بررسی اثرات استرس زدایی تغذیه لارو ماهی طلایی (*Carasius auratus*) با آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع و ویتامین C

رویا رحمتی[1]*؛ قباد آذری تاکامی[2]؛ مازیار یحیوی[1]

bita-r83@yahoo.com

۱-دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، بندرعباس، ایران، صندوق پستی : ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

۲-استاد گروه بهداشت و بیماری های آبزیان، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت : آذر۱۳۹۱ تاریخ پذیرش : اسفند ۱۳۹۱

چکیده

استفاده از غذای زنده در آبزی پروری از نظر بهبود کیفیت لاروها حائز اهمیت است. آرتمیای غنی شده با مواد مغذی ضروری خصوصاً اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C جهت افزایش رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر تنش های محیطی و بیماری های عفونی در گونه های مختلف آبزیان مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر ناپلیوس های آرتمیای غنی شده با مخلوطی از ویتامین C و اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره در تغذیه آغازین ماهی طلایی در یک دورهٔ سه هفته ای بوده و اثر چهار تیمار غذایی با سه تکرار برای هر تیمار، بر لاروهای ماهی طلایی مورد ارزیابی قرار گرفت (تیمار ۱: غذای کنسانتره تجاری (تیمار شاهد) تیمار۲: ناپلیوس آرتمیای اینستار I، تیمار۳: آرتمیای غنی شده با مخلوطی از اسیدهای چرب غیر اشباع و ویتامین C و تیمار۴: مخلوط آرتمیای غنی شده و غذای کنسانتره (هر کدام به میزان ۵۰٪). نتایج نشانگر تفاوت معنی دار بین تیمارها از نظر رشد لاروها بود($P<0/05$). میزان رشد لاروها در گروه تغذیه شده با مخلوط غذای کنسانتره و ناپلیوس آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و آسکوربیل پالمیتات نسبت به سایر گروه ها به طور معنی داری بالاتر بود و تغذیه ۱۰۰٪ با ناپلیوس های آرتمیا باعث کاهش رشد لاروها گردید.همچنین تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف از نظر درصد بقا و مقاومت در برابر استرس حرارتی بالا و استرس کمبود اکسیژن، تفاوت معنی دار آماری مشاهده شد($P<0/05$). بیشترین درصد بقا و مقاومت لاروها به استرس های محیطی، مربوط به گروه ۱۰۰٪ تغذیه شده با ناپلیوس های آرتمیای غنی شده با مخلوط اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و آسکوربیل پالمیتات بود.

کلمات کلیدی: ماهی طلایی، آرتمیای غنی شده، ویتامین C، اسیدهای چرب غیر اشباع، تغذیه لاروی، استرس.

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

۱.مقدمه

ماهی طلایی بطور حتم از نظر قدمت جزء قدیمی ترین ماهیانی است که بشر با آن مأنوس بوده است. در ایران این ماهی بعنوان سمبل خوشبختی از عهد قدیم بر سر سفره هفت سین حضور داشته و بهمین مناسبت نسبت به تربیت و پرورش آن در بیشتر نقاط بویژه نواحی مرکزی ایران کوشش و مراقبت فراوانی می شود. منشأ این ماهی از چین بوده و از آنجا به سایر نقاط دنیا برده شده است. در فرانسه بیش از ۲ قرن و در ژاپن بیش از ۴ قرن است که معرفی شده است(۱).

امروزه با اصلاح نژاد و بهره گیری از یک سلسله تجارب ژنتیکی ماهیان بسیار زیبا و با ارزشی از آنها بدست آمده و نام گلدفیش یا طلا ماهی نیز بر آنها نهاده شده است (۱).

پرورش و نگهداری لاروماهی بحرانی ترین و حساس ترین مرحله در چرخهٔ تولید بسیاری از گونه های ماهیان و از آن جمله ماهیان زینتی می باشد. در پرورش لارو ماهیان اصلی ترین مسئله تأمین غذای با کیفیت بالاست که به راحتی توسط لاروماهی پذیرفته و هضم شود (۵).

