پرورش توام مرحله نوزادگاهی میگوی پا سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) با تراکم های مختلف جلبک قرمز (*Gracilaria corticata*)

حجت‌اله فروغی فرد*[1]، محمد رضا زاهدی[1]، کیومرث روحانی قادیکلائی[1]، مریم معزی[1]، عیسی عبدالعلیان[1]

*fourooghifard@yahoo.com

۱- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر عباس، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۸

چکیده

پرورش توام مرحله نوزادگاهی میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) با تراکم های مختلف جلبک قرمز (*Gracilaria corticata*) در یک دوره پرورش ۳۰ روزه از ۲۵ تیرماه تا ۲۵ مرداد ماه ۱۳۹۷ مورد آزمایش قرار گرفت. چهار تیمار شامل پرورش پست لارو (PL_{15}) میگوی پاسفید غربی با تراکم ۲۰۰۰ عدد پست لارو در متر مربع بدون جلبک (تیمار T_1) و توام با جلبک گراسیلاریا با تراکم های ۴۰۰ ، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ گرم در متر مکعب (تیمار های T_2، T_3 و T_4) و تیمارپرورش جلبک گراسیلاریا با تراکم ۴۰۰ گرم در متر مکعب، بدون میگو(T_5) مورد مقایسه قرار گرفتند. بر اساس نتایج بدست آمده، بیشترین درصد بازماندگی، بیشترین نرخ رشد ویژه و بالاترین وزن نهائی میگوی *L. vannamei* (۳/۰۵±۹۵/۳۳ درصد ، ۰/۰۲±۱۲/۲۶ و ۴۷/۸۸±۵۴۳/۷ میلی‌گرم) در تیمار T_4 مشاهده شد که به طور معنی‌داری از تیمارهای T_1 وT_2 بالاتر بود($P<0/05$). بیشترین نرخ رشد ویژه جلبک*G. corticata* (۰/۰۸± ۲/۳۷) و بیشترین درصد افزایش وزن (۵/۰۲ ± ۱۰۳/۵۰ درصد) در تیمار T_2 و کمترین میزان نرخ رشد ویژه جلبک *G. corticata* (۰/۱۰±۰/۲۳) و کمترین درصد افزایش وزن ۳/۱۵±۷/۰۸ درصد)در تیمار T_5 مشاهده شد. این پژوهش بوضوح نشان داد که پرورش جلبک قرمز *G.corticata* در تانک‌های نوزادگاهی میگوی *L. vannamei* می‌تواند منجر به افزایش پارامترهای رشد و درصد بازماندگی پست لارو گردد و این افزایش با میزان تراکم جلبک در تانک‌ها ارتباط مستقیم و معنی‌داری دارد.

لغات کلیدی : مرحله نوزادگاهی ، پارامتر های رشد، درصد بازماندگی، *Gracilaria corticata*، *Litopenaeus vannamei*

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

مقدمه

پرورش میگوی پاسفید غربی (*L. vannamei*) بسرعت در حال گسترش است بنحوی که تولید حاصل از پرورش آن در دنیا از سال ۲۰۰۶ تاکنون در حال افزایش بوده و میزان آن از ۲۱۶۱۰۰۸ تن در سال ۲۰۰۶ به ۳۶۶۸۶۸۲ تن در سال ۲۰۱۴ رسیده است که حدود ۷۴ درصد از کل میگوهای پرورشی را بخود اختصاص داده است (FAO, 2016). میگوی پاسفید *L. vannamei* طی سال‌های سال‌های ۲۰۰۱- ۲۰۰۰ در کشورهای آسیائی از قبیل فیلیپین ، اندونزی، ویتنام، تایلند، مالزی و هند گستر ش یافت (Briggs *et al*., 2004). با توجه به نتایج ارزشمند این گونه در کشورهای آسیائی و خسارات شدید ناشی از شیوع بیماری لکه سفید (WSS)[1] وارد شده به صنعت پرورش میگو در کشور، این گونه توسط موسسه تحقیقات شیلات ایران در تابستان ۱۳۸۳ به کشور وارد و پس از انجام کارهای پژوهشی به مزارع پرورشی میگوی کشور معرفی گردید (Afsharnasab *et al*., 2008).

