بررسی مقایسه ای رشد و بازماندگی ماهی قرمز(*Carasius auratus*) تغذیه شده با مکمل آرتمیا و پریان میگوی منجمد وکنسانتره خشک تجاری

مسعود صیدگر [1]*؛ یوسفعلی اسدپور اوصالو [1] ؛ علی نکوئی فرد [1]؛ علی محسن پور آذری[1]

Seidgar21007@yahoo.com

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور ، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی ، ارومیه ، ایران.

تاریخ دریافت : خرداد۱۳۹۳ تاریخ پذیرش : مرداد۱۳۹۳

چکیده

این تحقیق با هدف مقایسه تاثیر جیره های غذایی دارای مکمل زیتوده منجمد آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*)، پریان میگوی منجمد (*Phallocryptus spinosa*)و کنسانتره خشک تجاری بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی بچه ماهی قرمز (*Carasius auratus*) به مدت ۹۰ روز انجام شد . محیط پرورش شامل آکواریوم های شیشه ای در شرایط کنترل شده و متناسب با رشد با دوره نوردهی ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای آب ۱ ± ۲۸ درجه سانتی گراد بود . سه گروه آزمون شامل ، تیمار ۱ تغذیه با غذای کنسانتره ، تیمار ۲ تغذیه با غذای کنسانتره و پریان میگوی منجمد به نسبت مساوی و تیمار ۳ تغذیه با غذای کنسانتره و آرتمیای منجمد به نسبت مساوی بود. هر تیمارشامل ۲ تکرار و درهر تکرار ۳۰ عدد ماهی قرمز (گلدفیش) با میانگین وزن ۰/۰۷±۰/۸۲ گرم نگه داری شد. غذادهی روزانه به میزان ۳ درصد وزن بدن انجام شد. بررسی نتایج نشان دهنده بیشترین میزان رشد(GR) ، نرخ رشد ویژه(SGR) و ضریب چاقی (CF) ماهیان در تیمار ۳ به ترتیب شامل ۰/۰۰۶ ± ۰/۱۱ ، ۰/۰۱۵ ± ۰/۳۴ و ۰/۱۰ ± ۳/۹۶ بود. بیشترین افزایش وزن و افزایش طول در تیمار ۲ به ترتیب شامل ۱/۱۸ ± ۸/۵۷ گرم و ۳/۳۳ ± ۳۱/۵۴ میلی متر مشاهده شد. در طول دوره پرورش اختلاف معنی داری در شاخص های رشد در تیمارهای ۲ و۳ مشاهده نشد (p> ۰/۰۵).تجزیه و تحلیل یافته های بدست آمده نشان دادکه اختلاف معنی داری بین تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی غذای زنده و غذای کنسانتره وجود دارد(p< ۰/۰۵). درنتیجه استفاده از جیره مکمل غذای زنده منجمد شده باعث افزایش رشد در ماهی قرمز شد. لذا استفاده از آن برای دست اندرکاران این صنعت پیشنهاد می شود.

کلمات کلیدی : ماهی قرمز ، رشد ، آرتمیا ، پریان میگو ، کنسانتره .

