بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد سوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۳
http://japu.gau.ac.ir

اثرات غنی‌سازی آرتمیا با عصاره جلبک دریایی پادینا (*Padina* sp.) بر بقا و رشد پست لارو میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)

درنا خورشیدیان[۱]، احسان کامرانی[۲]، علیرضا سالارزاده[۳]، عقیل دشتیان‌نسب[۴]، محمود نفیسی بهابادی[۵]، کامبوزیا خورشیدیان[۶] و *علی موحد[۷]

[۱] دانش آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس،
[۲]دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه هرمزگان، بندر عباس، [۳]استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس،
[٤] مربی دامپزشک، پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر، ایران، [٥] دانشیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران، [٦] کارشناس بخش ارزیابی ذخایر، پژوهشکده میگوی کشور، بوشهر،
[۷] دانشیار گروه بیوشیمی، مرکز تحقیقات زیست فناوری خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی، بوشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۱٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۲۷

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثر غنی‌سازی ناپلی آرتمیا با عصاره جلبک دریایی پادینا *Padina* sp. بر بقاء و رشد پست لارو میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) بوده است. آزمایشات انجام شده در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در قالب ۳ تیمار غذایی و هر تیمار شامل ۳ تکرار، در ۹ مخزن ۳۰ لیتری آب صورت پذیرفت. ناپلی‌های آرتمیا به میزان ۰/۲ و ۰/٤ گرم در لیتر از امولوسیون عصاره جلبک دریایی پادینا غنی‌سازی شدند و پست لاروهای میگو ٤ بار در روز و با فاصله زمانی ٦ ساعت طی یک دوره یک ماهه با آرتمیای غنی‌سازی شده تغذیه گردیدند. نتایج حاصل نشان داد که شاخص‌های رشد و ضریب رشد ویژه پست لاروهای تغذیه شده با نمونه امولسیون غنی‌شده در سطح ۰/٤ گرم در لیتر از افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار تغذیه شده با سطح ۰/۲ گرم در لیتر و نمونه شاهد برخوردار است ($P<۰/۰۵$). همچنین اختلاف معنی‌داری بین نرخ رشد ویژه تیمار تغذیه شده با

*مسئول مکاتبه: amovahed58@gmail.com

سطح ۰/۲ گرم در لیتر نسبت به نمونه شاهد وجود داشت. علاوه بر این نمونه‌های غنی شده با امولسیون ۰/٤ گرم در لیتر بیشترین درصد بازماندگی را داشتند. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که تغذیه لاروهای میگوی سفید غربی با ناپلی آرتمیای غنی‌شده با عصاره جلبک دریایی پادینا به صورت معنی‌داری باعث افزایش رشد و بقاء آنها می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: جلبک دریایی پادینا، ناپلی آرتمیا، میگوی سفید غربی

مقدمه

رشد سریع جمعیت در جهان و کاهش ذخیره آبزیان موجب گردیده تا نیاز به تکثیر و پرورش آبزیان بیشتر از پیش احساس شود. آبزی پروری در طی سال‌های گذشته با سرعت فزاینده‌ای نسبت به صید دریاها رشد کرده، به طوری که امروزه بخش مهمی از پروتیین حیوانی مورد نیاز در جهان از طریق آبزی‌پروری تامین می‌شود (فائو ۲۰۱۳).

در سال‌های اخیر مولدسازی میگوی سفید غربی در دستور کار مراکز تکثیر میگو قرار گرفته، به طوری که هم اکنون مولدین مورد استفاده در مراکز تکثیر کشور از نوع مولدین نسل دوم پرورشی‌اند. تجربه نشان داده که کیفیت لاروهای تولید شده از مولدین نسل دوم نسبت به مولدین نسل اول یا مولدین عاری از بیماری SPF[1] بسیار پایین‌تر و پست لاروهای تولید شده از مولدین نسل دوم دارای رشد و بازماندگی کمتر و اختلاف اندازه بیشترمی‌باشند (سیستانی، ۲۰۱۱). یکی از موارد مهم در افزایش رشد و بازماندگی لاروهای میگو میزان و کیفیت اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی است و میتوان با بهبود تغذیه لاروها رشد و بازماندگی را افزایش واختلاف اندازه را کاهش داد (سیستانی، ۲۰۱۱).