میگوی قابل عرضه به بازار می‌تواند از ذخیره سازی مستقیم پست لارو میگو (PL)، به داخل استخرهای پرورشی تولید شود یا در ابتدا پست‌لارو میگو در یک سیستم نوزادگاهی برای مدت کوتاه (حدود ۱ ماه) نگهداری و زمانی که پست لاروها (PL_{40}) به وزن حدود ۰/۰۲ گرم رسیدند، به استخرهای پرورشی منتقل شود. سیستمی که در آن پست لارو از نوزادگاه به استخرهای پرورشی منتقل می‌شود را در اصطلاح "سیستم دو مرحله‌ای گویند" (Hirono, 1983). حداقل سه مزیت مهم برای استفاده از سیستم نوزادگاهی در پرورش میگو وجود دارد که شامل کنترل زیاد بر میگوهای جوان در هفته‌های اول زندگی، استفاده بهتر از فضای استخر بواسطه نگهداری میگوها در تراکم بالاتر و کاهش مدت زمان نگهداری میگو در استخرهای پرورشی است (Carreon-Lagoc, 1989).

مزایای دیگر شامل کنترل بهتر تعداد ذخیره سازی شده در استخر های پرورش، یکسانی بیشتر اندازه میگو ها در هنگام پرورش، بهبود ریسک مدیریت بویژه برای امنیت زیستی، پست لارو های قوی تر و کاهش هدر رفت غذای میگوست (Hirono, 1983).

جلبک‌های دریائی به صورت گسترده و به طور مستقیم به عنوان غذای انسان و همچنین به عنوان ماده اولیه در صنایع غذائی و آرایشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. علاوه بر آن، بسیاری از جلبک‌ها به عنوان کود و مکمل غذائی در غذای دام‌ها، طیور و آبزیان مورد استفاده قرار می گیرند (McHugh, 2003). جلبک‌های دریائی همچنین می‌توانند برای تصفیه پساب‌های مزارع پرورش آبزیان مورد استفاده قرار گیرند. مواد زائد تولیدی توسط آبزیان به عنوان کود مورد استفاده جلبک ها قرار می‌گیرند (Devi & Gowri, 2007). استفاده از پودر جلبک دریائی *Gracilaria pygmaea* به جای آرد ماهی در جیره غذائی ماهی سی بس آسیائی نتیجه مثبتی داشته است (فرهودی و همکاران ۱۳۹۶).

پرورش جلبکهای ماکروسکوپی به همراه میگو به عنوان روشی برای خنثی کردن مواد مغذی محلول آزاد شده بواسطه تغذیه میگوها و همچنین تبدیل آنها به فرآورده های مفید پیشنهاد گردیده است (Troell *et al*., 1999). مطالعه انجام شده در خصوص پرورش توام میگوی *L. vannamei* و جلبک *Gracilaria vermiculophylla* در سیستم بدون تعویض آب حاکی از آن است که عملکرد جلبک‌های ماکروسکوپی به عنوان بیوفیلتر، بسیار بهتر از باکتریهاست، همچنین این جلبک‌ها قادرند از طریق جذب مواد مغذی، منجر به پایداری بیشتر pH آب گردند (Sánchez-Romero *et al*., 2016).

این پژوهش به منظور تعیین تاثیر پرورش توام تراکم های مختلف جلبک قرمز *G. corticata* بر پارامترهای رشد و بازماندگی پست لارو میگوی پاسفید غربی *L. vannamei* انجام گرفت .

