

تاثیر عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce sp.* در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی میگوی جوان پا سفید غربی *Litopenaeus vannamei*

الناز عرفانی فر^{۱*}، سید عباس حسینی^۱، زهرا امینی خوئی^۲، سجاد پورمظفر^۳، سید علی اکبر هدایتی^۱، اشکان اژدری^۲

^۱گروه تولید و بهره برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

^۲مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، چابهار، ایران.

^۳ایستگاه تحقیقات نرمتنان خلیج فارس، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرلنگه، ایران.

*نویسنده مسئول elnaz.erfanifar@gau.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف مکمل عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce sp.* بر شاخص‌های رشد، نرخ بقا و ضریب تبدیل غذایی میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) به مدت ۶۰ روز در مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار به اجرا درآمد. ۲۴۰ قطعه میگوی جوان سفید غربی با میانگین وزنی حدود 0.17 ± 0.03 گرم در ۱۲ مخزن ۷۰ لیتری با تراکم ۲۰ عدد در لیتر ذخیره سازی، با سطوح ۰ (شاهد)، ۱۰۰ (تیمار ۱)، ۲۰۰ (تیمار ۲) و ۳۰۰ (تیمار ۳) mg/kg مکمل عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce sp.* به صورت ۳ وعده در روز تغذیه و در پایان دوره شاخص‌های رشد، شامل میانگین وزن، طول کل، ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، راندمان تبدیل غذایی و بازماندگی میگوهای سفید غربی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تیمار ۲۰۰ mg/kg عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce sp.* روی پارامترهای رشد و بازماندگی تاثیرات مثبت و معنی‌داری گذاشتند ($P < 0.05$)، میانگین وزن، طول و ضریب رشد ویژه (SGR) میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۲۰۰ mg/kg عصاره ریز جلبک *Cyanothecce sp.* به ترتیب ۱۳/۸۸ گرم، ۱۳/۰۳ سانتی‌متر و ۲/۵۶ درصد به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقادیر اندازه‌گیری شده در سایر تیمارها بود ($P < 0.05$)، در حالی که به دلیل افزایش معنی‌دار راندمان ضریب تبدیل غذایی (FCE) در میگوهای تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در آن‌ها به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر میگوهای تیمار است ($P < 0.05$). از این تحقیق چنین استنباط می‌شود که استفاده از عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce sp.* می‌تواند بر میزان رشد، نرخ بقا و مقاومت میگوی جوان سفید غربی تاثیر مثبت داشته باشد.

واژگان کلیدی: میگوی پا سفید غربی، ریز جلبک، *Cyanothecce sp.*، شاخص رشد، ضریب تبدیل غذایی.

مقدمه

جمله عوامل دخیل در افزایش میزان رشد و بازماندگی میگوهای سفید غربی، می‌توان به میزان، کیفیت و ترکیب اجزای تشکیل‌دهنده ماده غذایی اشاره کرد (Javadzadeh et al., 2012). امروزه پیشنهاد استفاده از ترکیبات طبیعی همانند گیاهان دارویی و جلبک‌های دریایی به دلیل تشکیل باقی مانده‌های دارویی ناشی از مصرف هورمون‌ها، آنتی بیوتیک‌ها و سایر مواد شیمیایی در آبزیان مطرح است (Sakai, 1999). این ترکیبات به صورت مکمل‌های

میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) یکی از مهم‌ترین گونه‌های پرورشی میگو می‌باشد که در سراسر دنیا و در سیستم‌های مختلف پرورشی از جمله سیستم‌های گسترده، نیمه متراکم و متراکم پرورش داده می‌شود (FAO, 2014) که به علت استفاده از برخی جلبک‌هایی حاوی مواد محرک رشد و سیستم ایمنی هستند می‌توانند با بهبود شاخص سلامت، رشد و بازماندگی میگوها مانع از بروز بیماری شوند. از

می‌تواند به عنوان یکی از گونه‌های مهم جلبکی برای پرورش، مورد استفاده قرار گیرد که حاوی مقدار زیادی پروتئین، اسیدهای چرب ضروری (گاما-لینولنیک اسید)، پلی‌ساکاریدها، فیکوبیلی پروتئین‌ها، کارتنوئید، ویتامین‌ها و موادمعدنی است. بنابراین پتانسیل مناسبی برای استفاده در صنایع مختلف بویژه آبی‌پروری دارد (امینی خوئی و همکاران، ۱۳۹۸؛ Liu and Lin, 1993).

از آنجایی که تا به امروز مطالعه چندانی درباره جلبک *Cyanothece* sp. بر آبیان صورت نگرفته بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تاثیر عصاره آبی ریزجلبک *Cyanothece* sp. بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ضریب تبدیل غذایی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

کشت جلبک و تهیه عصاره: نمونه‌برداری از *Cyanothece* sp. با سه تکرار از آب کشندان پشت سدی لیباز (دریاچه صورتی) واقع در طول جغرافیایی شرقی (۱۳° ۴۵' ۶۰)، عرض جغرافیایی شمالی (۱۳° ۱۶' ۲۵) در ۱۹ کیلومتری شرق چابهار، سواحل دریای عمان در استان سیستان و بلوچستان صورت گرفت.

در ابتدا خالص‌سازی نمونه جمع‌آوری شده از کشندان پشت سدی به روش سریال رقت و کشت با آگار ۱۵ درصد در پتری دیش در آزمایشگاه فایکولب مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار وابسته به موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور صورت گرفت (Kaushik, 1987).

شناسایی ریخت‌شناختی با مشاهده میکروسکوپی و ثبت اندازه، رفتار و ضمائم ریزجلبک با استفاده از میکروسکوپ نوری و اینورت (مدل، نیکون TF100) و مقایسه با کلیدهای شناسایی صورت گرفت (Komárek, 2014). از محیط کشت F2 تغییر یافته (بدون سیلیس) برای کشت این ریزجلبک استفاده شد. پس از برداشت *Cyanothece* sp. و خشک شدن

تجاری در صنعت در راستای جلوگیری از گسترش بیماری و بهبود ضریب تبدیل غذایی و رشد به غذا افزوده می‌شوند (Pazir et al., 2011; Ghaednia et al., 2011).