*نویسنده مسئول

۱.مقدمه

مهمترین مشکل محدود کننده توسعه تجارت ماهیان آکواریومی در دسترس نبودن غذای با کیفیت ارزان قیمت در بسیاری از کشورهایی است که در این زمینه فعالیت می کنند (۲۴،۲۵). فرمولاسیون صحیح جیره بویژه در ماهیان زینتی، قابلیت هضم مواد مغذی را بهبود بخشیده ونیازهای متابولیک آنها را تامین می کند ، همینطور هزینه های نگه داری و در همان حال آلودگی آب راکاهش می دهد . غذاهای کنسانتره و بی حرکت مانند خوراک پودری ، غذاهای پولکی ، پودر شیر، قلب و کبد گاو ، کرم های توبیفکس همانند غذای زنده شامل آرتمیا ، روتیفرها و موئینا بطور گسترده ای در تغذیه ماهیان زینتی با دامنه متنوعی از ارزش های غذایی و ویژگی های سودمند خاص خود به کار برده می شوند. در مقایسه با ماهیان پرورشی، وجود رنگدانه های پوستی از صفات ویژه مهم واقتصادی در ماهیان زینتی می باشد و استفاده از مکمل های جیره غذایی حاوی کاروتنوئیدها به منظور بهبود رنگدانه های پوستی آنها وایجاد جانوران زیباترتوصیه می گردد (۶،۳۳) .ماهی قرمز(*Carassius auratus*) از خانواده سیپرینیده (Cyprinidae)همه چیز خوار و با غذادهی آسان بوده و یکی از محبوب ترین ماهیان زینتی به شمار می رود. گلدفیش که در حقیقت خانگی و اهلی شده از یک کپور کوچک وحشی در آب های با جریان آرام در جنوب چین است، عمومی ترین ماهی خانگی در جهان است که زیست آن کنار انسان به ۱۶۰۰ سال قبل بر می گردد (۱) . پرورش متراکم لاروی ماهیانی مانند گلدفیش و کپور بطور وسیعی به پرورش غذای زنده وابسته شده است. بین جیره های غذای زنده مصرفی در پرورش لاروی ماهیان ، ناپلی آرتمیای آب شور گسترده ترین اقلام غذای مصرفی را تشکیل می دهد .این ماهی بیشتر غذاهای ورقه ای (پولکی) و کنسانتره را ترجیح می دهد (۲۱). مشخص شده که لاروی ماهیان خانواده سیپرینیده در مراحل نوزادی و انگشت قدی، غذاهای طبیعی مانند تک یاخته ها و روتیفرهای دارای زندگی آزاد و ارگانیسم های پلانکتونی بزرگ تر مانند کلادوسرها و کوپه پودها را ترجیح می دهند(۲۰) . غذاهای مورد استفاده در ماهیان زینتی به دو دسته غذاهای زنده و غیر زنده تقسیم می شوند که غذاهای زنده شامل گونه هایی مانند آرتمیا ، روتیفر و انفوزوئرها (مانند پارامسی) و غذاهای غیر زنده شامل غذاهای کنسانتره ، دست ساز ، یخ زده ، خشک شده ، فریز خشک شده می باشد(۸). با وجود تحقیقات فراوان انجام شده برای جایگزین نمودن غذای مصنوعی به جای غذای زنده، به علت مشکلات عدیده ای از قبیل ترکیبات مواد غذائی، سهولت دسترسی، قابلیت هضم و اثرات احتمالی که بر روی کیفیت آب می گذارد، هنوز موفق به ساختن غذای متحرک مصنوعی کاملی که جایگزین غذای زنده شود نشده اند، لذا به نظر می رسد غذای زنده طبیعی پیش شرط پرورش مراحل اولیه لاروی بسیاری از ماهی ها باشد(۲، ۷، ۳۶). غذاهای زنده رایج مورد استفاده در پرورش لاروی ماهیان آب شیرین از جمله ماهیان زینتی بطور عمده محدود به ماکروزئوپلانکتون هائی مانند موئینا، دافنی و ناپلی آرتمیا هستند(۱۸) . آرتمیا در کشورهایی که فعالیت آبزی پروری تجاری انجام می دهند ، به دلیل سهولت کاربرد و خواص تغذیه ای که برای بسیاری از گونه های آبزیان بویژه در مراحل حساس لاروی ضروری است ، بطور وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد(۱۲) . این سخت پوست کوچک از پرمصرف ترین غذاهای مورد استفاده در ماهیان زینتی است که بصورت زنده (ناپلی) یا منجمد (بالغین) مصرف می شود(۲۵). با وجود دستاوردهای مفید،کاربرد آرتمیا مشکلاتی از جمله نقص در تنظیم فشار اسمزی ، تلفات آرتمیا در آب شیرین ، پایین بودن ارزش غذایی آرتمیا از نظرDHA ، اسیدهای چرب ضروری و ویتامین ها و هزینه های غنی سازی را به همراه دارد(۲، ۵).

پریان میگوها ، دسته ای از سخت پوستان آب شیرین هستند که انتشار جغرافیایی وسیع در سراسر کشور بویژه در استان آذربایجان شرقی داشته و به علت ارزش غذایی بالا از نظر اسیدهای چرب غیر اشباع ضروری، سازگاری در آب شیرین، رشد سریع ، تولید بیومس و قابلیت تولیدمثلی زیاد (۳، ۲۶، ۲۷، ۳۶) برای تامین غذای زنده آبزیان پرورشی مانند ماهیان خاویاری ، قزل آلا ، شاه میگوی آب شیرین و ماهیان زینتی در دنیا مطرح می باشند. پریان میگوها خویشاوندان آب شیرین آرتمیای آب شور هستند که نائوپلی آنها بسیار شبیه به ناپلی آرتمیا بوده و اندازه مناسبی داشته و ساکن آبگیرهای موقت عاری از ماهی هستند چون در آب های طبیعی توسط ماهی خورده می شوند (۲۶). پریان میگوها را می توان برای تغذیه ماهیان بویژه ماهیان زینتی که در تغذیه آنها از غذای زنده استفاده می شود به کار برد (۲۹). و سیست و ناپلی آنها در پرورش لارو ماهیان سودمند است. در سال های اخیر ، پریان میگوها و ناپلی آنها به عنوان غذای زنده برای تغذیه ماهیان آب شیرین و به عنوان ارگانیسم های نشانگر در آزمایشات مسمومیت شناسی زیستی مورد استفاده قرار گرفته است (۱۴). متخصصین تغذیه علی رغم قیمت بالای تمام شده برای غذای زنده ، نیاز به تجهیزات پیشرفته برای عمل آوری و آماده سازی غذای زنده ، عدم تامین کلیه نیازهای گونه های پرورشی توسط غذای زنده ، متفاوت بودن میزان ترکیبات مغذی موجود در غذای زنده بسته به منبع ، سن و روش پرورش و امکان انتقال آلودگی ها و انگل ها توسط آنها هنوز موفق به ساخت غذای دستی کاملی که تمام نیازهای ماهیان پرورشی بویژه ماهیان دریایی و زینتی را بویژه در مراحل حساس لاروی تامین کند ، نشده اند(۸) . در صنعت پرورش ماهیان آکواریومی اطلاعات زیادی در مورد تغذیه با غذای دستی وجود ندارد . در کشور ما نیز با توجه به علاقه فزاینده عموم به ماهیان زینتی و مشکلات موجود در تامین آرتمیا ، استفاده از منابع جدید بومی غذای زنده مانند پریان میگوها جهت قطع نیاز وارداتی به غذای زنده و تامین نیاز غذایی صنعت رو به رشد ماهیان زینتی ضروری به نظر می رسد . در ماهیان زینتی، استفاده از غذای زنده بویژه پریان میگو در مقایسه با غذای کنسانتره ، علی رقم بالاتر بودن هزینه تولید ، می تواند موجب بهبود رنگ و افزایش بازارپسندی، زنده مانی و مقاومت آنها شود . لذا استفاده از چنین غذاهای زنده پرهزینه ، مقرون به صرفه اقتصادی خواهد بود. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه ای تاثیر تغذیه با جیره های غذایی حاوی غذای زنده منجمد(پریان میگو و آرتمیا) و غذای کنسانتره بر میزان رشد و بازماندگی ماهی قرمز بوده تا برپایه یافته های تحقیق گام موثری در خودکفایی وافزایش ارزش افزوده این صنعت ایفا شود .