یکی از بخش‌های اساسی در آبزی پروری، تامین غذای مناسب است که معمولا بیش از ۵۰ درصد هزینه‌های تولید را به خود اختصاص می‌دهد (نفیسی و سلطانی، ۲۰۰۸). بنابراین همواره ضروری است که آبزیان در مراحل اولیه رشد با غذاهایی تغذیه شوند که در ادامه زندگی شرایط مناسب‌تری را از نظر رشد و بقاء و تولید مثل داشته باشند، نتیجه نهایی این موضوع دست‌یابی به سود بالاتر است که هدف اصلی آبزی‌پروری و سایر فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد.

1- Specific Pathogen Free

یکی از راهکارها جهت دستیابی به این مهم تقویت لارو آبزیان با مواد مغذی مختلف است. در این زمینه کارهای زیادی در دنیا و در ایران انجام شده است، امّا نکته مهم نحوه انتقال این مواد و نیز نوع مادهایی است که به بدن آبزی منتقل می‌شود. در خصوص نحوه انتقال چون بسیاری از آبزیان و از آن‌جمله میگوها در مراحل اولیه زندگی به سهولت نمی‌توانند از تمام مواد غذایی استفاده نمایند بنابراین به منظور انتقال مواد ضروری رشد از ناپلیوس آرتمیا به عنوان ناقل مواد استفاده می‌شود و همانطور که مطالعات متعدد نشان داده است ناپلیوس آرتمیا بدلیل غیر انتخابی بودن در مصرف مواد مغذی موجود بسیار مناسبی جهت انتقال مواد مغذی ضروری جهت رشد به بدن لاروهای میگو می‌باشد.

انتقال مواد ضروری به بدن آبزیان رشد و سلامت آبزی را در مراحل بعدی زندگی تضمین میکند. جلبک‌های دریایی منبع بسیار خوبی برای ترکیباتی مثل کاروتنوئیدها، پلی‌ساکاریدها، پروتیین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشند (نیوتن و همکاران، ۱۹۹۸؛ فورستر و همکاران، ۲۰۰۰). گزارشات نشان می‌دهد که جلبک‌های دریایی منبع غنی از ترکیبات آنتی اکسیدان می‌باشند (چونگ و همکاران، ۲۰۰۲؛ ونگ، ۱۹۸۹؛ پارک و جون، ۲۰۰٤). مشخص شده که ویتامین C، اسیدهای چرب غیراشباع و ویتامین E موجود در جلبک‌های دریایی از جمله فاکتورهایی هستند که باعث افزایش مقاومت جانوران شامل ماهی و میگو به عوامل بیماریزا می‌شوند (راآ، ۲۰۰۰).

در این پژوهش با توجه به مشکلات تکثیر و پرورش میگو از قبیل بازماندگی پایین لاروها، کمبود رشد و بروز بیماری‌ها از یک طرف و وفور جلبک‌های دریایی در کشور و همچنین با توجه به اینکه جلبک‌های دریایی حاوی ترکیبات مختلفی شامل ترکیبات ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدان‌ها، اسیدهای چرب، اسیدهای آمینه، مواد معدنی، کربوهیدرات‌ها و ... می‌باشند که هرکدام به تنهایی می‌توانند نقش عمده‌ای در افزایش بازماندگی، بهبود رشد، پیشگیری از بیماری‌ها و تقویت سیستم ایمنی میگوها بازی کنند (بالاسوبرامانیان و همکاران، ۲۰۰۸؛ مابیآ و همکاران، ۱۹۹۳؛ فلورنس، ۱۹۹۹). عصاره محلول در متانول جلبک پادینا در محیط کشت آگار دارای خاصیت ضد باکتری بر علیه باکتری باسیلوس سابتیلیس است (کیچی، ۱۹۹۷). همچنین این جلبک دارای اثر سمی ضعیف بر علیه سلول‌های سرطانی بوده ولی هیچ اثر سویی بر روی سلول‌های طبیعی نداشته است (هارادا و همکاران، ۱۹۹۷). بنابراین هدف از این مطالعه بررسی بیشتر در مورد برخی از خواص تغذیه‌ای و بیولوژیکی جلبک پادینا جهت استفاده از آن در صنعت پرورش میگو می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بصورت کاربردی در بخش تکثیر و پرورش پژوهشکده میگوی کشور در استان بوشهر از مرداد لغایت شهریور سال ۱۳۹۰ انجام گرفت.

طرح آزمایشی: این آزمایش با پست لاروهای ۲۵ روزه میگوی سفید غربی در قالب ۳ تیمار شامل تیمار شاهد (C) یا آرتیمای غنی نشده با جلبک، تیمار T_1، آرتیمای غنی شده با ۰/۲ گرم در لیتر عصاره جلبک پادینا، تیمار T_2، آرتیمای غنی شده با ۰/٤ گرم در لیتر عصاره جلبک پادینا و هر تیمار شامل ۳ تکرار صورت گرفت.

