

تأثیر استفاده متناوب از غذای کنسانتره و غذای زنده شامل: آرتمیا، دافنی و لارو شیرونومید بر شاخص‌های رشد و تولیدمثل در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*)

- محمد سوداگر*: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸
- فاطمه علمشاهی: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸
- مرگان بوالحسنی: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸
- سپیده فیروزبخش: گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱۵۷۳۹-۴۹۱۳۸

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۱

کلمات کلیدی: گوپی، غذای زنده، غذای کنسانتره، شاخص‌های رشد، شاخص‌های تولیدمثلی

خاطر پرورش‌دهندگان را بر آن داشته تا نسبت به تنوع رنگ و الگوی باله‌ها، رژیم غذایی و روش‌های تولیدمثل آن‌ها اقدامات موثر و مفیدی را انجام دهند (Mehrad و sudagar، ۲۰۱۰). تغذیه به‌عنوان یکی از جنبه‌های مهم پرورش آبزیان به‌دلیل اختصاص دادن سهم عظیمی از هزینه‌های پرورش، سبب گردیده تا پرورش‌دهندگان همواره برای پرورش موفقیت‌آمیز ماهی گوپی از نظر رشد و سلامت، زادآوری بالاتر و افزایش میزان ماندگاری، این امر را در اولویت کاری خود قرار دهند (فیروزبخش و نوری، ۱۳۸۹). اگرچه این ماهی همه‌چیزخوار است و توقع چندانی در استفاده از غذای با کیفیت بالا ندارد ولی امروزه استفاده از غذاهای خشک، تر و زنده می‌تواند بهبود کیفیت مولدین، تولید لاروهای مقاوم‌تر و رشد بالاتری را در پی داشته باشد (قدسی و سوداگر، ۱۳۸۹). به‌طوری‌که امروزه از غذاهای زنده از جمله آرتمیا، دافنی، لارو شیرونومید و بسیاری از موجودات دیگر در تغذیه آن استفاده می‌شود تا علاوه بر افزایش هضم و جذب آسان، به‌دلیل دارا بودن فاکتورهای اصلی تغذیه‌ای، تأثیر مثبت و به‌سزایی را در رشد گناد این ماهیان و افزایش قابلیت تولیدمثل این ماهیان داشته باشند (موسوی ثابت و

در جهان تقریباً ۱۵۳۹ گونه ماهی زینتی وجود دارد (Chapman و همکاران، ۲۰۰۷) که سالانه تجارت جهانی این ماهیان از ۷۰۰۰ میلیون دلار تجاوز می‌کند (Andrews، ۲۰۰۶). با توجه به رشد و توسعه چشمگیر صنعت ماهیان زینتی در کشورهای مختلف جهان، برخی از کشورها از جمله کشورهای جنوب شرق آسیا به‌خوبی توانسته‌اند از پتانسیل‌های موجود در کشور بهره‌برده و خود را به‌عنوان صادرکنندگان اصلی آبزیان زینتی مطرح نمایند (Tan و Ng، ۱۹۹۷). امروزه این شاخه از علم شیلات به یک صنعت بزرگ و تجارتي سودآور تبدیل شده است. در میان ماهیان زینتی، گونه‌های زنده‌زا به‌دلیل صلح‌جو بودن، نگهداری آسان، ظاهر زیبا، اندازه کوچک در چند دهه اخیر مورد استقبال بسیاری از خانواده‌ها قرار گرفته و پرورش‌دهندگان این ماهیان را واداشته با جدیت زیاد نسبت به تکثیر و پرورش و به‌گزینی این ماهیان اقدام نماید (سوداگر و همکاران، ۱۳۸۹). گوپی (*Poecilia reticulata*) یکی از ماهیان خانواده Poeciliidae است که به‌دلیل کوچکی، زیبایی و مقاومتی که نسبت به شرایط محیطی از خود نشان می‌دهد، طرفداران بسیار زیادی را به‌خود اختصاص می‌دهد. به‌همین



