# تاثیر آرتمیای غنی شده با ویتامین C و اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره (HUFA) روی رشد و بازماندگی پست لارو میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*)

محب علی سیستانی*[۱] ؛ مازیار یحیوی[۲]؛ امیر هوشنگ بحری[۳] و اشکان اژدهاکش[۴]

Sistani55@gmail.com

۱، ۲ و ۳- گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

٤- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار، خیابان دانشگاه

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۰

## چکیده

**در این تحقیق، اثرات جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیره غیراشباع و مقادیر مختلف ویتامین C روی فاکتورهای رشد و بازماندگی میگوی سفید غربی (وانامی) در ۴ گروه مختلف (۳ تیمار و یک شاهد) و با ۳ تکرار برای هر تیمار به مدت ۱۵ روز در مرحله پست لاروی یک تا ۱۵ روزه مورد بررسی قرار گرفت. پست لاروهای یک روزه بصورت تصادفی انتخاب و در تانکهای ۳۰۰ لیتری ذخیره‌سازی شدند و در ۴ تیمار با جیره‌های غذایی حاوی آرتمیای غنی نشده (تیمار شاهد)، آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد (تیمار ۱)، آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۱۰ درصد ویتامین C (تیمار ۲) و آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۲۰ درصد ویتامین C (تیمار ۳) تغذیه گردیدند. از بررسی میزان رشد پست لاروهای تغذیه شده (میانگین وزن و متوسط طول کل) در هر ۳ تیمار، اختلاف معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد ولی از این نظر اختلاف معنی‌داری بین پست لاروهای تیمار ۲ و ۳ مشاهده نگردید. مقایسه درصد بازماندگی بین تیمارهای (۱ ، ۲ و ۳) با تیمار شاهد نشان داد که فقط تیمارهای ۲ و ۳ تفاوت معنی‌دار با تیمار شاهد دارند. بالاترین میزان رشد و درصد بازماندگی در بین تیمارهای فوق مربوط به تیمار ۳ بود که پست لاروها میگو با جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۲۰ درصد ویتامین C تغذیه گردیدند و کمترین میزان رشد و درصد بازماندگی مربوط به تیمار شاهد بود که پست لاروها با جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی نشده تغذیه شدند.**

**لغات کلیدی:** تغذیه، میگوی وانامی، مکمل غذایی، ویتامین C

*نویسنده مسئول



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

## مقدمه

میگوی سفید غربی (وانامی) بعلت مزایای قابل توجه در پرورش به تمام نقاط جهان راه یافته است. این گونه نسبت به شوری‌های مختلف و شرایط استرس‌زا تحمل خوبی دارد و در مقابل بیماری‌های ویروسی بخصوص لکه سفید (white spot) دارای مقاومت بیشتری است و از سال ۲۰۰۳، این گونه رتبه اول تولید را در بین گونه‌های پرورشی بخود اختصاص داده است (FAO, 2006).

پرورش موفقیت‌آمیز میگو به قابلیت دسترسی به غذای مناسب برای تغذیه بستگی دارد تا بتواند سلامتی و رشد را در مراحل نوزادی تضمین نماید. تغذیه در مراحل اولیه لاروی بعنوان مهمترین تنگنا در تولید لارو ماهی و سخت‌پوستان مطرح می‌باشد. لارو بیشتر ماهیان و سخت‌پوستان جهت تغذیه، نیاز به موجودات ریز و متحرک دارند و در رابطه با مصرف رژیم‌های خشک با مشکلاتی مواجه هستند. ارتقای قابلیت پذیرش، قابل هضم بودن، آلودگی کمتر و فرموله کردن رژیم خشک برای لارو ماهی و سخت‌پوستان بعنوان موضوعات محوری مطرح می‌باشند به همین دلیل، هنوز هم غذای زنده (فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون) بعنوان مهمترین غذا برای مراحل اولیه لاروی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Girri *et al*., 2002).

اهمیت نیاز به پست لاروهای میگوی وانامی با کیفیت بالا جهت معرفی به مزارع پرورشی میگو روز به روز افزایش می‌یابد و بایستی راههایی برای افزایش راندمان تولید پست لارو با قابلیت رشد و درصد بازماندگی بالاتری را پیدا نمود. یکی از مهمترین عوامل جهت ارتقای رشد و بازماندگی لارو، ارتقای کیفیت غذای در دسترس آنها می‌باشد. ترکیب، کیفیت و میزان اجزای تشکیل دهنده ماده غذایی که در دسترس لارو قرار می‌گیرد بسیار حائز اهمیت است.

موجودات زنده ریز بخصوص زئوپلانکتونها در تغذیه لاروی آبزیان بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. از بین زئوپلانکتونهایی که تاکنون در تغذیه لاروها مورد استفاده قرار گرفته، ناپلی آرتمیا دارای نقش منحصر بفردی است. مهمترین مزایای آرتمیا نسبت به سایر گونه‌ها را می‌توان به در دسترس بودن آن در طول سال، داشتن ارزش غذایی مناسب و قابلیت آرتمیا بعنوان حامل برای برخی از مواد (غنی‌سازی) اشاره نمود. همچنین با توجه به اینکه اندازه ذرات غذایی بایستی حدود نصف اندازه دهان میگو باشد لذا ناپلی آرتمیا با داشتن این ویژگی برای تغذیه دوره لاروی میگو بسیار مناسب می‌باشد (Leger *et al.*, 1986).