تهیه و ذخیره‌سازی پست لارو: در مرداد ماه ۱۳۹۰ از مرکز تکثیر پژوهشکده میگوی کشور واقع در منطقه بندرگاه پست لاروها تهیه و به آزمایشگاه مرکزی پژوهشکده میگوی کشور انتقال داده شد. پس از انتقال پست لاروهای ۲۵ روزه به سالن محل پژوهش، ۲۷۰ عدد پست لارو ۲۵ روزه، با طول متوسط ۰/۳±۲ سانتی‌متر با آب دریای ضد عفونی شده با اشعه ماورای بنفش و شوری ۳۰ قسمت در هزار با تراکم ٦ عدد در لیتر و به تعداد ۳۰ عدد پست لارو در هر تانک ذخیره‌سازی شد.

کشت و تفریخ آرتمیا: جهت کشت سیست آرتمیا از انکوباتورهای مخروطی ۳ لیتری استفاده و ملزومات مورد استفاده به صورت روزانه ضد عفونی و شسته شد. جهت تفریخ سیست‌ها آب دریا با آب شیرین مخلوط شد تا شوری به ۲۷-۲۳ گرم در لیتر برسد. میزان آب مورد نیاز برای هر گرم سیست ۰/۸ لیتر در نظر گرفته شد (سیتاراسو و همکاران، ۲۰۰٦) و هوادهی آب انکوباتورها انجام شد.

نمونه‌برداری و عصاره‌گیری از جلبک: نمونه‌برداری در فاصله زمانی ٢٤ الی ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۰ از منطقه‌ی بندرگاه واقع در استان بوشهرانجام گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده درون ظروف شیشه‌ای حاوی آب دریا نگه‌داری وسپس به آزمایشگاه منتقل شدند.

ابتدا جلبک‌ها را کاملاً و با دقت شسته و از شن و ماسه و جانداران احتمالی مستقر بر روی آنها کاملاً عاری گردیدند. سپس جلبک‌ها را به منظور خارج کردن املاح درون آب مقطر غوطه‌ور کرده و هر ۳ ساعت یکبار آب آنها تعویض گردید. این کار به مدت ٢٤ ساعت انجام شد. سپس جلبک‌ها روی پارچه‌ی تمیزی در سایه پهن گردیده و طی سه روز خشک شدند و به وسیله آسیاب برقی به صورت پودر درآمدند. مقدار ۲۰۰ گرم از جلبک توزین و داخل ظروف شیشه‌ای ریخته شد، مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۰ درصد اضافه و به مدت ۲۰ دقیقه به خوبی تکان داده شد و سپس درب

ظروف را بسته و به مدت ٤٨ ساعت در تاریکی نگه‌داری شد. سپس عصاره حاصل صاف شد و با استفاده از دستگاه تبخیرکننده گردان در دمای ٤٥ درجه‌ی سانتی‌گراد تغلیظ گردید (باکونی و همکاران، ١٩٩٢). عصاره حاصل در این مرحله به درون پتری دیش تمیز منتقل و در زیر هود لامینار خشک شد، برای رقیق‌سازی از ماده (دی متیل سولفواکسید) استفاده شد (باکونی و همکاران، ١٩٩٢).

غنی‌سازی آرتمیا: ناپلی تازه تخمه گشایی شده[1] آرتمیا با تراکم ٢٠٠ ناپلی در میلی‌لیتر به ارلن‌های غنی‌سازی منتقل و به میزان ٠/٢ گرم در لیتر و ٠/٤ گرم در لیتر امولسیون عصاره جلبک دریایی پادینا به ارلن اضافه گردید. هوادهی به صورت مداوم جهت ثابت نگهداشتن اکسیژن در حد اشباع انجام و پس از گذشت ٨ ساعت ناپلی‌ها شسته شده و مورد استفاده قرار گرفت (سیتاراسو و همکاران، ٢٠٠٦).

تغذیه: پست لاروهای میگو با استفاده از ناپلی آرتمیا و غذای کنستانتره تا حد سیری غذادهی شدند، هر روز ٤ وعده شامل ٢ وعده غذای کنستانتره و ٢ وعده ناپلی آرتمیا بر اساس میزان نیاز پست لارو داده شد (تازیکه، ٢٠١٠).

