

## تأثیر روتیفر آب شیرین غنی شده با ویتامین C بر شاخصهای رشد لاروتاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

رودابه روفچایی<sup>(۱)\*</sup>، مریم فلاحی کپورچالی<sup>(۱)</sup>، داریوش پروانه مقدم<sup>(۱)</sup>،  
فروزان چوبیان<sup>(۲)</sup>

\* Roofchaie@gmail.com

۱- پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج  
کشاورزی

۲- موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۰

**لغات کلیدی:** تاسماهی ایرانی، روتیفر آب شیرین، ویتامین C، غنی سازی

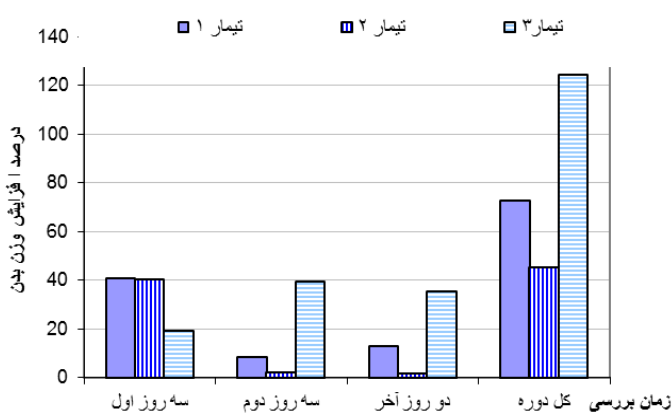
های ایمنی نقش بسیار مهمی دارد (Dabrowski et al., 1990). مناسب (۲۱۹-۱۸۹) میکرون و میزان تولید مثل بالا یک گونه ی ایده آل برای تغذیه لارو ماهیان آب شیرین است (روفچایی و همکاران، ۱۳۸۸). از اینرو در این بررسی تأثیر روتیفر آب شیرین غنی شده با اسید اسکوربیک پالمیتات و جایگزینی آن با سیست دکپسوله آرتمیادر روزهای نخست پرورش مورد بررسی قرار گرفت. از آنجاییکه در مرحله انتقال از تغذیه داخلی به خارجی، مرگ و میر زیادی رخ می دهد (Ljunggren et al., 2002) و روتیفرها قابلیت بسیار بالایی جهت غنی سازی با ویتامین ها و لیپیدها دارند، می توانند مناسب ترین غذا برای غنی سازی در این دوران باشند (Castell et al., 2003). در این تحقیق گونه *Brachionus calyciflorus* از مرداب بندر انزلی خالص سازی شد و به کشت نیمه انبوه رسید. سپس جهت بالابردن ضریب بازماندگی ورشد ۲۴ ساعت

ماهیان خاویاری از قدیمی ترین مهره دارن بوده و از دیدگاه تکاملی نسبت به ماهیان استخوانی قدمت بیشتری دارند (Gaumnitz et al., 2001). تاس ماهی ایرانی گونه بومی کشورمان است که از نظر میزان تفریح بالاترین نرخ را داشته و سهم بسیار بالایی از ترکیب رهاسازی مراکز تکثیر شیلاتی راتشکیل میدهد (سالنامه آماری شیلات، ۱۳۹۱). متأسفانه این گونه درصد تلفات لاروی بالایی در روزهای نخست تغذیه و در هنگام رها سازی به دریا دارا میباشد. بنابر این به منظور بهره برداری مداوم از ذخایر تاسماهیان یافتن راه حلهایی برای افزایش بازماندگی، ازدیاد نسل و بهبود کارایی تکثیر و پرورش ضروری بنظر می رسد (Burtsev et al., 2001).

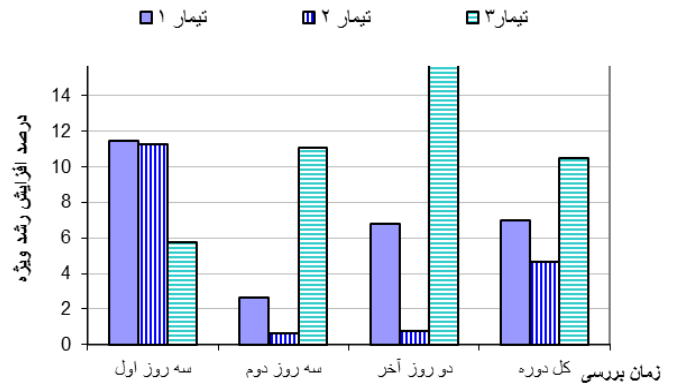
L-اسید اسکوربیک یا ویتامین C بعنوان یکی از ضروریترین مواد مغذی است، که در ماهیان نقش بسیار مهمی را در تشکیل کلاژن برای بافت های پیوندی شامل غضروف، استخوان و پوست ایفا می کند و بر روی شاخص