ناپلی آرتمیا برغم تمام ویژگی‌های موصوف دارای نقاط ضعفی نیز است. ناپلی آرتمیا دارای میزان بسیار کمی از اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره و ویتامین C می‌باشد و نمی‌تواند نیازهای کامل لاروهای پرورشی را تامین نماید لذا بایستی با استفاده از غنی‌سازی این مواد را با روشهای استاندارد در دسترس ناپلی آرتمیا قرار داد (Dhont *et al*., 2009).

چربی‌ها در جیره غذایی لاروها دارای اهمیت زیادی هستند و نقش آنها در تامین انرژی برای لاروها می‌باشد (Newn, 2005). چربی‌ها دارای نقش‌های دیگری از جمله نقش بیوشیمیایی در غشاء سلولی و تنظیم فشار اسمزی نیز هستند (Borlongan & Benitz, 1992).

اثر آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع و مقادیر مختلف ویتامین C روی ماهی آنجل باعث افزایش میزان لقاح، هم‌آوری، افزایش تخم‌گشایی و در نهایت باعث افزایش میزان رشد و بازماندگی لاروها گردیده است (Langroudi *et al*., 2009).

ویتامین‌ها نیز اهمیت فوق‌العاده‌ای در ارتقاء کیفیت لاروهای میگو دارند اکثر موجودات می‌توانند اسید آسکوربیک را از اسید گلوکرونیک سنتز نمایند ولی آبزیان (بجز تاسماهیان) و سخت پوستان فاقد آنزیم اکسیداز گلونولاکتون برای اولین مرحله بیوسنتز اسید آسکوربیک می‌باشند و قادر به سنتز این ویتامین نیستند لذا بایستی بعنوان یک جزء ضروری در رژیم غذایی برای مراحل مختلف پرورش آبزیان مورد توجه قرار گیرد (Catterjee, 1973). چندین تاثیر بیولوژیکی مانند بازماندگی، رشد و بهبود ساختار اسکلتی و همچنین وظایف فیزیولوژیکی لاروها مانند مقاومت در برابر مواد سمی و استرس‌ها با استفاده از مکمل غذایی آسکوربات ارتقاء می‌یابد (Dabrowski, 1992).

نقش ویتامین C در ارتقاء واکنشهای ایمنی و سازگاری میگوها در شرایط نامساعد محیطی به اثبات رسیده و نقش این ویتامین در بهبود کیفیت لارو میگو در شرایط استرس‌زا، مسمومیت و فعالیت‌های ایمنی مشخص گردیده است (Verlhac & Gabodan, 1995). اثر ویتامین C روی کیفیت لاروی میگوی وانامی از مرحله زوآ تا پست لارو ۵ روزه با استفاده



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

از ناپلی آرتمیای غنی شده و مقادیر مختلف آسکوربات پالمیتات باعث افزایش بازماندگی در شرایط استرس به میزان ۷۰ درصد در برابر ۳۳ درصد لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی نشده بوده است (Guadalupe *et al*., 2006).

## مواد و روش کار

قبل از اینکه ناپلی آرتمیا تحت عملیات غنی‌سازی قرار گیرد ابتدا ضروری است که عملیات تخم‌گشایی سیست‌های آرتمیا صورت گیرد. در این تحقیق از سیست‌های آرتمیای گونه *Artemia fransiscana* استفاده شد و برای جلوگیری از رشد باکتری و قارچ‌ها، طی مرحله کشت، عملیات ضد عفونی سیستهای آرتمیا با تراکم ۵۰ گرم سیست با غلظت ۲۰۰ قسمت در هزار به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. در مرحله بعد برای زدودن کلر، سیست‌های آرتمیا با آب شیرین شستشو گردیدند و سپس به منظور کپسول‌زدایی از محلول کپسول‌زدای هیپوکلریت سدیم (بایتکس) (به ازای هر گرم سیست خشک حدود ۱۴ میلی‌لیتر محلول کپسول‌زدا در مدت حدود ۵ تا ۱۰ دقیقه) استفاده شد. برای تخم‌گشایی سیست‌های کپسول‌زدایی شده از زوکهای استوانه‌ای مخروطی با تراکم حدود ۳ گرم سیست آرتمیا به ازای هر لیتر آب با شوری حدود ۳۷ در هزار، هوادهی شده و شدت نور به میزان حدود ۲۰۰۰ لوکس (لامپ ۱۰۰، رشته‌ای) در طول ۲۴ ساعت استفاده شد. برداشت ناپلی آرتمیا و جداسازی پوسته سیست با استفاده از خاصیت ته‌نشینی و نورگرایی مثبت از قسمت انتهایی زوک انجام شد. ناپلیوس‌های آرتمیا به ظروف تمیز منتقل گردیدند و سپس حجم ظروف حاوی ناپلیوس آرتمیا به حد معینی رسانیده و پس از اختلاط کامل ناپلیوس‌ها آرتمیا، از هر ظرف ۱۰ نمونه یک میلی‌لیتری برداشته و به میکروپلیت‌های ۲۴ خانه منتقل می‌شد و با استفاده از لوگول یک درصد (۴-۳ قطره) تثبیت گردیدند و سپس با استفاده از یک استریومیکروسکوپ (لوپ)، تعداد ناپلیوس‌ها را در هر نمونه شمارش شده و تعداد متوسط آنها محاسبه گردید.