استفاده از غذای زنده در تغذیه آغازین بسیاری از گونه های پرورشی ماهی و میگو جهت بهبود وضعیت تغذیه ای، ضریب رشد و کاهش میزان تلفات لاروها از پیشرفت شایان توجه در امر آبزی پروری به شمار می رود(۴). امروزه در بین غذاهای زندهٔ مورد استفاده در تغذیهٔ آبزیان مختلف از جمله میگوهای پنائیده، میگوی دراز آب شیرین[1]، پرورش ماهیان دریایی و آب شیرین و ماهیان آکواریومی، از ناپلیوس های میگوی آب شور یا آرتمیا در سطح وسیعی به عنوان غذای آغازین مورد استفاده قرار می گیرد (۴).

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 تکنیک های غنی سازی نسبت به سایر غذاهای زنده بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد(۴). آرتمیا می تواند به عنوان حامل برخی مواد مغذی مانند اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره[2]، اسیدهای آمینه، ویتامین ها خصوصاً ویتامین C و مواد دیگری مانند داروها، واکسن ها، هورمون ها و رنگدانه ها قرار گیرد(۴). این عمل به منظور انتقال این ترکیبات به جانور شکارچی و بهبود کیفیت لارو، افزایش بازماندگی و مقاومت آن در برابر تنش‌های محیطی و بیماری های مختلف صورت می گیرد (۴).

به دلیل کمبود اسیدهای چرب ضروری، به ویژه اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (n-3HUFA) این موجود نمی تواند 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[3] نموده و بعد مورد استفاده قرار می دهند (۵).

به کمک روش زیست غشایی می توان مقادیر مشخصی مواد غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند و همچنین ویتامین C را به شکل محلول های معلق یا اجزاء بسیار ریز به بدن ناپلیوس اینستار II وارد کرد و به این شکل آرتمیا برای رفع نیازهای غذایی شکارچی، بیش از پیش تقویت می گردد(۲). استفاده از این روش زیست غشایی که غنی سازی یا تقویت نیز نامیده می شود، تأثیر بسزایی روی محصول خروجی در پرورش لارو دارد. این تأثیر نه تنها بر روی رشد، بقا و سلامت دگردیسی بسیاری از گونه های ماهی و میگو مشهود است بلکه بر روی کیفیت لارو نیز تأثیر می گذارد یعنی: ۱- ناقص الخلقگی را کاهش می دهد. ۲- رنگدانه ها را تقویت می کند. ۳- مقاومت در برابر استرس را افزایش می دهد(۲).

امروزه از روش زیست غشایی برای بهبود وضعیت ویتامین ها، داروهای شیمیایی و واکسیناسیون از طریق دهانی استفاده

[1]Giant Freshwater prawn (*Macrobrachiumrosenbergii*)

[2]Highly unsaturated fatty acids,HUFA
[3]Enrichment

Archive of SID

می‌شود. تمامی این پیشرفت ها، منجر به بهینه شدن و اقتصادی شدن کاربرد این نوع غذای زنده در مراکز تکثیر و از آن جمله مراکز تکثیر ماهیان زینتی شده است(۲).

آزمایشات مقاومت در برابر تنش های محیطی بر اساس قرار گرفتن لاروها در معرض یک وضعیت نامتعادل فیزیکی، شیمیایی و یا زیستی و در یک دوره زمانی کوتاه استوار می باشند(۵).

تأثیر آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (HUFA) و ویتامین C بر گونه های مختلف ماهی و میگو در سطح جهان به میزان زیادی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پژوهش پیش رو تأثیر دریافت ویتامین C و اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره بر روی فاکتورهای رشد، بازماندگی و مقاومت در مقابل تنش های محیطی در لاروهای ماهی طلایی مورد بررسی قرار گرفت.

۲. مواد و روش ها

غنی سازی ناپلیوس های آرتمیا

سیست آرتمیای مورد استفاده، سیست دریاچه بزرگ نمک یوتای آمریکاست که از شرکت پرورشی، تحقیقاتی ماهیران تهیه و طبق روش های استاندارد، پوسته زدایی و تخم گشایی شده (۲).

