

تأثیر استفاده از آنتن منشعب دافنی پولکس (*Daphnia pulex*) غنی شده با جیره‌های مختلف غذایی بر رشد و بقاء لارو ماهیان دم شمشیری (*Poecilia reticulata*) و گویی (*Xiphophorus helleri*)

طیبه عنایت غلامپور^{۱*}، مجتبی پولادی^۱، ابراهیم ستوده^۲، سید علی اکبر هدایتی^۱

*t.enayat111@gmail.com

۱- دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

۲- گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۸

واژگان کلیدی: لارو ماهیان آکواریومی، دافنی پولکس، جلبک اسیلاتوریا آفریکانوم، روغن ماهی، روغن کانولا

شدند و بیومتری ماهیان هر آکواریوم نمونه برداری به صورت تصادفی انجام گرفت. میزان رشد ویژه بر مبنای وزن و طول و با استفاده از فرمول ذیل محاسبه گردید:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{T} \times 100$$

W_t و W_0 = بترتیب وزن (یا طول) متوسط اولیه و وزن (یا طول) نهایی و T = دوره رشد بر حسب روز (۱۲ روز) می‌باشد. درصد بقاء و زنده ماندن نیز بوسیله شمارش ماهیان تلف شده طی دوره آزمایش به صورت درصد محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آنالیز واریانس یک طرفه نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد انجام گرفت. نمودارها در اکسل ۲۰۱۳ رسم شدند.

میزان رشد ویژه وزنی و طولی برای ماهیان گویی و دم شمشیری تغذیه شده با دافنی پولکس+اسیلاتوریا آفریکانوم، دافنی پولکس+اسیلاتوریا آفریکانوم+کانولا و دافنی پولکس+اسیلاتوریا آفریکانوم+روغن ماهی در جدول

این مطالعه با پرورش لاروهای ماهی دم شمشیری و ماهی گویی آغاز گردید. پس از مهیا نمودن شرایط ایده‌آل (دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن آب $4/4 \pm 0/1$ میلی‌گرم در لیتر، سختی آب $202 \pm 8/1$ میلی‌گرم در لیتر کربنات کلسیم، pH آب $7/8 \pm 0/2$)، لاروهای این ماهیان در آکواریوم‌های شیشه‌ای با ابعاد ۴۵ سانتی متر طول \times ۳۰ سانتی متر عرض \times ۲۰ سانتی متر ارتفاع به تعداد ۴۸ قطعه ذخیره‌سازی شدند. آب مورد استفاده در تحقیق حاضر، آب شهری بود که به منظور کلرزدایی، به مدت ۲۴ ساعت ذخیره‌سازی شد. به منظور غذادهی لارو ماهیان از روش کشت متراکم دافنی در ۳ تانک پلاستیکی با حجم ۳۰ لیتر استفاده گردید. لارو ماهیان در هر تانک با غذای مخصوص شامل دافنی+جلبک، دافنی+جلبک+روغن کانولا و دافنی+جلبک+روغن ماهی تا حداقل ۲۴ ساعت قبل از نمونه‌گیری تغذیه شدند. غذادهی در مدت ۱۲ روز (هر روز ۴ نوبت) انجام شد که طی هر نوبت ۱۲۰-۱۰۰ عدد دافنی استفاده گردید. در پایان دوره به منظور ارزیابی رشد لاروها تعداد ۱۰ عدد لارو در فرمالین ۵ درصد تثبیت

۱ ارائه داده شده‌اند. همچنین میزان رشد وزنی و طولی بدست آمده، قبل از آزمایش و پس از تغذیه با جیره‌های مختلف غذایی بکار گرفته شده در جدول ۲ ارائه شده‌اند.

میزان درصد بقاء ماهیان تغذیه شده با جیره‌های استفاده شده برای ماهی دم شمشیری بترتیب ۳۵/۳۳، ۴۱/۱۱ و ۴۶/۶۲ درصد و برای ماهی گوپی بترتیب ۴۶/۱۲، ۸۱/۴۱ و ۹۴/۶۳ درصد بود (شکل ۱).