۲.مواد و روشها

تعداد ۲۷۰ عدد بچه ماهی قرمز فلس مرواریدی با میانگین وزن اولیه ۰/۰۷±۰/۸۲ گرم به مدت ۳ ماه در سالن کارگاه تکثیر ماهیان زینتی آذرماهی بطور تصادفی در سه تیمار غذایی هر یک در دو تکرار و در نه آکواریوم با ابعاد ۴۵ ×۶۰×۱۲۰ سانتی متر که تا ارتفاع ۴۰ سانتی متری آبگیری شده بودند (هر آکواریوم شامل ۳۰ عدد ماهی) مورد تحقیق قرارگرفتند. تیمار ۱ (غذای کنسانتره استارتر یک صفر قزل آلای رنگین کمان شرکت ۲۱بیضا با قطر ۰/۸-۰/۶ میلیمتر)، تیمار ۲ (غذای کنسانتره و پریان میگوی

(*Phallocryptus spinosa*) منجمد شده به نسبت مساوی) وتیمار۳ (غذای کنسانتره وآرتمیاارومیانای منجمدشده به نسبت مساوی) بود. ترکیب غذای کنسانتره حاوی رطوبت حداکثر ۱۰ درصد، پروتئین خام ۴۷ تا ۵۵ درصد ، چربی خام ۹ تا ۱۵ درصد بود . پریان میگوها بصورت زیتوده از زیستگاه طبیعی آبگیر بهاره خاصلو واقع در حوالی شهر گوگان صید شده و در یخچال

منفی ۲۰ درجه سانتی گراد نگه داری شدند . زیتوده منجمد آرتمیا از مرکز تحقیقات آرتمیای کشور تهیه شد. درکلیه تیمارهای فوق درجه حرارت ، اسیدیته، اکسیژن محلول و سایرفاکتورها در شرایط بهینه فراهم شد. تیمارها طی ۳ ماه تغذیه با رژیم نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی مورد تحقیق قرارگرفتند. شاخص های رشد هر دو هفته یکبار پس از زیست سنجی ماهیان محاسبه وثبت گردید. تلفات روزانه جهت تعیین درصد زنده مانی ثبت شد. غذادهی روزانه به میزان ۳ درصد وزن بدن انجام شد. غذادهی طوری برنامه ریزی شده بود که ماهیان در مدت ۵ دقیقه غذا را مصرف کنند. شاخص های رشد شامل :افزایش وزن ، ضریب رشد ویژه وافزایش طول وهمچنین میزان بازماندگی با فرمولهای زیر محاسبه شد(۱۵ ، ۱۶) . میانگین وزن اولیه ماهیان - میانگین وزن نهایی ماهیان = افزایش وزن(گرم)

وزن اولیه ÷ (وزن اولیه - وزن نهایی) = میزان رشد

میانگین طول اولیه ماهیان - میانگین طول نهایی ماهیان = افزایش طول(میلی متر)

۱۰۰× ^{۳} طول ÷ وزن = ضریب چاقی(CF)

$SGR = \frac{LnW2-LnW1}{T2-T1} \times 100$ ضریب رشد ویژه

۱۰۰ × (تعداد ماهیان در شروع آزمایش - تعداد ماهیان در پایان دوره آزمایش) = میزان بازماندگی

نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزارهای SPSS ورژن ۱۸ ومقایسه میانگین ها باروش OneWay-ANOVA و تست دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت برای رسم نمودارها از نرم افزار Medcalc ورژن ۱۴/۸ استفاده شد.

۳.نتایج

شاخص های رشد ماهی قرمز تغذیه شده با جیره های غذایی کنسانتره ، کنسانتره و آرتمیا اروميانا و کنسانتره و پریان میگو در جدول ۱ آورده شده است . مقایسه میانگین شاخص های ضریب رشد ویژه ، ضریب چاقی و میزان رشد(Mean ± SE) تیمارهای مختلف غذایی در جدول ۲ آورده شده است .