ریزجلبک‌ها یک منبع طبیعی و مهم برای تولید رنگدانه‌های طبیعی هستند و استفاده از ظرفیت آن‌ها راه مناسبی برای رهایی از چالش‌های ناشی از مصرف ترکیبات مصنوعی و شیمیایی است (Matos, 2017). گونه‌های جلبکی مناسب جهت تغذیه موجودات زنده، بر مبنای پتانسیل کشت، سایز سلولی، قابلیت هضم و ارزش غذایی انتخاب می‌شوند (Cautteu, 1996). سیانوباکترها (جلبک‌های سبز-آبی) گروهی از پروکاریوت‌های فتوسنتزکننده، گرم منفی هستند (Olson, 2006) که ساختار نسبتاً ساده دارند و با حداقل نیازهای غذایی توانایی سنتز طیف گسترده‌ای از متابولیت‌ها و مواد شیمیایی با ارزش بالا دارند (Kothari, 2013). سوبه ریزجلبک سبز-آبی نمک دوست *Cyanothece* sp. نخستین بار توسط زهرا امینی خوئی از کشندان پشت سدی لیباز در چابهار از سواحل دریای عمان جداسازی و پس از شناسایی ریخت‌شناختی و توالی‌یابی مولکولی (تعیین توالی ژن (16S rRNA)) به بانک میکروارگانیزم‌های مرکز ملی ذخایر ژنتیک ایران با کد tbrc-m50155 برای حفظ ذخیره و نگهداری طولانی مدت اهدا شد (امینی خوئی و همکاران، ۱۴۰۰).

ریزجلبک *Cyanothece* sp. یکی از گونه‌های سیانوباکتر از شاخه Cyanobacteria، کلاس Cyanophyceae، رده Oscillatoriales و خانواده Cyanothecaceae است. با توجه به تجمع آگزوبلی ساکارید (Extracellular Eolymeric Substances) در سیانوباکترها و نقش آن در ایمنی سلولی و اینکه حاوی متابولیت‌های ثانویه آکالوئیدی است که دارای فعالیت ضدباکتریایی و مهاری در مقابل باکتری‌ها بوده که دارای اهمیت بالایی است. این ریزجلبک به راحتی با توجه به شرایط اقلیمی چابهار کشت داده که با توجه به رشد قابل توجه آن

جدول ۱- آنالیز ترکیبات بیوشیمیایی ریز جلبک *Cyanothece sp.* ATCC 51142 (Schneegurt et al., 1995).

میزان(درصد)	ترکیبات
۵۰-۶۰	پروتئین
۲۵-۳۴	کربوهیدرات
۳/۲۷	اسید چرب ایکوازا پنتانویک اسید (EPA)
۶/۳۳	اسید چرب دوکوزاهگزانویک اسید (DHA)
۰/۴-۱	چربی

جدول ۲- آنالیز شیمیایی و مشخصات خوراک میگوی وانامی.

میزان(درصد)	ترکیبات غذا
۳۹-۴۱	پروتئین خام
۷-۱۱	چربی خام
۵-۱۰	رطوبت
۲-۴	فیبر خام
۸-۱۳	خاکستر

*بر اساس آنالیز غذایی شرکت (شرکت فرادانه).

چابهار منتقل شد. میگوها بعد از ۱۵ روز سازگاری با شرایط آزمایش (آدینه و هرسیچ، ۱۳۹۷)، در ۱۲ عدد تانک ۷۰ لیتری به عنوان واحدهای آزمایشی توزین شدند. آزمایش به صورت ۳ گروه تیماری و یک گروه شاهد، با ۳ تکرار انجام شد. گروه شاهد تنها با غذای کنسانتره ساخت شرکت فرادانه (جدول ۲) و بدون اضافه کردن عصاره آبی ریز جلبک، به همراه پودر ژلاتین تغذیه شد. سه گروه تیماری به ترتیب با ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره اضافه شده به جیره پایه تغذیه شدند. سپس به جیره‌های آزمایشی مورد نظر ترکیب عصاره‌ای مشخص ریزجلبک *Cyanothece sp.* اسپری شد، جیره پایه تهیه شده به صورت پلت بود و مکمل ریزجلبک *Cyanothece sp.* به کمک محلول ژلاتین ۵ درصد به صورت اسپری با غذا مخلوط شد. برای این کار ابتدا غذا با ترازوی دیجیتال AND EK610i با دقت یک صدم گرم توزین شد و سوسپانسیون ریزجلبک *Cyanothece sp.* را که بصورت پودر و لیوفیلیزه بود در آب مقطر استریل حل کرده و به نسبت وزن غذا برای سطوح مختلف، ریز جلبک *Cyanothece sp.* به صورت اسپری یکنواخت با غذا مخلوط گردید. جهت چسبندگی غذا با عصاره جلبک از پودر ژلاتین مخصوص ساخت ژله استفاده گردید. پارامترهای

به صورت پودر درآمد. عصاره‌گیری جلبک‌ها به روش غوطه‌وری ۱۰ درصد جرمی-حجمی در حلال آب انجام شد. ۵ گرم پودر جلبک به ظروف شیشه‌ای درب‌دار منتقل شد، سپس ۲۵۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه دوبار تقطیر به آن اضافه شد (نسبت آب به نمونه ۱ به ۵۰)، در دستگاه فراصوت اولتراسوند با فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۴۰ دقیقه در دمای ۶۶ درجه سانتی‌گراد، pH (۷) استخراج عصاره انجام شد (Tabarsa *et al.*, 2018). فاز روئی محلول استخراج توسط سانتریفوژ با دور ۹۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه جداسازی شد. عصاره به دست آمده با روتاری با حجم ۶۰-۷۰ میلی‌لیتر تغلیظ و به روش لیوفیلیزه خشک گردید. عصاره آبی جلبک *Cyanothece sp.* با سطوح (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) طبق مطالعات پیشین (Supamattaya *et al.*, 2005) تهیه و پس از خشک شدن در مجاورت هوا تا زمان مصرف در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و در زمان استفاده به غذای تجاری میگو اسپری شد (Tabarsa *et al.*, 2015).

طراحی و اجرای آزمایش: تعداد ۲۴۰ قطعه میگوی وانامی با میانگین وزنی 0.17 ± 0.03 گرم از مجتمع پرورش میگو شهید صنعتی گواتر-چابهار تأمین و به بخش آبی‌پروری مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور

جدول ۳- میانگین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در طی دوره پرورش.

