[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

جایگزینی غذای زنده با غذای فرموله در رشد و بازماندگی لارو میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*)

رضا قربانی واقعی*[۱]؛ عباس متین فر[۲]؛ خسروآئین جمشید[۱]؛
محمود حافظیه[۲] و رسول قربانی[۳]
ghorbani_v2@yahoo.com
۱ - پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر صندوق پستی: ۱۳۷٤
۲ - موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ٦۱۱٦-۱٤۱٥٥
۳- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، صندوق پستی: ۱٥۷۳۹-٤۹۱۳۸

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۰

مقدمه

جایگزینی غذاهای زنده در مراحل لاروی آبزیان با جیره‌های فرموله بخصوص در لارو میگو نه تنها بدلیل راحتی تغذیه، بلکه از بعد اقتصادی نیز بسیار حائز اهمیت است. با این هدف، در این مطالعه، تراکم یکصد لارو میگوی پا سفید در لیتر طی ۹ تیمار غذایی هر یک با سه تکرار درتانک‌های ۲۰ لیتری که با ۱۰ لیتر آب شور ۳۰ درصد آبگیری و توسط یک سنگ هوادهی شده بودند، پرورش داده شدند. غذادهی بصورت چهار بار در روز و با استفاده از غذاهای زنده ریزجلبک (*Cheatoceros gracilis*) و ناپلیوس آرتمیا، غذای مصنوعی (دست ساز و وارداتی) و ترکیبات مختلف آنها انجام گرفت. نتایج حاصله نشان داد که میانگین افزایش وزن و درصد بازماندگی در تیمارهای تغذیه ترکیبی از وضعیت مطلوبتری نسبت به تیمارهای غیر ترکیبی برخوردار بودند و تغذیه از غذای دست‌ساز یا وارداتی در کل دوره پرورش، موجب تلفات شدید لاروها گردید. همچنین مشخص شد که در صورت استفاده از غذای زنده در مرحله زوآ، امکان استفاده از ۱۰۰ درصد غذای مصنوعی آزمایشی در مرحله مایسیس تا پست لارو در مورد این میگو وجود ندارد بطوریکه باعث تنزل معنی‌دار در شاخص‌های رشد نسبت به سایر تیمارها می شود. در مجموع می‌توان اظهار داشت که جایگزینی بخشی از غذای زنده با غذای مصنوعی طی مراحل لاروی بدون تاثیر منفی بر شاخص‌های رشد و بازماندگی امکان‌پذیر است و در این خصوص غذای دست‌ساز با فرمول ارائه شده نسبت به غذای وارداتی مطلوبتر بوده و می‌توان بطور اقتصادی از آن بصورت توام با غذاهای زنده، برای تغذیه مراحل لاروی میگو پاسفید استفاده نمود.

لغات کلیدی: میگوی پاسفید ، تغذیه لارو، غذای زنده، غذای دستی

*نویسنده مسئول

مقدمه

بطور کلی وضعیت و کیفیت لارو میگوهایی که در مزارع پرورش میگو پرورش داده می‌شوند، از جنبه‌های رشد سریع، مقاومت در برابر شرایط نامناسب محیطی، مقاومت در مقابل بیماریها، درصد بازماندگی و غیره از اهمیت زیادی برخوردار است. عوامل متعددی بر کیفیت لاروهای تولیدی در مراکز تکثیر موثر می‌باشند که از این عوامل می‌توان به وزن مولدین نر و ماده، سابقه ژنتیکی مولدین، شرایط نگهداری مولدین، چگونگی پرورش و تولید مولدین و نوع غذای مورد استفاده برای تغذیه آنها اشاره نمود. در این بین نقش غذا حائز اهمیت بوده و استفاده از جیره‌های غذایی مناسب، در تولید لارو سالم از جایگاه ویژه‌ای برخوردار ست. مولدینی که بطور اصولی نگهداری و پرورش یافته‌اند ، قادر به تولید لاروهای قوی و سالم می‌باشند. این مورد به تنهایی برای تولید لاروهای سالم و قوی کافی نبوده و در طول دوره پرورش لارو، بایستی علاوه بر ایجاد شرایط مناسب پرورشی، به تغذیه لاروها در طول دوره پرورش نیز توجه ویژه‌ای معطوف گردد.

هنوز پرورش مراحل لاروی، گونه‌های مختلفی از آبزیان مثل نرمتنان و سخت‌پوستان، بمیزان زیادی به غذاهای زنده وابسته می‌باشد (Boeing, 2006). Fegan (۲۰۰۵) گزارش نمود که حذف کامل منابع غذایی طبیعی و استفاده از غذاهای مصنوعی بجای آن تاکنون میسر نگردیده است. Boeing (۲۰۰۶) عدم برتری غذاهای مصنوعی در تغذیه لارو آبزیان را در مقایسه با غذاهای طبیعی در ۲ عامل تنزل سریع کیفیت آب، ناشی از تجزیه میکروپلت‌ها که معمولاً در مقادیر زیاد جهت افزایش رشد و بازماندگی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نسبت‌های مرگ و میر بالا در نتیجه ارزش غذایی کم یا هضم ناکامل ترکیبات جیره غذایی، گزارش نموده است. همچنین استفاده از مخلوط غذای طبیعی و غذای مصنوعی در تغذیه لاروها نتایج بهتری را موجب می‌شوند (Boonyaratpalin *et al*., 1980). ذخیره‌سازی لاروهای فاقد کیفیت و ضعیف در مزارع پرورش میگو، اثرات نامطلوبی را بدنبال خواهد داشت. در سطح جهان تلاش‌هایی در حال انجام است تا غذاهای مصنوعی را جایگزین غذاهای طبیعی نمایند. زیرا کشت جلبک‌های تک‌سلولی، نیازمند مواد شیمیایی، تجهیزات و نیروی کار زیاد بوده و پر هزینه می‌باشد. تولید ناپلی آرتمیا نیز مانند کشت جلبک، بدلیل نیاز به تجهیزات و نیروی کار و تامین سیست مناسب آرتمیا، موجبات افزایش هزینه می‌گردد. تلاشهای انجام شده، جهت جایگزینی کامل غذاهای مصنوعی بجای غذاهایی طبیعی تاکنون میسر نگردیده و همچنان نیاز به تولید غذاهای طبیعی جهت تغذیه مراحل مختلف لاروی میگو (از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵) وجود دارد. لذا تلاشها بر این موضوع معطوف گردیده تا با کاهش مقدار غذای طبیعی مورد استفاده و افزایش استفاده از غذاهای مصنوعی بتوان از هزینه‌ها و نیروی کار مورد نیاز کاسته شود. یکی از موارد و موضوعات مهم در زمینه پرورش مراحل لاروی استفاده از جیره‌های غذایی کامل و مناسب جهت تامین نیازمندیهای تغذیه‌ای لاروها و تولید لاروهایی سالم و مقاوم می‌باشد.

جیره غذایی میکروباند با اتصال اجزای غذایی (پودر شده) همراه با یک همبند مثل آگار، آلژینات یا کاراگینان می‌باشد. در تحقیق حاضر از آگار جهت اتصال اجزای غذایی استفاده گردید. برای اینکه یک جیره غذایی بازماندگی و رشد مطلوب لاروها را فراهم سازد، باید بمیزان زیادی قابل هضم و جاذب بوده و از نظر مواد مغذی با غذای زنده قابل رقابت و از خواص فیزیکی مناسب مثل پایداری در آب و شناوری برخوردار باشند (Dabramo, 2003). انواع جیره‌های غذایی میکروذره‌ای مورد استفاده در مراحل لاروی به، جیره‌های ریز کپسول‌دار، جیره‌های میکروباند و جیره‌های ریز پوشش‌دار تقسیم‌بندی نموده‌اند (Cahu & Infate, 1998 ;Watanabe, 2001).

Kumlu (۱۹۹۷) از رایج‌ترین جیره‌های غذایی جهت تغذیه لارو میگو، به جیره‌های میکروباند و میکروکپسوله اشاره نموده است. محقق فوق از مزایای جیره میکروباند، به ارزانی، آسانی تولید و موفقیت در استفاده از آنها در آزمایشگاه و تفریخ‌گاهها اشاره نموده است.