به منظور غنی سازی ناپلیوس های آرتمیا با ویتامین C از ملح پالمیتات اسید آسکوربیک (آسکوربیل پالمیتات، AP) محصول شرکت Rone Plane فرانسه با توجه به خاصیت پایداری و چربی دوست بودن آن به عنوان مکمل این ویتامین استفاده شد. همچنین جهت غنی سازی ناپلیوس های آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (HUFA) از روغن کبد ماهی کاد محصول شرکت Seven Seas انگلستان استفاده گردید.

برای تهیه امولسیون ابتدا ۲۰ گرم آسکوربیل پالمتیات را به ۵۰ سی سی روغن کبد ماهی کاد و ۵۰ سی سی آب ولرم اضافه و توسط همزن برقی مخلوط گردید. هم چنین حدود ۳-۵ سی سی پلی سوربات سدیم به آن مخلوط اضافه و مجدداً اقدام به هم زدن آنها کرده تا قطرات ریز روغن تشکیل گردد. پس از این مرحله، امولسیون قابل استفاده گردید. میزان و زمان غنی سازی با این امولسیون در حدود ۰/۶ گرم به ازای هر لیتر آب و به مدت ۱۲ ساعت بود. به طوری که در نهایت امولسیونی حاوی آسکوربیل پالمیتات به همراه روغن کبد ماهی کاد در اختیار ناپلیوس های آرتمیا قرار گرفت (۶).

تیمارهای تغذیه ای و تعیین مقدار غذای روزانه

در این طرح که در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان زینتی پویان انجام شد، اثر چهار نوع تیمار غذایی در مدت سه هفته بر روی لاروهای ماهی طلایی که کیسهٔ زرده را جذب کرده و در شروع تغذیه فعال بودند (با وزن متوسط ۲/۸۵ میلی گرم) و با تراکم ۲ لارو در هر لیتر آب، با سه تکرار برای هر تیمار مورد بررسی قرار گرفت. این تیمارها عبارت بودند از:

تیمار یک (تیمار شاهد): غذای کنسانتره تجاری مخصوص لارو ماهیان زینتی تهیه شده از شرکت پرورشی تحقیقاتی ماهیران.

تیمار دو: ناپلیوس های آرتمیای تازه تخم گشایی شده (اینستار I)

تیمار سه: آرتمیای غنی شده

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

مقدار غذای روزانه هر گروه از لاروها با توجه به دمای متوسط آب تانک ها و وزن متوسط لاروها، تعیین شده و در ۴ نوبت به فواصل منظم یک ساعت در اختیار لاروهای ماهی طلایی قرار گرفت(۱۳).

در طول سه هفته انجام تیمارهای تغذیه ای، هر روز صبح قبل از شروع تغذیهٔ لاروها، ابتدا تلفات احتمالی لاروها در هر تانک شمارش و ثبت گردیده و سپس لاروهای مرده از تانک ها خارج گردید.

Archive of SID

SID.ir

زیست سنجی لاروهای ماهی طلایی

در طول این بررسی در سه مرحله لاروهای ماهی طلایی مورد زیست سنجی قرار گرفتند که در هر مرحله وزن، طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد لاروها با دقت (۰/۲ میلی متر) مورد اندازه گیری قرار گرفت.

اولین زیست سنجی قبل از شروع تغذیه فعال لاروها صورت گرفت که تعداد ۱۰۰ عدد لارو به طور تصادفی از میان لاروهای منتقل شده به کارگاه انتخاب و مورد زیست سنجی قرار گرفتند. در مرحلهٔ بعدی پس از اینکه مدت ۱۰ روز لاروهای ماهی طلایی تحت تیمارهای تغذیه ای مختلف قرار گرفتند. در روز یازدهم از هر تیمار تعداد ۴۵ لارو (۱۵ لارو از هر یک از سه تکرار) به طور تصادفی برداشته شد و همچنین در مرحلهٔ سوم پس از اتمام دوره روز ۲۱، مانند مرحلهٔ قبل، تعداد ۴۵ لارو از هر گروه تیماری انتخاب و پارامترهای فوق مورد اندازه گیری قرار گرفت.