میانگین	فاکتور
۷/۱۲ ± ۰/۲۵	اکسیژن محلول (میلی گرم بر لیتر)
۳۰/۵۱ ± ۰/۲۹	دما (درجه سانتی گراد)
۷/۷۲ ± ۰/۱۳	pH
۳۵/۰۶ ± ۰/۱۴	شوری (ppt)
۶/۳۵ ± ۱/۹۴	نیترات (ppm)
۰/۱۵۳ ± ۰/۱۰۳	نیتريت (ppm)
۰/۹۷۵ ± ۰/۱۳۹	آمونیاک (ppm)

میانگین رشد روزانه (Average Daily Growth):

$$ADG(\%) = \left[\frac{W_f - W_i}{W_i} \times T \right] \times 100$$

ضریب رشد ویژه (Specific Growth Rate):

$$SGR(\% / day) = \left[\frac{\ln W_f - \ln W_i}{\Delta T} \right] \times 100$$

درصد بازماندگی (Survival Rate):

$$SR = \frac{N_f}{N_i} \times 100$$

تعیین راندمان ضریب تبدیل غذایی FCE:

راندمان ضریب تبدیل غذایی = افزایش وزن (گرم) /

غذای خورده شده (گرم)

و ضریب تبدیل غذایی FCR:

میانگین وزن بدست آمده / میانگین غذای خورده

شده = ضریب تبدیل غذایی

به دست آمد که W_i = وزن اولیه بدن (گرم)، W_f = وزن

نهایی (گرم)، T و ΔT = طول مدت پرورش (روز)، N_i =

تعداد میگوهای هر تانک در ابتدای آزمایش، N_f =

تعداد میگوهای هر تانک در پایان آزمایش می‌باشند

(Zokaeifar et al., 2012).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های حاصل از میانگین

وزن، طول، تعیین ضریب رشد ویژه، ضریب تبدیل

غذایی، راندمان ضریب تبدیل غذایی و درصد

بازماندگی با استفاده از نرم‌افزار EXCEL-2016

و نرم‌افزار آماری SPSS-22 از طریق آنالیز واریانس

یک‌طرفه One-Way ANOVA و گروه‌بندی دانکن

با سطح اطمینان ۹۵ درصد به مقایسه بین گروه‌های

تیماری و مقایسه بین میانگین‌ها صورت گرفت.

کیفی آب در طول دوره ۶۰ روزه به صورت روزانه بررسی و ثبت شد. جهت تعیین وضعیت فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، قبل از انجام هر آزمایش و در هر تیمار و تکرار یک بار آب مورد سنجش کیفی قرار گرفت و هر روز نیز برخی فاکتورهای شاخص نظیر شوری توسط دستگاه Atago ژاپنی، دما، اکسیژن توسط دستگاه Hach آمریکا و pH توسط دستگاه WTW آلمان مورد سنجش قرار گرفت. میانگین شوری آب در طول دوره ۰/۱۴ ± ۳۵/۰۶ قسمت در هزار، غلظت اکسیژن محلول ۷/۱۲ ± ۰/۲۵ میلی لیتر در لیتر، دمای آب ۳۰/۵۱ ± ۰/۲۹ درجه سانتی گراد و pH آب نیز ۷/۷۲ ± ۰/۱۳ بود.

زیست‌سنجی و بررسی پارامترهای رشد و بقا: در

طول اجرای تحقیق، میگوها از لحاظ سلامت و تحقیق

همواره مورد بررسی قرار گرفتند و این بررسی شامل

شنای صحیح تحرک و تغذیه بود، که با توجه به شفاف

بودن میگو این عمل را به راحتی می‌توان انجام داد و

سلامت میگو را تایید کرد (رئیزی و همکاران،

۱۳۹۲)، همچنین جهت بررسی اثر افزودن عصاره ریز

جلبک مصرفی در غذای میگوی وانامی بر رشد آن‌ها،

میانگین وزن بدن و میانگین رشد روزانه هر ۱۴ روز

یکبار اندازه‌گیری و همچنین درصد بازماندگی در

پایان دوره بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه شد

(Zokaeifar et al., 2012).

وزن بدن به دست آمده بر حسب گرم (Gain of

Body Mass):

$$GBM = W_f - W_i$$

جدول ۴- میانگین وزنی (میانگین \pm میانگین انحراف معیار) میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothecce* sp.

روز	شاهد	عصاره ریز جلبک mg/kg ۱۰۰	عصاره ریز جلبک mg/kg ۲۰۰	عصاره ریز جلبک mg/kg ۳۰۰
۰	۲/۹۲ \pm ۰/۳۱ ^a	۳/۱۳ \pm ۰/۱۵ ^a	۲/۹۷ \pm ۰/۰۶ ^a	۳/۱ \pm ۰/۱۷ ^a
۱۵	۳/۷ \pm ۰/۲۴ ^b	۴/۲ \pm ۰/۳ ^{ab}	۴/۳ \pm ۰/۱ ^a	۴/۲۶ \pm ۰/۲۵ ^a
۳۰	۸/۱ \pm ۰/۱۱ ^b	۸/۴ \pm ۰/۳۵ ^{ab}	۸/۸ \pm ۰/۱۱ ^a	۸/۴۵ \pm ۰/۲۲ ^{ab}
۴۵	۱۰/۴۹ \pm ۰/۱۲ ^b	۱۱/۲۶ \pm ۰/۳۵ ^{ab}	۱۱/۷۴ \pm ۰/۲۲ ^a	۱۰/۸۴ \pm ۰/۷۲ ^b
۶۰	۱۱/۱۶ \pm ۰/۲۹ ^b	۱۲/۴۸ \pm ۰/۵۶ ^{ab}	۱۳/۸۸ \pm ۰/۴۶ ^a	۱۳/۳۹ \pm ۰/۲۷ ^a

نتایج

اثرات عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. مصرف شده بعد از ۶۰ روز تغذیه در میانگین وزن پایانی میگوی وانامی بین تیمارها اختلاف معنی دار مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$). اما در طول کل نهایی میگوی وانامی در هیچکدام از تیمارها اختلاف معنی داری نشان نداد ($P > ۰/۰۵$). و تیمار ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. بالاترین میانگین وزن پایانی را در مقایسه با سایر گروه‌ها داشت. همچنین تیمار شاهد کمترین وزن نهایی رو داشت (جدول ۴). میزان پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب در جدول ۳ نشان داده شده است. در رابطه با میانگین طول کل، نتایج حاکی از آن بود که به رغم بیشتر بودن میانگین طول کل میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. نسبت به میگوهای تغذیه شده با سایر تیمارها هیچگونه تفاوت آماری معنی داری مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵).