مواد و روش کار

آزمایش‌ها به مدت یک ماه از ۲۵ تیرماه تا ۲۵ مرداد ماه ۱۳۹۷ با استفاده از ۱۵ عدد تانک پلی اتیلن ۱۰۰۰ لیتری با سطح ۱ متر مربع در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان در فضای باز بدون دیوار در زیر سقف پوشیده

[1] - White spot syndrome

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

با ورقه های فایبر گلاس نیمه شفاف در زیر نور طبیعی انجام گرفت. در این پژوهش، ۴ تراکم مختلف جلبک (۰، ۴۰۰، ۸۰۰ و۱۲۰۰ گرم جلبک بر متر مربع) در پرورش توام با پست لارو (PL_{15}) میگوی پاسفید غربی با تراکم ۲۰۰۰ عدد پست لارو در متر مربع (تیمار های T_1 ، T_2 ، T_3 و T_4) و یک شاهد شامل پرورش جلبک گراسیلاریا با تراکم ۴۰۰ گرم در متر مکعب، بدون میگو(T_5) در تانک های پلی اتیلن یک تنی مورد مقایسه قرار گرفتند. هر تیمار دارای سه تکرار بود. تعویض آب در طول دوره پرورش ۳ روز در میان به صورت محدود به میزان ۵۰٪ انجام گرفت. پست لارو میگوی پاسفید غربی (*L. vannamei*) از کارگاه تکثیر میگو در جاسک (سنتدروف) فراهم گردید. جمع آوری جلبک قرمزگراسیلاریا (*G. corticata*) طی ماه‌های خرداد و تیر سال ۱۳۹۷، از منطقه غربی ساحل بندرعباس (منطقه سورو)، سواحل بندر لنگه و بندر بستانه صورت گرفت. جلبک های جمع آوری شده مابین گونی‌های مرطوب قرار داده شده و توسط یخدان به پژوهشکده انتقال داده شدند (اکبری ۱۳۸۳). پرورش جلبک‌ها به روش استفاده از طناب‌های آویزان صورت گرفت، بنحوی که نشاهائی از جلبک به وزن ۲۰ گرم، به فاصله۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر روی رشته طناب های آویزان بسته شدند بطوریکه روی هر رشته طناب، تعداد ۵ نشای ۲۰ گرمی با مجموع وزن ۱۰۰ گرم بسته شدند. پست لاروهای مرحله PL_{12} میگو(۲/۱۸ mg±۱/۷۰)، با تراکم ۲۰۰۰ عدد در متر مربع در تانک های پلی اتیلن ذخیره سازی شدند (Silva *et al.*, 2015). تغذیه میگوها ۴ بار در روز (ساعت‌های ۸، ۱۲، ۱۷، ۲۰) انجام گرفت (Zhang *et al.*, 2010). برای تغذیه میگوها از غذای پلت پیش آغازین و آغازین ساخت داخل کشور (شرکت هرمزدام) حاوی ۴۰٪ پروتئین ۱۰٪ چربی استفاده شد. میزان تغذیه بر اساس جدول غذادهی میگو، روزانه ۱۵-۱۰ گرم بر اساس هر ۱۰۰۰ عدد پست لارو بود (Hung & Quy, 2013). زیست سنجی میگوها و جلبک‌ها در چهار نوبت (هر۱۰روز یکبار) انجام گرفت که طی این زیست‌سنجی‌ها، وزن میگوها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱گرم و وزن جلبک‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد. درصد بازماندگیی لارو میگوها نیز در پایان دوره پرورش هفتگی برآورد شد. میانگین افزایش وزن روزانه (ADG)[1] با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد:

$$ADG = (W_2-W_1)/t \quad \text{رابطه ۱}$$

W_1 و W_2 = میانگین وزن در زیست سنجی اول و میانگین وزن در زیست سنجی دوم و t= تعدادروزهای بین دو زیست سنجی است (Ricker, 1975).

درصد افزایش وزن (WG)[2] از طریق رابطه ۲ محاسبه شد:

$$WG = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100 \quad \text{رابطه ۲}$$

WG= درصد افزایش وزن طی دوره پرورش و W_0 و Wt= بترتیب وزن اولیه و وزن نهایی میگو یا جلبک است (Ricker, 1975).

نرخ رشد ویژه (SGR)[3] از طریق رابطه ۳ محاسبه شد:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{T} \times 100 \quad \text{رابطه ۳}$$

T = تعداد روزهای پرورش، W_0 و Wt = بترتیب وزن اولیه و وزن نهایی میگوست (Ricker, 1975).