هم اکنون تمامی غذاهای مصنوعی مورد استفاده در مراکز تکثیر کشور وارداتی بوده و مسلما از کیفیت‌های متفاوتی برخوردارند. وارداتی بودن غذاهای مراحل لاروی، موجب گردیده تا علاوه بر گران بوده و پر هزینه بودن تامین آنها، در برخی موارد تامین غذای مراحل لاروی با تاریخ مصرف مناسب، با مشکلاتی توام باشد. که این امر می‌تواند بر کیفیت لاروهای تولیدی اثرات نامطلوب و جبران ناپذیری داشته باشد. در همین ارتباط Hung و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نموده‌اند که، کیفیت غذا یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر کیفیت لاروهای میگو بوده و بر نقش جلبک زنده در تغذیه لاروها تاکید نموده‌اند. با توجه به موارد ذکر شده، نسبت به تولید جیره غذایی مصنوعی در داخل کشور اقدام شد. هدف از اجرای تحقیق تولید جیره غذایی مصنوعی در داخل

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

کشور و مقایسه آن با غذای وارداتی از نظر تاثیر بر شاخص‌های رشد، بوده است.

مواد و روش کار

این تحقیق در ایستگاه بندرگاه پژوهشکده میگوی کشور انجام شد. برای اجرای پروژه از ۲۷ ظرف پلاستیکی با گنجایش ۲۵ لیتر آب برای پرورش لاروها از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ استفاده گردید.

از آب با شوری ۳۰ قسمت در هزار برای پرورش مراحل لاروی استفاده شد. برای ایجاد چنین شوری، ابتدا آب خلیج فارس پس از عبور از فیلترهای شنی و ترسیبی از طریق شیلنگ متصل به کیسه فیلتراسیون پارچه‌ای مخصوص، بداخل تانک ۳۰۰ لیتری تخلیه و سپس آب چاه با شوری ۵ قسمت در هزار پس از عبور از کیسه فیلتراسیونی، بداخل تانک تخلیه گردید و در نتیجه با کنترل شوری آب با استفاده از شوری‌سنج چشمی، شوری ۳۰ قسمت در هزار ایجاد گردید. بمنظور جلوگیری از لایه‌بندی آب لب شور و شور در هر تانک ۳۰۰ لیتری، یک سنگ هوا با هوادهی شدید قرار داده شد. برای اجرای پروژه از ۹ تیمار با ۳ تکرار در هر تیمار بصورت ذیل جدول استفاده گردید.

برای کشت جلبک، از محیط کشت TMRL (Mitra *et al*., 2004) و یک تانک پلاستیکی ۳۰۰ لیتری و ۴ ظرف پلاستیکی ۱۰ لیتری استفاده گردید.

برای شمارش تعداد جلبک، از لام هموسیتومتر استفاده شد. نمونه ای از جلبک را تهیه و در لوله آزمایش تمیزی ریخته و سپس یک قطره از نمونه را روی لام هموسیتومتر تمیزی گذاشته و روی آن را با لامل پوشانده و نمونه در زیر میکروسکوپ بررسی گردید (Mitra *et al*., 2004).

برای کشت آرتمیا،ابتدا سیست های خشک را در یک صافی کیسه ای با اندازه چشمه ۱۰۰ میکرون ریخته و به مدت حداقل یک دقیقه با آب شیرین شستشو داده شدند. سیستها سپس به سطلی که حاوی ۱۰ لیتر آب شیرین و ۵ میلی لیتر محلول ضد عفونی کننده هیپوکلریت کلسیم است منتقل گردیدند. پس از یک ساعت سیستها در صافی کیسه ای ۱۰۰ میکرونی جمع آوری و پس از شستشو در آب شیرین به مدت حداقل یک دقیقه، به مخازن زوک ۱۰۰ لیتری انتقال داده شدند. به ازای هر گرم سیست، یک لیتر آب دریا در مخزن ریخته شد (شکوری، ۱۳۷۶).

جدول ۱: تیمارهای غذایی در مراحل مختلف لاروی پرورش میگو وانامی

تیمارهای غذایی	مرحله زوآ	مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵
شاهد	کیتوسروس	کیتوسروس و ناپلیوس آرتمیا
۱	کیتوسروس و غذای دست ساز	کیتوسروس، ناپلیوس و غذای دست‌ساز
۲	کیتوسروس و غذای وارداتی	کیتوسروس، ناپلیوس و غذای وارداتی
۳	کیتوسروس	غذای دست‌ساز
٤	کیتوسروس	غذای وارداتی
٥	غذای دست ساز	غذای دست‌ساز
٦	غذای وارداتی	غذای وارداتی
۷	کیتوسروس	کیتوسروس، ناپلیوس و غذای وارداتی
۸	کیتوسروس	کیتوسروس، ناپلیوس و غذای دست‌ساز

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

مواد غذایی اولیه مورد استفاده جهت تولید جیره غذایی میکروباند مراحل لاروی میگوی سفید غربی شامل، آرد اسکوئید، آرد ماهی، آرد میگو، آرد سویا، آرد گندم، گلوتن گندم، مخمر، روغن ماهی، لستین سویا، آگار و مکمل ویتامینی و معدنی بودند. پس از تامین مواد اولیه مورد نیاز ساخت جیره، با استفاده از (Alava, 1996)، نسبت به فرمولاسیون جیره اقدام گردید.

ابتدا پس از محاسبه مقدار مورد نیاز از هر یک از اجزای غذایی با استفاده از کاربرگ، مواد اولیه (جدول ۳) با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین، بخوبی آسیاب و از الک با چشمه توری مختلف عبور داده شده و غذای با اندازه مناسب مراحل مختلف (جدول۴) تولید گردید. سپس مخلوط اجزای اولیه غذایی آسیاب شده، بمدت ۱۰ دقیقه با استفاده از همزن برقی هم زده شد. در مرحله بعدی، آب با حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد به میزان ۴۰ درصد وزن خشک غذا، روغن ماهی و لستین سویا هر یک به میزان ۱ درصد به مخلوط غذایی افزوده و با همزن با سرعت بالا بخوبی مخلوط گردیدند. سپس آگار را به میزان ۳ درصد به مخلوط غذایی افزوده و بخوبی هم زده و در مرحله بعد مخلوط غذایی، خشک و در نهایت پس از عبور از الک‌های با چشمه‌های متفاوت نسبت به آماده‌سازی جیره‌های غذایی مراحل مختلف لاروی اقدام شد (افشار مازندران، ۱۳۸۱ ؛ Dabramo, 2003).

در ابتدا نسبت به انتقال میگو در مرحله ناپلیوس ۴ از یک مرکز تکثیر بخش خصوصی واقع در حومه شهر دلوار استان بوشهر به تعداد تقریبی ۳۰۰۰۰ عدد در یک کیسه پلاستیکی دو لایه حاوی ۶/۵ لیتر آب و اکسیژن خالص به ایستگاه بندرگاه پژوهشکده میگو اقدام گردید. شوری آب کیسه حمل ناپلیوس‌ها ۳۰ قسمت در هزار و درجه حرارت آب ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود. پس از انتقال ناپلیوس‌ها به ایستگاه، با افزودن تدریجی آب ظروف پرورش (با شوری ۳۰ قسمت در هزار و حرارت ۳۱ درجه سانتی‌گراد) به پلاستیک حمل ناپلیوس‌ها، نسبت به آداپتاسیون آنها بمدت نیم ساعت اقدام گردید. مدت زمان انتقال ناپلی از مرکز تکثیر تا ایستگاه بندرگاه یک ساعت بود. برای شمارش تعداد ناپلیوس‌ها، بوسیله یک لوله نمونه‌برداری ۵ میلی‌لیتری، ۳ تا ۵ نمونه آب گرفته شد. تعداد کل ناپلی‌ها با تعیین میانگین تراکم ناپلیوس‌ها در هر نمونه و ضرب این عدد در حجم کل آب مخزن برآورد گردید. بر همین اساس پس از ریختن ۱۰ لیتر آب با شوری ۳۰ قسمت در هزار، در هر یک از ظروف با گنجایش ۲۵ لیتر آب، نسبت به ریختن ۱۰۰۰ ناپلی در هر ظرف (۱۰۰ عدد ناپلی در لیتر) اقدام شد. قبل از انتقال ناپلیوس‌ها به ظروف پلاستیکی، به آب ظروف، EDTA با غلظت ۱۰ قسمت در میلیون اضافه و این کار بطور روزانه تا مرحله پست لارو ۱۵ انجام و افزودن ترفلان به میزان ۰/۰۵ قسمت در میلیون بصورت روزانه تا مرحله پست لارو ۱ ادامه یافت (شکوری، ۱۳۷۶).