آغازین را با روتیفر غنی شده با ویتامین C آغاز کرده همانطور که جدول ۲ نشان می دهد، بالاترین درصد افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و ضریب چاقی و پایین ترین FCR را داراست. این تفاوت در پایان دوره مورد آزمایش در تمام فاکتور های مورد بررسی در سطح ۵ درصد اختلاف، معنی دار بود (شکل ۱ و ۲). بررسی بازماندگی لارو هم همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده در تیمار ۳ به طور معنی داری بالاتر بود. بررسی ها نشان داده که تغذیه لارو ماهی قره برون با ناپلیوس آرتمیای غنی شده با ویتامین C تاثیر معنی داری بر روی وزن تر و فاکتور وضعیت لارو قره برون داشته (حافظیه، ۱۳۸۸). بررسی ها نشان داد مصرف ویتامین C با توجه به عملکرد این ماهیان در سنتز این ویتامین، جهت بالا بردن مقاومت در برابر عوامل پاتوژن، تراکم و سایر عوامل استرس زا ضروری است (فلاحکار و همکاران، ۱۳۸۵). ژن گلو نو لاکتو اکسیداز (GULO) به عنوان کلیدیترین آنزیم در مسیر تولید ویتامین C می باشد و تحقیقات نشان داد که دو روز قبل از تغذیه فعال، ژن کد کننده این آنزیم بیشترین میزان بیان خود را داراست. این نتیجه میتواند منعکس کننده نیاز بالای این ماهی به ویتامین C در آغاز تغذیه فعال باشد (Akbarzadeh et al., 2011). با توجه به هدف اصلی این مراکز که رها سازی موفق، و بازگشت شیلاتی بالاست باید در نظر داشت که در صورت مساعد بودن شرایط زیستی، تغذیه ای و محیط پرورش بچه تاسماهی ایرانی در روزهای اولیه پس از تفریح و تغذیه فعال می توان در سنن ۳۳ تا ۳۵ روزگی پس از جذب کیسه زرده این ماهیان را در حاشیه یا مصب رودخانه رها سازی نمود (کاظمی و همکاران، ۱۳۸۴). از اینرو می توان جهت پرورش لاروی با کیفیت از روتیفر غنی شده در دوران آغازین تغذیه فعال بهره برد.

با اسید آسکوربیک پالمیتات غنی سازی شد. لاروهای دارای کیسه زرده تاسماهی ایرانی پس از ۳ روز سازش با شرایط جدید به وان های فایبر گلاس منتقل شدند. تعداد ۴۵ عدد لارو به وانهای ۱۰۰ لیتری که نزدیک ۲/۳ آن آبگیری شد منتقل شدند. در طول ۸ روز ابتدای تغذیه فعال در این بررسی دما  $22 \pm 0.5$  درجه سانتی گراد، pH  $7.12 \pm 0.1$  و اکسیژن  $2 \pm 0.1$  ( میلی گرم / لیتر) بود. زمانی که قسمت اعظم ملانین پروپکا از روده دفع شد لاروها برحسب ۳۰ درصد وزن بدن غذا دهی شدند (جدول ۱). سه تیمار مورد بررسی، با سه تکرار در نظر گرفته شد. روتیفر مورد نظر در محیط کشت EPA (۹۶ میلیگرم بیکربنات کلسیم، ۶۰ میلیگرم سولفات کلسیم، ۶۰ میلیگرم سولفات منیزیم و ۴ میلیگرم کلرید پتاسیم را در یک لیتر آب) با تراکم جلبک (میلی لیتر/سولول  $1 \times 10^6$ ) کشت داده شد. تولید انبوه *Chlorella vulgaris* در دمای  $1 \pm 25$  درجه سانتی گراد و روشنایی ( $300 \pm 350$ ) لوکس و با محیط کشت زایندر مثبت ( $Z-8 \pm N$ ) انجام شد. در این بررسی دافنی برای مطالعه تیمار ۱ در حوضچه بتونی با شیرابه کود گاوی و برای سایر تیمار ها، دافنی خالص در شرایط آزمایشگاهی بامخلوط جلبک کشت داده شد. سیستم *Artemia parthenogenetica* پس از پوسته زدایی در زوک های ۱۰۰ لیتری و در دمای ۲۹ درجه سانتی گراد هچ شد. تعداد ناپلیوس ها در هر گرم به طور متوسط ۸۰۰۰۰ عدد بود که از آن برای تغذیه لارو استفاده گردید. فاکتور های رشد طبق فرمول Wang و همکارانش محاسبه شد (Wang et al., 2003). برای تجزیه و تحلیل داده ها از برنامه های Excel و SPSS استفاده گردید. جهت بررسی توزیع نرمال بودن داده ها از آزمون Shapiro Wilk استفاده شد. نتایج نشان داد که تیمار که تغذیه