طی دوره پرورش، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مثل pH ، دما و شوری هر سه روز یکبار اندازه گیری شد (Boyd & Green, 2002). آنالیز آماری داده‌ها پس از تست نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS از طریق آنالیز واریانس یک طرفه صورت گرفت. جهت مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون Duncan استفاده گردید. سطح معنی دار بودن برای داده‌ها $P<0.05$ در نظر گرفته شد.

[1] - Average Daily Growth
[2] - Weight Gain
[3] - Specific Growth Rate

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

نتایج

میانگین رشد وزنی و بازماندگی میگوی *L. vannamei*

روند رشد میگوی پاسفید غربی در تیمارهای مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است. بیشترین میزان رشد در تیمار T_4 (تیمار حاوی ۱۲۰۰ گرم در متر مربع جلبک قرمز گراسیلاریا) و کمترین میزان در تیمار T_1 تیمار فاقد جلبک قرمز گراسیلاریا) مشاهده شد.افزایش میزان تراکم جلبک باعث افزایش وزن نهائی پست لاروها در پایان دوره آزمایش گردید بنحوی که میانگین وزن پست لارو میگو در تیمار های T_3 وT_4 به طور معنی داری بالاتر از T_1 و T_2 بود($p<۰/۰۵$). درصد بازماندگی پست لاروها نیز در تیمارهای T_4 ، T_3 و T2 (تیمار های حاوی جلبک) بترتیب ۲/۵۱±۸۷/۳۳، ۳/۰±۹۴ و۳/۰۵±۹۵/۳۳ درصد بود که به طور معنی‌داری بالاتر از تیمار T_1 (تیمار فاقد جلبک) بود ($p<۰/۰۵$). در عین حال هیچ تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای T_3 و T_4 (تیمارهای حاوی ۸۰۰ گرم و ۱۲۰۰ گرم جلبک گراسیلاریا مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$) (جدول۱). تراکم های مختلف جلبک گراسیلاریا اثر مستقیم و معنی‌داری بر پارامترهای رشد پست لارو میگوی پاسفید غربی داشت بنحوی که با افزایش تراکم جلبک در تانک‌های نرسری میگو بر میزان بازماندگی و وزن نهائی میگو افزوده شد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲).

رشد جلبک *G. corticata* در تیمارهای مختلف

میزان رشد جلبک *G. corticata* در تیمار T_5 (تیمار پرورش جلبک بدون حضور پست لارو) تقریباً نزدیک به صفر بود. بیشترین روند افزایش وزن در تیمار T_2 (تیمار حاوی ۴۰۰ گرم جلبک قرمز گراسیلاریا در هر متر مربع) مشاهده شد. بیشترین درصد افزایش وزن (۵/۰۲ ± ۱۰۳/۵۰) و بیشترین نرخ رشد ویژه (۰/۰۸ ± ۲/۳۷ درصد در روز) جلبک گراسیلاریا در تیمار T_2 مشاهده شد. آنالیز آماری نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین درصد افزایش وزن و میزان نرخ رشد ویژه در تیمارهای مختلف بود ($P<۰/۰۵$) (جدول ۳).

تغییرات عوامل فیزیکی و شیمیائی آب در تانک های پرورش

دمای آب حوضچه‌های پرورش پست لارو هنگام صبح طی دوره پرورش ۳۴/۳-۳۲/۸ و هنگام عصر با کمی تغییر ۳۵/۲-۳۳/۸ متغیر بود. اختلاف دما هنگام صبح و عصر از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P< 0.05$)، با توجه به تعویض یک روز در میان آب حوضچه‌های پرورش به میزان۵۰٪، میزان شوری از ابتدا تا پایان دوره انجام آزمایش‌ها روندی ملایم رو به افزایش را نشان داد بطوریکه میزان شوری از ۳۷ ppt در ابتدای دوره پرورش به ۳۸/۵ ppt در پایان دوره رسید.