آب مورد استفاده پس از عبور از سیستم فیلتراسیون ایستگاه (ترسیب و فیلتر شنی) مجدداً و قبل از تخلیه در ۲ تانک ۳۰۰ لیتری پلاستیکی با کیسه‌های فیلتراسیون، فیلتر گردید. در تانکهای پلاستیکی، کلر بمیزان ۸ قسمت در میلیون به تانکها افزوده شد و سپس هوادهی شدید انجام شد. پس از ۲۴ ساعت میزان کلر باقیمانده سنجش و در صورت وجود کلر، از تیوسولفات سدیم (۱ قسمت در میلیون بازی ۱ قسمت در میلیون کلر باقیمانده) جهت خنثی‌سازی کلر استفاده گردید. تا ابتدای مرحله مایسیس ۱، آب ظروف پلاستیکی تعویض نشد. ولی از مرحله زوآی ۱ بدلیل افزودن جلبک و غذای مصنوعی به تیمارها، حجم آب بتدریج افزایش داده شد. در مرحله پروتوزوآ، حدود ۳۰ درصد و در مراحل مایسیس و پست لاروی، حدود ۵۰ درصد آب ظروف تعویض گردید (کیائی، ۱۳۷۵).

از غروب روز معرفی ناپلیوسها به ظروف پلاستیکی، براساس نوع تیمار، تغذیه با جلبک کیتوسروس انجام شد. مقدار غذای مصنوعی مورد استفاده در تیمارهای ۵ و ۶ از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ و در تیمارهای ۳ و ۴ از مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵ بصورت جدول ۲ بوده است (Larva Z plus, 2010).

تغذیه لاروها با جیره غذایی مصنوعی، در تیمارهای ۱ و ۲ از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ و در تیمارهای ۷ و ۸ از مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵، به میزان نصف مقدار ارائه شده در جدول ۳ بود. تغذیه لاروها در تیمارهای ۱ و ۲ از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ و در تیمارهای ۷ و ۸ از مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵ با استفاده از جلبک کیتوسروس با تراکم مختلف به میزان نصف مقادیر ارائه شده در جدول ۴، و چهار بار در ۲۴ ساعت و در ساعات ۸ ، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ انجام گردید.

تغذیه لاروها در تیمار شاهد از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ و در تیمارهای ۷ و ۸ از مرحله زوآی ۱ تا انتهای زوآی ۳ با جلبک کیتوسروس و تغذیه با ناپلی آرتمیا در مراحل اواخر زوآی ۳ و مایسیس ۱ به میزان نصف مقادیر تیمار شاهد، انجام شد (جدول ۲). در تیمارهای ۱، ۲، ۷ و ۸ تعداد ناپلیوس آرتمیای مورد استفاده نصف تیمار شاهد بود. همچنین اندازه غذای مصنوعی مورد استفاده در مراحل مختلف دوران لاروی میگو در جدول ۴ ارائه گردیده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۶ نسبت به تعیین تراکم تقریبی و بازماندگی در واحد حجم اقدام شد. برای این کار از بشرهای شیشه‌ای ۵۰۰ میلی‌لیتری استفاده و با ۳ بار نمونه‌برداری در هر روز میانگین تقریبی تعداد لاروها در هر ظرف، محاسبه گردید (شکوری، ۱۳۷۶). در پایان دوره پرورش، نسبت به تعیین میانگین طول نهایی، درصد بازماندگی و میانگین وزن نهایی اقدام گردید. اندازه‌گیری طول با استفاده از کولیس دیجیتالی، اندازه‌گیری وزن با استفاده از ترازوی دیجیتالی ۰/۰۰۱ گرم و درصد بازماندگی با تخلیه آب ظروف پلاستیکی در الک با چشمه ۳۰۰ میکرون و جداسازی پست لاروها با جریان ملایم آب و جمع‌آوری آنها در پتری دیش انجام شد.

این تحقیق بصورت طرح کاملاً تصادفی انجام و با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) مشخص گردید که بین کدام یک از تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. پس از مشخص شدن وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین تیمارها، با استفاده از آزمون دانکن در حد اطمینان ۹۵ درصد (سطح ۰/۰۵) مشخص گردید که بین کدامیک از تیمارها اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردیدند.

جدول ۲: مقدار غذای مصنوعی مورد استفاده از زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ در هر بار غذادهی در هر ظرف پلاستیکی

مرحله پرورش	مقدار غذای مصرفی در هر وعده (گرم)	دفعات غذادهی (در ۲٤ ساعت)
مراحل زوآی ۳-۱	۰/۰۰٤-۰/۰۰۸	٤ بار
مراحل مایسیس ۳-۱	۰/۰٤-۰/۰۸	٤ بار
پست لارو ٦-۱	۰/۰۸-۰/۱۲	٤ بار
پست لارو ۱۵-٦	۰/۱۲-۰/۲	٤ بار

جدول ۳: تراکم غذاهای زنده جهت تغذیه لاروها در تیمار شاهد (جلبک و ناپلی آرتمیا) در طول دوره پرورش

مرحله لاروی	* تراکم ناپلی آرتمیا (تعداد در میلی‌لیتر)	** تراکم جلبک (هزار سلول در میلی‌لیتر)
ناپلیوس ۵	-	۵۰
پروتوزوآی ۱	-	۵۰
اوایل پروتوزوآی ۲	-	۵۰
اواخر پروتوزوآی ۲	-	۵۰
اوایل پروتوزوآی ۳	-	۵۰
اواخر پروتوزوآی ۳	۲	۵۰
مایسیس ۱	۳	۵۰
مایسیس ۲	۵	۵۰
پست لارو ۱۵-۱	۷-۸	۵۰

* (منبع: شکوری، ۱۳۷۶)

** (منبع: Boeing, 2006)

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

جدول ٤: اندازه غذای مصنوعی در مراحل مختلف

مرحله لاروی	اندازه ذرات غذایی (میکرون)
زوآی ۱ تا زوآی ۳	کمتر از ۵۰
زوآی ۳ تا مایسیس ۳	کمتر از ۱۰۰
مایسیس ۱ تا پست لارو ۱	۱۵۰-۲۵۰
پست لارو ۱ تا پست لارو ٦	۱۵۰-۲۵۰
پست لارو ٦ تا پست لارو ۱۵	۲۵۰-۵۵۰

منبع: (Bernaqua, 2008 ;Larva Z plus, 2010)

نتایج

نتایج تجزیه تقریبی مواد اولیه مصرفی در جدول ۵ و اجزای غذایی و ترکیب جیره غذایی مصنوعی تولیدی تحقیق در جدول ۶ ارائه شده‌اند. نتیجه تجزیه جیره دست‌ساز (مصنوعی) تحقیق و جیره مصنوعی وارداتی بترتیب در جداول ۷ و ۸ ارائه شده‌اند. همچنین نتایج اندازه‌گیری میانگین پارامترهای آب تیمارها در کل دوره پرورش در جدول ۹ ارائه گردیده است. نتایج حاصل از تغذیه لاروها در تیمارهای آزمایشی و شاهد بر درصد بازماندگی از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ در جدول ۱۰ ارائه گردیده است.

براساس نتایج ارائه شده در جدول ۱۰ و نمودار ۱، در تمام تیمارها، روند کاهش درصد بازماندگی لاروهای میگو، تا پایان مرحله زوآی ۲ از سرعت کمی برخوردار بود. در اوایل مرحله زوآی ۳، درصد بازماندگی بشدت کاهش یافته، ولی شدت کاهش در تیمارهای ۷ ، ۸ و شاهد کمتر و در تیمارهای ۵ و ۶ بیشتر از دیگر تیمارها بود. از مرحله مایسیس ۱ تا پایان دوره پرورش، تیمارهای شاهد، ۱، ۲، ۷ و۸ دارای درصد بازماندگی بالاتری نسبت به بقیه تیمارها بودند (جدول ۱۰ و نمودار ۱).