جدول ۱- میانگین وانحراف از معیار بیومتریک در تیمارهای مختلف

تیمار/ فاکتور	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
وزن اولیه (گرم)	۰/۸۳±۰/ ۱۲^{a}	۰/۹۷±۰/۱۷ ^{a}	۰/۷۲±۰ /۱۰ ^{a}
طول اولیه (میلی متر)	۲۹/۰۱±۱/۳۱ ^{a}	۳۱/۳۰±۱/ ۷۶^{a}	۲۸/۰۲±۰/ ۸۷^{a}
وزن نهایی (گرم)	۵/۸±۱/ ۰۶^{a}	۹/۵۵±۱/۲۰ ^{b}	۸/۷۱±۱/۷۲ ^{b}
طول نهایی (میلی متر)	۵۲/۵۸± ۴/۷۸ ^{a}	۶۲/۸۵±۳/ ۰۰^{b}	۵۹/۲۸±۵/ ۳۰^{b}
افزایش وزن (گرم)	۴/۹۷±۱/۰۷ ^{a}	۸/۵۷±۱/ ۱۸^{b}	۷/۹۸±۱/۷۱ ^{b}
افزایش طول (میلی متر)	۲۳/۲۷±۵/ ۰۱^{a}	۳۱/۵۴±۳/۴۲^{b}	۳۱/۲۶±۴/۷۳ ^{b}

- حروف غیر یکسان در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار تیمارها می باشد ($p<۰/۰۵$)

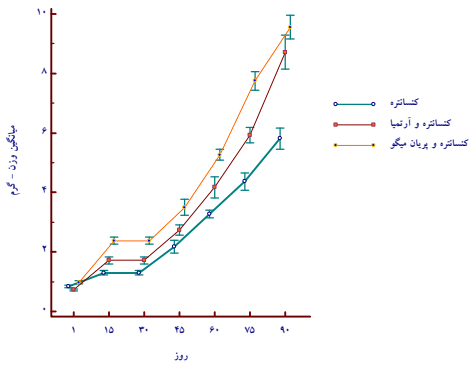
در پایان دوره آزمایش ، میانگین وزن بدن و طول کل در تیمارهای ۱و۲و۳ به ترتیب ۱/۰۶ ± ۵/۸ ، ۱/۷۲۰ ± ۹/۵۵ ، ۱/۲ ± ۸/۷۱ گرم و ۴/۷۸ ± ۵۲/۵۸ ، ۳/۰۰ ± ۶۲/۸۵ و ۵/۳۰ ± ۵۹/۲۸ میلی متر بدست آمد . با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ می توان اذعان داشت که تیمار ۲ دارای بیشترین وزن و طول نهایی ، افزایش وزن و افزایش طول نسبت به سایر تیمارها می باشد (نمودارهای ۱و۲). مقایسه شاخص های رشد در تیمارهای تغذیه شده با جیره مکمل (۳و۲) اختلاف معنی داری با هم نداشتند($p>0/05$) درحالیکه این شاخص ها در تیمار تغذیه شده غذای کنسانتره(تیمار۱) اختلاف معنی داری($p<0/05$) با سایرتیمارهاداشت (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین و خطای استاندارد شاخص های رشد درتیمارهای مختلف

تیمار- فاکتور	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
ضریب رشد ویژه (SGR)	۰/۲۸±۰/۰۱۷ a	۰/۳۲±۰/۰۱۴ b	۰/۳۴±۰ /۰۱۵ b
ضریب چاقی(CF)	۳/۸۴±۰/۱۰ a	۳/۸۶±۰/ ۰۰۶ a	۳/۹۶±۰/۱۰ b
میزان رشد (GR)	۰/۰۶±۰/ ۰۰۴ a	۰/۱۱±۰/۰۰۵ b	۰/۱۱±۰/۰۰۶ b

- حروف غیر یکسان در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار تیمارها می باشد ($p<0/05$)

در طول دوره پرورش ، میزان بازماندگی در کلیه تکرارهای تیمارهای مختلف ۹۸/۸۹ درصد بود که اختلاف معنی داری در تیمارها مشاهده نشد ($p<0/05$) .



شکل ۱- مقایسه میانگین وزن و خطای استاندارد (Mean±SE) درتیمارهای مختلف

۴.بحث

غذای زنده نقش مهمی در تغذیه لاروی ماهیان زینتی (۲۵) ، میگوی دریایی (۱۷) و میگوی آب شیرین (۱۲) دارد. مشخص شده جیره های غذایی که پروتئین آنها از بیش از یک منبع تامین می شود کارایی بهتری نسبت به جیره هایی که پروتئین آنها تنها از یک منبع تامین می شود، دارند (۱۱، ۳۲) .آرتمیا و پریان میگو یک غذای طبیعی غنی از پروتئین، چربی و بویژه اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه (PUFA وHUFA) بوده و سایر مواد مغذی مورد نیاز برای رشد آبزیان را فراهم می کند(۱۹). آرتمیا با داشتن ۴۰ درصد پروتئین، به عنوان یک غذای زنده مهم محسوب میشود(۲۷). پریان میگوی بالغ (*Branchinella thailandensis*) نیز مقادیر پروتئین (۶۴/۶۵ درصد)، چربی (۷/۵۷ درصد)، هیدرات های کربن (