تعویض آب: تعداد دفعات تعویض آب یک‌بار در شبانه‌روز بود که کل حجم آب تانک تعویض میشد، ارزیابی سلامت پست لاروها و اندازه‌گیری فاکتورهای کیفی آب نیز با هر بار تعویض انجام شد. جهت اندازه‌گیری pH از دستگاه pH متر دیجیتال با دقت ٠/٠١ مارک HACA، جهت اندازه‌گیری شوری از دستگاه شوری‌سنج چشمی مارک ATAGU، برای اندازه‌گیری دما از دماسنج جیوه‌ای و برای اندازه‌گیری اکسیژن از دستگاه اکسیژن‌متر دیجیتال مارک WTW با دقت ٠/٠١ مدل Oxi 330/SET استفاده شد. ارزیابی سلامت پست لاروها در طول آزمایش از طریق نحوه‌ی شنای آنها در سطح و یا عمق حوضچه‌ها و همچنین فاکتورهای کیفی آب انجام شد.

شاخص‌های رشد و بازماندگی: تعداد ١٠ عدد پست لارو میگو به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب و طول آنها به وسیله کولیس اندازه‌گیری شد (لیبرال و باربوسا، ٢٠٠٩).

$$^{2}LG\ (\%) = 100 \times [(L_2^{3}\ (mm) - L_1^{4}\ (mm))/L_1\ (mm)]$$

1- Hatch
2- Length gain
3- Final length
4- Initial length

تعداد ۱۰ عدد پست لارو میگو به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب و با دستمال خشک کرده، با ترازوی دیجیتال اندازه و وزن انفرادی آنها ثبت گردید.

$$^{1}WG(\%) = 100 \times [((^{2}W_2\ (mg) - ^{3}W_1\ (mg))/\ W_1(mg)]$$

میزان نرخ رشد ویژه از روش زیر محاسبه می‌گردد (لیبرال و باربوسا، ۲۰۰۹).

$$^{4}SGR\ (\%) = 100 \times [(l_n\ w_2 - l_n\ w_1)/\ ^{5}n]$$

پس از پایان دوره آزمایش تعداد میگو در هر تکرار شمارش و با در نظر گرفتن تعداد میگوی ذخیره شده میزان بازماندگی محاسبه گردید (لیبرال و باربوسا، ۲۰۰۷).

$$Survival\ (\%\ /\ day) = 100 \times (^{6}N_2)\ /\ (^{7}N_1)$$

تجزیه و تحلیل آماری: قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا با استفاده از آزمون آماری کلموگروف اسمیرنوف توزیع نرمال بودن داده‌ها انجام شد. جهت تعیین معنی‌دار بودن اثر تیمارهای مختلف بر بازماندگی، کارایی رشد (افزایش طول و وزن، نرخ رشد ویژه و وزن پایانی) در پایان ۳۰ روز پرورش از روش آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده گردید. تجزیه و تحلیل آماری و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج

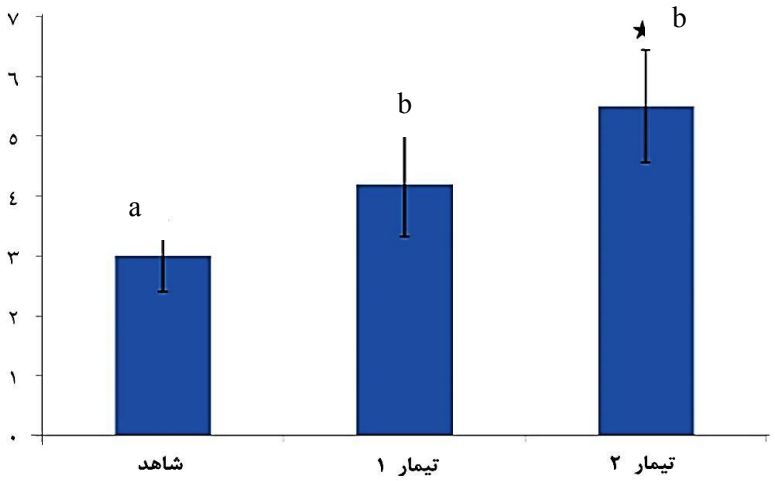
طول کل: بررسی طول کل نشان داد که بیشترین طول ۰/۹۵±۵/۵ سانتی‌متر و متعلق به تیمار ۲ تغذیه شده با آرتمیا غنی‌شده با سطح ۰/٤ گرم در لیتر از عصاره جلبک دریایی پادینا و کمترین طول ۰/٤٥±۳ سانتی‌متر و متعلق به گروه شاهد تغذیه شده با آرتمیای غنی‌نشده می‌باشد (نمودار ۱). تجزیه