بررسی درصد بقای لاروهای ماهی طلایی

با شمارش روزانه تعداد تلفات لاروهای ماهی طلایی در طول دورهٔ پرورش در تیمارهای مختلف، درصد بقای لاروها از روز اول تا روز ۱۱ و همچنین از روز ۱۱ تا روز ۲۱ طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\text{درصدبقا} = \frac{\text{تعداد ثانویه لاروها} - \text{تعداد اولیه لاروها}}{\text{تعداد اولیه لاروها}} \times ۱۰۰$$

آزمایش های مقاومت به تنش های محیطی

استرس حرارتی : در روز ۱۱ تحقیق همزمان با عمل زیست سنجی لاروهای ماهی طلایی، تعداد ۱۵ عدد لارو از هر تکرار از تیمار (در کل ۴۵ عدد لارو از هر تیمار) برداشته و به طور جداگانه به مدت یک ساعت تحت تنش حرارتی بالا (دمای آب ۳۲ درجه سانتی گراد) و تنش حرارتی پائین (دمای آب ۱۷ درجه سانتی گراد) قرار گرفتند. در روز ۲۱ نیز مانند مرحلهٔ قبلی تعداد ۴۵ عدد لارو از هر تیمار به طور تصادفی انتخاب و در ظروف جداگانه ای در تانک های حاوی آب با دمای ۳۲ درجه سانتی گراد (استرس حرارتی بالا) و ۱۷ درجه سانتی گراد (استرس حرارتی پائین) به مدت یک ساعت تحت استرس گرمایی و سرمایی قرار داده شدند. پس از آن تلفات لاروها در هر گروه شمارش و ثبت گردید. لازم به ذکر است که لاروهای زنده مانده از این تنش ها دوباره به تانک های پرورش برگردانده نمی شد.

استرس کمبود اکسیژن : در ۲ مرحله در روزهای ۱۱ و ۲۱ همانند استرس حرارتی، تعداد ۴۵ عدد لارو از هر گروه تیماری به طور تصادفی انتخاب و ابتدا به مدت یک دقیقه و سپس به مدت سه دقیقه تحت استرس کمبود اکسیژن قرار گرفتند. بدین ترتیب که لاروهای برداشته از هر گروه در خارج از آب و در هوا در داخل توری (ساچوک) نگاه داشته شده و پس از مدت مذکور به آب تازه برگردانده می شد.

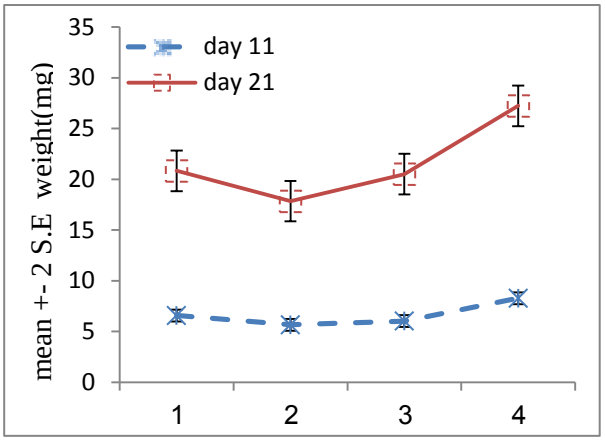
داده های حاصله از این بررسی در مورد رشد لاروها در گروه های تیماری مختلف با روش آماری ANOVA و آزمون های Games-Howell و Tukey و درصد بقا لاروها و نیز مقاومت لاروهای ماهی طلایی در برابر تنش های محیطی با روش آنالیز فراوانی مربع کای (X^2) با استفاده از نرم افزار spss مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۳. نتایج