کمترین افزایش وزن مربوط به تیمار شاهد و بیشترین آن در تیمار ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. می باشد که این دو با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < ۰/۰۵$). در این شاخص تیمارهایی که با ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک تغذیه شده بودند، دارای رشد بالاتری نسبت به تیمار تغذیه شده با ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم و گروه شاهد

داشتند. همچنین تیمار ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک دارای اختلاف معنی داری با تیمار ۱۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم بودند ($P < ۰/۰۵$). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف عصاره ریز جلبک *Cyanothecce* sp. به جیره میگو وانامی باعث افزایش رشد به صورت وابسته به غلظت گردید (شکل ۱).

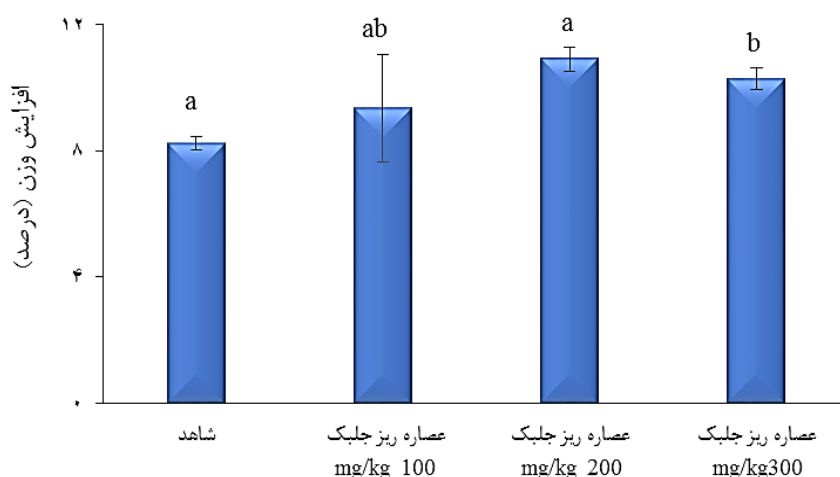
بیشترین نرخ رشد ویژه مربوط به تیمار ۲ با مقدار ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی جلبک *Cyanothecce* sp. و کمترین تیمار ۳ با مقدار ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی جلبک *Cyanothecce* sp. می باشد که این دو با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < ۰/۰۵$) (شکل ۲).

کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار ۲ بوده که با جیره‌های حاوی ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. تغذیه شده- اند و بیشترین آن در تیمار ۳ با مقدار ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. می باشد که این دو با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < ۰/۰۵$) (شکل ۳).

کمترین راندمان ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار ۳ بوده که با جیره‌های حاوی ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. تغذیه شده‌اند و بیشترین آن در تیمار ۲ با مقدار ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothecce* sp. می باشد که این دو با یکدیگر دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < ۰/۰۵$)

جدول ۵- میانگین طول کل (میانگین \pm میانگین انحراف معیار) میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی عصاره ریزجلبک *Cyanothece* sp.

روز	شاهد	عصاره ریز جلبک ۱۰۰ mg/kg	عصاره ریز جلبک ۲۰۰ mg/kg	عصاره ریز جلبک ۳۰۰ mg/kg
۰	۸/۱ \pm ۰/۴۹ ^a	۸/۲ \pm ۰/۲۰ ^a	۸/۳ \pm ۰/۰۵ ^a	۸/۱ \pm ۰/۲۸ ^a
۱۵	۸/۴۶ \pm ۰/۴۷ ^b	۹/۲ \pm ۰/۱ ^a	۹/۱۶ \pm ۰/۲ ^a	۹/۳ \pm ۰/۲۶ ^a
۳۰	۹/۶۶ \pm ۰/۷۷ ^a	۱۰/۲۳ \pm ۰/۳۷ ^a	۹/۷ \pm ۰/۴۳ ^a	۱۰/۲۶ \pm ۰/۲۵ ^a
۴۵	۱۱/۱۶ \pm ۰/۸۹ ^a	۱۰/۸۳ \pm ۰/۴۷ ^a	۱۰/۹ \pm ۱/۱۲ ^a	۱۱/۰۶ \pm ۰/۱۱ ^a
۶۰	۱۲/۱ \pm ۱/۵ ^a	۱۱/۷۷ \pm ۱/۱۵ ^a	۱۲/۰ \pm ۱/۷۳ ^a	۱۳/۰۳ \pm ۰/۰۵ ^a

شکل ۱- میانگین (میانگین \pm انحراف معیار) درصد افزایش وزن میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothece* sp.

(شکل ۴).

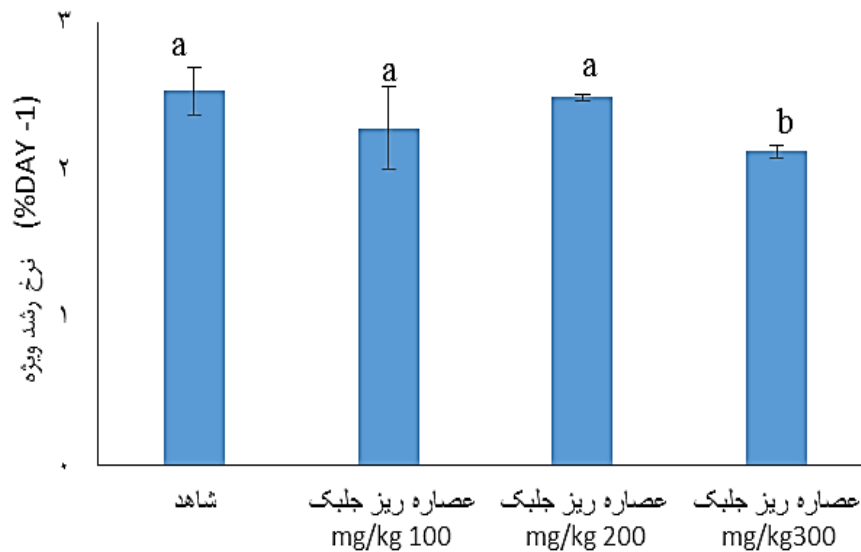
(Zhang, 2014) و هیچ گونه مطالعه‌ای در کشور در مورد پتانسیل استفاده از سیانوباکترها به عنوان مکمل غذایی در رشد این میگو وجود ندارد. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که استفاده از عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothece* sp. در جیره غذایی میگوی وانامی تاثیر معنی‌داری در نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، راندمان ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن و درصد بازماندگی داشت.