شکل ۲: تغییرات روند درصد افزایش وزن در طی ۸ روز بررسی



شکل ۱: تغییرات روند ضریب رشد ویژه در طی ۸ روز بررسی

جدول ۱: برنامه درصد غذایی تیمارهای مختلف

روز	غذای زنده مصرفی (درصد)	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
روتیفر	۰	۵۰	۱۰۰	۰
دافنی	۰	۰	۰	۰
آرتمیا	۱۰۰	۵۰	۰	۰
روتیفر	۰	۳۰	۶۰	۰
دافنی	۵۰	۴۰	۴۰	۰
آرتمیا	۵۰	۳۰	۰	۰
روتیفر	۰	۲۵	۵۰	۰
دافنی	۶۰	۵۰	۵۰	۰
آرتمیا	۴۰	۲۵	۰	۰
روتیفر	۰	۲۰	۴۰	۰
دافنی	۵۰	۶۰	۶۰	۰
آرتمیا	۵۰	۲۰	۰	۰
روتیفر	۰	۳۰	۳۰	۰
دافنی	۸۰	۴۰	۷۰	۰
آرتمیا	۲۰	۳۰	۰	۰
روتیفر	۰	۱۰	۲۰	۰
دافنی	۹۰	۸۰	۸۰	۰
آرتمیا	۱۰	۱۰	۱۰	۰
روتیفر	۰	۳۰	۰	۰
دافنی	۹۵	۴۰	۹۰	۰
آرتمیا	۵	۳۰	۰	۰
روتیفر	۱۰۰	۵	۰	۰
دافنی	۰	۹۰	۱۰۰	۰
آرتمیا	۰	۵	۰	۰

درصد های تعیین شده بر حسب بیومس وزنی محاسبه گردید.

جدول ۲: فاکتورهای رشد و تغذیه ای تیمارهای مختلف مورد بررسی در طی ۸ روز بررسی، وزن اولیه ( $43 \pm 0.5$  میلی گرم).

درصد بقا	FCR	SGR	C.F	WG	FBW	
$84/46 \pm 5/87^a$	$2/75 \pm 0.3^b$	$6/98 \pm 0.5^b$	$0/68 \pm 0.3^b$	$72/61 \pm 0/62^b$	$75/14 \pm 0/93^b$	تیمار ۱
$84/4 \pm 4/45^a$	$4/48 \pm 0.7^c$	$4/65 \pm 0.6^a$	$0/62 \pm 0.5^a$	$45/18 \pm 0/66^a$	$62/36 \pm 0/85^a$	تیمار ۲
$97/8 \pm 2/20^b$	$1/51 \pm 0.1^a$	$10/47 \pm 0.4^c$	$0/79 \pm 0.7^c$	$124/4 \pm 0/62^c$	$99/32 \pm 0/68^c$	تیمار ۳

حروف مختلف در هر ستون حاکی از اختلاف معنی دار آماری طبق آزمون توکی یا آزمون جفتی (من ویتنی) است.

The transcription of l-gulono-gamma-lactone oxidase, a key enzyme for biosynthesis of ascorbate, during development of Persian sturgeon *Acipenser persicus*. *Comperative Biochemistry and Physiology Biochem Molecular and Biological*, 158, 282-8.

**Burtsev, I.A., Nikolaev, A., Maltsevs, A. and Igumnova L.V., 2001.** Formation of domesticated broodstocks as a guarantee of sustainable hatchery reproduction of sturgeon for sea ranching. *Applied. Ichthyology*, 189, 655-658.

**Castell, J., Blair, T., Neil, S., Howes, K., Mercer, S., Reid J., Oung Lai, W., Gullison B., Dhert, P. and Sorgeloos P. 2003.** The effect of different HUFA enrichment emulsions on the nutritional value of rotifer *Brachionus plicatilis* fed to larvae haddock *Melanogrammus aeglefinus*. *Aquaculture*, 11, 109-117.

**Dabrowski, K., 1990.** Ascorbic acid in the early life of whitefish (*coregonus lavaretus* L). *Aquaculture*. 84, 61-70.