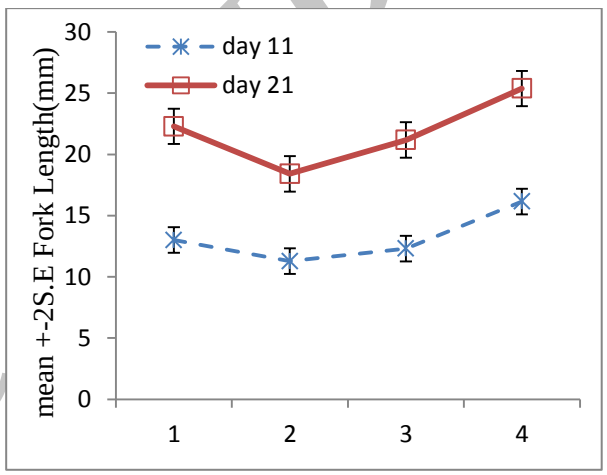
نتایج حاصل از رشد لاروهای ماهی طلایی به تفکیک تیمارها و در دو مرحله رکوردگیری (روز ۱۱ و ۲۱) درشکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است. لازم به ذکر است که در مورد همهٔ پارامترهای اندازه گیری شده اختلافات معنی دار بین گروه های تیماری مشاهده گردید($P<۰/۰۵$).

همچنین نتایج حاصل از درصد بقای لاروهای ماهی طلایی تحت تاثیر استرس های محیطی وارد شده در جدول ۱خلاصه شده است.

Archive of SID



شکل ۱ : میانگین وزن لاروهای ماهی طلایی در دو مرحله نمونه برداری (روزهای ۱۱ و ۲۱)



شکل ۲ : میانگین طول چنگالی لاروهای ماهی طلایی در دو مرحله نمونه برداری (روزهای ۱۱ و ۲۱)

٤. بحث

تاثیر آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره (HUFA) و ویتامین C بر گونه های مختلف ماهی و میگو به میزان زیادی در سطح جهان مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، تاثیر دریافت اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C روی فاکتورهای رشد، بازماندگی و مقاومت در برابر تنش های محیطی در ماهی طلایی مورد ارزیابی قرار گرفت.

لاروها (از نظر میانگین وزن، میانگین طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد در تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری دارند($P<۰/۰۵$).

همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است متوسط بیشترین افزایش وزن مربوط به گروه تیمار ۴ یعنی لاروهایی که با مخلوط غذای کنسانتره و ناپلیوس های غنی شده آرتمیا با اسیدهای چرب غیر اشباع و ویتامین C تغذیه شده بودند، می‌باشد. همین روند در مرحله دوم رکورد گیری نیز مشاهده شد. در خصوص طول کل، طول چنگالی و طول استاندارد بدن همان وضعیت گفته شده در مورد وزن مشاهده می شود.

Alberksen و همکاران (۷) در قزل آلای رنگین کمان و Merchie و همکاران (۹) در ماهی توربت[1] و سی باس اروپایی[2] استفاده از مکمل آسکوربیل پالمیتات همراه با جیرهٔ کنسانتره را موجب کاهش رشد لاروها گزارش کرده اند.

در این بررسی درصد بقای لاروهای ماهی طلایی در دو مرحلهٔ رکوردگیری (روزهای ۱۱ و ۲۱)تفاوت معنی داری در بین گروه ها نشان داد ($P<۰/۰۵$) که بیشترین درصد بقا مربوط به گروه های تغذیه شده با آرتمیای غنی شده با مخلوط اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره و ویتامین C بود.

لاروهای ماهی طلایی در این بررسی در روز ۱۱ و ۲۱ نسبت به استرس حرارتی (۵ درجه سانتی گراد پایین تر از متوسط دمای آب پرورشی) و نیز نسبت به استرس کمبود اکسیژن به مدت یک دقیقه کاملاً مقاوم بوده و هیچ گونه تلفاتی در گروه های تیمار مشاهده نگردید. اما در روز ۱۱ تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) در مقاومت به استرس حرارتی (۱۰ درجه سانتی گراد بالاتر از حد متوسط دمای آب پرورشی) و استرس کمبود اکسیژن سه دقیقه ای مشاهده گردید که کمترین تلفات در هر دو مورد مربوط به

[1]Turbot
[2]European sea Bass

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱: نتایج حاصل از درصد بقا و مقاومت لاروها به استرس های مختلف محیطی در روز ۱۱ و ۲۱ (اعدادی که با حروف یکسان مشخص شده اند اختلاف معنی دار ندارند).