ویتامین C، ناپایدارترین ویتامین محلول در آب می‌باشد که به راحتی در آب حل شده و از دسترس خارج می‌گردد. به منظور وارد کردن این ویتامین به امولسیونهای غنی‌سازی از آسکوربیل پالمیتات بعنوان مکمل این ویتامین استفاده شد. آسکوربیل پالمیتات دارای خصوصیاتی از جمله پایداری، چربی دوست بودن، قابلیت ورود به امولسیون‌های روغنی و آمادگی جهت تبدیل سریع به اسید آسکوربیک را دارا می‌باشد (Merchie *et al*., 1997).

غنی‌سازی براساس روش کار ارائه شده توسط Merchie (۱۹۹۶) و همچنین پروتکل غنی‌سازی آرتمیا توسط Agh و Sorgeloos (۲۰۰۵) انجام شد که با بکارگیری یک روش کار استاندارد، غنی سازی آرتمیا با امولسیونی شامل روغن کبد ماهی کاد و مقادیر ۱۰ و ۲۰ درصد آسکوربیل پالمیتات ظرف ۲۴ ساعت انجام گردید. قابل ذکر است که غلظت اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین C در بدن ناپلی آرتمیا در صورت نگهداری تا ۲۴ ساعت کاهش نمی‌یابد (Smith *et al*., 2004).

برای تهیه محلول‌های غنی‌سازی ابتدا به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب معمولی (دمای آب حدود ۴۰ درجه سانتیگراد) مقدار یک گرم لیستین (شرکت مرک آلمان) اضافه گردید و برای حل شدن کامل لیسیتین در آب از همزن برقی استفاده شد. در مرحله بعد مقدار ۱۰ میلی‌لیتر روغن کبد ماهی کاد محصول شرکت Seven seas انگلستان به محلول اضافه گردید و با استفاده از همزن برقی ۳-۲ بار و هر بار به مدت ۳-۲ دقیقه بهم زده شد تا روغن کاملا" بصورت قطرات بسیار ریز درآید. بدین منظور مقدار کمی از امولسیون را روی لام تمیز قرار داده و با استفاده از میکروسکوپ اندازه قطرات چربی تشکیل شده بررسی گردید تا زمانی که اندازه گلبولها (قطرات) چربی کمتر از ۱۰ میکرون بدست آید. در مرحله بعدی مقدار یک گرم آسکوربیل پالمیتات (برای رسیدن به محلول غنی‌سازی حاوی ۱۰ درصد ویتامین C برای تیمار ۲) و ۲ گرم آسکوربیل پالمیتات (برای رسیدن به محلول غنی‌سازی حاوی ۲۰ درصد ویتامین C برای تیمار ۳) به امولسیون فوق اضافه و با همزن برقی، چندین بار بطور تناوبی بهم زده شد تا آسکوربیل پالمیتات بطور کامل حل شود. امولسیون‌های نهایی به ارلن مایر تمیز استریل شده منتقل و سپس درب ارلن مایر محکم بسته و تا زمان استفاده درون یخچال نگهداری شد به طوری که محلول غنی‌سازی تا ۲۴ ساعت قابل استفاده باشد (Smith *et al*., 2004).

برای انجام غنی‌سازی، ناپلی‌های آرتمیا با تراکم ۲۰۰ هزار ناپلی در لیتر وارد ظروف غنی‌سازی حاوی آب فیلتر شده با شوری ۳۷ گرم در لیتر، دمای ۲۸ درجه سانتیگراد و pH حدود ۸ گردید و در طول زمان غنی‌سازی هوادهی انجام شد. به ازای



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

هر ۲۰۰ هزار ناپلی آرتمیا مقدار ۲ میلی‌لیتر از محلول غنی‌سازی در زمان صفر (بلافاصله پس از انتقال ناپلی‌ها به ظروف غنی‌سازی) و همان مقدار محلول غنی‌سازی دقیقا" ۱۲ ساعت پس از شروع غن‌سازی اضافه گردید. قابل ذکر است که برای تهیه محلول غنی‌سازی با روغن کبد ماهی کاد (بدون ویتامین C)، روش کار به همان ترتیبی که در قبلاً توضیح داده شد بدون اضافه کردن ویتامین C انجام شد (Merchie *et al*., 1996).

در این تحقیق از پست لاروهای تولید شده مرکز تکثیر لارو میگوی آبزی‌پرور چابهار استفاده گردید. تعداد ۷۲ هزار عدد پست لارو یک روزه شمارش و به ازاء هر تانک، ۶۰۰۰ عدد پست لارو با تراکم ۳۰ عدد در لیتر ذخیره‌سازی شد. تغذیه پست لاروها به مدت ۱۵ روز از نوزدهم مرداد ماه تا سوم شهریور ماه انجام شد.

اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل: دما (درجه سانتیگراد)، شوری (قسمت در هزار)، pH و اکسیژن محلول (میلی‌گرم در لیتر) انجام گردید که دامنه تغییرات برای فاکتورها به شرح زیر بود:

دما بین۲۹/۸ تا ۳۱/۳ درجه سانتیگراد

شوری بین ۳۶/۳ قسمت در هزار تا ۳۷/۲ قسمت در هزار

اکسیژن محلول بین ۵/۵۴ تا ۵/۶۰ میلی‌گرم در لیتر

pH بین ۸/۱ تا ۸/۳۵

نحوه تغذیه پست لاروها مطابق با شرایط تغذیه طبیعی پست لارو در مرکز تکثیر بصورت ۶ وعده در شبانه‌روز انجام شد. پست لاروهای میگو در دو وعده ۶ صبح و ۱۶ عصر با ناپلی آرتمیا مطابق تیمارهای در نظر گرفته شده تحقیق به مدت ۱۵ روز از مرحله PL1 تا PL15 تغذیه شدند.همچنین در ۴ وعده دیگر از غذای کنسانتره شرکت بیومار تغذیه گردیدند.

تیمار شاهد (ناپلئوس آرتمیای غنی نشده) ، تیمار ۱ (ناپلئوس آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد)، تیمار ۲ (ناپلئوس آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۱۰ درصد ویتامین C) و تیمار ۳ (ناپلئوس آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۲۰ درصد ویتامین C).

آنالیز توزیع نرمال به روش shiro-wilke انجام گرفت که نتایج این تست نشان داد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار بودند ($P\geq0.05$). تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از روش آنالیز واریانس یکرطفه (ANOVA) و با کمک نرم افزار SPSS انجام شد و اختلاف میانگین تیمارها با آزمون Tukey بررسی گردید.

## نتایج

پس از گذشت پانزده روز از پرورش پست لاروهای میگو، نمونه‌برداری از ۴ تیمار و ۳ تکرار هر تیمار انجام شد و پس از شمارش تعداد پست لاروهای هر تانک، نمونه‌برداری به تعداد ۲۰۰ عدد از هر تانک بصورت تصادفی انجام و میانگین وزنی و متوسط طول پست لاروهای نمونه‌برداری , اندازه‌گیری گردید. نتایج مربوط به میانگین وزنی بدست آمده از عملیات زیست سنجی پست لاروهای ۱۵ روزه که با جیره‌های مختلف غذایی مورد تغذیه قرار گرفته بودند استخراج گردیده و در نمودار ۱ نشان داده شده است. نمودار ۱ نشان می‌دهد که میانگین وزنی پست لاروهای ۱۵ روزه در تیمار شماره ۳ با ۹/۷۳ میلی‌گرم دارای بالاترین مقدار بود. به همین ترتیب میانگین وزنی پست لاروهای ۱۵ روزه در تیمار ۱ و ۲ نیز افزایش یافته و بترتیب به ۸/۳۴ و ۹/۴۳ میلی‌گرم رسیده است که میانگین وزنی پست لاروها در تیمار یک که از جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد استفاده نموده‌اند دارای اختلاف معنی داری نسبت به میانگین وزنی پست لاروها در تیمار شاهد که از جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی نشده استفاده کرده بودند، می‌باشد ($P<0.05$).

همچنین میانگین وزنی پست لاروها در تیمار دوم که در جیره غذایی از آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۱۰ درصد ویتامین C تغذیه شده‌اند دارای اختلاف معنی‌داری با میانگین وزنی پست لاروها در تیمار شاهد بوده‌اند که نشان از تاثیر متقابل مثبت روغن ماهی و ویتامین C روی افزایش فاکتور رشد پست لاروها دارد ($P<0.05$).

بالاترین میزان رشد وزنی مربوط به تیمار ۳ بود که پست لاروها با جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۲۰ درصد ویتامین C تغذیه گردیدند و کمترین میزان رشد وزنی مربوط به تیمار شاهد بود که لاروها از جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی نشده استفاده نمودند. همچنین از مقایسه بین میانگین وزن پست لاروها در تیمار ۳ با میانگین وزن پست لاروها در تیمار ۲ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P<0.05$).