1- Weight gain
2- Final weight
3- Initial weight
4- Specific growth rate

۵- تعداد روزهای پرورش

6 - Final shrimp number
7 - Initial shrimp number

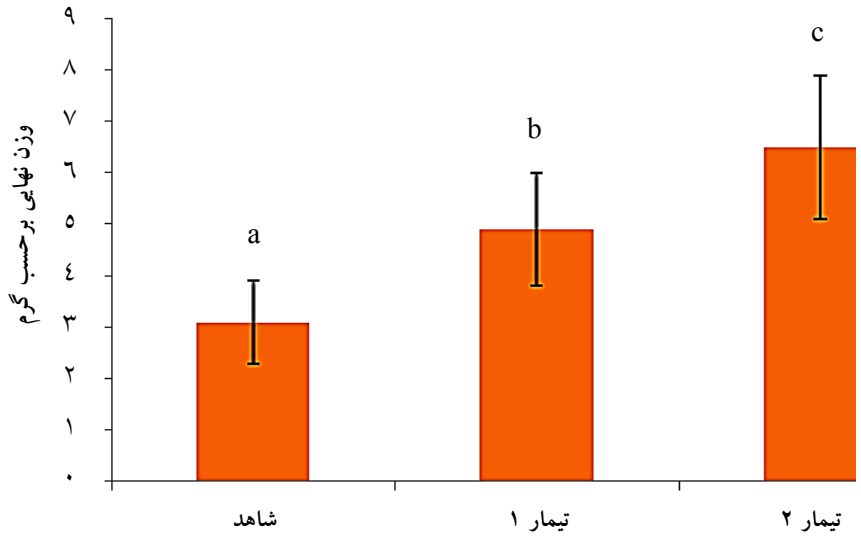
و تحلیل آماری نشان داد که بین تیمارها از نظر طول اختلاف معنی‌دار وجود داشته، شاخص رشد طولی (طول کل) نشان داد که بین تیمارهای ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد امّا بین دو تیمار مذکور با تیمار شـاهد یعنی آرتیمای غنی‌نشده با عصاره جلبک اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد مشاهده شد (P<۰/۰۵).



نمودار ۱- تاثیر آرتمیای غنی‌سازی شده با عصاره جلبک دریایی پادینا بر طول نهایی (بر حسب سانتی‌متر) پست لارو میگوی سفید غربی (Mean±SE)

حروف متفاوت بر روی نمودارها نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۵)

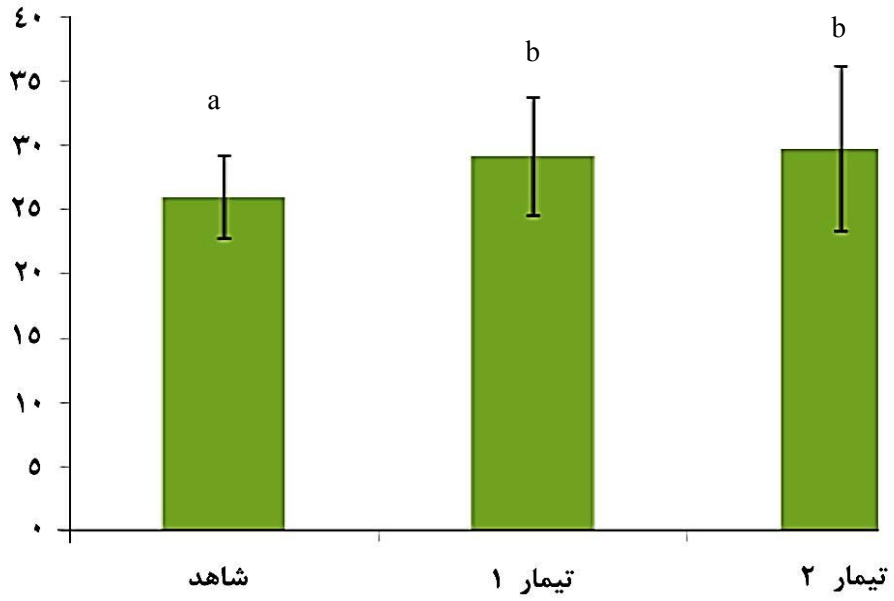
وزن تر: بررسی افزایش وزن نشان داد که بیشترین میزان افزایش وزن ٦/٦ گرم و متعلق به تیمار ۲ تغذیه شده با آرتمیا غنی‌شده با سطح ۰/٤ گرم در لیتر از عصاره جلبک دریایی پادینا و کمترین میزان افزایش وزن ۲/۹ گرم و متعلق به گروه شاهد تغذیه شده با آرتمیا غنی‌نشده بوده است (نمودار ۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین تیمارها از نظر افزایش وزن اختلاف معنی‌دار وجود داشته، بطوریکه تیمار ۲ یعنی میگوهای تغذیه شده با آرتیمای غنی شده با سطح ۰/٤ گرم از عصاره جلبک نسبت به دو تیمار دیگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد داشته و تیمار ۱ نیز با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار دارد. در مجموع تیمار ۲ بهترین تیمار از نظر افزایش وزن بود (P<۰/۰۵).



