد و تکامل لاروهای ماهیان، بخصوص ماهیان دریایی نقش حیاتی دارند (۵ و۱۳).

نتایج پروفیل اسید چرب موجود در لاروها نیز بیانگر آنست که تیمار سوم آزمایش که از آرتمیای غنی شده تغذیه کرده بودند و رشد بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشتند، میزان اسیدهای چرب غیر اشباع سری n-3 در آنها بیشتر است و اهمیت این گروه از اسیدهای چرب را در رشد ماهی قزل آلا به اثبات می‌رساند (۱۵). بهترین میزان بازماندگی در تیمار چهارم، احتمالاً می تواند به دلیل استفاده از غذای مخلوط (غذای زنده و مصنوعی) باشد که باعث افزایش مقاومت لاروها و بقاء بیشتر آنها شده است (۱۸).

نتایج تحقیق حاضر بر این موضوع دلالت دارد که تغذیه مناسب مراحل آغازین لارو ماهی قزل آلا بر رشد و بازماندگی این گونه مؤثر است و به علت فراهم نمودن مواد مغذی مورد نیاز، گذر لاروها از شرایط تغذیه خارجی بهتر صورت می گیرد و در نتیجه با افزایش رشد و بازماندگی، تولید نیز افزایش می یابد. بنابراین برای دستیابی به تولید بالا، بهینه سازی وضعیت تغذیه لاروهای قزل آلا بخصوص با استفاده از اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره در جیره غذایی روزانه و انتقال آن به بدن ماهی از طریق غذای زنده، در مراکز تکثیر و پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در کشور توصیه می شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری صمیمانه مدیریت مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت که در انجام این تحقیق ما را بسیار مورد لطف قرار دادند تشکر و قدردانی به عمل می آید. همچنین از آقای مهندس اکبر بنوره که در طول مراحل اجرایی یاریگر ما بودند سپاسگزاری می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. طیبی، ل.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات دما و زمان برداشت بر قابلیت تخم گشایی و ارزش غذایی آرتمیای ارومیه. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، ۶۲ ص.

۲. گرایلو، ز.، ۱۳۷۹. بررسی پایداری اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند در طی غنی سازی آرتمیا با روغن های مختلف و دوره های گرسنگی، پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۴۶ ص.

3. Ako, H.; Tamaru, C.S.; Bass, P. and Lee, C.S., 1994. Enhancing the reresistance to physical stress in larvae of *Mugil cephalus* by the feeding of enriched *Artemia* nauplii. Aquaculture, 122: 81-90
4. AOAC (Association of Official Analitic Chemists)., 1990. Official Methods of Analysis AOAC, Washington DC, 1963PP.
5. Dhert, Ph.; Lavens, P.; Duray, M. and Sorgeloos, P., 1990. Improved larval survival at metamorphosis of Asian seabass (*Lates calcarifer*) using w3-HUFA – enriched live food. Aquaculture, 90: 63-74.
6. Gapasin, R.S.J.; Bombeo, R.; Lavens, P.; Sorgeloos, P. and Nelis, H., 1998. Enrichment of live food with essential fatty acids and vitamin C: effect on milk fish (*Chanos chanos*) larval performance. Aquaculture, 162: 269-286.
7. Kim, J.; Massee, K.G. and Hardy, W.H., 1996. Adult *Artemia* as food for first feeding coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). Aquaculture, 144: 217-226.
8. Lavens, P. and Sogeloos, P., 1996. Manual on production and use of live food for aquaculture. FAO, pp: 79-250.
9. Leger, P.; Bengston, D.A.; Simpson, K.L. and Sorgeloos, P., 1986. The use and nutritional value of *Artemia* as a food source. Oceanogr. Mar. Biol., 24:521-623.
10. Leger, P.; Bengston, D.A. and Sorgeloos, P., 1987. The nutritional value of *Artemia*. Artemia research and its application, Vol. 3, Universa press wettern, Belgium, pp: 357-370.
11. Lemm, C.A. and Lemarie, D.P., 1991. Surviual and growth of larval sriped bass (*Morone saxatilis*) fed *Artemia* enriched with highly unsaturated fatty acids (HUFA). Aquaculture, 99: 117-126.
12. Mouriente, G.; Rodriguez, A.; Tocher, D.R. and Sorgent, G.R.; 1993. Effect of dietary docosahexaenoic acid (DHA; 22:6 n-3) on lipid and fatty acid compositions and growth in gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) larvae during first feeding. Aquaculture, 112: 79-98.
13. Sorgeloos, P.; Dhert, P. and Condreva, P., 2001. Use of the brine shrimp Artemia spp. in marine fish larviculture. Aquaculture, 200 : 147-159.l
14. Sedwick, S.D., 1990. Trout farming handbook. 5th ed. Fishing News Books. pp: 101-113.
15. Tacon, A.G.J., 1990. Standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Argent laboratories press, Volume 1, The Essential Nutritions, 117 pp.
16. Takeuchi, T. and Watanabe, T., 1982. Effect of variouse polyunsaturated fatty acids on growth and fatty acid compositions of Rainbow trout, Coho salmon and Chum salmon. Bulletin of the Japanes Society of Scientific Fisheries, Vol. 48, pp: 1745-1752.
17. Tuncer, H. and Harrell, R.M., 1992. Essential fatty acid nutrition of larval striped bass (*Moron saxatilis*) and palmetto bass (*M. saxatilis x M. chrysops*). Aquaculture, l0l: 105-121.
18. Wedemeyer, G.A., 2001. Fish hatchery management (second edition), American fisheries society, Section 3. ?.

www.SID.ir