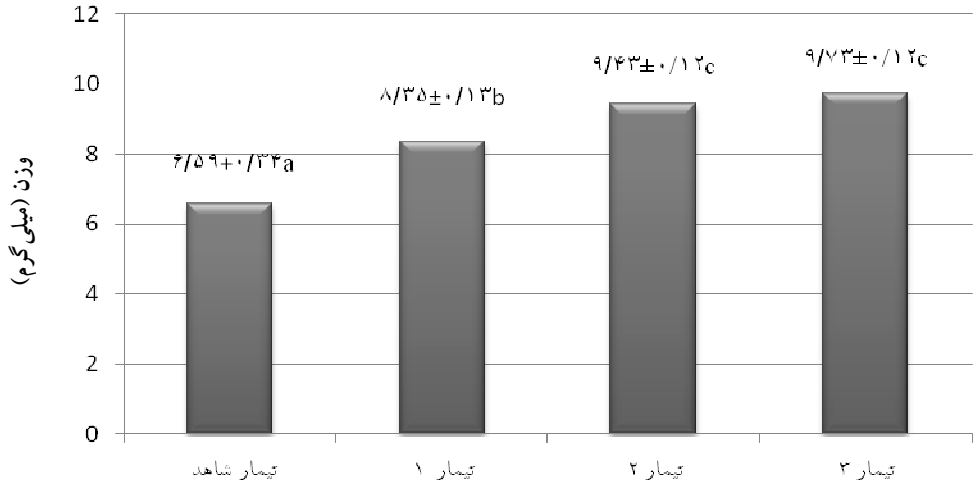


[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

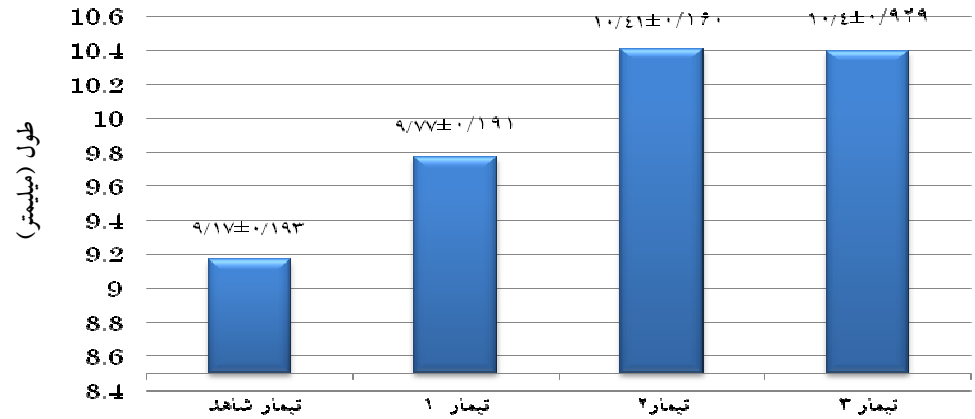
تغییرات طولی پست لاروها میگوی تیمارهای مختلف با استفاده از زیست‌سنجی ۱۰۰ عدد پست لارو از هر تکرار و برای تیمارهای مختلف با استفاده از میکرومتر انجام گرفت. میانگین طول کل در بین تیمارهای مختلف در مرحله پست لارو ۱۵ روزه در نمودار ۲ نشان داده شده است.

افزایش متوسط طول کل پست لاروهای ۱۵ روزه همه تیمارهای تحقیق (بر حسب میلیمتر) دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بوده است. بیشترین متوسط طول کل در این مرحله مربوط به تیمار ۲ با ۱۰/۴۳۵ میلیمتر بود که با تیمار شاهد ( ۹/۱۷۵ میلیمتر) دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد (P<0.05). میانگین طول کل پست لاروهای ۱۵ روزه تیمار ۳ با ۱۰/۴۰۲ میلیمتر دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد می‌باشد (P<0.05). همچنین اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای ۲ و ۳ از نظر میانگین طول کل پست لاروها مشاهده نشد (P<0.05).

در بین تیمارهای این تحقیق، کمترین متوسط طول کل پست لاروها برحسب میلیمتر مربوط به پست لاروهای تیمار ۱ بود که دارای تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد می‌باشد (P<0.05). همچنین از بررسی بین متوسط طول پست لاروها بین تیمار ۱ و ۲ نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P<0.05).




**نمودار ۱: میانگین وزنی پست لاروهای ۱۵ روزه در تیمارهای آزمایشی (میلی‌گرم)**




**نمودار ۲: مقایسه میانگین طولی پست لاروها بین تیمارهای مختلف (میلیمتر)**

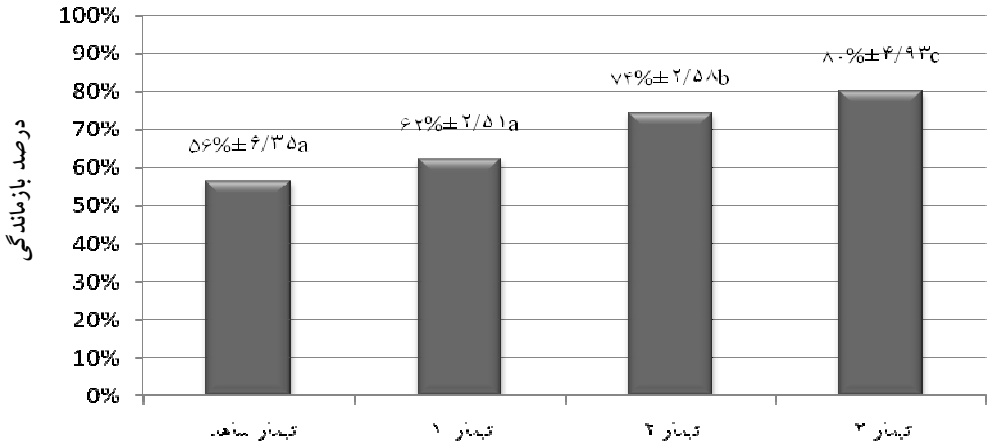


[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

مقایسه میانگین درصد بازماندگی پست لاروها در بین تیمارهای مختلف در مرحله پست لارو ۱۵ روزه در نمودار ۳ نشان داده شده است. میانگین بازماندگی (درصد) بین تیمارهای ۲ و ۳ با تیمار شاهد در مرحله پست لارو ۱۵ روزه دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P<0.05$) و بالاترین درصد بازماندگی مربوط به تیمار ۳ بود که دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بوده است ($P<0.05$) و کمترین درصد بازماندگی مربوط به تیمار شاهد بوده که پست‌لاروها از ناپلی آرتمیای غنی نشده تغذیه نموده‌اند.