میزان ضریب رشد تبدیل غذایی در میگوهای که از جیره غذایی حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره ریز جلبک استفاده کرده بودند به طور معنی‌داری به میزان ۱/۵ درصد بیشتر از میگوهای تیمار تغذیه شده جیره های غذایی حاوی ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره ریز جلبک بودند ($P < 0.05$), مقادیر مربوط به ضریب رشد ویژه میگوهای تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم با میزان ۲/۵ درصد نسبت به

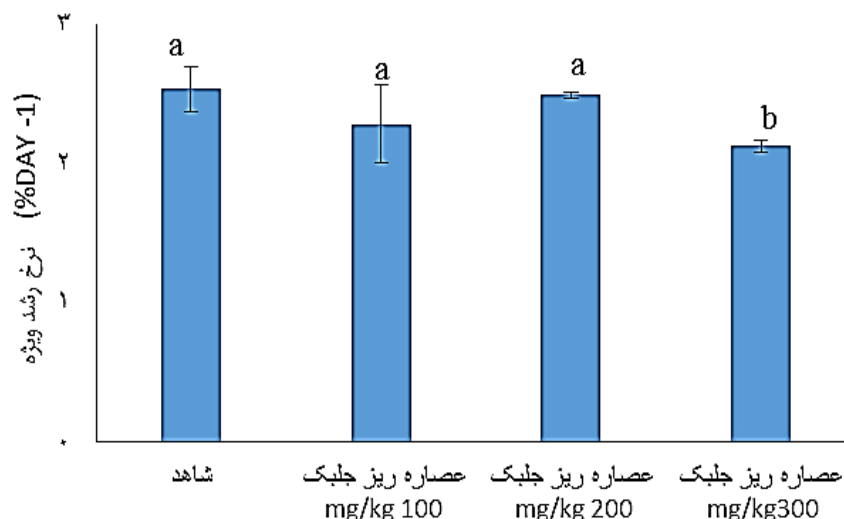
بررسی آماری درصد بقا نیز در پایان دوره نشان داد، کمترین درصد بازماندگی مربوط به تیمار ۱ بوده که با جیره‌های حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تغذیه شده‌اند و بیشترین آن در تیمار با مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothece* sp. می‌باشد. به طوریکه اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تغذیه شده با عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothece* sp. و گروه شاهد مشاهده شد ($P < 0.05$) (شکل ۵).

بحث

پرورش میگو به عنوان یکی از برترین سطوح پرورش آبزیان به لحاظ تجاری در جهان شناخته شده (Pauly, 2002) و میگوی وانامی اصلی‌ترین گونه میگوی پرورشی در سرتاسر جهان محسوب می‌شود



شکل ۲- نرخ رشد ویژه (% day⁻¹) (میانگین ± میانگین انحراف معیار) میگوهای تیمار مختلف تغذیه شده با جیره غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothece* sp.

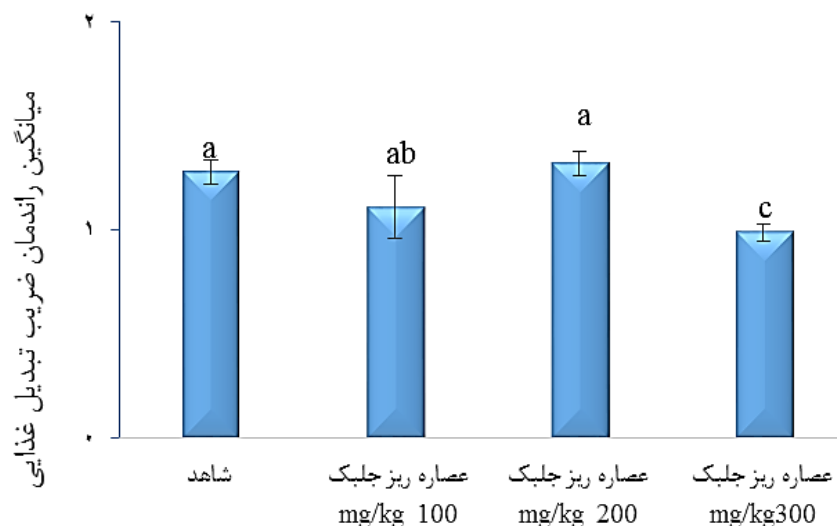


شکل ۳- میانگین (میانگین ± انحراف معیار) درصد ضریب تبدیل غذایی میگوهای تیمار تغذیه شده جیره های غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothece* sp.

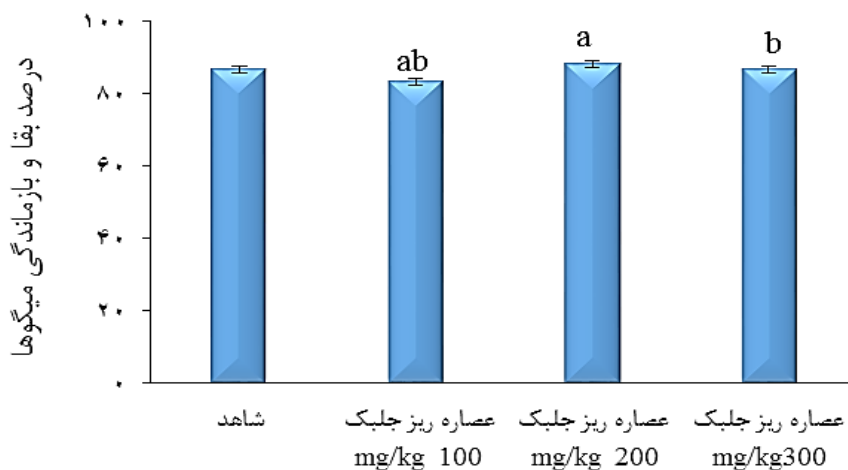
(Supamattaya *et al.*, 2005) و باعث افزایش رشد در میگوی وانامی می‌گردد (Van Alstyne *et al.*, 2011)، لذا مطالعات متعددی در ارتباط با اثر عصاره جلبک‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی بر عملکرد رشد گونه‌های مختلف میگو صورت گرفته است. به عنوان مثال برخی محققین بیان نمودند که استفاده از عصاره جلبک‌های مختلف یا پودر جلبک‌های دریایی می‌تواند باعث بهبود رشد میگوها شود که وابسته به غلظت بوده است. در یک مطالعه که از ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم عصاره متانولی جلبک قهوه ای سارگاسوم در ۱۰۰ گرم غذای بچه میگوی

میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره غذایی حاوی درصدهای مختلف عصاره ریز جلبک به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

Schneegurt و همکاران (۱۹۹۵)، با آنالیز ترکیبات سویه *Cyanothece* sp. ATCC 51142 بیان داشتند که این سیانوباکتر محتوای پروتئین بالا (۶۰-۵۰ درصد) و چربی کم (۰/۱-۰/۴ درصد) و توانایی سنتز ویتامین B را دارد و از آنجایی که اختلاف ترکیبات پروتئین، لیپید و اسیدهای چرب هر گونه جلبک بر عملکرد رشد و ترکیبات بیوشیمیایی موجودات دریازی تاثیرگذار می‌باشد



شکل ۴- میانگین (میانگین \pm انحراف معیار) راندمان ضریب تبدیل غذایی میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothece* sp.



شکل ۵- بازماندگی میگوهای تیمار تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی عصاره ریز جلبک *Cyanothece* sp.

به بهبود عملکرد رشد پری میگو شد. پاکروان و همکاران در سال (۱۳۹۷) نشان دادند که میگوهای تغذیه شده با جیره حاوی ۲۵ درصد جلبک کلرلا به طور معنی دار، وزن پایانی و افزایش وزن بالاتری را در انتهای دوره پرورشی داشتند که هم راستا با مطالعه حاضر بود. Supamattaya و همکاران (۲۰۰۵)، با بررسی اثر سطوح ۱۲۵، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم عصاره دونالیلا بر کیلوگرم غذا بر عملکرد رشد و شرایط سلامت در میگوی ببری سیاه نشان دادند که استفاده از سطوح مختلف عصاره دونالیلا تفاوت معنی داری را از نظر ضریب تبدیل غذایی با گروه شاهد ایجاد نکرد که مطابق با این مطالعه بود. که این امر را می توان به

مونودون استفاده شده بود که بالاترین بقا مربوط به دوزهای ۱۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم بود. نتایج عملکرد رشد نشان داد که دوز ۳۰۰ میلی گرم عملکرد بهتری داشت و ضریب تبدیل غذایی آن ۱/۲۱ بود (Huxley and Lipton, 2010). مطابق جیم Ceballos و همکاران (۲۰۰۶) که بیان داشتند پودر اسپیرولینا در جیره غذایی پایه لارو میگوی وانامی بر عملکرد رشد موثر بوده است.

Gharibi و همکاران در سال (۲۰۱۵)، با بررسی اثر غلظت های مختلف جلبک *Dunaliella tertiolecta* بر رشد پری میگو (*Phallocryptus spinose*) نشان دادند که افزایش تراکم جلبک، منجر

کاربرد ترکیبات سازگار با محیط زیست تحقیقات زیادی روی استفاده از عصاره یا پودر ریزجلبک‌ها در تغذیه آبزیان شده است. همچنین سودمندی جلبک‌ها در بهبود عملکرد جیره و افزایش رشد، بیشتر به دلیل وجود ویتامین‌ها، مواد معدنی، تعدیل کردن متابولیسم لیبیدها و بهبود جذب مواد غذایی می‌باشد. به طور کلی، می‌توان این گونه نتیجه گرفت که استفاده از عصاره ریزجلبک *Cyanothece sp.* در جیره غذایی میگوی وانامی به علت وجود پروتئین بالا در آن یک منبع باکیفیت برای تغذیه این میگو باشد و همچنین می‌تواند به عنوان محرک رشد عمل کرده و باعث افزایش رشد شود.

تشکر و قدردانی

از همکاری بی دریغ ریاست و پرسنل بخش آبی‌پروری مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور چابهار، به دلیل حمایت‌ها و کمک در انجام این مطالعه کمال تشکر و قدردانی را داریم. این مطالعه برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول می‌باشد. در نهایت این اثر را اگر شایسته باشد به روح پاک مشاور مرحوم جناب آقای دکتر عبدالرضا جهان‌بخشی تقدیم می‌داریم.

منابع

امینی خوئی ز، عرفانی فر ا، اژدری ا، ابیر س. ۱۴۰۰. بررسی اثرات شوری‌های مختلف بر میزان رنگدانه‌های ارزشمند ریزجلبک نمکدوست *Cyanothece sp.* شناسایی شده از کشتان پشت سد لیپار (چابهار) در شرایط آزمایشگاهی. مجله علمی شیلات ایران. ۳۳(۵): ۱۳۳-۱۲۱.

امینی خوئی ز، عرفانی فر ا، دلوکیان ا، جدگال س، صوفی مقدم ع. ر. ۱۳۹۸. تولید بیومس ریزجلبک تک‌سلولی *Aphanothece halophytica* جداسازی شده از آب‌های سواحل دریای عمان و معرفی آن برای بهره‌برداری در صنعت آبی‌پروری. مجموعه مقالات نخستین همایش ملی علوم، صنایع دریایی و توسعه پایدار سواحل مکران، چابهار، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

ترکیبات خاص ریز جلبک مرتبط دانست که روی فاکتورهای رشد تاثیر می‌گذارد (Hashim, and Saat, 1992). همچنین دشتیان نسب و همکاران در سال (۱۳۹۳) گزارش کردند که افزودن عصاره سارگاسوم در غذای میگوی وانامی باعث افزایش وزن میگو گردید که می‌توان گفت استفاده از سطح بهینه عصاره جلبک‌های مختلف می‌تواند باعث بهبود رشد میگو شود