در پایان زوآی ۲، تیمارهای ۵ و ۶ نسبت به دیگر تیمارها از درصد بازماندگی کمتری برخوردار و تا اواخر دوره، دارای کمترین درصد بازماندگی بودند. در اواخر مرحله زوآی ۳، بالاترین درصدهای بازماندگی در تیمارهای ۷ و ۸ مشاهده و فاقد اختلاف معنی‌دار آماری با تیمارهای شاهد، ۱ و ۲ می‌باشند. در پایان دوره پرورش (پست لارو ۱۵)، بالاترین درصد بازماندگی مربوط به تیمارهای ۱، ۲ و ۸ و کمترین درصد بازماندگی در تیمار ۴ ثبت گردید و همه لاروها در پایان دوره مرده بودند (جدول ۱۰ و نمودار ۱).

همچنین نتایج اندازه‌گیری میانگین وزن نهایی (نمودار ۲)، میانگین طول نهایی (نمودار ۳)، میانگین بازماندگی نهایی (نمودار ۴)، در جدول ۱۱ ارائه شده است. در پایان دوره ۲۵ روزه پرورش، بیشترین بازماندگی بترتیب در تیمارهای ۲، ۸، ۱، ۷ ، شاهد، ۶، ۳ و ۱ اندازه‌گیری و محاسبه شده است (جدول ۱۰ و نمودار ۴). بیشترین میانگین طول نهایی در پایان دوره پرورش بترتیب در تیمارهای ۲، شاهد، ۱، ۷، ۸، ۶، ۵ و ۳ ثبت گردید (جدول ۱۱ و نمودار ۳). همچنین بیشترین، میانگین وزن نهایی، بترتیب در تیمارهای ۸، ۳، ۲، ۱، در تیمار شاهد و تیمار۶ (بطور یکسان) و در تیمارهای ۵ و ۷ محاسبه شد (جدول ۱۱ و نمودار ۲). بدلیل مرگ کامل نمونه‌ها در تیمار ۴ قبل از پایان دوره در این جدول و نمودارهای مربوطه اعداد یا ستونی در مورد این تیمار ارائه نشده است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

جدول ۵: تجزیه تقریبی مواد اولیه مصرفی

ترکیب مواد اولیه	آرد اسکوئید	آرد ماهی	پودر میگو	آرد سویا	آرد گندم	گلوتن گندم	مخمر
رطوبت (درصد)	۱۰/٤٥	٦/٦٢	۱۲/٥	۹/۱۹	۱۲/۰۸	٥/٥۲	٥/۹۲
پروتئین خام (درصد)	٤٦/۲	٥٥/۳	۳٤/۱۲	٦۱/۹٥	۱۳/۱۲	٦٦/۱٥	٤٤/۹۷
چربی خام (درصد)	۲۱	۱۳/٦	۷/۸	۳/٥	۲/۲	۲	۳/٥
فیبر خام (درصد)	٦	۲	٤	٦	۲	٤	۲
خاکستر (درصد)	٦	۲۱	۱۹	۲	۰/۹۲	۰/٥	۳
عصاره عاری از ازت (NFE)	۱۰/۳٥	۱/٤۸	۲۲/٥۸	۱۷/۳٦	٦۹/٦۸	۲۱/۸۳	٤۰/٦۱
کلسیم (درصد)	۰/٦	۷/۰٥	۱/٥	۰/۸	۰/۲٥	۰/۲٥	۰/۳٥
فسفر (درصد)	۲/۰۱	۷/۸	۰/۳٥	۱/۹۱	۰/۳۳	۰/۱۱	۰/۰۳۳

جدول ٦: اجزای غذایی و ترکیب جیره غذایی مصنوعی تولیدی تحقیق

مواد اولیه مصرفی (درصد)	ترکیب جیره (درصد)
آرد اسکوئید	۳٥
آرد ماهی	۳۰
آرد میگو	۱۰
آرد سویا	۸
آرد گندم	۷
مخمر	۲
آرد گندم	۱
روغن ماهی	۱
لستین سویا	۱
آگار	۳
مکمل ویتامینی و معدنی	۲

جدول ۷: نتیجه آنالیز تجزیه تقریبی جیره مصنوعی تولیدی تحقیق

ترکیب جیره مصنوعی تولیدی پروژه	مقادیر (درصد)
پروتئین خام	٤٦/۷۸
چربی خام	۱٦/۷۲
فیبر	۳/۹۲
خاکستر	۱۰/٥٥
عصاره عاری از ازت(NFE)	۱۲/۷۳
رطوبت	۹/۳

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

جدول ۸: نتیجه آنالیز تجزیه تقریبی جیره مصنوعی وارداتی

ترکیب جیره مصنوعی وارداتی	مقادیر (درصد)
پروتئین خام	۵۰
چربی خام	۱۵
فیبر	۲
خاکستر	۸
عصاره عاری از ازت (NFE)	۱۸
رطوبت	۱۲

جدول ۹: میانگین (± انحراف معیار) پارامترهای آب تیمارها در کل دوره پرورش

درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	اکسیژن محلول (میلی گرم در لیتر)	pH	شوری (قسمت در هزار)
۳۱/۵٦±۰/۷٤	۵/۱۵±۰/۲٤	۸/۳۰±۰/۰۷	۳۰±۱

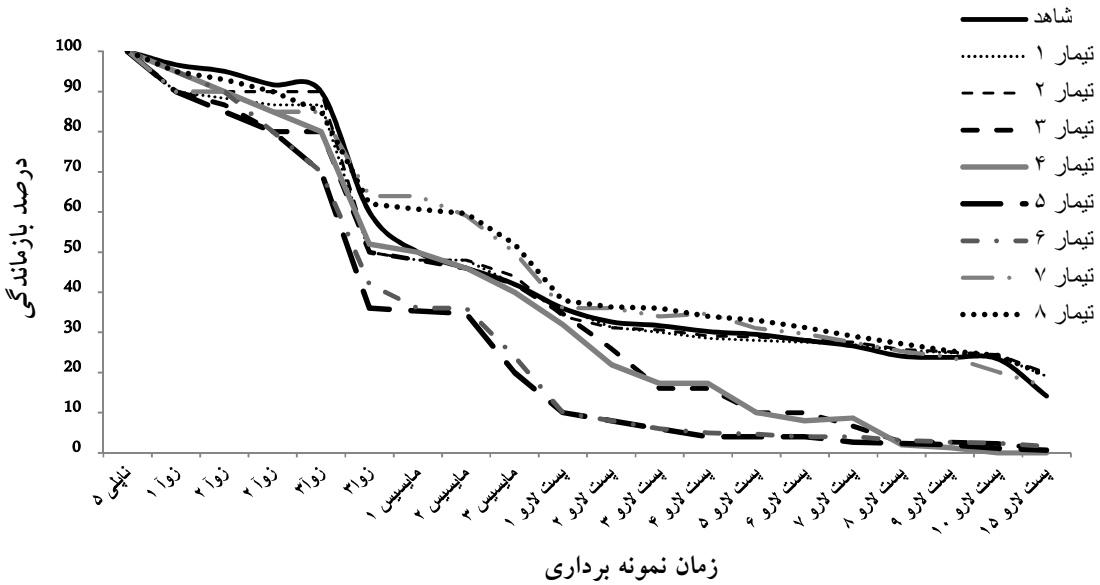
[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

جدول ۱۰: میانگین (±انحراف معیار) درصد بازماندگی لاروها در تیمارهای مختلف در طول دوره پرورش