از مقایسه بین درصد بازماندگی پست لاروها در تیمار ۲ (ناپلی غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۱۰ درصد ویتامین C) با درصد بازماندگی تیمار یک (ناپلی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد) اختلاف معنی‌دار دیده شد ($P<0.05$) و بین تیمارهای ۲ و ۳ نیز از لحاظ درصد بازماندگی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P<0.05$).

قابل ذکر است که از مقایسه میزان بازماندگی بین تیمار یک و شاهد نشان می دهد اختلاف معنی‌داری بین این دو تیمار وجود ندارد ($P<0.05$).




**نمودار ۳: مقایسه درصد بازماندگی پست لاروها بین تیمارهای مختلف**

## بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که از مرحله PL1 تا مرحله PL15، بیشتر فاکتورهای رشد شامل: وزن، طول کل و همچنین درصد بازماندگی تیمارهای تحقیق افزایش یافته و اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد داشتند که این تفاوت‌ها مربوط به افزایش قابل ملاحظه شاخص‌های فوق در تیمارهای مذکور بوده است که این موضوع حاکی از آن است که پست لاروهای میگو نیاز به اسیدهای چرب غیراشباع در جیره غذایی خود دارند و ناپلی آرتمیا دارای فقر این مواد مهم در بدن خود بوده و نمی‌تواند این مواد را برای پست لاروهای میگو تامین نماید. همچنین کمترین میزان رشد و بازماندگی پست لاروها مربوط به تیمار شاهد بوده که نشان از عدم تامین اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین C در جیره غذایی (ناپلی آرتمیای غنی نشده) پست لاروهای میگو می‌باشد که با نتایج مطالعات Sergent و همکاران (۱۹۹۹) مطابقت دارد. همچنین از مقایسه تیمار ۱ (آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد) با تیمار شاهد مشخص گردید که شاخص‌های رشد افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بوده است که مربوط به تاثیر مثبت اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره روی شاخص‌های فوق بوده است که می‌تواند مرتبط با افزایش فسفولیپیدها و به تبع آن تعادل در نفوذپذیری غشاء سلول‌ها و بهبود مکانیسم‌های تنظیم اسمزی باشد. عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمار ۱ و شاهد از نظر درصد بازماندگی نشانگر تاثیر اصلی اسیدهای چرب غیراشباع روی افزایش میانگین وزنی پست لاروها می‌باشد هر چند که اسیدهای چرب غیراشباع باعث افزایش نسبی در درصد بازماندگی پست لاروها نیز می‌گردد.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

در این تحقیق، در تیمار ۲ و ۳ که از ناپلی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و آسکوربیل پالمیتات بعنوان جیره غذایی پست لاروها استفاده شد نتایج قابل قبولی کسب گردید به طوری که بیشترین میزان میانگین وزنی در تیمار ۳ مشاهده شد که نشان از تامین اسیدهای چرب غیراشباع و همچنین میزان مکفی ویتامین C در جیره غذایی مذبور بوده است که می‌تواند مرتبط با تاثیر متقابل مثبت (Synergistic) بین اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین C در جهت افزایش رشد و بازماندگی باشد که با تحقیقات قبلی مطابقت دارد. از جمله Sergent و همکاران (۱۹۹۹) تاثیر مثبت استفاده از جیره غذایی حاوی آرتمیای غنی شده با روغن کبد ماهی و آسکوبیل پالمیتات روی رشد و بازماندگی لاروهای میگو را نشان دادند و آذری تاکامی و همکاران (۱۳۸۳) نیز تاثیر مثبت ناپلی آرتمیای غنی شده با ۲۰ درصد آسکوربیل پالمیتات روی بازماندگی لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان را نشان دادند. همچنین Smith و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که ناپلی آرتمیای غنی شده با ویتامین C پس از گذشت حدود ۲۴ ساعت بطور معنی‌داری دارای ویتامین C بالاتری نسبت به ناپلی آرتمیای غنی نشده بوده است.

نتایج حاصل در این تحقیق در مورد تاثیر مثبت ویتامین C روی افزایش رشد و درصد بازماندگی مشابه با نتایج تحقیقات زیر می‌باشد:

ویتامین C می‌تواند مانند اسیدهای چرب غیر اشباع موجب افایش رشد و بازماندگی پست لاروهای میگو گردد (Merchie, 1995). ویتامین C در اصلاح کیفیت لاروهای تولیدی نقش بسزایی دارد. به متامورفز شتاب بیشتری داده و مقاومت پست لاروها را در محیط پراسترس افزایش دهد. مدت زمان مورد نیاز برای تغذیه لاروها با ویتامین C به میزان زیادی در افزایش و تداوم واکنشهای ایمنی و سازگاری نقش دارد و آن را بهبود می‌بخشد. همچنین Kontara و همکاران (۱۹۹۷)، تاثیر میزان‌های مختلف ویتامین C در جیره غذایی پست لاروهای میگوی وانامی را مورد بررسی قرار دادند که از نتایج حاصله مشخص شد که تاثیر ویتامین C در شرایط استرس‌زا در افزایش رشد و بخصوص ارتقای درصد بازماندگی پست لاروهای میگو تاثیر زیادی دارد. قابل ذکر است که تیمار ۲ دارای درصد بازماندگی بالاتری به نسبت تیمار شاهد و تیمار ۱ بود که نشان از تامین اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین C در جیره غذایی پست لاروهای میگو بوده است. همچنین از نظر افزایش میانگین وزنی، اختلاف معنی‌داری بین تیمار ۲ و ۳ مشاهده نگردید که می‌توان استنباط نمود که ۱۰ درصد آسکوربیل پالمیتات می‌تواند نیازهای ضروری لاروها برای افزایش رشد در این مرحله از زندگی آنها را تامین نماید و افزایش ویتامین C به ۲۰ درصد تاثیر زیادی روی افزایش رشد نخواهد داشت. این در حالی است که از مقایسه درصد بازماندگی بین دو تیمار فوق (۲ و ۳) نیز مشاهده می‌شود که برغم افزایش درصد بازماندگی پست لاروها حدود ۸۰ درصد در تیمار ۳ نسبت به ۷۴ درصد بازماندگی در تیمار ۲، اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود ندارد. همچنین افزایش درصد بازماندگی پست لاروهای میگوی تیمار ۲ و ۳ (که در جیره غذایی آنها از ویتامین C استفاده شده) نسبت به تیمارهای ۱ و ۲ قابل انتظار است بطوریکه درصد بازماندگی تیمارهای ۲ و ۳ دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بوده است.

نتایج نشان داد بین رشد و بازماندگی پست لاروهای میگو در همه تحقیق ارتباط مستقیمی وجود دارد بطوریکه با افزایش فاکتورهای رشد، درصد بازماندگی نیز بطور نسبی افزایش یافته است.

بر همین اساس پیشنهاد می‌شود که مراکز تکثیر از جیره غذایی حاوی ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کبد ماهی کاد و ۱۰ درصد ویتامین C (تیمار ۲) برای تغذیه پست لاروهای یک تا ۱۵ روزه استفاده نمایند هر چند که استفاده از آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع و ۲۰ درصد ویتامین C می‌تواند در افزایش بازماندگی نسبت به تیمار ۲ تاثیر مثبت بیشتری داشته باشد.

## منابع

**آذری تاکامی، ق.؛ مشکینی، س.؛ رسولی، ع. ل و امینی، ف.، ۱۳۸۳.** بررسی اثرات تغذیه‌ای ناپلئوس‌های *Artemia urmiana* غنی شده با ویتامین c روی رشد، درصد بقا و مقاومت در برابر استرس‌های محیطی در لاروهای قزل‌آلای رنگین کمان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۶، بهار ۱۳۸۴.

**اکبری، پ.، ۱۳۸۸.** اثر ناپلئوس غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین c بر روی رشد و بقاء لاروهای قزل آلای



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

رنگین کمان. مجله علوم و کشاورزی، شانزدهم، شماره اول، صفحه ۴۳.

**آق، ن. و نوری، م.، ۱۳۸۰.** نقش آرتمیا در شکوفائی اقتصادی استان آذربایجان غربی. طرح تحقیقاتی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی.

**شعاع حسنی، ا. و جعفری، م.، ۱۳۸۱.** آرتمیا کاربرد آن در آبزی پروری. جلد اول، صفحات ۶۶ تا ۷۵.

**یحیوی، م.، ۱۳۸۶.** بررسی اثرات تغذیه لاروی میگوی سفید هندی از روتیفر غنی شده با اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین C. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۷۴، صفحه ۱۴۰.

**Agh N. and Sorgeloos P., 2005.** Handbook of protocols and guidelines for culture and enrichment of live food for use in larviculture. Artemia & Aquatic Animals Research Center, Urmia University, Urmia, Iran. 58P.

**Azari Takami G., Mahmoodzadeh H. and Grailou Z., 2001.** Survey of the stability of n-3 highly unsaturated fatty acids following enrichment of Artemia by various oil and subsequent starvation. International Work- Shop on Artemia, Urmia- Iran. pp.13 – 14.

**Borlongan I.G. and Benitz L.V., 1992.** Lipid and fatty acid composition of milk fish (*Chanos chanos* Frorsskal) growth in fresh water and sea water. Aquaculture, 104(1):79 –89.

**Chatterjee B., 1973.** Evolution and biosynthesis of ascorbic acid.Science, 182(4118): 271-272.

**Dabrowski K., 1992.** Ascorbate concentration in fish ontogeny. Journal of Fish Biology, 40( 2):85-99.

**Dhont J., Mathieu W., Frisko M., Shawn C. and Sorgeloos P., 2010.** Larval feeds and feeding. Wiley Blackwell, Ghent University, pp.85-99.

**FAO., 2006.** The State of World Fisheries and Aquaculture, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy.

**Girri S.S., Sahoo S.K., Shu B.B., Sahu A.K., Mohanty S.N., Mukhopadhyay P.K. and Ayyappan S., 2002.** Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schneider): Effects of light, photoperiod and feeding regims. Aquaculture, 213(18):157-161.