۱۶/۲۴ درصد) بالایی دارند و حاوی تمامی اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری هستند (۳۷). تحقیقات نشان داده است که درماهی قرمز مقدارپروتئین غذا بر میزان رشد ماهی تاثیر دارد. این در حالی است که لارو ماهی قرمز به مقدار پروتئین بیشتری (۵۳ درصد) در مقایسه با ماهی قرمز جوان (۲۹ درصد) نیاز دارد (۳۰). ماهیان قرمز در عمل گونه های همه چیزخوار هستند ولی ماهیان قرمز بالغ گیاه خواری را ترجیح می دهند، جوان تر ها برای رشد بهینه به مقدار پروتئین بیشتری نیاز دارند . افزودن پودر ماهی در جیره غذایی ماهی قرمز جوان با بیشینه قابلیت هضم ۹۳ درصد ، می تواند رشد ماهیان گلدفیش جوان را بهبود ببخشد (۱۰، ۱۱). نتایج حاصل از این تحقیق نیز با یافته های محققین فوق مطابقت داشت به طوری که ماهیانی که با ترکیب منابع مختلف پروتئینی غذای زنده شامل آرتمیا و پریان میگو تغذیه شده بودند، بازده رشد بهتری نسبت به ماهیان تغذیه شده با تنها غذای کنسانتره داشتند. Kestemont در سال ۱۹۹۵ نشان داد که بهترین ضریب رشد ویژه برای رشد لاروماهی قرمز در درجه حرارت ۲۸ درجه سانتی گراد حاصل می شود (۲۲). لذا در طول دوره آزمایش دمای ۱± ۲۸ درجه سانتی گراد حفظ شد . Abi-Ayad &Kestemont در سال ۱۹۹۴ لارو ماهی قرمز را با سه جیره غذایی شامل تنها ناپلی آرتمیا ، ۵۰ درصد ناپلی آرتمیا به علاوه ۵۰ درصد غذای خشک و تنها غذای خشک تغذیه کردند و بعد از دو هفته گروه تغذیه شده با ناپلی آرتمیا بیشترین میزان رشد را داشتند. درحالیکه گروه تغذیه شده با تنها غذای خشک دارای کمترین میزان رشد بودند(۹) .

Millsو همکاران در سال ۱۹۹۳ سه جیره غذایی برای لاروماهی قرمز (*C. auratus*) به کار بردند که شامل ناپلی آرتمیا ، کنسانتره تجاری قزل آلا در مرحله رشد و غذای ساختگی مایع لاروی تجاری بود. آنها بهترین نتیجه را از ناپلی آرتمیا گرفتند و بیان کردند هرچند استفاده از ناپلی آرتمیا پرهزینه است، موجب رشد بهتر طول و وزن ، زنده مانی بیشتر و کاهش بدشکلی ماهی می شود(۲۳) . همچنین تغذیه با آرتمیای پولکی رشد بهتری نسبت به غذای تجاری فرموله شده داشت (۲۴) .Velu &Munuswamy در سال ۲۰۰۷ گزارش کردند که پریان میگوی *Streptocephalus dichotomus* ارزش غذایی بالایی به عنوان غذای زنده برای تغذیه آبزیان دارند(۳۵). مطالعه حاضر نشان داد که پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* را می توان به عنوان جایگزین بالقوه مناسب برای آرتمیا در تغذیه ماهیان زینتی مورد استفاده قرار داد . براساس نتایج حاصله ، می توان ذکر کرد که ماهیان قرمز تغذیه شده با جیره غذایی حاوی غذای زنده بویژه پریان میگو نتایج خوبی از لحاظ رشد (افزایش وزن و طول) داشتند که به طور معنی داری بیشتر از ماهیان تغذیه شده با تنها غذای کنسانتره بود. هنگام تغذیه ماهی قرمز با پریان میگوی بالغ *S.dichotomus* و آرتمیا دریافتند که تجزیه بیوشیمیایی کل بافت ماهی تغذیه شده با پریان میگوها بازده وزنی بهتری را در ماهی نشان دادند(۲۹، ۳۴). ماهیان تغذیه شده با غذای کنسانتره از لحاظ طولی و وزنی اختلاف معنی داری با تیمارهای تغذیه شده با مکمل غذای زنده داشتند. میزان رشد بین تیمارهای تغذیه شده با آرتمیا و پریان میگواختلاف معنی دار نداشته درحالیکه ماهیان تغذیه شده با تنها غذای کنسانتره با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشتند. هرچند ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی غذای زنده بازده وزنی بیشتری در مقایسه با ماهیان قرمز تغذیه شده باغذای کنسانتره داشتند، از لحاظ میزان بازماندگی اختلافی بین آنها مشاهده نشد . Dorostkari و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادندکه ماهیان زینتی *Hemichromis bimaculatus* تغذیه شده با غذای زنده بازده وزنی بیشتری در مقایسه با سایر غذاها داشتند ولی میزان بازماندگی بین ماهیان تغذیه شده با پریان میگو و ناپلی آرتمیا اختلاف نداشت(۱۵) که با نتایج این