تیمار	درصدبقا	درصد تلفات ناشی از استرس							
		استرس سرمایی*		استرس گرمایی*		استرس کمبود اکسیژن			
		روز ۱۱	روز ۲۱	روز۱۱	روز ۲۱	روز ۱۱		روز ۲۱	
		۱۷^{0C}	۱۷^{0C}	۳۲^{0C}	۳۲^{0C}	۱ دقیقه	۳ دقیقه	۱ دقیقه	۳ دقیقه
۱	٪۵۸/۸	.a	.a	۶۲/۲ b	۵۷/۷b	.a	۸۲/۲d	.a	۳۷/۷ d
۲	٪۷۰	.a	.a	۳۳/۳ c	۳۱/۱ c	.a	۳۱/۱ e	.a	۱۵/۵ e
۳	٪۹۰	.a	.a	۶/۶ a	۲/۲ a	.a	۱۳/۳ c	.a	۴/۴ a
۴	٪۷۰	.a	.a	۲۲/۲ c	۱۷/۷ a	.a	۳۷/۷ e	.a	۱۷/۷ e

گروه لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی شده با مخلوط اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و اسید آسکوربیک بود. در روز ۲۱ نیز تفاوت معنی داری نسبت به شوک حرارتی (۱۰ درجه سانتیگراد بالاتر از حد متوسط دمای آب تانک ها) ($P<۰/۰۵$) و نیز استرس کمبود اکسیژن سه دقیقه ای ($P<۰/۰۵$) بین تیمار ها مشاهده گردید.

کمترین درصد تلفات (بیشترین مقاومت به استرس ها) را تیمارتغذیه شده با ناپلیوس های آرتمیای غنی شده با مخلوط اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و اسید آسکوربیک نشان داد.

در گربه ماهی آفریقایی، حساسیت کمتر به استرس و از روز ۶ به بعد دورهٔ پرورش (در یک دورهٔ پرورشی ۱۰ روزه) تفاوت معنی دار در رشد لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی شده با AP ۲۰ درصد و عدم تفاوت معنی دار در درصد بقای لاروها گزارش شده است (۱۰). اما در ماهی باس دریایی تفاوت معنی داری در رشد و مقاومت به استرس در لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی شده با آسکوربیل پالمیتات در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نشده است. گرچه گروه تغذیه شده با آرتمیای AP ۲۰ درصد مقاومت بهتری از خود نشان دادند (۱۱).

در میگوی دراز آب شیرین نیز هیچ تفاوت معنی داری در رشد و درصد بازماندگی لاروهای تغذیه شده با غذای زنده غنی شده با ویتامین C و اسیدهای چرب غیر اشباعدیده نشده است. اما نسبت به استرس شوری تفاوت معنی دار بوده است (۱۲). در خامه ماهی[1] تغذیه شده با آرتمیای غنی شده با HUFA و ویتامین C تفاوت معنی دار ($P<۰/۰۵$) در رشد لاروها و مقاومت به استرس (تلفات کمتر) و وقوع ناهنجاری سرپوش آبششی در مقایسه با گروه کنترل گزارش شده است، اما در مورد درصد بقا تفاوت معنی دار نبوده است (۸).

نتایج پژوهش حاضر بر این موضوع دلالت دارد که تغذیه مناسب مراحل آغازین لارو ماهی طلایی در افزایش مقاومت لاروهای این گونه مؤثر است و به علت فراهم نمودن انرژی مورد نیاز، گذر لاروها از شرایط تغذیه خارجی بهتر صورت می گیرد و در نتیجه با افزایش مقاومت لاروها، میزان بازماندگی و در نهایت میزان تولید نیز افزایش می یابد. بنابراین برای دستیابی به تولید بالا، بهینه سازی وضعیت تغذیه لاروهای ماهی طلایی به خصوص با استفاده از اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره و ویتامین C در جیره غذایی روزانه و انتقال آن به بدن ماهی از طریق غذای زنده، در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان زینتی در کشور توصیه می شود.