اکواریومها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود، تعبیه گردید. بچه ماهیان گوپی از کارگاه ماهیان زینتی همت آباد (استان گلستان) تهیه شدند. این ماهیان به مدت دو هفته در تعدادی آکواریوم نگهداری شدند تا عمل سازگاری صورت پذیرد. در طول این مدت ماهیان با غذای کنسانتره غذادهی شدند. پس از پایان سازگاری، بچه ماهیان زیست سنجی شدند و به طور تصادفی تعداد ۱۰ قطعه با نسبت ۷ به ۳ (ماده به نر) در هر آکواریوم با وزن 0.06 ± 0.00 گرم معرفی شدند. در این آزمایش از غذای زنده (آرتمیما، دافنی و لارو شیرونومید) با دفعات غذادهی مختلف (کنسانتره و غذای زنده) و غذای کنسانتره برای غذادهی ماهیان استفاده شد (جدول ۱).

همکاران، ۱۳۸۹). با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت غذای زنده در این تحقیق سعی شد تا با استفاده از برخی از غذای زنده متعارف مورد استفاده پرورش دهندگان ماهیان زینتی (دافنی، آرتمیما و لارو شیرونومید) و دفعات مختلف استفاده از غذای زنده و کنسانتره، شاخص های رشد و تولیدمثل ماهی گوپی مورد بررسی قرار گیرد.

این آزمایش از اواسط اردیبهشت تا اواخر مرداد ۹۰ در مرکز تحقیقات آبی پروری شهید فضلی برآبادی دانشکده شیلات و محیط زیست دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا شد. ۳۰ عدد آکواریوم با ابعاد $40 \times 30 \times 30$ (به ترتیب طول \times عرض \times ارتفاع) برای این آزمایش در نظر گرفته شد. هر یک از این آکواریومها تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر آب گیری شدند. جهت هوادهی و تامین نیاز اکسیژنی ماهی در هر یک از

جدول ۱: تیمارهای مورد آزمایش

تیمار	عنوان
تیمار ۱	یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی آرتمیما
تیمار ۲	دو روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی آرتمیما
تیمار ۳	سه روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی آرتمیما
تیمار ۴	یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی
تیمار ۵	دو روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی
تیمار ۶	سه روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی
تیمار ۷	یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زنده (لارو شیرونومید)
تیمار ۸	دو روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زنده (لارو شیرونومید)
تیمار ۹	سه روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زنده (لارو شیرونومید)
تیمار ۱۰	غذادهی با غذای کنسانتره

در طول آزمایش، ماهیان از غذای کنسانتره به میزان ۳ درصد وزن بدن و از غذای زنده به میزان ۱۵ درصد وزن بدن (Gisbert و Williot، ۱۹۹۷) تغذیه شدند. ماهیان دو بار در روز غذادهی شدند. آب آکواریومها هر ۳ روز یکبار سیفون شد و در هر بار سیفون کردن ۵۰ درصد آب آکواریومها تخلیه و آب جدید جایگزین شد. زیست سنجی ماهیان هر دو هفته یکبار انجام می شد، برای این منظور تمامی ماهیان از آکواریومها خارج و با استفاده از تختهی زیست سنجی (با دقت ۱ میلی متر) و ترازوی دیجیتال (با دقت 0.001 گرم) طول و وزن آنها اندازه گیری و ثبت شد. پیراسنجه های کیفی آب مانند: دما، اکسیژن و pH در طول آزمایش در شرایط بهینه نگهداری گردید.