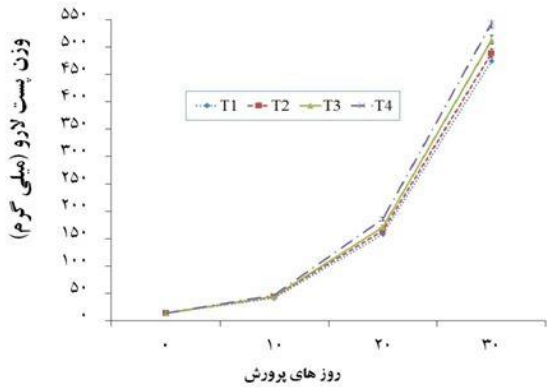
هنگام صبح در پایان دوره پرورش، بیشترین میزان pH (۸/۲۲±۰/۰۶) در تیمار T_1 و کمترین میزان (۷/۹۶±۰/۰۷) در تیمار T_5 مشاهده شد. هنگام عصر بیشترین میزان pH (۸/۴۰±۰/۰۶) در تیمار T_4 و کمترین میزان (۸/۱۶±۰/۰۳) در تیمار T_5 مشاهده شد. آنالیز واریانس یک طرفه، اختلاف معنی‌داری را بین مقادیر pH اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف و زمان‌های مختلف دوره پرورش نشان داد ($P<۰/۰۵$) (اشکال ۲ و ۳).

بحث

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، میزان دما در تانک‌های پرورش جلبک گراسیلاریا ۳۵/۲-۳۲/۸ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۳۸/۵- ۳۷، کمترین و بیشترین میزان اکسیژن بترتیب ۰/۰۷±۵/۵۰ و ۰/۰۲±۶/۲۵ میلی‌گرم در لیتر بود. دامنه تغییرات pH در تیمارهای حاوی پست لارو میگو (تیمارهای T_1 ، T_2 ، T_3، T_4) ۸/۴۰- ۷/۹۷ بود (اشکال۲ و ۳) که این مقادیر با مقادیر مذکور برای مدیریت استخرهای پرورش میگو مطابقت دارد (Lazur, 2007).

مطالعه انجام شده در خصوص رشد جلبک *G. corticata*نشان داد که افزایش پیوسته طول قطعات این گونه جلبک در شوری‌های ppt ۳۳- ۲۹ مشاهده شده است. میزان pH بالاتر از ۷/۵ و پائین‌تر از ۸/۲ برای رشد جلبک *G. corticat* مناسب است (Singh *et al.*, 1980).

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]



شکل ۱: روند رشد پست لارو میگوی *L. vannamei* در پرورش توام با تراکم های مختلف جلبک *G. corticata* در یک دوره نوزادگاهی ۳۰ روزه.

Figure 1: Growth pattern of *L. vannamei* post larvae cocultured with different density of *G. corticata* in a 30-day nursery period.

جدول ۱: اطلاعات مربوط به نرخ رشد و درصد بازماندگی پست لارو *L. vannamei* در تیمارهای مختلف در پرورش توام با تراکم های مختلف جلبک قرمز *G. corticata* در یک دوره نوزادگاهی ۳۰ روزه (میانگین± انحراف معیار).

Table 1: data of growth and survival rates of *L. vannamei* post larvae cocultured with different density of *G. corticata* in a 30-day nursery period (mean ± SD).

تیمار	وزن اولیه (میلی‌گرم)	وزن نهائی (میلی‌گرم)	SGR (درصد در روز)	بازماندگی (درصد)
T_1	۱۳/۸۰±۰/۳۰	۴۷۴/۹± ۴۴/۰۳^{a}	۱۱/۸۱±۰/۰۶^{a}	۸۱/۶۶±۳/۰۵^{a}
T_2	۱۳/۸۰±۰/۳۰	۴۸۸/۹±۴۳/۸۰^{a}	۱۱/۹±۰/۰۵^{b}	۸۷/۳۳±۲/۵۱^{b}
T_3	۱۳/۸۰±۰/۳۰	۵۱۳/۱±۴۵/۱۴ ^{b}	۱۲/۰۷±۰/۰۳^{c}	۹۴±۳/۰^{c}
T_4	۱۳/۸۰±۰/۳۰	۵۴۳/۷±۴۷/۸۸ ^{c}	۱۲/۲۶±۰/۰۲^{d}	۹۵/۳۳±۳/۰۵^{c}

حروف بالانویس، معنی دار بودن اختلافات را نشان می دهند.