نمودار ۲- تاثیر آرتمیای غنی‌سازی شده با عصاره جلبک دریایی پادینا بر وزن نهـایی (برحسـب گـرم) پسـت لارو میگوی سفید غربی (Mean±SE)

حروف متفاوت بر روی نمودارها نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P <۰/۰۵)

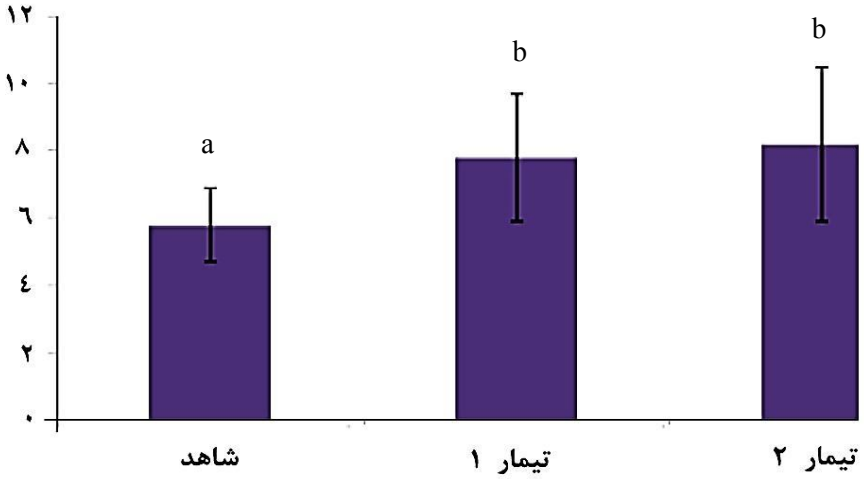
شاخص بازماندگی: از نظر شاخص بازماندگی نیز میگوهای تیمار ۲ از وضعیت مناسب‌تری نسبت به دو تیمار دیگر برخوردار بودند و از این لحاظ نیز اختلاف معنی‌داری بین این تیمار و سایر تیمارها وجود داشت (نمودار ٤) (P<۰/۰۵).



نمودار ٣- تاثیر آرتمیای غنی‌سازی شده با عصاره جلبک دریایی پادینا بر درصد بازماندگی پست لارو میگوی سفید غربی (Mean±SE)

حروف متفاوت بر روی نمودارها نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P <٠/٠٥)

نرخ رشد ویژه: از نظر وضعیت نرخ رشد ویژه، نتایج نشان داد که بین داده‌ها در سطح ٥ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (نمودار ٤)، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های رشد نشان داد که تیمار ٢ در مقایسه با دو تیمار دیگر اختلاف معنی‌داری داشته و تیمار ١ نیز نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نشان داد (P <٠/٠٥). در مجموع تیمار ٢ بهترین وضعیت را از نظر نرخ رشد ویژه در بین سه تیمار نشان داد.



نمودار ٤- تاثیر آرتمیای غنی‌سازی شده با عصاره جلبک دریایی پادینا بر نرخ رشد ویژه (٪) پست لارو میگوی سفید غربی (Mean±SE)

حروف متفاوت بر روی نمودارها نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد (P <۰/۰۵)

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که در بین سه تیمار مورد مطالعه تیمار ۲ که شامل ناپلی آرتمیا با سطح ۰/٤ گرم در لیتر عصاره غنی‌سازی شده بود نسبت به تیمارهای دیگر از نظر طول پست لاروها وضعیت مناسب‌تری را از خود نشان داد، هر چند بین این تیمار و تیمار ۱ اختلاف معنی‌دار نبود ولی با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده میشود. این نتایج با نتایج گزارش شده توسط (وادنا و همکاران، ۱۹۸۲) مطابقت دارد، آنها از پودر جلبک دریایی به عنوان منبع غذایی پروتئینی برای میگوی سفید غربی استفاده کردند، مطالعه انجام شده توسط این گروه نشان داد که علاوه بر طول، نرخ رشد ویژه و میزان بقاء حدود ٤ برابر بیشتر افزایش یافت (وادنا و همکاران، ۱۹۸۲).