زمان نمونه برداری	تیمارها								
	شاهد	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
نایلی ٥	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a	A۱۰۰a
زوآ۱	۹٦/۷±۲/۹b A	۹۰±٥b A	۹٥±a٥b A	۹۰±٥b A	۹٥±٥ab A	۹۰±۸/۷ab A	۹٥±٥ab A	۹۰±٥ab A	۹٥±٥ab A
زوآ۲	۹٥±۰b A	۹۰±٥b AB	۹۰±٥b AB	۸٦/۷±٥/۷bc AB	۹۰±٥bc AB	۸٥±٥b B	۹۰±٥b AB	۹۰±٥ab AB	۹۳±۲/٦b AB
زوآ۲	۹۱/۷±۲/۹c A	۹۰±٥b A	۹۰±٥b A	۸۰±۸/۷c A	۸٥±٥cd A	۸۰±۸/۷bc A	۸۰±۸/۷c A	۸٥±٥b A	۹۰±۲bc A
زوآ۳	۹۰±۰c A	۸٦/۷±۸/۷b AB	۹۰±٥b A	۸۰±۱۳/۲c AB	۸۰±۸/۷d AB	۷۰±۱۷/۳c B	۷۰±۱۰d B	۸٥±۸/۷b AB	۸٥±۰c AB
زوآ۳	٦۰±۲d A	٥۰±۷/۲c AB	٥۰±٤b AB	٥۰±٥/۳d AB	٥۲±٦/۹e AB	۳٦±۱۰/۳d C	٤۲±۱۰e BC	٦٤±۹/۱c A	٦۲±٦d A
مایسیس ۱	BC٥۰±۳/٥e	٤۸±۸cd C	٤۸±۷/۲c C	٤۸±٥/۳d C	٥۰±۸e BC	۳٥/۳±۳d D	۳٦±٥/۳e D	٦٤±٥/۳c A	٦۰/٦±٥/۹d AB
مایسیس ۲	٤٦±۳/٥f B	٤۸±۷/۲cd B	٤۸±٥/۳c B	٤٦±٥/۳d B	٤٦±٤ef B	۳٤/۷±۷/۲d C	۳٦±٥/۳e C	٥۹±۱cd A	٥۹/۷±٥/۱d A
مایسیس ۳	٤۲±۳/٥g AB	٤۲±۳/٥de AB	٤٤±٦c AB	٤۲±٦de AB	٤۰±۹/۱f B	۲۰±٥/۳e C	۲٤±٥/۳f C	٥۰±۹/۱d AB	٥۲±۳/٦e A
پست لارو ۱	۳٦±۳/٥h A	۳٦±٥/۳ef A	۳٤±٥/۳d A	۳٤/۷±٦/٤ef A	۳۲±٥/۳g A	۱۰±٥/۳ef B	۱۰±۲g B	۳٦±۷/۲e A	۳۸±۳/٤f A
پست لارو ۲	۳۲/٦±۱/۱i AB	۳۱/۳±۱/۲fg AB	۳۱/۲±۳de AB	۲٦±٥/۳f BC	۲۲±٥/۳h C	۸±۳/٥f D	۸±۲g D	۳٦±٦/۹e A	۳٦/۳±۳/۷f A
پست لارو ۳	A۳۱/۷±۰/۸i	۳۰±۰/۹fg A	۳۰/٦±۲/۸de	۱٦±٥/۳g B	۱۷/۳±۳hi B	٦±٤f C	٦±۲g C	۳٤/۷±۹/٤ef A	۳٦±۲f A
پست لارو ٤	۳۰/۲±۱/۱ij A	۲۸/٦±۱/٤fg A	۲۹/۱±۲/۷de A	۱٦±۳/٥g B	۱۷/۳±۳hi B	٤±۲f C	٥±۲g C	۳٤±٥/۳ef A	۳٤±۱fg A
پست لارو ٥	۲۹/٥±۱/۱ijk A	۲۸±۱/٥g A	۲۸/۸±۲/٥de A	۱۰±۲gh B	۱۰±۳/٤ij B	٤±۲f B	٤/۷±۲/٥g B	۳۱±۷efg A	۳۳±٥/۱fgh A
پست لارو ٦	۲۸±۰/۹jk A	۲۷/٦±۱/٤g A	۸/۲±۲/٤de A	۱۰±٤gh B	۸/۷±۲/۳jk B	٤±۲f B	٤±۲g B	۲۹/٦±۷/۱efg A	۳۱/۲±٤/۳fghi A
پست لارو ۷	۲٦/٦±۱kl A	۲۷±۱gh A	۲۷/٦±۲ef A	٦/۷±۲/۳gh BC	۸±۳/٤jk B	۲/۷±۱/۱f C	٤±۲g BC	۷/٥±٥/۳efgh A	۲۹/۱±۳/٦ghij A
پست لارو ۸	۲٤/۱±۱/۳l A	۲٥/٤±۰/٥gh A	۲٥/۲±۲/۲ef A	۲/۷±۳/۱h B	۲±۰jk B	۲/۳±۱/٥f B	۳/۲±۲/۲g B	۲٥/۳±٤efgh A	۲۷/۲±۲/۹hij A
پست لارو ۹	۲۳/۷±۱/۲l A	۲٤/۹±۰/٦gh A	۲٤/٥±۲/۳ef A	۲/۷±۳/۱h B	۱/۳±۱/۱jk B	۲±۲f B	۲/۷±۱/۱g B	۲۳/۹±۳/۳fgh A	۲٥/۳±۲/٦ijk A
پست لارو۱۰	۲۳/۳±۱l A	۲٤/۱±۰/۸gh A	۲٤/٥±۲/۳ef A	۲/۳±۲/۲h C	C۰k	۱/۱±۰/۹f C	۲/٤±۰/٥g C	۲۰/۱±۲/٦gh B	۲٤/۳±۲/۱jk A
پست لارو ۱٥	۱٤/۱±۰/٤m B	۱۹/۱±۳/٤h A	۱۹/۹±۳/۹f A	۰/۹±۰/۹h C	C۰k	۰/٦±۰/٥f C	۱/٦±۱/۱g C	۱٦/٦±۱/٥h AB	۱۹/۳±۳/۷k A

- اعدادی که بصورت ستونی (زمان) دارای یک حرف مشترک کوچک بوده (a, b, c, d, e, f, g,h,i, j, k, l, m, n,) و اعدادی که بصورت ردیفی (تیمارهای مختلف) دارای یک حرف مشابه بزرگ (A, B,C) می‌باشند نسبت بهم فاقد اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشند (P>0.05).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]



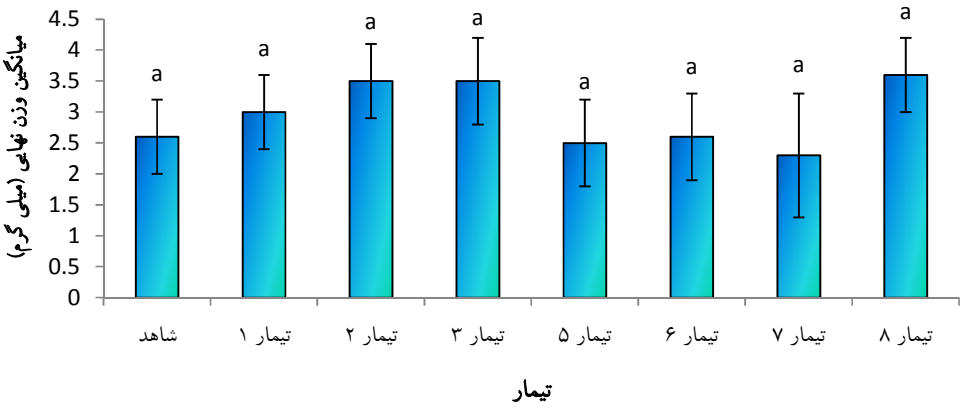
نمودار ۱: میانگین درصد بازماندگی لاروها در طول دوره پرورش

جدول ۱۱: میانگین (±انحراف معیار) برخی شاخص‌های رشد در پایان دوره پرورش (مرحله پست لارو ۱۵)