**Guadalupe M., Burboa Z., Luis E. and Calderon A., 2006.** Enhancement of white shrimp, *Litopenaeus vannamei* postlarval quality by ascorbic acid enriched Artemia supplementation. Contributions to the Study of East Pacific Crustaceans, 4(1).

**Kontara E., Lavens P. and Sorgeloos P., 1997.** Dietary effects of DHA/EPA on culture performance and fatty acid composition of *Penaeus monodon* post larvae. European Aquaculture Society, Special Publication, 24: 165–169.

**Langroudi H., Mousavi S.H., Falahatkar B. and Moradkhani Z., 2009.** Effects of diets containing artemia enriched with unsaturated fatty acids and vitamin C on angel fish (*Pterophyllum scalare Propagation*). International Aquatic Research, 1:67-72.

**Leger P., Bengtson D.A., Simpson K.L. and Sorgeloos P., 1986.** The use and nutritional value of Artemia as a food source. Aberdeen University Press, 24:521–623.

**Merchie G., Lavens P., Radull J., Nelis H., Leenheer A. and Sorgeloos P., 1995.** Evaluation of vitamin C-enriched Artemia nauplii for larvae of the freshwater prawn. Aquaculture International, University Of Ghent, 3:355–363.

**Merchie G., Lavens P. and Sorgeloos P. , 1997.** Optimization of dietary vitamin C in fish and crustacean larvae. Aquaculture, 155(1):165–181.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

**Merchie G., Lavens E., Kontara P.K., Ramos X., Leon-Hing A., Kujan A., Van Hauwaert A., Pedrazzoli E., Nelis A. and De Leenheer A., 1999.** Supplementation of ascorbic acid 2–phosphate during the early postlarval stages of The shrimp *Penaeus vannamei*, Aquaculture Nutrition, 5(3):205-209.

**Newn B.M., Azari Takami G., Rassouli A., Bokaei S. and Meshkini S., 2005.** Effects of enrichment with ascorbil palmitate and starvation in cold condition on ascorbic acid content in nauplii of *Artemia urimiana*. Iranian Journal of Veterinary Research, 6(11):49 –53.

**Sergent J., Bell G., Lesley M., Tocher D. and Estévez A., 1999.** Recent development in the essential fatty acid nutrition of fish. Aquaculture, 177:191-199.

**Shobo D., Chaogun H. and Shen Q., 2004.** Effect of dietary ascorbic acid levels on reproductive performance of shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone), broodstock. Journal of Shellfish Research, 23(1):251-255.

**Smith G.G., Brown M.R. and Ritar A.J., 2004.** Feeding juvenile *Artemia* enriched with ascorbic acid improves larval survival in the spiny lobster *Jasus edwardsii*. Aquaculture Nutrition, 10(2):105-112.

**Tamaru C.S., Ako H. and Paguirian R.J., 2003.** Enrichment of Artemia for use in fresh water ornamental fish production. Hunolulu Aquarium Society, Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, No 133.

**Verlhac V. and Gabodan J., 1995.** Influence of dietry 24- glucan and vitamin C on non specific and specific immune response of rainbow trout. Aquaculture, 143:123–133.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]
[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

# Effects of *Artemia* enriched with vitamin C and highly unsaturated fatty acids on growth and survival of post-larval western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

**Sistani M.A.*[(1)]; Yahyavi M.[(2)]; Bahri A.H.[(3)] and Azhdehakosh A.[(4)]**

Sistani55@gmail.com

1,2,3- Department of Fisheries, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, P.O.Box: 79159-1311 Bandar Abbas, Iran

4- Offshore Fisheries Research Center, Daneshghah Ave., Chabahar, Iran

Received: March 2011 Accepted: January 2012

**Keywords:** Diet, Nutrition supplement, *Litopenaeus vannamei*

[ Downloaded from isfj.ir on 2026-08-01 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.4.8.9 ]

[ DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110025 ]

## Abstract

The effects of diets containing enriched *Artemia* with highly unsaturated fatty acids and different amounts of vitamin C on the growth factors and survival rate of *Litopenaeus vannamei* larvae was studied. We used four different groups (three treatments and one control) with 3 replicate for each treatment during 15 days. All post larvae were randomly selected and fed with four diets containing normal *Artemia* (control treatment), *Artemia* enriched with cod liver oil (treatment 1), *Artemia* enriched with cod liver oil and 10 percent of vitamin C (treatment 2) and *Artemia* enriched with cod liver oil and 20 percent of vitamin C (treatment 3). Farming of shrimp larvae from PL1 to PL15 was completed in 300 liters tanks each containing around 150 liters of water. At the end of the experiment, the growth factors and survival rate of stage PL15 in treatments 1, 2 and 3 improved in comparison with control treatment. The survival rate at PL15 in treatments 2 and 3 showed a significant difference from control due to the synergistic properties of unsaturated fatty acid and vitamin C. No significant difference was found for survival rate between treatment 1 and the control treatment in PL15 stage. Also, no significant difference was seen for growth rate between treatments 2 and 3 in PL15. The highest growth factors and survival rate among different treatments in stage PL15 was observed in treatment 3 (diets containing *Artemia* enriched with cod liver oil and 20 percent vitamin C) and the lowest was associated with control treatment, diets containing un-enriched *Artemia*.

*Corresponding author