افزایش بیش از حد ریز جلبک در جیره غذایی میگو، میزان فیبر را بالا می‌برد و باعث افزایش سرعت عبور مواد مغذی در دستگاه گوارش و کاهش جذب مواد مغذی می‌گردد (Briggs *al et.*, 2004). بر این اساس می‌توان گفت مصرف عصاره آبی ریز جلبک *Cyanothece sp.* تا مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تاثیر مثبت بر شاخص‌های رشد داشته است و با افزایش آن تاثیر معنی‌داری مشاهده نگردید. خورشیدی‌سدهی و همکاران (۱۴۰۰) اثر سطوح مختلف پودر جلبک اسپیرولینا پالتنسیس در عملکرد رشد و بازماندگی پست لارو میگوی الگانس (*Palaemon elegans*) مورد بررسی قرار دادند و بیان داشتند، ریزجلبک سبز-آبی اسپیرولینا دارای ترکیبات آمینو اسید، دیگالاکتوزیل، دیاسیل، گلیسرول، فسفاتیدیل اتانول آمین و فسفاتیدیل کولین می‌باشد که در خوراک میگو به عنوان جاذب غذایی کاربرد دارد (Van Alstyne *et al.*, 2001) و می‌تواند به عنوان محرک رشد عمل کرده و در برخی سطوح نیز موجب افزایش رشد بهتر لاروها گردد. وجود مواد زیستی فراوان و آنتی اکسیدان و مقادیر بالایی از اسید میریستیک (۱۴:۰) و لینولئیک اسید در گلیسرولیپید (Saito *et al.*, 2018) سیانوباکترها سبب افزایش لیزوزیم و تقویت سیستم ایمنی میگو می‌شود که علت این افزایش ناشی از وجود رنگدانه‌های فیکوسیانین و کاروتنوئید می‌باشد که باعث افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها و افزایش بازماندگی میگو می‌شود (Salighezadeh *et al.*, 2014).

به دلیل افزایش توجه به آبی‌پروری پایدار و

- center). pp. 9-60.
- Cruz-Suarez, Tapia Salazar M., Nieto Lopez M., Rique D. 2008. A Review of Effects of Macroalgae in Shrimp Feeds and Co-Culture. Programa of Maricultura, University of Mexico. pp. 304-333.
- FAO. 2014. State of world fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department. Rome, Italy. 230.
- Ghaednia B., Mehrabi M., Mirbakhsh M., Yeganeh V., Hoseinkhezri P., Garibi G., Ghaffar Jabbari A. 2011. Effect of hot-water extract of brown seaweed *Sargassum glaucescens* via immersion route on immune responses of *Fenneropenaeus indicus*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 10(4), 616-630.
- Gharibi M.R., Atashbar B., Agh N., Nematollahi M.A., Aramli M.S., Noori A. 2015. Effect of concentration of the microalga *Dunaliella tertiolecta* on survival and growth of fairy shrim, *Phallocryptus spinosa* Milne Edwards, 1840 (Crustacea: Anostraca). *Aquaculture Research* 8, 1-7.
- Hashim R., Saat M.A.M. 1992. The utilization of seaweed meals as binding agents in pelleted feeds for snakehead (*Channa striatus*) fry and their effects on growth. *Aquaculture* 108(3-4), 299-308.
- Huxley V.A.J., Lipton A.P. 2010. Immunomodulatory effect of *Sargassum wightii* on *Penaeus monodon* (Fab.). *The Asian Journal of Animal Science* 4(2), 192-196.
- Huxley, V.A.J., Lipton A.P. 2010. Immunomodulatory effect of *Sargassum wightii* on *Penaeus monodon* (Fab.). *The Asian Journal of Animal Science* 4(2), 192-196.
- Jaime-Ceballos B., Hernandez L., Alfredo G., Tsai V. 2006. Substitution of *Chaetoceros mulleri* by (*Spirulina platensis*) meal in diets for (*Litopenaeus schmitti*) larvae. *Aquaculture* 260(4), 215-220
- Javadzadeh M., Salarzadeh A. R., Yahyavi M., Hafezieh M., Darvishpour H. 2012. Effect of garlic extract on growth and survival rate in *Litopenaeus vannamei* post larval. [Research]. *Iranian Scientific Fisheries Journal* 21(1), 39-46.
- Kakoolaki Sh., Sharifpour I., Soltani M., Ebrahimzadeh Mousavi H., Mirzargar S., Rostami M. 2010. Selected morphochemical features of hemocytes in farmed shrimp, *Fenneropenaeus indicus* in Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 9, 219-232.
- Kaushik B.D. 1987. Laboratory methods for آدینه ح., هرسیج م. ۱۳۹۷. تأثیر سطوح مختلف بیوفلاک بر کیفیت آب، عملکرد رشد و بازماندگی پست لارو میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*). *مجله تحقیقات دامپزشکی*. ۷۳(۴): ۳۹۳-۴۰۱.
- پاکروان س., اکبرزاده آ., سجادی ا.م., حاجی مرادلو ع., نوری ف. ۱۳۹۷. تأثیر جایگزینی پودر ریزجلبک های اسپیرولینا *Spirulina platensis* و کلرلا *Chlorella vulgaris* با پودر ماهی بر عملکرد رشد، ترکیبات لاشه و پروفیل اسیدهای چرب میگوی وانامی *Litopenaeus vannamei*. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. ۱۰(۱): ۲۸۹-۲۹۶.
- خورشیدی سدهی س., شعبانی پور ن., علاف نوبریان ح. ۱۴۰۰. اثر سطوح مختلف پودر جلبک اسپیرولینا پالتنسیس *Spirulina platensis* در عملکرد رشد و بازماندگی پست لارو میگوی *Palaemon elegans*. *شیلات*. ۷۴(۴): ۵۹۶-۵۸۷.
- دشتیان نسب ع., مصباح م., پیغان ر., کاکولکی ش. ۱۳۹۳. اثر عصاره اتانولی جلبک قهوه ای *Sargassum angustifolium* بر عملکرد رشد، درصد بقاء، و مقاومت در برابر ویبریوزیس (*Vibrio harveyi*) در میگوی پا سفید *Litopenaeus vannamei* *مجله علمی شیلات* ایران. ۲۳(۳): ۳۱-۴۱.
- رئسی ح., جعفری و., ضیائی نژاد س., پاسندی ع.ا. ۱۳۹۲. تأثیر پروبیوتیک جنس باسیلوس (*Bacillus subtilis licheniformis*) بر تراکم، فاکتورهای رشد در تراکم های مختلف و ترکیبات لاشه میگوی سفید اقیانوس آرام (*Litopenaeus vannamei*). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- Briggs M., Funge-Smite S., Subasinghe R., Phillips M., 2004. Introductions and ovement of (*Penaeus vannamei*) and (*Penaeus stylirostris*) in Asia and Pacific. *Thailand* 3(1), 20-45.
- Coutteu P. 1996. Microalgae. In: Sorgeloos, P. and Lavens, P. Manual on the production and use of live food for aquaculture (University of Gent, Artemia reference