جدول ۲: همبستگی بین تراکم جلبک *G. corticata* و پارامتر های رشد پست لارو میگوی *L. vannamei*

Table 2: Correlation between *G. corticata* density and growth parameters of *L. vannamei* post larvae

		نرخ رشد ویژه پست لاروها (SGR)	درصد بازماندگی پست لارو میگو	وزن نهائی پست لاروها
وزن جلبک ذخیره‌سازی شده	PearsonCorrelation	۰/۸۹۹**	۰/۸۷۲**	۰/۸۷۴**
	Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	N	۱۲	۱۲	۱۲

** همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی دار است(P <۰/۰۵).

بیشینه نرخ رشد برای گونه *G. gracilis* در سیستم بسته گردش آب، در شوری ۳۰ppt بدست آمد (Rebello *et al*., 1996). همچنین تحقیقات انجام شده نشان داده‌اند که جلبک‌های دریائی که دارای اهمیت اقتصادی باشند، می توانند در پرورش توام با سایر آبزیان مورد استفاده قرار گیرند تا کیفیت آب را بهبود ببخشند و ایجاد منفعت بیشتری برای صنعت آبزی‌پروری نمایند (Seema & Jayasankar, 2005).

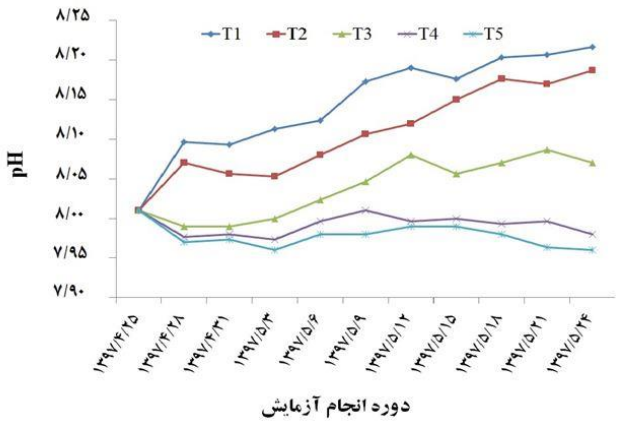
[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

جدول ۳: اطلاعات مربوط به پارامتر های رشد جلبک قرمز *G. corticata* در تیمار های مختلف طی یک دوره پرورش۳۰ روزه (میانگین± انحراف معیار)

Table 3: data of growth parameters of *G. corticata* in different treatments during a 30-day period (mean ± SD).

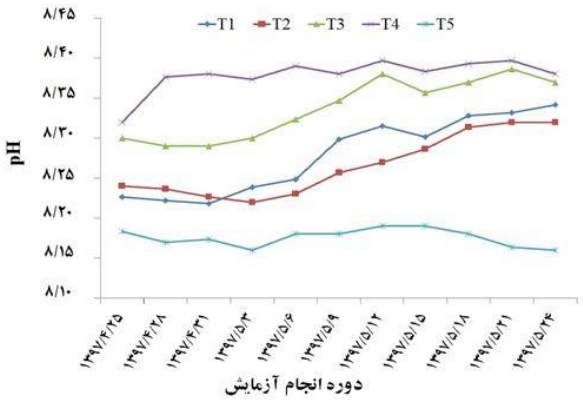
تیمار	وزن اولیه(گرم)	وزن نهائی(گرم)	متوسط رشد روزانه ADG (گرم در روز)	افزایش وزن WG (٪)	نرخ رشد ویژهٔ SGR
$T_۵$	۴۰۰	۸۱۴+۲۰/۰۷ ^{c}	۱۳/۸۰+۰/۶۷^{a}	۱۰۳/۵+۵/۰۲^{a}	۲/۳۷+۰/۰۸^{a}
$T_۳$	۸۰۰	۱۰۴۵±۳۰/۰^{b}	۸/۱۷±۱/۰^{b}	۳۰/۶۳±۳/۷۵^{b}	۰/۸۹±۰/۱۰^{b}
$T_۴$	۱۲۰۰	۱۴۱۶/۶۷±۳۵/۱۲^{a}	۷/۸۹±۱/۱۷^{b}	۱۸/۰۶±۲/۹۳ ^{c}	۰/۷۷±۰/۰۸^{c}
$T_۸$	۴۰۰	۴۲۸/۳۳±۱۲/۵۸^{d}	۰/۹۴±۰/۴۲^{c}	۷/۰۸±۳/۱۵ ^{d}	۰/۲۳±۰/۱۰^{d}