تحقیق هم خوانی دارد. در نتیجه این مطالعه پیشنهاد می کند که پریان میگو را می توان به عنوان یک غذای زنده مناسب جایگزین آرتمیا برای پرورش ماهی قرمز به دلیل سهولت دسترسی ، ارزش غذایی بالا و سازگاری پریان میگو به آب شیرین مورد استفاده قرار داد. هر چند جیره غذایی حاوی پریان میگوهای زنده ارزش تغذیه ای بالاتری دارند ، پریان میگوهای صید شده را می توان برای مصارف آتی منجمد ، منجمد و خشک کرد یا اسیدی کرد یا مانند آرتمیا به شکل پولکی یا سایر اشکال فرموله شده تبدیل کرد و مصرف آنها را افزایش داد و روش جدیدی در کاربرد پریان میگوها در آبزی پروری را بنا نهاد(۳۵). استفاده از پریان میگوها می تواند به صنعت ماهیان زینتی آب شیرین برای غلبه بر قیمت بالا و تلفات آرتمیا در آب شیرین کمک کند (۱۵). همچنین Dorostkari و همکاران در سال ۲۰۱۳ اثر تغذیه با پریان میگو و آرتمیا را در پرورش ماهی گورامی آبی *Trichogaster trichopterus* بررسی کردندونشان دادند که لاروی ماهی گورامی آبی *Trichogaster trichopterus* طول و وزن ماهیان تغذیه شده با ناپلی پریان میگوی *Branchinella thilandensis* بطور معنی داری ($p<۰/۰۱$) بیشتر از ماهیان تغذیه شده با ناپلی آرتمیا اورمیانا بود. آنها همچنین اختلاف معنی داری در میزان رشد ویژه بین جیره های غذایی حاوی پریان میگو و آرتمیا مشاهده نکردند(۱۶). نتایج حاصله از این پژوهش نیز با یافته های Dorostkari و همکاران در سال ۲۰۱۳ هم خوانی دارد. به علاوه Dorostkari و همکاران در سال ۲۰۱۳ بیان کردند که ضریب وضعیت ماهیان تغذیه شده با پریان میگو بالاتر بود. همچنین میزان بازماندگی ماهی با تیمارهای غذایی پریان میگو وآرتمیا تغییری نکرد که با نتایج این پژوهش نیز در مورد میزان بازماندگی هم خوانی دارد . صیدگر در سال ۱۳۹۲ نشان داد که درتمام ماهیان مولد زینتی شامل جنس های فرشته ماهی ، گرین تیلور ، سوروم ، گورامی ، کوریدوراس ، فلاور و افرا تغذیه شده با جیره های غذایی کنسانتره گرانوله با مکمل قلب گاو و اسفناج به عنوان غذای دستی و کنسانتره گرانوله با مکمل پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* به عنوان غذای زنده ، تغذیه با غذای زنده پریان میگو موجب باروری و درصد تخم گشایی بیشتردر مقایسه با غذای دستی شد. همچنین در تمامی مولدین ماهیان زینتی بررسی شده که با پریان میگو تغذیه شده بودند فاصله زمانی تخمریزی کاهش یافته و رنگ پوست آنها بطور معنی داری تغییر یافت(۴).

کرامت امیر کلاهی و ابراهیمی در سال ۱۳۸۷ اثرات جایگزینی غذای زنده با غذای خشک در رشد و بازماندگی لارو ماهی جنگجو (*Betta splendens*) را بررسی کردندو بیان کردند که ماهیان تغذیه شده با آرتمیای زنده یا مرده ، رشد بیشتر ، درصد بازماندگی بالاترو همچنین رفتار جنگجویی و پرخاشگری بیشتری نسبت به ماهیان تغذیه شده با غذای دستی داشتند(۸) . Bilen &Muge Bilen در سال ۲۰۱۳ اثرات منابع مختلف پروتئینی بر روی رشد و مصرف غذای ماهی قرمز را بررسی کردند و نتیجه گرفتندکه بازده وزن و میزان رشد ویژه در ماهیان تغذیه شده با پروتئین حیوانی بیشترین و در ماهیان تغذیه شده با جیره پروتئین گیاهی کمترین مقدار بود(۱۳). بررسی مقایسه ای پروفیل اسیدهای آمینه پریان میگوها با سایر گونه های غذای زنده نشان داد که سیستهای کپسول زدائی شده *S.dichotomus* از نظر اسیدهای آمینه سرین، گلیسین، سیستئین، لوسین، آلائین و ترئونین غنی هستند. مشخص شده وجود برخی اسیدهای آمینه ضروری بویژه پرولین در ماهی قرمز موجب افزایش اشتها و درنتیجه افزایش اخذ غذای بیشتر می شود. Mura و همکاران در سال ۱۹۹۴ نشان دادندکه میزان اسیدهای آمینه ضروری در پریان میگوها بالاست(۲۸). در حالیکه Velu & Munuswamy در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که مقادیر اسیدهای آمینه ضروری از

جمله پرولین در مقایسه با آرتمیا بالاتر است(۳۶). بنابراین می توان گفت پریان میگوها غذاهای خوشخوراکی برای آبزیان بوده و استفاده از آنها می تواند موجب افزایش میل به خوردن غذا در ماهی شود . Sales & Janssens در سال ۲۰۰۳ نیازهای تغذیه ای (پروتئین و مواد معدنی) برای رشد ماهیان زینتی آب شیرین (زنده زا) با تکیه بر غذای زنده در مراحل اولیه زندگی را بررسی کردند . نیاز پروتئینی از ۳۰ درصد برای ماهی قرمز همه چیز خوار تا ۵۰ درصد برای دیسکاس (*Symphysodon aequifasciata*) گوشتخوار متغیر بود(۳۱) . مطالعه حاضر نشان داد که ماهیان قرمز تغذیه شده با جیره غذایی حاوی غذای زنده بویژه پریان میگو نتایج خوبی از لحاظ رشد (افزایش وزن و طول) داشتند که به طور معنی داری بیشتر از ماهیان تغذیه شده با تنها غذای کنسانتره بود. همچنین پریان میگوی (*Phallocryptus spinosa*)را می توان به عنوان جایگزین مناسب برای آرتمیا در تغذیه ماهیان زینتی مورد استفاده قرار داد . لذا استفاده از جیره مکمل غذای زنده (منجمدشده) در تغذیه ماهیان زینتی آب شیرین بویژه ماهی قرمز ، بدلیل افزایش شاخص های رشد برای دست اندرکاران این صنعت پیشنهاد می شود.

سپاسگزاری

نگارندگان از کارگاه پرورش ماهیان زینتی آذرماهی بویژه آقای نصرتی حوری به خاطر همکاری در عملیات آزمایشگاهی سپاسگزاری می نمایند . این تحقیق با حمایت مالی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور از محل پروژه شماره ۹۲۱۰۸-۱۲-۷۹-۴ به انجام رسید .