دافنی مورد تغذیه ماهیان، از کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی تهیه گردید. در این مرکز دافنیها در استخرهای حاکی نگهداری می شوند. پس از جمع آوری دافنیها، آنها بسته بندی و به صورت فریز شده نگهداری می شدند و جهت غذادهی مقدار مورد نیاز، از فریزر خارج و بعد از یخ زدایی مورد استفاده قرار می گرفت. دافنی استفاده شده در این آزمایش گونه دافنی ماگنا^۱ بود. هم چنین آرتمیای مورد نیاز در این آزمایش از آرتمیای هیچ شده ارومیه استفاده گردید. برای تیمار لارو شیرونومید، بسته های لارو شیرونومید شرکت ماهیران استفاده گردید. لاروها بعد از یخ زدایی مورد استفاده قرار گرفت.

^۱ - *D. magna*

غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی آرتمیا)، تیمار ۶ (سه روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی) و تیمار ۷ (یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی لارو شیرونومید) نداشت ($p > 0.05$)، اما، با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت ($p < 0.05$). با توجه به جدول ۲ تیمار ۱ بیشترین میزان لارو تولید شده، نرخ رشد ویژه، درصد رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن و فاکتور وضعیت را به خود اختصاص داده و تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت ($p < 0.05$). کمترین میزان درصد لارو در تیمار ۸ (دو روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی لارو شیرونومید) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت ($p < 0.05$). کمترین میزان درصد رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه در تیمار ۵ مشاهده شد این تیمار با تیمارهای ۳، ۶ و ۷ تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد نداشت، ولی با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت ($p < 0.05$). با توجه به جدول ۳، تیمارهای ۱، تیمار ۴ (یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی)، تیمار ۸ و تیمار ۹ (سه روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی لارو شیرونومید) بیشترین فاکتور وضعیت را در مقایسه با سایر تیمارها دارا بودند ($p < 0.05$). کمترین میزان فاکتور وضعیت در تیمارهای ۳، ۵، ۶ و ۷ مشاهده شد ($p < 0.05$) که با تیمارهای ۸، ۹، ۱ و ۴ تفاوت معنی داری داشت ولی، با تیمار ۲ تفاوت معنی داری نداشت ($p < 0.05$).

پس از اتمام دوره پرورش در هر تیمار بر اساس طول کل و وزن کل، میزان نرخ رشد ویژه، فاکتور وضعیت، درصد افزایش وزن بدن و درصد رشد روزانه از فرمولهای زیر (De Silva و Anderson، ۱۹۹۵) محاسبه شدند:

نرخ رشد ویژه = ((لگاریتم وزن نهایی - لگاریتم وزن اولیه) / روزهای پرورش) $\times 100$

درصد افزایش وزن بدن = ((وزن نهایی - وزن اولیه) / وزن اولیه) $\times 100$

درصد رشد روزانه = ((وزن نهایی - وزن اولیه) / روزهای پرورش) $\times 100$

فاکتور وضعیت = (وزن / طول) $\times 100$

تجزیه و تحلیل دادهها با استفاده از نرم افزارهای Excel و SPSS ۱۶ انجام گردید. مقایسه میانگینها در قالب طرح کاملاً تصادفی به کمک آزمون دانکن و آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) انجام شد، وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد تعیین گردید.

نتایج حاصل از شاخصهای رشد دادههای مربوطه در ماهیان گوپی تغذیه شده با جیرههای مختلف در طی دوره پرورش در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است. در این آزمایش مشخص شد که تیمار ۱ (یک روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی آرتمیا) و بیشترین میزان وزن نهایی ($17/32 \pm 700$ میلی گرم) را دارا بود که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشت ($p < 0.05$). در تیمار ۵ (دو روز غذادهی با غذای کنسانتره و یک روز غذادهی با غذای زندهی دافنی) کمترین میزان وزن نهایی ($37/56 \pm 463$ میلی گرم) مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمارهای ۳ (سه روز

جدول ۲: زیست سنجی بچه ماهیان گوپی تغذیه شده با تیمارهای مختلف (انحراف معیار \pm میانگین)