جدول ۱: مقایسه میزان رشد ویژه وزنی و طولی در ماهی دم شمشیری و گوپی در طول دوره مطالعه

حروف یکسان به معنای عدم اختلاف و حروف متفاوت به معنای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بین تیمارهای آزمایشی است.

Table 1: Comparison of the specific weight and length growth in Swordtail fish and Guppy fish during the study period. The same letters mean no difference and different letters mean a significant difference at the 5% level between experimental treatments.

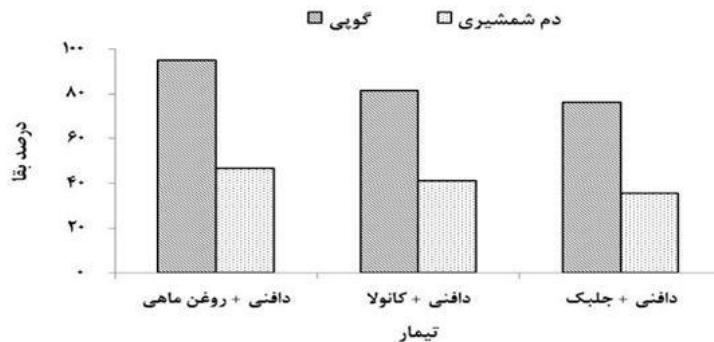
گونه	پارامتر	دافنی+جلبک	دافنی+جلبک+روغن کانولا	دافنی+جلبک+روغن ماهی
گوپی	رشد ویژه وزنی (گرم)	۶/۱۱±۰/۹ ^a	۵/۸۴±۱/۴ ^a	۵/۶±۱/۲ ^a
	رشد ویژه طولی (سانتی‌متر)	۱/۲±۰/۳۵ ^a	۱/۴±۰/۲۵ ^a	۱/۱±۰/۳ ^a
دم شمشیری	رشد ویژه وزنی (گرم)	۲/۳±۰/۴ ^b	۴/۱۴±۱/۷ ^a	۴/۵±۰/۸ ^a
	رشد ویژه طولی (سانتی‌متر)	۱/۸±۰/۳ ^b	۲/۴±۰/۴۵ ^a	۲/۶±۰/۶ ^a

جدول ۲: مقایسه رشد طولی قبل و بعد از آزمایش در لارو ماهی دم شمشیری و گوپی در طول دوره مطالعه

حروف یکسان به معنای عدم اختلاف و حروف متفاوت به معنای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بین تیمارهای آزمایشی است.

Table 2: Comparison of the weight and length growth before and after experiment in Swordtail fish and Guppy larvae during the study period. The same letters mean no difference and different letters mean a significant difference at the 5% level between experimental treatments.

گونه	پارامتر	قبل از آزمایش	دافنی+جلبک	دافنی+جلبک+روغن کانولا	دافنی+جلبک+روغن ماهی
گوپی	رشد وزنی (گرم)	۱/۸۵±۰/۵ ^b	۳/۶۲±۰/۴ ^a	۳/۶۶±۰/۷ ^a	۳/۷۹±۰/۸ ^a
	رشد طولی (سانتی‌متر)	۴/۲۴±۱/۱ ^c	۷/۶۸±۱/۵ ^b	۸/۸±۲/۴ ^a	۸/۷۶±۱/۷ ^a
دم شمشیری	رشد وزنی (گرم)	۴/۱۱±۱/۲ ^c	۱۱/۴±۲/۲ ^a	۱۳/۱۵±۱/۹ ^a	۶/۳۲±۰/۹ ^b
	رشد طولی (سانتی‌متر)	۳/۹۷±۰/۸ ^b	۷/۰۷±۱/۰ ^a	۷/۰۶±۱/۸ ^a	۷/۰۷±۱/۴ ^a



شکل ۱: مقایسه درصد بقاء در دو ماهی دم شمشیری و گوپی در طول دوره مطالعه

Figure 1: Comparison of the survival percentage in Swordtail fish and Guppy during the study.