منابع

۱. ارجینی ، م. ۱۳۸۷. راهنمای گلدفیش (تکثیر و پرورش – تغذیه-بیماری ها). انتشارات برهمند .۱۳۸ صفحه.

۲. آق، ن.، 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.صفحه۸۹ –۸۵.

۳. صیدگر ، م. ، آذری تاکامی ، ق. ، امینی ، ف. و وثوقی ، غ. ح. ۱۳۸۶. بررسی انتشار جغرافیایی گونه های موجود پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی ، مجله دامپزشکی ایران . ۲(۳):۲۷-۳۷.

۴. صیدگر، م. ۱۳۹۲. بررسی امکان دستیابی به بیوتکنیک و نرماتیو پرورش پریان میگوها، طرح تحقیقاتی سازمان تحقیقات، آموزش وترویج کشاورزی.۷۴ صفحه.

۵. طبیعی، ا.۱۳۸۰. حفظ ارزش غذائی نوزاد آرتمیا (ناپلیوس)از طریق نگه داری در سرما و انجماد. فصلنامه آبزی پرور. شماره ۳۴. سال نهم.صفحه ۳۲-۲۹.

۶.علیشاهی ، م. ، کریمی فر ، م. ، مصباح ، م. ، زارعی ، م. ۱۳۹۳. مقایسه اثر آستاگزانتین و جلبک دونالیلا سالینا (*Dunaliella salina*) بر میزان کاروتنوئید پوست ، پراکسیداسیون لیپیدها و رنگ ماهی سوروم (*Heros serverus*) . مجله تحقیقات دامپزشکی . ۶۹(۱) : ۱۰۲-۹۵.

۷. فیاضی، غ .ر.۱۳۷۳. ارزش غذائی و کاربردهای آرتمیا در امر آبزی پروری، فصلنامه آبزی پرور. شماره ۷. صفحه ۴۵-۴۲.

۸.کرامت امیر کلاهی ، ع. ص. و ابراهیمی ، م. ح. ۱۳۸۷. بررسی اثرات جایگزینی غذای زنده با غذای خشک در رشد و بازماندگی لارو ماهی جنگجو (*Betta splendence*). مجله شیلات . ۲(۲) : ۹-۱.

9. Abi-Ayad A. , Kestemont, P. 1994. Comparison of the nutritional status of gold-fish (*Carassius auratus*) larvae fed with live, mixed and dry diet. Aquaculture. 128(1-2):163-176.

10. Bandyopadhyay, P., Swain, S. K. and Mishra, S. 2005. Growth and dietary utilizations in goldfish (*Carassius auratus* L.) fed diets formulated with various local agro-produces. Bioresource Technology, 96, 31-740.
11. Bardach J.E., Rhyth J.H. ,.Mcharney, W.O. 1972. Aquaculture: the Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Animals. Whiley Interscience. Sydney and Toronto.
12. Barros, H.P. , Valenti, W.C. 2003. Ingestion rates of Artemia nauplii for different larval stages of *Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture. 217, 223–233.
13. Bilen S., Müge Bilen A. 2013. Effects of different protein sources on growth performance and food consumption of goldfish, *Carassius auratus* , Iranian Journal of Fisheries Sciences . 12(3) 717-722.
14. Brendonck, L., Uyttersprot, G., Persoone ,G. 1990. A culture system for fairy shrimps(Crustacea: Anostraca). Aquaculture Engineering.9:267-283.
15. Dorostkari S., Davoodi, R., Shamsaei, M. , Kamali, A. 2013. A comparative study on survival rate and growth performance of Jewelfish (*Hemichromis bimaculatus*) fed with Artemia and Fairy shrimp nauplii as supplementary food . World Journal of fish and marine sciences. 5(5): 545-548.
16.Dorostkari S., Davoodi, R., Shamsaei, M. , Kamali, A. 2013. Comparative effect of fairy shrimp and artemia in the rearing of blue gourami, *Trichogaster trichopterus*, larvae. Annual review and research in biology. 3(2): 70-75.
17. Farhadian, O., Yusoff, F.Md. , Arshad, A. 2007. Ingestion rate of postlarvae *Penaeus monodon* fed *Apocyclops dengizicus* and Artemia. Aquaculture, 269, 265–270.
18. Godin J.G.J., Dugatkin L.A. 1996. Female mating preference for bold males in the guppy, *Poecilia reticulata*. Proc. Natl. Academy of Sciences.;93(19):10262-10267.
19. Hand, S.C. , Podrabsky, J.E. 2000. Bioenergetics , diapauses and quiescence in aquatic animals. Thermochim. Acta, 349: 31-42.
20. Jhingran, V.G.and Pullin, R.S.V. 1985. A hatchery manual for the common Chinese and Indian major carps. ICLARM studies and reviews, 11: 1-191.
21. Kaiser, H., Endemann, F., Paulet, T.G. 2003. A comparison of artificial and natural foods and their combinations in the rearing of goldfish, *Carassius auratus* (L). Aquaculture research, 34: 943-950.
22. Kestemont P. 1995. Influence of feed supply, temperature and body size on the growth of *Carassius auratus* larvae. Aquaculture. 136(3/4):341-349.
23. Mills D., Stone D., Newton P. , Willis, S. 1993. A comparison of three diets for larval gold fish rearing. Austasia Aquacult., 7(1):48-49.
24. Mohanta, K.N. , Subramanian, S. 2002. Effect of diets with protein from different sources on the growth of goldfish, *Carassius auratus*. The Journal of Aquaculture, Bamidgeh. 54(3): 134-140.
25. Moreira, R.L., Da Costa, J.M., Teixeira, E.G., Moreira, A.G.L., De Moura, P.S.,Rocha, R.S., Vieira,R.H.S.F. 2011. Performance of *Carassius auratus* with different food strategies in water recirculation for carp *Cyprinus carpio* var. communis (Linn.). 1. Effects on survival, growth and yield. Ann.Biol., 1(1):46-55. system. Arch.Zootec.60(232) : 1203- 1212.
26.Munuswamy N. 2005. Fairy Shrimps as Live Food in Aquaculture. Aqua Feeds:

Formulation & Beyond. 2(1):10-12.
27. Mura, G., Azari Takami, G. 2000. A contribution to the knowledge of the anostracan fauna of Iran. Hydrobiologia.441: 117-121.
28. Mura,G., Venanzi, P., Avalle, V., Quaglia, G.B. 1994. Fatty acid and amino acid composition of two fairy Shrimp Species (Crustacea, Anostraca) from Italy : *Chirocephalus diaphanus* and *Chirocephalus kerkyrensis*. Hydrobiologia 286 : 149–154.
29 . Prasath EB, Munuswamy N, Nazar AKA. 1994. Preliminary studies on the suitability of fairy shrimp, *Streptocephalus dichotomus* (Crustacea, Anostraca) as live food in aquaculture. J. World Aquaculture Society.25(2):204-207.
30. Rasawo J., Radull J. 1986. Inoculation of brine shrimp, *Artemia salina* in Kenya: Expected impact on aquaculture development. In E. A. Huisman (Ed.), Aquaculture research in Africa region. Wageningen. The NetherlandsPudoc.
31.Sales, J. and Janssens, G.P.J. 2003. Nutrient requirements of ornamental fish. Aquatic Living Res., 16: 533-540.
32. Sehgal H.S. , Thomas, J. 1985. Efficacy of two newly formulated supplementary diets for carp *Cyprinus carpio* var. communis
33.Sornsupharp, B., Lomthaisong, K, Dahms, H.U. 2015. Effects of dried fairy shrimp *Streptocephalus sirindhornae* meal on pigmentation and carotenoid deposition in (Linn.). 1. Effects on survival, growth and yield. Ann.Biol., 1(1):46-55.
34.Sriputhorn, K. , Sanoamuang, L. 2011. Fairy shrimp (*Streptocephalus sirindhornae*) as live feed improve growth and carotenoid contents of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii.* Int. J. Zool. Res.,7,138–146.
35-Velu, C.S. , Munuswamy, N. 2007. Composition and nutritional efficacy of adult fairy shrimp *Streptocephalus dichotomus* as live feed. Food Chem., 100, 1435–1442.
36.Velu ,C.S., Munuswamy, N. 2003. Nutritional evaluation of decapsulated cysts of fairy shrimps (*Streptocephalus dichotomus*) for ornamental fish larval rearing, Aquaculture Research, 34: 967-974.
37.Wipavee D., Lomthaisong, K., Sanoamuang, L. 2012. Biochemical composition of three species of fairy shrimp (Branchiopoda: Anostraca) from Thailand. Journal of Crustacean Biology. 32(1):81-87.

The Comparative Study of Growth and Survival Rate of(*Carasius auratus*)fed With Freeze Artemia and Fairy Shrimp Supplements and Commercial Concentrate

Seidgar .M. [(1)*] ; Asadpour Osalou Y.A. [(1)] ; Nekuie Fard A. [(1)] ; Mohsenpour Azari A [(1)]

Seidgar21007@yahoo.com

1- Iranian Fisheries Science Research Institute, National Artemia Research Center , Agricultural Research Education and Extension Organization, Urmia, Iran

Received: June 2014 Accepted: August2014

Abstract

This study was carried out to compare the effects of diets containing *Artemia urmiana* and *Phallocryptus spinosa supplements* and commercial feed on growth and survival of goldfish fingerlings during 90 days. The culture medium were contained glass aquaria in controlled condition and suitable for goldfish growth with 12 L: 12 D photoperiod and water temperature of 28 ± 1 oC. 3 test groups were included: treatment 1 fed with concentrate diet, treatment 2 fed with concentrate and frizzed(*Phallocryptus spinosa*)with tha same concentrations and treatment 3 fed with concentrate and frizzed(*Artemia urmiana partenogenetica*) with the same concentrations . Each treatment contains 3 replications and each replication consisted of 30 goldfish. The results revealed that the most growth rate (GR), specific growth rate and condition factor (CF) were 0.11 ±0.006 , 0.34 ± 0.015 and 3.96 ± 0.10, respectively which due to treatment 3 and the most weight gain and length gain including 8.57± 1.18 and 31.54± 3.33 , respectively due to treatment 2 .During rearing period , there was not any significant difference among treatments($p > 0.05$). The analysis of obtained data showed that there was a significant difference between diets containing live food and concentrate diet ($p < 0.05$).Therefore, the use of supplementary frozen live diet increased growth of goldfish. So, it is recommended for those involved in this industry.

Keywords: *Carasius auratus*, Growth, *Artemia urmiana* , *Phallocryptus spinosa*, Concentrate.

*Corresponding author