تیمار	وزن اولیه (میلی گرم)	وزن نهایی (میلی گرم)	طول اولیه (میلی متر)	طول نهایی (میلی متر)
تیمار ۱	60 ± 0^a	$700 \pm 17/32^a$	$19/4 \pm 0^a$	$36 \pm 0/75^a$
تیمار ۲	61 ± 0^a	$550 \pm 11/55^{bcd}$	$20/1 \pm 0^a$	$35/2 \pm 0/46^{ab}$
تیمار ۳	63 ± 0^a	$490 \pm 11/55^{de}$	$19/9 \pm 0^a$	$34/7 \pm 0/29^{ab}$
تیمار ۴	60 ± 0^a	$580 \pm 11/55^{bc}$	$18/9 \pm 0^a$	$34/3 \pm 0/40^{ab}$
تیمار ۵	62 ± 0^a	$463/33 \pm 37/56^e$	$20/1 \pm 0^a$	$33/5 \pm 1/56^b$
تیمار ۶	61 ± 0^a	$513/33 \pm 37/56^{cde}$	$19/7 \pm 0^a$	$34/1 \pm 0/58^{ab}$
تیمار ۷	61 ± 0^a	$513/33 \pm 37/56^{cde}$	$19/3 \pm 0^a$	$34/6 \pm 0/70^{ab}$
تیمار ۸	62 ± 0^a	$600 \pm 23/1^b$	$19/6 \pm 0^a$	$35/06 \pm 0/09^{ab}$
تیمار ۹	62 ± 0^a	$550 \pm 11/55^{bcd}$	$19/4 \pm 0^a$	$33/97 \pm 0/32^{ab}$
تیمار ۱۰	60 ± 0^a	$546/67 \pm 20/28^{bcd}$	$20/1 \pm 0^a$	$34/6 \pm 0/06^{ab}$

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد است.



جدول ۳: شاخص‌های رشد و بقاء در بچه‌ماهیان گوبی تغذیه شده با تیمارهای مختلف (انحراف معیار ± میانگین)

تیمار	درصد لارو	درصد رشد روزانه	درصد افزایش وزن بدن	نرخ رشد ویژه	فاکتور وضعیت
تیمار ۱	۹۹/۵۷ ± ۰/۷۳ ^a	۰/۶۴ ± ۰/۰۳ ^a	۱۰۱۶/۵۴ ± ۳۹/۰۸ ^a	۴/۴۰ ± ۰/۰۶ ^a	۱/۵۱ ± ۰/۱ ^a
تیمار ۲	۶۵/۸۲ ± ۱/۲۶ ^c	۰/۴۸ ± ۰/۰۲ ^{bc}	۷۴۹/۰۸ ± ۱۸/۳۲ ^{bc}	۱/۲۶ ± ۰/۰۴ ^{bc}	۱/۲۶ ± ۰/۰۴ ^{cd}
تیمار ۳	۱۸/۹۸ ± ۱/۲۶ ^f	۰/۴۲ ± ۰/۰۲ ^{cd}	۶۵۵/۶۷ ± ۱۷/۰۴ ^{cd}	۲/۰۲ ± ۰/۰۴ ^{de}	۱/۱۶ ± ۰/۰۱ ^d
تیمار ۴	۹۴/۹۳ ± ۱/۲۶ ^b	۰/۵۱ ± ۰/۰۱ ^b	۷۶۴/۹ ± ۲۰/۴۵ ^{bc}	۲/۱۹ ± ۰/۰۳ ^{bc}	۱/۴۴ ± ۰/۰۴ ^{ab}
تیمار ۵	۱۲/۶۵ ± ۱/۲۶ ^h	۰/۴ ± ۰/۰۶ ^d	۶۱۹/۳ ± ۵۶/۳۶ ^d	۱/۹۶ ± ۰/۱۳ ^e	۱/۲۴ ± ۰/۱۳ ^d
تیمار ۶	۱۵/۱۹ ± ۱/۲۷ ^g	۰/۴۴ ± ۰/۰۶ ^{cd}	۶۹۳/۶۹ ± ۵۸/۵۶ ^{cd}	۲/۰۶ ± ۰/۱۳ ^{cde}	۱/۲۸ ± ۰/۰۵ ^{cd}
تیمار ۷	۹۶/۲۰ ± ۱/۲۶ ^b	۰/۴۴ ± ۰/۰۱ ^{cd}	۶۹۰/۷۹ ± ۳/۹۱ ^{cd}	۲/۰۷ ± ۰/۰۱ ^{cde}	۱/۲۳ ± ۰/۱۳ ^d
تیمار ۸	۷/۹۵ ± ۱/۲۶ ⁱ	۰/۵۳ ± ۰/۰۳ ^{bc}	۸۳۱/۲۵ ± ۳۳/۶۰ ^b	۲/۲۳ ± ۰/۰۶ ^b	۱/۳۹ ± ۰/۰۶ ^{abc}
تیمار ۹	۳۶/۷ ± ۱/۲۶ ^e	۰/۴۸ ± ۰/۰۲ ^{bc}	۷۴۷/۰۴ ± ۱۶/۱۴ ^{bc}	۲/۱۳ ± ۰/۰۳ ^{bcd}	۱/۴ ± ۰/۰۲ ^{abc}
تیمار ۱۰	۵۰/۶۳ ± ۱/۲۶ ^d	۰/۴۸ ± ۰/۰۳ ^{bc}	۷۵۷/۲۹ ± ۳۸/۰۶ ^{bc}	۲/۱۲ ± ۰/۰۶ ^{bcd}	۱/۳ ± ۰/۰۶ ^{bcd}