از نظر وزن نیز نتایج مطالعه نشان داد که میگوهای تغذیه شده در تیمار ۲ از نظر وزنی اختلاف معنی‌داری را نسبت به دو تیمار دیگر از خود نشان دادند. در مطالعه امانوئل و همکاران (۲۰۱۰) جیره غذایی حاوی جلبک، بیومس بالاتر و افزایش رشد بیشتری را نشان داد. در مطالعه فورستر و همکاران (۲۰۰۲) مشاهده شد که میگوهای تغذیه شده از رژیم غذایی مرکب از جلبک *Ulva clathrata* از نظر بقا و رشد وضعیت مطلوب‌تری داشتند (فورستر و همکاران، ۲۰۰۰).

همچنین پژوهش‌گران در مطالعه دیگری عملکرد پست لارو میگوی ببری سیاه تغذیه شده با آرتمیای غنی‌شده با سبوس برنج و فاقد اسید چرب غیر اشباع با گونه جلبکی *Ulva clathrata* حاوی سطوح مختلف اسیدهای چرب غیر اشباع مقایسه نموده و پست لاروهایی که به مدت ۱۰ روز با غذای زنده جلبکی تغذیه شده بودند نسبت به پست لاروهای تغذیه شده با سبوس برنج به علت اسید چرب رشد بالاتری داشتند (میلامنا و همکاران، ۱۹۹۸؛ دایپنافلوریدا و گلز، ۱۹۹٦).

میزان نرخ رشد ویژه و نیز میزان بقاء اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها از خود نشان دادند. این نتایج با یافته‌های سایر محققین مطابقت دارد. گروهی از پژوهشگران پست لاروهای میگوی ببری سیاه را به وسیله رژیم غذایی حاوی جلبک دریایی مورد تغذیه قرار دادند، نتایج حاصل از این آزمایشات نشان داد که پست لاروهای تغذیه شده با جلبک‌های دریایی نسبت به پست لاروهای تغذیه شده با رژیم غذایی فاقد جلبک دریایی پادینا بازماندگی بالاتری نسبت به شوری دارند (داراچای و همکاران ، ۱۹۹۸).

در مطالعه حاضر پست لاروهای تغذیه شده با آرتمیای غنی‌شده با جلبک پادینا به طور معناداری بازماندگی بالاتری از خود نشان دادند که با یافته‌های سایر محققین مانند مطابقت دارد (پنا، ۲۰۱۰) مطابقت دارد. علاوه بر این باکونی و همکاران (۱۹۹۲) گزارش دادند که تجمع رنگدانه آستاگزانتین موجود در جلبک پادینا در بافت میگو، سلول‌ها را از اکسیداسیون حاصل از انرژی ساطع شده از نور محافظت می‌کند. این فواید عملکرد مثبتی در توسعه و تکامل میگو ایفا می‌کند به طوری‌که در این پژوهش افزایش وزن و بازماندگی بالاتری که در گروه‌های تغذیه شده با سطوح بالاتر آرتمیای غنی‌شده با جلبک نسبت به گروه شاهد مشاهده گردید می‌تواند به همین دلیل باشد.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از کلیه کارکنان پژوهشکده میگوی خلیج فارس که در انجام این پژوهش همکاری صمیمانه داشته‌اند، قدردانی و تشکر نمایند.

منابع

1. Balasubramanian, G., Sarathi, M., Venkatesan, C., Thomas, J., and Sahul, HA. 2008. Oral administration of antiviral plant extract of *Cynodon dactylon* on a large scale production against White spot syndrome virus (WSSV) in *Penaeus monodon*. Aquaculture. 279: 2-5.