[1]Milk fish

Archive of SID

www.SID.ir

سپاسگزاری

در اینجا لازم می دانم قدردان زحمات بی دریغ و بی شائبه آقای مهندس پویان سمیعی مدیریت محترم سالن تکثیر و پرورش ماهیان زینتی پویان باشم که با خلوص نیت و یکدلی و با راهنمایی های اندیشمندانه خود من را در به بار نشستن و به ثمر رسیدن جوانه های این نهال علمی یاری و مساعدت نمودند.

منابع

۱- آذری تاکامی، ق. ۱۳۶۳. شناسایی و روش های تکثیر و پرورش ماهی قرمز حوض، مزرعه، شماره ۶، تهران.

۲- لاونز، پ. ۱۳۸۲. آرتمیا (کاربرد آرتمیا در تکثیر و پرورش آبزیان)، ترجمه امیر شعاع حسنی، انتشارات دریاسر، جلد اول.

۳- لاونز، پ. ۱۳۸۲. آرتمیا (تولید سیست و بیومس آرتمیا)، ترجمه امیر شعاع حسنی، انتشارات دریاسر، جلد دوم.

۴- مشکینی، س و قبادآذری تا کامی ۱۳۸۳. بررسی اثرات تغذیه آغازین قزل آلای رنگین کمان با آرتمیای غنی شده از ویتامین C. دومین همایش بهداشت و بیماری های آبزیان، اردیبهشت ۱۳۸۳، تهران- ایران.

۵- میرزاخانی، ک. ۱۳۸۴. افزایش مقاومت به استرسهای محیطی pH و دما در لاروهای قزل آلای رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss* از طریق تغذیه با آرتیمای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره، مجله پژوهش و سازندگی،۱۸،(۶۹):۴۷-۵۲.

۶-یحیوی، م. ۱۳۸۴. بررسی مقاومت به استرس های شوری و فرمالین در پست لاروهای میگوی سفید هندی تغذیه شده از روتیفرهای غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع (DHA,EPA) و ویتامین C. مجله کشاورزی ومنابع طبیعی،۱۰،(۴):۵۱۸-۵۳۱.

7-Albrektsen,S.,Lie,O.and sandnes, k., 1988; Ascorbyl palmitate as a dietary vitamin C source for rainbow trout *(Salmo gairdneri*). Aguaculture.71:359-368.

8-Gabasin, R.sJ, Bombeo,R. , Lavens, P., Sorgeloos, P and Nelis,H.,1998,Enrichment of live Food with essential fatty acids and vitamin C:Effects on milk fish *(Chanos chanos*) larval performance.Aquaculture. 162:269-286.

9-Merchie,G., Lavens,P., storch,V., Ubel,U., Nelis,H.,De Leenheer,A. and sorgeloos,P., 1996,Influence of dietary vitamin C dosage on Turbot (*Scophthalmus maximus*) and European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) nursery stages comp. Biochem.physiol. 114 A (2) : 123-133.

10-Merchie,G., Lavens,P., Verreth,J., ollevier, F., Nelis,H., De Leenheer, A.Storch.V.and Sorgeloos, p, 1997,the effects of supplemental ascorbic acid in enriched live food for Clariasgariepinus Larvae at start feeding.Aquaculture.151:245-258.

11-Merchie,G.,Lavens,p.,Dhert,ph.,pector,R ., Mai Sohi,A.F., Nelis, H.Ollevier, F., DeLeen - heer, A. and sorgeloos,p.,1995b,live food mediated vitamin C transfer to *Dicentrarchus labrax* and *Clarias gariepinus*. J.Appl. Ichthyod.11:336-341.

12-Merchie,G.,Lavens,P.Radull,J.,Nelis,H.,De Leenheer,A. andsorgeloos,P.,1995a,Evaluation of vitamin C enriched Artemianauplii for larvae of the giant Freshwater prawn. Aquaculture International.3:355-363.

13-Takon, A.G.J. 1990; standard methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp.Argent Laboratcries press,volume 1,the Essential Nutritions,117pp.

Archive of SID

.ir