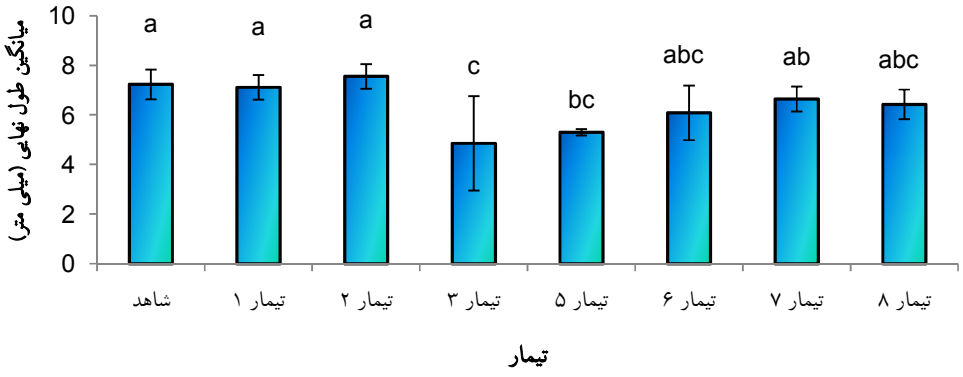
شاخص	تیمارها								
	شاهد	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
میانگین وزن نهایی (گرم)	۰/۰۰۲٦a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۳a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۳٥a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۳٥a ± ۰/۰۰	–	۰/۰۰۲٥a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۲٦ a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۲۳ a ± ۰/۰۰	۰/۰۰۳٦a ± ۰/۰۰
میانگین طول نهایی (میلی‌متر)	۷/۲٤a ±۰/٦۲	۷/۱۲a ±۰/٥۰	۷/٥٦a ±۰/٥٤	٤/۸٦c ±۳/۱۲	–	٥/۳۱bc ±۳/۰٦	٦/۰۹abc ±۱/۰۸	٦/٦٥ab ±۰/٥۰	٦/٤۳abc ±۰/٥۷
میانگین بازماندگی نهایی (درصد)	۱٤/۱۳b ±۰/٤۰	۱۹/۰٦a ± ۳/٤۰	۱۹/۸٦a ±۳/۸۹	۰/۸٦c ±۱/۳۳	–	۰/٦۳c ±۰/٥٥	۱/٦c ±۱/۱۲	۱٦/٥٦ab ±۱/٤۷	۱۹/۲٦a ±۳/۷۰

-اعدادی که بصورت ردیفی (تیمارهای مختلف) دارای یک حرف مشترک کوچک بوده (a, b, c) نسبت بهم فاقد اختلاف معنی دار آماری هستند (P>0.05).

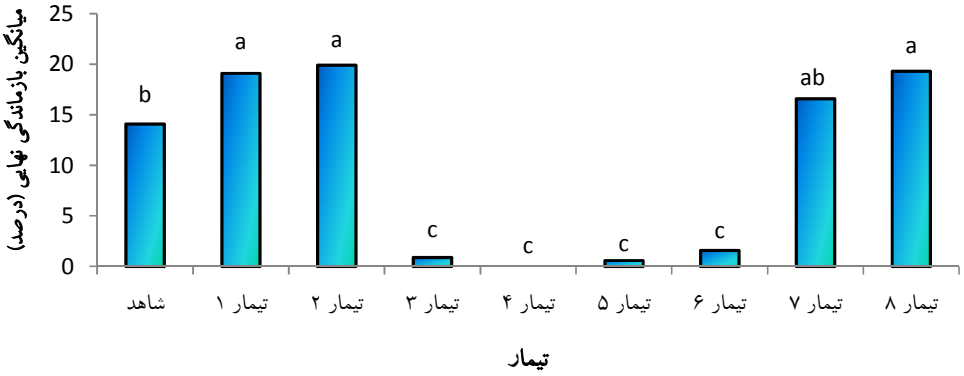
[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]



نمودار ۲: میانگین وزن نهایی در مرحله پست لارو ۱۵ در تیمارهای مختلف



نمودار ۳: میانگین طول نهایی در مرحله پست لارو ۱۵ در تیمارهای مختلف



نمودار ٤: میانگین درصد بازماندگی نهایی در مرحله پست لارو ۱۵ در تیمارهای مختلف

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

بحث

در این تحقیق از غذای مصنوعی، برای تامین ۵۰ درصد و حتی ۱۰۰ درصد غذای مورد نیاز مراحل لاروی میگوی سفید غربی در تیمارهای مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان دادند که، در تیمارهای ۱ و ۲ با تغذیه مختلط (غذای زنده و بترتیب با جیره غذایی مصنوعی تولیدی تحقیق و جیره غذایی مصنوعی وارداتی) از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ و در تیمارهای ۷ و ۸ با تغذیه مختلط (غذای زنده و جیره غذایی مصنوعی) از مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵ شاخص های رشد از وضعیت مطلوبتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند. درصد بازماندگی با استفاده از جیره‌های غذایی مصنوعی به تنهایی در تیمارهای ۵ و ۶ از مرحله زوآی ۱ تا مرحله پایانی زوآی ۳ در مقایسه با سایر تیمارها کمتر ولی مطلوب ولی پس از آن تراکم لاروها شدیداً کاهش یافت. لاروها در تیمارهای ۳ و ۴ تا انتهای مرحله مایسیس ۳ و ابتدای مرحله پست لارو ۱ از درصد بازماندگی مناسبی نسبت به سایر تیمارها برخوردار و پس از آن درصد بازماندگی لاروها در این تیمارها شدیداً کاهش یافت (جدول ۱۰ و نمودار ۱).

در این بررسی، تیمارهای متنوعی برای انجام تحقیق مورد استفاده قرار گرفته و غذاهای مصنوعی به جای غذاهای زنده مورد استفاده و نتایج کسب شده از جنبه میانگین وزن نهایی، میانگین طول نهایی، درصد بازماندگی بویژه در زمان تغذیه مختلط (غذاهای زنده و غذاهای مصنوعی) مطلوب‌تر می‌باشد. بطور کلی حذف ۵۰ درصدی غذاهای طبیعی (جلبک کیتوسروس و ناپلی آرتمیا) و استفاده از غذاهای مصنوعی بجای آنها و نتایج مطلوب کسب شده در مقایسه با تیمار شاهد (فقط استفاده از جلبک کتوسروس و ناپلی آرتمیا) یک راه مناسب برای کاهش هزینه‌ها می‌باشد. نتایج حاصله از جنبه عدم مطلوبیت حذف کامل ناپلی آرتمیا و اثرات نامطلوب آن بر شاخص‌های رشد با تحقیق Dabramo و همکاران (۲۰۰۶) که نسبت به پرورش لارو میگوی سفید غربی با استفاده از جیره غذایی فرموله شده میکروباند از مرحله پروتوزوآی ۲ و مایسیس ۱ تا پست لارو ۱ اقدام نموده‌اند، هم‌خوانی دارد.

آنچه در نتیجه تحقیق حاضر قابل توجه می‌باشد، این است که حذف کامل غذاهای زنده در مراحل لاروی می‌تواند بر شاخص‌های رشد اثرات نامطلوبی گذاشته و نتایج حاصل از تحقیق Wouters و Sorgeloos (۲۰۰۷) از نظر عدم مطلوبیت شاخص‌های رشد، در نتیجه حذف کامل غذاهای طبیعی در جیره‌های غذایی مراحل لاروی میگوی سفید غربی و ببری سیاه نیز موید همین نکته است.

با توجه به نتایج کسب شده از تحقیق حاضر می‌توان اظهار داشت که، کاهش درصد بازماندگی و میزان رشد در نتیجه استفاده کامل از جیره‌های غذایی مصنوعی بجای غذاهای زنده، از مرحله مایسیس ۱ تا پست لارو ۱۵ در تیمارهای ۳ و ۴ و از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱۵ در تیمارهای ۵ و ۶ باتحقیق Xinxia و Kangsen (۲۰۰۴) که برای پرورش لارو میگوی چینی (*Fenneropenaeus chinensis*) از غذای میکروباند (با ۵۲ درصد پروتئین خام و ۱۰/۲۷ درصد چربی خام) در مقایسه با غذاهای زنده شامل *Isochrysis Chlorella vulgaris galbana,* روتیفر (*Brachionus plicatilis*) و لارو آرتمیا از روز صفر تا ۱۳ پس از تفریخ استفاده نموده‌اند هم‌خوانی دارد.