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

جیره‌های ترکیبی شده است و دلیل آن این است که غذای زنده توسط ماهیان سریع‌تر گرفته شده، قابلیت هضم و جذب آن‌ها بالاتر بوده و دارای ترکیباتی هستند که سبب بهبود شاخص‌های رشد و تولیدمثل در ماهیان می‌گردد. تحقیقات دانشمندان مختلف نشان داده است که در مرحله رشد، لاروها کاملاً قادر به پذیرش غذای خشک صنعتی برای رشد بیش‌تر و بازماندگی خوب نمی‌باشند. Hamackova و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که امکان پرورش لارو سیاه‌کولی (*Vimba vimba*) از لحظه شروع تغذیه خارجی با غذای صنعتی خالص وجود دارد و پارامترهای بازماندگی با غذای طبیعی (*Artemia salina*) قابل مقایسه می‌باشد. اگرچه میزان رشد به‌طور معنی‌داری در آن نسبت به زمانی که از غذای زنده (آرتمیا سالینا) استفاده شده بود، پایین‌تر بود آن‌ها پیشنهاد کردند که می‌توان سیاه‌کولی را در ابتدا به مدت ۸ روز با غذای زنده (آرتمیا سالینا) پرورش داد و سپس از غذای صنعتی استفاده نمود هم‌چنین آن‌ها با استفاده از روش Co-feeding این ماهی را به مدت ۴ روز با غذای زنده آرتمیا و سپس ۴ روز با غذای ترکیبی آرتمیا و غذای خشک صنعتی پرورش دادند و در نهایت تنها با استفاده از غذای خالص صنعتی پرورش دادند که نتایج خوبی در برداشت. در مجموع با توجه به بررسی‌های انجام شده مشخص گردید که غذای زنده آرتمیا همراه با غذای کنسانتره موجب افزایش رشد، کارایی تولیدمثل و تغذیه گردیده است؛ لذا می‌توان برای افزایش صرفه اقتصادی و مدیریت زمان در کارگاه‌ها از غذای زنده در جیره ماهیان استفاده کرد.