2.Bhakuni, D., Dhawan, B., Garg, H., Goel, A., Mehrotra, B., Srimal, R. and Srivastava, M. 1992. Bioactivity of marine organisms: Part VI--Screening of some marine flora from Indian coasts. Indian J. Exp. Biol. 30: 504-512.
3.Cheung, K., and Ang, H. 2002. Effect of hot-water extracts from marine algae on resistance of carp and yellow tail against bacterial infections. Science Bulletin, Faculty of Agriculture, Kyushu University. 47: 137-141.
4.Citarasu, T., Sivaram, V., Immanuel, G., Namita, R.N., and Murugan, V. 2006. Influence of selected Indian immune-stimulant herbs against white spot syndrome virus (WSSV) infection in black tiger shrimp, *Penaeus monodon* with reference to haematological, biochemical and immunological changes. Fish Shell fish Immunol. 21: 372-384.
5.Darachai, J., Piyatiratitivorakul, S., Kittakoop, P., Nitithamyong, C., and Menasveta, P. 1998. Effects of astaxanthin on larval growth and survival of the giant tiger prawn, *Penaeus monodon*. P. 117-121. In: T.W. Flegel (Ed.). Advances in Shrimp Biotechnology. Proc. Special Session on Shrimp Biotechnology. 5th Asian Fish. Forum, 11-14 November, Chiengmai, Thailand.
6.Dypenaflorida, V., and Golez, N. 1996. Enhancement of disease resistance against Penaeid acute viral and induction of virus-inactivating activity in haemolymph of kuruma shrimp, *Penaeus japonicus*, by oral administration of *Pantoea agglomerans* lipopolysaccharide (LPS). Fish Shell fish Immunol. 10:555-558.
7.FAO. 2013. The State of World Fisheries and Aquaculture, Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 230p.
8.Fleurence, T.W. 1999. Major viral diseases of the black tiger prawn (*Penaeus monodon*) in Thailand. World J Microb. Biot. 13: 433-442.
9.Forster, G., Citarasu, T., Sivaram, V. Michael, B.M., and Palavesam, A. 2000. Delivery of HUFA, probionts and biomedicine through bioencapsulated artemia as a means to enhance the growth and survival and reduce the pathogenicity in shrimp *Penaeus monodon* postlarvae. Aquaculture. Int. 15: 137-152.
10.Harada, H., Noro, T., and Kamei, Y. 1997. Selective antitumor activity in vitro from marine Algae from Japan coast. Biol. Pharm. Bull. 20: 541-544.
11.Immanuel, G., Sivagnavelmurugan, M., Balsubramanian, V., and Palavesam, A. 2010. Effect of hot water extracts of brown seaweeds *Sargassum spp.* on growth and resistance to white spot syndrome virus in shrimp *Penaeus monodon* postlarvae. Aqua. Res. 41(10): 545-553.
12.Liberal da Silva, R., and Barbosa, J.M. 2009. Seaweed meal as a protein source for the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. J. Appl. Phycol, 21(2): 193-197.
13.Keiichi, O. 1997. Chemical studies on biologically active substance in seaweeds. Proc. Int. Seaweed Symp. Pp: 401-411.

14.Mabeau, CF., and Fleurence, MS. 1993. Dietary b-1,3-glucan electively improves immunity and survival of *Penaeus monodon* challenged with white spot syndrome virus, Fish Shell fish Immunol. 15: 297-310.
15.Millamena, OM., bom beo, Rf., Jumalon, Na., and simpson, KI. 1998. Effects of various diets on the nutritional value of *artemia sp*. as food for the prawn *Peneus monodon*. Mar.biol, 98: 211-221.
16.Nafisi, M., and Soltani, M. 2008. Effect of different dietary energy levels and feeding rates on growth and body composition of fingerling rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Iran. J. Fish. Sci. 7(2): 171-186.
17.Newton, R. (Third Edition). Phycology. Cambridge: Cambridge University Press Nisizawa, L. 1998, Experimental infection of white spot syndrome virus in benthic larvae of mud crab *Scylla serrata*. Dis. Aquat. Org. 40: 157-161.
18.Park, G., and Jeon, M. 2004. Effect of feeding lipid enriched Artemia nauplii on survival, growth, tissue fatty acids and stress resistance of postlarvae *Penaeus* indicu J. Asian Fish. Sci., 14: 377-388.
19.Pena-Rodraiguez, A. 2010. Recent advance of research and development on marine biotechnology in China. In: Postgraduate Conference on Marine Biology and Biotechnology, June 6-8, p. 12. Hong Kong, China.
20.Raa, J. 2000. The Use of Immune-Stimulants in Fish and Shellfish Feeds. Avances en Nutricion Acuicola V.memoras del V Simposium Internacional de Nutricion Acuicola. Nopember. Merida, Yucatan. Mexico. Pp: 19-22.
21.Sistani, M.A. 2011. Effect of enrichment of artemia with vitamin C and unsaturated fatty acids on growth and Survival of larvae of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*), dissertation, Azad University, Bandar abbass Unit. (Persian translated to English).
22.Tazike, E. 2010. Shrimps breeding management in the breeding farm, Norouzi publishers, 182 pages, Pp: 127-145. (Persian translated to English).
23.Wadena, T.O., kitajima, C and Fujita, S. 1982. Improvement of dietary value of brine shrimp *Artemia salina* for fish larvae by feeding them on n-3 HUFA, bull. jpn. soc. sci. fish, 48: 1775-1782.
24.Wong, M.H. 1989. Utilization of waste-grown algae for feeding freshwater shrimps, Res. Conserv. Recy. 2(3): 199-210.