همانگونه که در قسمت نتایج نیز ذکر گردید، در این بررسی، میانگین وزن نهایی در تیمارهای مختلف فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بود. ولی تیمار ۸ (با تغذیه از غذاهای زنده و غذای مصنوعی) بیشترین میانگین وزن نهایی را بخود اختصاص داده است. این امر نشانگر نقش استفاده از جیره مصنوعی ساخته شده در زمان اجرای پروژه می‌باشد. میانگین طول نهایی نیز در تیمار ۲ بیش از همه و در تیمار شاهد در مقام دوم قرار داشته ولی فاقد اختلاف معنی‌دار آماری با تیمارهای ۱، ۶، ۷ و ۸ می‌باشند. طول نهایی در سایر تیمارها کمتر از تیمارهای ذکر شده بوده و در برخی موارد نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشند. همچنین بیشتر بودن درصد بازماندگی در تیمارهای، ۱، ۲ ، ۷ و ۸ نسبت به تیمار شاهد (بدون اختلاف معنی‌دار آماری) نیز نشانگر اثرات مناسب استفاده ترکیبی از جیره‌های غذایی مصنوعی و طبیعی در مراحل لاروی میگوی سفید غربی بوده و در مقایسه با نتایج حاصله از تحقیق انجام شده بوسیله Bautista و همکاران (۱۹۸۹) از نظر اثرات مطلوب تغذیه با ترکیبی از جیره میکروباند و غذای طبیعی بر درصد بازماندگی لارو میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) از مرحله زوآی ۱ تا پست لارو ۱ مطابقت دارد.

در تحقیق حاضر، با وجود شروع تغذیه لاروهای میگو در تیمارهای ۱ و ۲ از مرحله زوآ ۱ با ترکیبی از جلبک کیتوسروس و جیره‌های غذایی دست‌ساز تحقیق و وارداتی، نتایج کسب شده از جنبه تاثیر بر شاخص‌های رشد از وضعیت مطلوبتری نسبت به تیمار شاهد برخوردار بوده و با نتایج کسب شده توسط Boeing

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

(۲۰۰۶) که نسبت به حذف قسمتی از جلبک زنده در پرورش مراحل لاروی میگوی سفید غربی و استفاده از غذای میکروکپسوله شده و جلبک *Schizochytrium* sp. غیر زنده و پودری بجای آن اقدام نموده، همخوانی دارد.

همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید، در این بررسی، در زمان تغذیه مختلط لاروها با غذاهای مصنوعی و غذاهای طبیعی (جلبک کتوسروس و ناپلی آرتمیا)، در تیمارهای ۱، ۲، ۷ و ۸ نتایج حاصله نسبت به تیمار شاهد از جنبه شاخص‌های رشد مناسب بود. حذف کامل جلبک در جیره غذایی لاروها می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه و حتی ۱۰۰ درصدی بازماندگی لاروها گردد. کاهش قابل توجه بازماندگی لاروها در انتهای دوره پرورش در تیمارهای ۳، ۴، ۵ و ۶ موید همین نکته می‌باشد. در همین ارتباط Gallardo و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی استفاده از جیره غذایی میکروباند بجای غذای زنده شامل جلبک تک‌سلولی و ناپلی آرتمیا، برای تغذیه لارو میگوی گونه *Litopenaeus setiferus* از مرحله پروتوزوآی ۳ تا مایسیس ۳، گزارش نموده‌اند که، استفاده از غذای میکروباند به همراه غذاهای زنده، می‌تواند نیازمندیهای این گونه میگو را برطرف سازد. درزمان استفاده از جلبک، حداکثر رشد و بازماندگی با حذف ۴۰ تا ۴۰ درصد از ناپلی آرتمیا حاصل شده است. همچنین محققین فوق گزارش نمودند که، در زمان عدم وجود جلبک، حذف آرتمیا می‌تواند منجر به رشد و نمو آهسته‌تر، کاهش مقاومت نسبت به نوسان شوری، رشد و بازماندگی کمتر نسبت به لاروهایی گردد که با جلبک تغذیه شده‌اند. لذا نتایج فوق، همانند نتایج کسب شده از تحقیق حاضر، نشانگر عدم امکان حذف کامل غذاهای زنده در جیره غذایی مراحل لاروی میگو می‌باشد.از دلایل تاثیر مطلوب استفاده از غذاهای زنده در مراحل لاروی میگو، می‌توان به نقش آنزیم‌های موجود در این نوع غذاها و آزادسازی آنها در سیستم گوارشی لاروها (آنزیم‌هایی که سیستم گوارشی لاروها قادر به ساخت آنها نمی‌باشد) و تامین چندین ترکیب بیوشیمیایی مثل اسیدهای چرب غیراشباع اشاره نمود (Boeing, 2008). این آنزیم‌ها از جنبه کمک به هضم غذاهای مصنوعی حائز اهمیت می‌باشند.

با توجه به نتایج کسب شده از این بررسی، استفاده ترکیبی از غذاهای زنده و مصنوعی، نسبت به استفاده فقط از غذاهای مصنوعی ارجحیت داشته و درصد بازماندگی مطلوب لاروها در مرحله زوآ در تیمارهای مختلف، (جدول ۱۰ و نمودار۱) با نتایج تحقیق Sangha و همکاران (۲۰۰۰) که استفاده از جیره‌های غذایی مصنوعی را بجای جلبک تک‌سلولی (جابجایی بصورت کامل یا قسمتی) در مراحل پروتوزوآی میگوی سفید غربی موثر گزارش نموده هم‌خوانی دارد. همانگونه که قبلاً نیز بدان اشاره گردید، اگرچه ممکن است در یک مدت کوتاه، استفاده به تنهایی جیره غذایی مصنوعی اثرات مطلوبی را بدنبال داشته باشد، ولی در طولانی مدت موجب نامطلوب شدن شاخص‌های رشد خواهد شد.

در تحقیق حاضر شروع تغذیه لاروها با ناپلی آرتمیا از ابتدای مرحله مایسیس ۱ بود و از جلبک تک‌سلولی کیتوسروس جهت تغذیه لاروها استفاده گردید. در تیمارهای ۱، ۲، ۷ و ۸ استفاده ترکیبی از غذاهای زنده و مصنوعی نتایج مطلوبی را از نظر تاثیر بر شاخص‌های رشد بدنبال داشته است. نتایج حاصله از تحقیق Vernon-carter (۲۰۰۴) در زمینه اثرات استفاده از غذای میکروکپسوله شده+جلبک کیتوسروس+ جلبک تتراسلمیس در مقایسه با جیره غذایی طبیعی شامل جلبکهای ذکر شده+ ناپلی آرتمیا در مرحله مایسیس، تفاوت معنی‌داری را از نظر شاخص‌های رشد بین تیمارهای فوق مشاهده ننموده و لذا چنین نتیجه‌گیری کردند که امکان استفاده از غذای میکروکپسوله بجای قسمتی از غذاهای زنده در مرحله مایسیس میگوی سفید غربی وجود دارد. از اینرو امکان تغذیه ترکیبی لاروهای میگوی سفید غربی، با استفاده از غذاهای طبیعی و مصنوعی، موید نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌باشد.

همانگونه که قبلاً نیز بدان اشاره گردید، نتایج کسب شده از تحقیق حاضر موید نقش غذاهای زنده (جلبک کیتوسروس و ناپلی آرتمیا) جهت تغذیه مراحل لاروی میگو می‌باشد.در همین رابطه Kuban و همکاران (۱۹۸۵) بازماندگی، متامورفیسم و رشد لاروهای چهار گونه از میگوشامل: *Penaeus aztecus*، *P. setiferus*، *P. vannamei* و *P. stylirostris* تغذیه شده با ترکیب غذایی شامل دیاتومه‌ها، *Skeletonema costatum* و *Chaetoceros gracilis* یا فیتوفلاژلاتها را به تنهایی یا در ترکیب با ناپلی آرتمیا مورد بررسی و گزارش نموده‌اند که تمامی لاروهایی که از فیتوفلاژلاتها (جلبکهای اغلب سبزینه‌دار و بطور معمول تک یاخته‌ای و تاژکدار) بیش از دیاتومه‌ها تغذیه نموده بودند، با تاخیر متامورفیسم مواجه گشته‌اند. که این تحقیق نیز موید نقش غذای زنده بویژه جلبک دیاتومه (کیتوسروس) در تغذیه مراحل لاروی می‌باشد.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

بطور کلی استفاده از دیاتومه‌های قهوه‌ای کیتوسروس و اسکلتونما برای تغذیه لاروهای میگو مناسب‌تر از سایر گونه‌های جلبکی می‌باشد (کامران حسینی، ۱۳۷۷). در همین راستا در تحقیق حاضر، از جلبک کیتوسروس برای تغذیه مراحل لاروی میگوی سفید غربی استفاده شده است.