- Trumbo P.R., Sherman L.A. 1995. Compositional and toxicological evaluation of the diazotrophic cyanobacterium, *Cyanothece* sp. Strain ATCC 51142. *Aquaculture* 134 (3-4), 339- 349.
- Supamattaya K., Kiriratnikom S., Boonyaratpalin M., Borowitzka L. 2005. Effect of a *Dunaliella* extract on growth performance, health condition, immune response and disease resistance in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Aquaculture* 248, 207-216.
- Tabarsa M., Shin I.S., Lee J.H., Surayot U., Park W., You S. 2015. An immune-enhancing water-soluble α -glucan from *Chlorella vulgaris* and structural characteristics. *Food Science and Biotechnology* 24(6), 933-1941.
- Tabarsa M., You S., Dabaghian E.H., Surayot U. 2018. Water-soluble polysaccharides from *Ulva intestinalis*: Molecular properties, structural elucidation and immunomodulatory activities. *Journal of Food and Drug Analysis* 26(2), 599-608.
- Van Alstyne K.L., Wolfe G.V., Freidenburg T.L., Neill A., Hicken C. 2001. Activated defense systems in marine macroalgae: Evidence for an ecological role for DMSP cleavage. *Marine Ecology Progress Series* 213(1), 53-65.
- Wilde E.W., Fliermans C.B. 1979. Fluorescence microscopy for algal studies. *Transactions of the American Microscopical Society* 98, 96-102.
- Yone Y., Furuichi M., Urano K. 1986. Effects of wakame *Undaria pinnatifida* and *Ascophyllum nodosum* on absorption of dietary nutrients, and blood sugar and plasma free amino-N levels of red sea bream. *Nippon Suisan Gakkaishi* 5(10), 1817-1819.
- Zakariaee H., Sudagar M., Mazandarani M., Hosseini S.A. 2015. The effect of Astaxanthin on sexual maturing and fecundity and survival larval of fighter fish (*Betta splendens*). *Journal of Animal Environment* 7(3), 227-234.
- Zhang M., Sun Y., Chen K., Yu N., Zhou Z., Chen L., Li E. 2014. Characterization of the intestinal microbiota in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, fed diets with different lipid sources. *Aquaculture* 434, 449-455.
- blue-green algae, Associated Publishing Company.
- Komarek J., Kastovsky J., Mares J., Johansen J. 2014. Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera), using a polyphasic approach. *European Journal of Phycology* 86(4), 295-335.
- Kothari A.M., Vaughn F., Garcia-Pichel. 2013. Comparative genomic analyses of the cyanobacterium, *Lyngbya aestuarii* BL J, a powerful hydrogen producer *Front. Microbiology* 4.
- Liu Z., Lin H. 1993. A species of microalgal with useful and developable prospects-*Aphanotece halophytica*. *Sea-lake Salt & Chemical Industry* 22, 16-19.
- Matos A.P. 2017. The impact of microalgae in food science and technology. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 94(11), 1333-1350.
- Olson J.M. 2006. Photosynthesis in the Archean era. *Photosynthesis Research* 88, 109-117.
- Pauly D., Christensen V., Guenette S., Pitcher T.J., Sumaila U.R., Walters C.J., Zeller D. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418(6898), 689-695.
- Pazir M., Afsharnasab M., Jalali Jafari B., Sharifpour I., Motalebi A., Dashtiannasab A. 2011. Detection and identification of white spot syndrome virus (WSSV) and infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) of *Litopenaeus vannamei* from Bushehr and Sistan and Baloochestan provinces (Iran), during 2009-2010. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 10(4), 708-726.
- Saito M., Endo K., Kobayashi K., Watanabe M., Ikeuchi M., Murakami A., Murata N., Wada, H. 2018. High myristic acid content in the cyanobacterium *Cyanothece* sp. PCC 8801 results from substrate specificity of lysophosphatidic acid acyltransferase. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids* 1863(9), 939-947.
- Sakai M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture* 172 (1), 63-92.
- Saliqzadeh R., Yavari M., Mousavi M., Zakeri M. 2014. The effect of different levels of nutritional supplement of Spirulina algae on some indicators of growth, nutrition and biochemical composition of tall fish (*Mesopotamichthys sharpeyi*). *Oceanography* 5(18), 21-27.
- Schneegurt M.A., Arieli B., McKeehen J.D., Stephens S.D., Nielsen S.S., Saha P.R.,

Dietary effects of micro algae *Cyanothece* sp. on growth performance, Survival and feed conversion ratio of western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

Elnaz Erfanifar^{1*}, Seyed Abbas Hosseini¹, Zahra Amini Khoei², Sajjad Pourmozaffar³, Seyed Ali Akbar Hedayati¹, Ashkan Ajdari²

¹Department of Aquatic Production and Exploitation, Faculty of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

²Fisheries Research Center, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Chabahar, Iran.

³Persian Gulf Mollusks Research Station, Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Lengeh, Iran.

*Corresponding author: elnaz.erfanifar@gau.ac.ir

Received: 2020/3/15

Accepted: 2022/4/5

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of different levels of *Cyanothece* sp. on growth indices, survival rate and feed conversion ratio of western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) for 60 days in Chabahar fisheries research center. 240 individual with an average weight of 3.03 ± 0.017 g were distributed in 12 tanks with a density of 20 shrimp per liter of storage. Treatment were 0 (control), 100 (treatment 1), 200 (treatment 2) and 300 (treatment 3) mg/kg extract of *Cyanothece* sp. Growth indices were examined including mean weight, total length, specific growth rate, feed conversion ratio, feed conversion efficiency and survival as 3 meals per day and at the end of the period. The results showed 200 mg/kg of microalgae extract had a positive and significant effect on survival parameters ($P < 0.05$). Mean weight, length and specific growth coefficient (SGR) of shrimp fed a diet containing 200 mg / kg of extract 13.88 g, 13.03 cm and 2.56% were significantly higher than the measured values in other treatments, respectively. While due to the significant increase in feed conversion ratio (FCE) in shrimp treated with 200 mg / kg, the rate of feed conversion ratio (FCR) was significantly lower than other shrimps. It is concluded the use of microalgae extract can have a positive effect on growth rate, survival rate and persistence of young western white shrimp.

Keywords: Western white foot shrimp, microalgae, *Cyanothece* sp., growth index, Feed conversion ratio.