**Gaumnitz, L. and Zimmerman, J., 2001.** Honoring the Ancient ones. *Wisconsin Natural Resource*.

## منابع

حافظیه، م. ۱۳۸۸. گزارش نهایی پروژه بررسی مقایسه ای ارتمیا ارومیان غنی شده با (V it.c) و HUFA دافنی و غذای فرموله بر رشد و بازماندگی و مقاومت لارو ماهیان خاویاری (قره برون و فیل ماهی) قبل از رها سازی به دریا. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۸ صفحه.

روفچایی، ر.، چوبیان، ف.، پزند، ذ.، ارشاد لنگرودی، ه وحدادی مقدم، ۱۳۸۸. بررسی تغییرات اندازه گردان تن آب شیرین *Brachionus calyciflorus* در تیمارهای مختلف غذایی. مجله علمی زیست شناسی زمستان. ۸۸. جلد ۲۲، شماره ۴، صفحات: ۶۰۷-۵۹۹.

سالنامه آماری شیلات، ۱۳۹۱. دفتر طرح و توسعه شیلات ایران. ناشر روابط عمومی شیلات ایران. انتشارات نقش بیان. ۴۲ صفحه.

فلاحکار، ب.، سلطانی، م.، ابطحی، ب.، کلباسی، م.، پور کاظمی، م و یاسمی، م. ۱۳۸۵. تاثیر ویتامین C بر برخی پارامترهای رشد، نرخ بازماندگی و شاخص های کبدی در فیل ماهیان (*Huso huso*) جوان پرورشی. مجله پژوهش و سازندگی، امور دام و آبزیان، ۱۰۳-۹۸، (۳) ۷۲.

کاظمی، ر.، بهمنی، م.، پورکاظمی، م.، حلاجیان، ع.، دژبان، س و مجازی امیری، ب. ۱۳۸۴. تعیین مناسب ترین سن و وزن رها سازی بچه تاسماهی ایرانی سواحل جنوب غربی دریای خزر بر اساس شاخص شوری. مجله علمی شیلات ایران، ۱۳۵-۱۲۷، (۳) ۱۴.

**Akbarzadeh, A., Farahmand, H., Mhjoubi, F., Nematollahi, M.A., Leskinen, P., Rytkmnen, K. and Nikinmaa, M., 2011.**

**Wang, X., kim, K.W., Bai, S.C., Huh, M.D. and Cho. B.Y., 2003.**Effect of the different levels of dietary vitamin C on growth and tissue ascorbic acid changes in parrot fish *Oplegnathus fasciatus*, Aquaculture, 215, 203-211.

**Ljunggren, L., 2002.**Growth response of pike perch larvae in relation to body size and zooplankton abundance. *Jornal of fish Biology*, 60, 405-414.

## Effects of enriched Freshwater Rotifer with vitamin C, On Growth indices of Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) larvae rearing.

Rufchaie R.<sup>1\*</sup>; Fallahi kaporchali M.<sup>1</sup>; Parvaneh D.<sup>1</sup>; Chubian F.<sup>2</sup>

\* Roofchaie@gmail.com

1-Inland Water Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute,  
Agricultural Research Education & Extension Organization, Bandar Anzali, Iran

2-International Sturgeon Research Institute, Agricultural Research Education and Extension  
Organization, Rasht, Iran

**Key words:** *Acipenser persicus*, *Brachionus calyciflorus*, Vitamin C, Enrichement

### Abstract

*Acipenser persicus* is the most important sturgeon species in the south Caspian Sea, showing high mortality during larval culture. The aim of this study was to use the freshwater rotifer, *Brachionus calyciflorus* to feed *A. persicus* larvae to improve survival rates and enhance resistance. Three experimental treatments were used in this study; Treatment 1, similar to the feeding protocol of the hatchery was initially fed decapsulated cysts of artemia and then fed daphnia; Treatment 2, was fed a mixed diet of decapsulated artemia cysts, daphnia and freshwater rotifers and Treatment 3, was fed freshwater rotifers enriched with vitamin C (ascorbic acid 6-palmitate). A total of 45 larvae were stocked in each experimental tank (100 l capacity) filled with 30 l of water. Three replicates were used for each experimental group. Larvae were fed at the rate of 30% of body weight per day for 8 days. Mean dissolved oxygen, pH and water temperature throughout the experimental period were  $9.58 \pm 0.2$  mg/l,  $8.5 \pm 0.1$  and  $22.5 \pm 0.5$  °C, respectively. Results showed significant differences in specific growth rate (SGR), percentage weight gain (WG), feed conversion ratio (FCR), and condition factor (CF) of experiment treatment 1 and treatment 3 and survival ratio were significantly different among treatment 3 and other treatments. This study demonstrated that *Brachionus calyciflorus* is a suitable live food for larval feeding.

---

\*Corresponding author