در بررسی برخی پارامترهای آب، میانگین درجه حرارت آب در کل دوره پرورش ۰/۷۴±۳۱/۵۶ درجه سانتی‌گراد، میانگین شوری آب در کل دوره، ۱±۳۰ قسمت در هزار، میزان اکسیژن محلول در آب ۰/۲۴±۵/۱۵ درجه سانتی‌گراد و pH آب ۰/۰۷±۸/۳۰ بوده است. بطور کلی درجه حرارت ۳۲-۲۸ درجه سانتی‌گراد، شوری ۳۲-۳۰ قسمت در هزار، میزان اکسیژن محلول ۵ میلی‌گرم در لیتر و pH در حدود ۸/۵-۷/۵ برای پرورش مراحل لاروی میگو سفید غربی مناسب گزارش شده است (Brock & Main, 1994). لذا پارامترهای آب در تیمارها، در محدوده مناسب پرورش مراحل لاروی میگوی وانامی قرار داشتند.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران، معاونت محترم تحقیقاتی موسسه، معاونت محترم برنامه‌ریزی موسسه، مدیر محترم بخش آبزی‌پروری موسسه، رئیس محترم گروه تغذیه آبزیان موسسه، ریاست محترم پژوهشکده میگوی کشور، معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده، معاونت محترم اداری و مالی پژوهشکده، مسئول محترم بخش آبزی‌پروری و سایر همکاران تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. همچنین از آقای مهندس حیدری بدلیل تامین ناپلی میگو و آقای مهندس میرزایی جهت تامین غذای مصنوعی وارداتی و از آقای گنخکی بخاطر همکاری‌های انجام شده تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

افشار مازندران، ن.، ۱۳۸۱. راهنمای عملی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. انتشارات نور بخش. ۲۱۶ صفحه.

شکوری، م.، ۱۳۷۶. فنآوری تکثیر و پرورش متراکم میگو (ترجمه).انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج. ۱۶۸ صفحه.

کامران حسینی، م.، ۱۳۷۷. تولید و کشت جلبکهای دریایی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج. ۱۷ صفحه.

کیائی، ک.، ۱۳۷۵. تکثیر و پرورش میگو. ناشر معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج. ۴۵ صفحه.

Alava V.R., 1996. Feed Formulation. Training Course on Fish Nutrition. 23 October- 03 December. Philippines, pp.2-9.

Bernaqua, 2008. Feeding regime hatchery feeds for shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Biotecnology Environment Research Nutrition.

Brock J.A. and Main K.L., 1994. A guide to the common problems and disease of culture *Penaeus vannamei.* Published by the Oceanic Institute Makapuu Point. Thailand. 241P.

Boeing P., 2006. Larval feed alternatives. Aquafauna, Biomarine, Inc. 13P.

Bautista M.N., Millamena O.M. and Kanazawa A., 1989. Use of kappa-carragenan microbound diet (c-MBD) as feed for *Penaeus monodon* larvae. Marine biology. http://www. springerlink.com.

Boonyaratpalin M., Vorasayan P. and Suksucheep V., 1980. Shrimp nutrition in a study tour report. FAO. 10P.

Cahu C. and Infante Z., 2001. Substitution of live food by formulatied diets in marine fish larvae. Aquaculture, 200:161-180.

Dabramo L.R., Perez E. I., Sangha R. and Puello-Cruz A., 2006. Successful culture of larvae of *Litopenaeus vannamei* fed a microbound formulated diet exclusively from either stage PZ2 or M1 to PL1. Aquaculture, 261(Issue 4):1356-1362.

Dabramo L.R., 2003. Micro-paticulate microbound diet for the culture of larval fish and crustaceans. http://www. Freepatentsoline.com

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

Mitra A., Banerjee K. and Gangopadhyay A., 2004. Introduction to marine plankton. Daya Publishing House. Delhi, India. 102P.

Sangha R .S., Puello Cruz A.C., Chavez-Sanchez and Jones D.A., 2000. Survival and growth of *Litopenaeus vannamei* (Boon) larvae fed a single dose of live algae and artificial diets with supplements. Aquaculture Research, 31:683-689.

Vernon-Carter E.J., 2004. Growth, survival, quality and digestive enzyme activities of larval shrimp fed microencapsulated, mixed and live diets. Aquaculture nut, 10:167-173.

Watanabe T., 1998. Fish nutrition and mariculture. Department of aquatic biosciences. University of fisheries. Tokyo.

Wouters R. and Sorgeloos P., 2007. The culture of marine shrimp without artemia. INVE group.

Xinxia W. and Kangsen M., 2004. A successful microbound diet for the larval culture of Chinese shrimp Fenneropenaeus chinensis. Journal of ocean university of China. Vol. 4. No. 3. Pp. 267-271.

Fegan D.F., 2005. Feeds for the future: The importance of better broodstock and larval nutrition in successful aquaculture. Aquafeed.com. Bangkok, Thailand. 14P.

Gallardo P.P., Pedroza-Islas R., Garcia-Galano T., Pascual C., Rosal C., Sanchez A. and Gaxiola G., 2002. Replacement of live food with a microbound diet in feeding *Litopenaeus setiferus* (Burkenroad) larvae. Aquaculture Research, 33:681-691.

Hung P.Q. and Yakupitiyage A., 2003. Current status of *Penaeus monodon* seed production in Vietnam: A case study in Khanh hob province. Asian Institute of Technology, Pathumthani, Thiland. 8P.

Kumlu M., 1997. Feeding and digestion in larval decapod crustacean. Journal of Biology. Adana- Turkey. 23:215-229.

Kuban F.D., Lawrence A.D. and Wilkenfeld J.S., 1985. Survival, metamorphosis and growth of larvae from four penaeid species fed six food combination. Aquaculture. 47(Issues 2-3):151-162.

Larva Z Plus, 2010. Certificate of analysis. www.Zeiglerfeed.com. Product of U.S.A.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

[Downloaded from isfj.ir on 2025-08-23]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1390.20.3.9.8]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110010]

Replacing of live food with artificial diet on growth and survival rates of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) larvae

Ghorbani Vagheie R.[(1)*]; Matinfar A.[(2)]; Aeinjamshid Kh.[(3)]; Hafezieh M.[(4)] and Ghorbani R.[(5)]

Ghorbani_v2@yahoo.com

1, 3 - Iran Shrimp Research center, P.O.Box: 1374 Bushehr, Iran
2 , 4- Iranian Fisheries Research Organization, P.O. Box: 14155-6116 Tehran, Iran
5- Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, P.O.Box: 49138-15739 Gorgan, Iran

Received: March 2011 Accepted: October 2011

Keywords: White leg shrimp, Larval feeding, Live food, Artificial diet

Abstract

Replacing live food with artificial diets in aquatic larviculture, especially in shrimp larvae not only is caused convenience feeding, but also in economical view is very important. With this object, in this survey, a density of $100.L^{-1}$ white leg shrimp larvae in 9 nutritional treatments each with three replicates were cultured in 20L tanks each one was held with 10L of 30% salty water using one air stone. The larvae were fed 4 $times.day^{-1}$ with different diets, including live foods (*Cheatoceros gracilis* and *Artemia* nauplii), artificial diets (handmade and imported) and different combinations. The results showed that the growth rate and survival percentage in larvae fed with combination feed treatments, were more desirable than those fed with food and feed treatments and feeding with homemade and imported feeds alone, raised high mortality in shrimp larvae during the experiment. Also, it was denoted that even if the zoea larvae has been fed with live food, feeding with 100% artificial diets for the resting larviculture period won't be possible because of decreasing significantly in growth rate, total length and survival percent of shrimp larvae, compare to the other treatments. In addition, replacing partly of live food with artificial diet without adverse affects on growth and survival rates of white leg shrimp larvae will be possible and the observation supported that the handmade feed with given formulation, had more suitable results comparing to the imported one for mixing with live food economically. Therefore, we recommend that a mixture the formulated diet and algae plus *Artemia* nauplii is used for culturing white shrimp larvae.

*Corresponding author