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

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

این مطالعه با پرورش لاروهای ماهی دم شمشیری و ماهی گوپی آغاز گردید. پس از مهیا نمودن شرایط ایده‌آل (دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن آب ۰/۱±۴/۴ میلی‌گرم در لیتر، سختی آب ۸/۱±۲۰۲ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم، pH آب ۰/۲±۷/۸)، لاروهای این ماهیان در آکواریوم‌های شیشه‌ای با ابعاد ۴۵ سانتی متر طول×۳۰ سانتی متر عرض×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 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:

$$SGR= (LnW_t-LnW_0)/T\times100$$

W_0 و W_t = 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 گوپی و دم شمشیری تغذیه شده با دافنی پولکس+ اسیلاتوریا آفریکانوم، دافنی پولکس+ اسیلاتوریا آفریکانوم+کانولا و دافنی پولکس+اسیلاتوریا آفریکانوم+روغن ماهی در جدول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.1.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119537]

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.

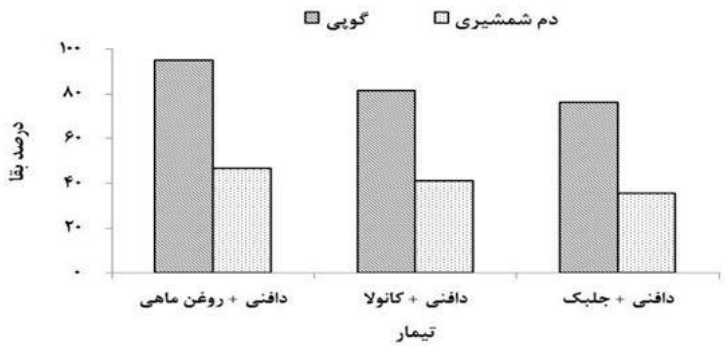
گونه	پارامتر	دافنی+جلبک	دافنی+جلبک+روغن کانولا	دافنی+جلبک+روغن ماهی
گوپی	رشد ویژه وزنی (گرم)	۶/۱۱±۰/۹^{a}	۵/۸۴±۱/۴^{a}	۵/۶±۱/۲^{a}
	رشد ویژه طولی (سانتی‌متر)	۱/۲±۰/۳۵^{a}	۱/۴±۰/۲۵^{a}	۱/۱±۰/۳^{a}
دم شمشیری	رشد ویژه وزنی (گرم)	۲/۳±۰/۴^{b}	۴/۱۴±۱/۷^{a}	۴/۵±۰/۸^{a}
	رشد ویژه طولی (سانتی‌متر)	۱/۸±۰/۳^{b}	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}	۳/۶۳±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	رشد وزنی (گرم)	۴/۱۱±۱/۲^{c}	۱۱/۴±۲/۲^{a}	۱۳/۱۵±۱/۹^{a}	۶/۳۲±۰/۹^{b}
شمشیری	رشد طولی (سانتی‌متر)	۳/۹۷±۰/۸^{b}	۷/۰۷±۱/۰۱^{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.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.1.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119537]

بر اساس نتایج این مطالعه، تغذیه لارو ماهیان دم شمشیری و گوپی با جیره‌های غذایی دافنی+جلبک+روغن کانولا و دافنی+ جلبک+روغن ماهی بر عملکرد رشد و بقاء 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 دافنی‌ها موثر است. Abedian Kenari و همکاران (۲۰۱۱) اثرات جایگزینی روغن ماهی با روغن گیاهی را بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم در ماهی قزل آلای قهوه‌ای دریای خزر بررسی نمودند. نتایج این محققین تاثیر مثبت روغن گیاهی را بر شاخص‌های 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 روغن‌های گیاهی (آفتابگردان و کانولا) در مقایسه با روغن ماهی سبب بهبود رشد و ترکیبات لاشه، افزایش مصرف غذا و تغییر در شاخص‌های بیوشیمیایی خون ماهی *Sparidentex hasta*می‌گردد. روغن کانولا شامل ترکیبات ارزشمندی مانند اسیدهای چرب غیر اشباع با چندین پیوند دوگانه (PUFA) از قبیل اسید لینولئیک (۵۹ درصد) و اسید آلفا لینولنیک (۸ درصد) است که دارای تاثیر مثبتی بر روند رشد و نمو می‌باشند (Turchini *et al*., 2011). همچنین این روغن منبعی سرشار از ویتامین‌های 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 لینولئیک و اسید 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.، قائنی، 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

چوبیان، ف.، رمضانپور، ز.، نوروز فشخامی، م.ر.، حدادی مقدم، ک.، پژند، ذ. و جلیل پور، ج.، ۱۳۹۷. بهبود ترکیب اسیدهای چرب دافنی (*Daphnia longspina*) با استفاده از غنی سازی زیستی. فصلنامه علوم آبزی پروری پیشرفته، ۲(۳): ۴۴-۳۵.

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 ofreplacing fish meal and oil with canola protein concentrate and vegetable oils on growth performance, fatty acid composition and organochlorine residues in

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.1.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119537]

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 suitablelive food for Mayan cichlid (*Cichlasoma urophthalmus* Gunther1862) 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

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.1.3.1]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119537]

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

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.1.3.1]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119537]

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 (±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