لینولنیک بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد (Gordon (Bell et al., 2001; Drew et al., 2007).

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از معاونت آموزشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و تمامی عزیزانی که در انجام تحقیق حاضر مساعدت نمودند، تقدیر و تشکر می‌نمایند.

منابع

بیرانوند، م.، قاننی، م. و ولایت زاده، م.، ۱۳۹۴. تاثیر مکمل جلبک اسپیرولینا (*Spirulina sp.*) بر رشد و تغذیه ماهی زبرا دانیو (*Danio rerio* Hamilton, 1822) یافته های نوین در علوم زیستی، ۲(۳): ۲۱۵-۲۰۷. DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.3.207. ۲۰۷
چوبیان، ف.، رمضانپور، ز.، نوروز فشخامی، م.ر.، حدادی مقدم، ک.، پژند، ذ. و جلیل پور، ج.، ۱۳۹۷. بهبود ترکیب اسیدهای چرب دافنی (*Daphnia longispina*) با استفاده از غنی سازی زیستی. فصلنامه علوم آبی پروری پیشرفته، ۲(۳): ۳۵-۴۴.

Abedian Kenari, A., Mozanzadeh, M. and Pourgholam, R., 2011. Effects of total fish oil replacement to vegetable oils at two dietary lipid levels on the growth, body composition, haemato-immunological and serum biochemical parameters in Caspian brown trout (*Salmo trutta caspius*). *Aquaculture Research*, 42: 1131-1144. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2010.02701.x

Drew, M.D., Ogunkoya, A.E., Janz, D.M. and Van Kessel, A.G., 2007. Dietary influence of replacing fish meal and oil with canola protein concentrate and vegetable oils on growth performance, fatty acid composition and organochlorine residues in

بر اساس نتایج این مطالعه، تغذیه لارو ماهیان دم شمشیری و گوپی با جیره های غذایی دافنی+جلبک+روغن کانولا و دافنی+جلبک+روغن ماهی بر عملکرد رشد و بقا در این ماهیان موثر است. در مطالعه بیرانوند و همکاران (۱۳۹۴) استفاده از مکمل جلبک اسپیرولینا (*Spirulina sp.*) بر رشد و تغذیه ماهی زبرا دانیو (*Danio rerio* Hamilton, 1822) سبب افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه این گونه گردید. همچنین بر اساس نتایج چوبیان و همکاران (۱۳۹۷) استفاده از جلبکهای سندسموس و کلرلا در ارتقاء پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع دافنی ها موثر است. Abedian Kenari و همکاران (۲۰۱۱) اثرات جایگزینی روغن ماهی با روغن گیاهی را بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم در ماهی قزل آلی قهوه ای دریای خزر بررسی نمودند. نتایج این محققین تاثیر مثبت روغن گیاهی را بر شاخص های رشد و پارامترهای بیوشیمیایی خون این ماهی نشان داد. بر طبق بررسی Farhadian و همکاران (۲۰۱۲) بازماندگی لارو ماهی سیچلاید *Cichlasoma urophthalmus* تغذیه شده با سریو دافنیا (*Ceriodaphnia quadrangula*) طی مدت ۱۰ روز در سه تراکم متفاوت ۲، ۵ و ۱۰ فرد در میلی لیتر بترتیب ۸۰، ۹۰ و ۹۶ درصد بود. همچنین Torfi Mozanzadeh و همکاران (۲۰۱۶) گزارش نمودند که استفاده از روغن های گیاهی (آفتابگردان و کانولا) در مقایسه با روغن ماهی سبب بهبود رشد و ترکیبات لاشه، افزایش مصرف غذا و تغییر در شاخص های بیوشیمیایی خون ماهی *Sparidentex hasta* می گردد. روغن کانولا شامل ترکیبات ارزشمندی مانند اسیدهای چرب غیر اشباع با چندین پیوند دوگانه (PUFA) از قبیل اسید لینولنیک (۵۹ درصد) و اسید آلفا لینولنیک (۸ درصد) است که دارای تاثیر مثبتی بر روند رشد و نمو می باشند (Turchini et al., 2011). همچنین این روغن منبعی سرشار از ویتامین های E، K و چربی های گیاهی مفید است که در مقایسه با روغن های آفتابگردان، ذرت و سویا به دلیل حضور اسیدهای چرب اشباع نشده و فقدان کلسترول از کیفیت تغذیه بالاتری برخوردار است. روغن کانولا به علت تناسب مطلوب ۲:۱ اسید لینولنیک و اسید

rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).
Aquaculture, 267: 260-268. DOI: 10.1016/
j.aquaculture.2007.01.002.

Farhadian, O., Khanjani, M.H., Keivany, Y.

and Ebrahimi, Dorche E., 2012a. Culture experiments with a fresh-water cladoceran, *Ceriodaphnia quadrangular* (O. F.Muller, 1785), as suitable live food for Mayan cichlid (*Cichlasoma urophthalmus* Gunther 1862) larvae. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, 16: 1-11.

Gordon Bell, J., Mcevoy, J., Tocher, D.R.,

Mcghee, F., Campell, P.J. and Sargent, J.R., 2001. Replacement of fish oil with rapeseed oil in diets of Atlantic salmon (*salmo salar*) affects tissue lipid composition and hepatocyte fatty acid metabolism. Journal of Nutrition, 131: 1535-1543. DOI: 10.1093/jn/131.5.1535.

Torfi Mozanzadeh, M., Agh, N., Yavari, V.,

Marammazi, G., Mohammadian, T. and Gisbert, E., 2016. Partial or total replacement of dietary fish oil with alternative lipid sources in silvery-black porgy (*Sparidentex hasta*). Aquaculture, 451: 232-240. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2015.09.022.

Turchini, G.M., Ng, W.K. and Tocher, D.R.,

2011. Fish oil replacement and alternative lipid sources in aquaculture feeds. CRC Press. Taylor & Francis Group, 522 p. DOI: 10.1201/9781439808634

The effect of *Daphnia pulex* enriched with various dietary rations on the growth and survival rates of Swordtail fish (*Xiphophorus helleri*) and Guppy (*Poecilia reticulata*) larvae

Enayat Gholampour T.*¹; Pouladi M.¹; Sotoudeh E.²; Hedayati S.A.A.¹

*t.enayat111@gmail.com

1-Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

2-Department of Fisheries, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Persian Gulf University, Bushehr, Iran

Abstract

In this study, specific weight and length growth and survival rates of Swordtail fish (*Xiphophorus helleri*) and Guppy (*Poecilia reticulata*) larvae using three feeding treatments including *Daphnia pulex*+*O. africanum*, *D. pulex*+*O. africanum*+Canola oil and *D. pulex*+*Oscillatoria africanum*+Fish oil were investigated. The results showed that the mean (\pm SE) specific growth rate of Guppy fish larvae were 6.11 ± 0.9 , 5.84 ± 1.4 and 5.6 ± 1.2 g and for Swordtail fish larvae were 2.3 ± 0.4 , 4.14 ± 1.7 and 4.5 ± 0.8 g, respectively. Also, the specific length growth rates of Guppy fish larvae were 1.2 ± 0.35 , 1.4 ± 0.25 and 1.1 ± 0.3 cm and for Swordtail fish larvae were 1.8 ± 0.3 , 2.4 ± 0.45 and 2.6 ± 0.6 cm, respectively. The survival rate (%) of Swordtail fish larvae were 35.33, 41.11 and 46.62% while for Guppy fish larvae were 46.12, 81.41 and 94.63%, respectively.

Keywords: Ornamental fish larvae, *Daphnia pulex*, *Oscillatoria africanum*, Fish oil, Canola oil

*Corresponding author