تهیه غذا یکی از مهم‌ترین عملیات در پرورش آبزیان به‌شمار می‌آید و هزینه‌ی غذا به‌طور معمول ۳۰ تا ۶۰ درصد کل هزینه‌ی جاری برای سیستم‌های پرورش آبزیان را شامل می‌شود. بنابراین، غذا باید با توجه به اصول علمی، نیازهای اختصاصی هر یک از گونه‌های پرورشی در اختیار آبزیان قرار گیرد (مشکینی و همکاران، ۱۳۸۹). در این مطالعه ماهیان گوبی به‌جز غذای کنسانتره با برخی جیره‌های آزمایشی دیگر نیز تغذیه شدند. نتایج نشان داد که استفاده از جیره یک روز غذاهای با غذای کنسانتره و یک روز غذاهای با غذای زنده آرتمیا بالاترین میزان وزن نهایی، میزان درصد لارودهی، نرخ رشد ویژه، درصد رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن و فاکتور وضعیت را در بین تیمارهای مورد بررسی داشته است که علت آن می‌تواند وجود ترکیبات پروتئینی و اسیدهای چرب غیراشباع در این موجودات باشد که باعث هضم آسان آن‌ها گردیده است. هم‌چنین تغذیه ماهی با جیره دو روز غذاهای با غذای کنسانتره و یک روز غذاهای با غذای زنده دافنی کم‌ترین میزان وزن نهایی، درصد رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن و نرخ رشد ویژه را نشان داد. با توجه به درصد ترکیبات تشکیل‌دهنده بدن دافنی، یکی از دلایل این امر می‌تواند وجود مقادیر زیاد آب (بیش از ۹۰ درصد) در بدن دافنی و وجود پوشش کتینی در آنان باشد (تاتینا و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج تحقیقات Kolkovski (۲۰۰۱) در تغذیه هم‌زمان با غذای کنسانتره و آرتمیا و هم‌چنین درصد بقای ۸۰ درصد در تغذیه هم‌زمان لارو انواع آبزیان از جمله شانک (*Acanthopagrus latus*) با غذای زنده و کنسانتره و دیگر یافته‌های علمی اخیر باعث توجه بیش از پیش پرورش‌دهندگان به استفاده از غذاهای زنده به‌عنوان



منابع

- bream (*Vimba vimba*) larvae in relation to feeding duration with live and/or dry starter feed. *Aquaculture*. ۲۸۷:۱۵۸-۱۶۲.
12. **Kolkovski, S.**, ۲۰۰۱. Digestive enzymes in fish larvae and juveniles-implications and applications to formulated diets. *Aquaculture*. ۲۰۰:۱۸۱-۲۰۱.
 13. **Mehrad, B. and sudagar, M.**, ۲۰۱۰. Dietary vitamin E requirement, fish performance and reproduction of Guppy (*Poecilia reticulata*). *International journal of AACL Bioflux Society*. ۳:۳.
 14. **Ng, P.K.L. and Tan, H.H.**, ۱۹۹۷. Freshwater fishes of Southeast Asia: potential for the aquarium fish trade and conservation issue. *Aquarium. Science. Conservation*. ۱:۷۹-۹۰.
۱. تاتینا، م.؛ پزند، ذ.ا. و قریب‌خانی، م.، ۱۳۸۹. تاثیر استفاده از پودر دافنی و نرئیس در جیره غذایی بر بازماندگی و برخی شاخص‌های رشد لارو تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*). *مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ۷، صفحات ۲۷ تا ۳۶*.
 ۲. سوداگر، م.؛ حسینی، س.ع. و اصلان‌پرویز، ح.، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر درجه حرارت بر میزان زنده‌زایی ماهی گوبی (*Poecilia reticulata*). *نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، ۴*.
 ۳. فیروزبخش، ف. و نوری، ف.، ۱۳۸۹. بررسی مقایسه‌ای شمارش افتراقی گلوبول‌های سفید در ماهیان زینتی تغذیه شده با سطوح متفاوت پروبیوتیک. *نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، ۴۳*.
 ۴. قدسی، ز. و سوداگر، م.، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر عصاره گل سرخ بر رشد ماهی گوبی (*Poecilia reticulata*). *نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، ۵*.
 ۵. مشکینی، س.؛ مناف‌فر، ر.؛ سلیمی، ب. و اعلمی‌فر، ح.، ۱۳۸۹. بررسی مقایسه‌ای اثرات تغذیه‌ای سیستم دکپسوله، ناپلی آرتیمیا و غذای کنسانتره در لارو قزل‌آلای رنگین کمان. *مجله منابع طبیعی ایران، دوره شصت و سه، شماره ۲، صفحات ۱۳۷ تا ۱۴۶*.
 ۶. موسوی‌نابت، س.ح.؛ ارشادلنگرودی، ه.؛ فلاحتکار، ب. و مرادخانی، ز.، ۱۳۸۸. آرتیمیا ارومیانای غنی شده با اسیدچرب غیراشباع و اسیداسکوربیک بر عملکرد تولیدمثلی ماهی آنجل (*Pterophyllum scalare*). *مجله پژوهش‌های مجله علوم و فنون دریایی*. ۶۱-۷۰.
 7. **Andrews, C.**, ۲۰۰۶. The ornamental fish trade and fish conservation. *Journal of Fish Biology*. ۳۷:۵۳-۵۹.
 8. **Chapman, F.A.; Fitz-coy, S.A.; Thunberg, E.M. and Adams, C.M.**, ۲۰۰۷. United States of America Trade in Ornamental Fish. *Journal of the World Aquaculture Society*. ۲۸:۱.
 9. **De silva, S.S. and Anderson, T.A.**, ۱۹۹۵. In: fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall press, London, ۳۱۹p.
 10. **Gisbert, E. and Williot, P.**, ۱۹۹۷. Larval behavior and effect of timing of intial on growth and survival of Siberian sturgeon larvae under small scale hatchery production. *Aquaculture*, ۱۵۶:۶۳-۷۶.
 11. **Hamáčková, J.; Prokeš, M.; Kozák, P.; Peňáz M.; Stanny L.A.; Policar, T. and Baruš, V.**, ۲۰۰۹. Growth and development of *Vimba*



Effect of different feeding frequency by pellet and live foods containing Artemia, Daphnia and Chironomid larvae on growth and reproductive indices in Guppy (*Poecilia reticulata*)

- **Mohammad Sudagar***: Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran
- **Fatemeh Alamshahi**: Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran
- **Mojgan Bolhasani**: Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran
- **Sepideh Firuzbakhsh**: Department of Fishery Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O. Box: 49175-487, Gorgan, Iran

Received: July 2012

Accepted: November 2012

Key words: guppy, live food, pellet food, reproductive indices, growth index

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of different feeding frequency of guppy (*Poecilia reticulata*) by pellet and live foods containing Artemia, Daphnia and Chironomid larvae on their reproductive and growth parameters. Fish were divided randomly into 10 groups (1-10) and three replicate tanks were used for each group with a total of 10 fish stocked in each tank. After adaptation, fish were fed by 10 diets (1-10). Results showed that the highest significant final weight, larvae survival (%), SGR, daily growth (%), body weight gain (%) and condition factor were observed in group 1 (one day feeding by pellet and one day feeding by Artemia) ($P < 0.05$). The lowest final weight was recorded in group 5 (two days feeding by pellet and one day feeding by Daphnia). Moreover, the results of the final weight showed no significant difference among group 3 (three days feeding by pellet and one day feeding by Artemia), 5, 6 (three days feeding by pellet and one day feeding by Daphnia) and 7 (one day feeding by pellet and one day feeding by Chironomid larvae) ($P > 0.05$). Survival rate of larvae was significantly ($P < 0.05$) lower in group 8 (two days feeding by pellet and one day feeding by Chironomid larvae). Collectively, this study showed that reproductive and growth performance of Guppy can be improved by feeding live food, especially Artemia.