حروف بالانویس، معنی دار بودن اختلافات را نشان می دهند ($P < ۰/۰۵$).



شکل۲: تغییرات میزان pH آب در هنگام صبح در تیمار های مختلف طی دوره آزمایش

Figure 2: Changes in water pH in the morning in various treatments during the experiment period.



شکل ۳: تغییرات میزان pH آب در هنگام عصر در تیمار های مختلف طی دوره آزمایش

Figure 3: Changes in water pH in the afternoon in various treatments during the experiment period

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

تراکم‌های مختلف جلبک گراسیلاریا اثر مستقیم و معنی‌داری بر پارامتر های رشد پست لارو میگوی پاسفید غربی داشت (P<۰/۰۵) (جدول ۱). پرورش جلبک *G. corticata* با استفاده از طناب آویزان شده در تانک‌های پرورش پست لارو می‌تواند به عنوان یک بستر مصنوعی و پناهگاه عمل نماید که سطح استقرار میگو را افزایش و اثرات منفی تراکم را کاهش دهد و در نتیجه باعث افزایش درصد بازماندگی و بهبود پارامترهای رشد میگو می‌گردد. پرورش جلبک *G.corticata* بر تورهای نصب شده روی قاب‌های پلی اتیلن در تانک‌های پرورش میگوهای جوان پاسفید غربی *L. vannamei* در سیستم بدون تعویض آب، منجر به افزایش نرخ رشد و درصد بازماندگی میگو گردید بطوریکه با افزایش تراکم جلبک بر میزان نرخ رشد و درصد بازماندگی میگوی پاسفید غربی افزوده شد (Fourooghifard *et al.*, 2017). در پژوهش دیگری که بر پرورش میگوی *L. vannamei* در سیستم پرورش متراکم میگو انجام شد، در تانک‌هایی که حاوی بسترهای مصنوعی بودند نیز میانگین وزن و درصد بازماندگی به طور معنی داری از میانگین وزن و درصد بازماندگی میگوها در تانک‌های شاهد فاقد بسترهای مصنوعی بالاتر بود. بر اساس نتایج آن تحقیق، ارتباط مستقیمی بین افزایش تعداد بسترهای مصنوعی و افزایش میانگین وزن ودرصد بازماندگی میگو وجود داشت (Zhang *et al.*, 2010).

در این پژوهش بیشترین رشد ویژه جلبک *G. corticata* (۰/۰۸±۲/۳۷ درصد در روز) و بیشترین درصد افزایش وزن (۵/۰۲±۱۰۳/۵۰ درصد) در تیمار T_2 (تیمارهای حاوی ۴۰۰ گرم جلبک در متر مربع) و کمترین میزان رشد ویژه (۰/۱۰±۰/۲۳ درصد در روز) و کمترین درصد افزایش وزن (۳/۱۵ ±۷/۰۸ درصد) در تیمار T_5 (تیمار پرورش جلبک به تنهائی) مشاهده شد (جدول۳). با توجه به نتایج حاصل، با افزایش تراکم جلبک از میزان رشد ویژه و درصد افزایش وزن جلبک به طور معنی‌داری کاسته می‌شود (P<۰/۰۵). از دلایل پائین بودن نرخ رشد جلبک *G. corticata* در T_5 را می‌توان به ناکافی بودن مواد مغذی برای رشد جلبک (به دلیل فقدان پست لارو میگو و فقدان مواد غذائی ناشی از حل شدن مواد غذائی یا مواد دفعی میگوها) و در تیمارهای T_3 و T_4 زیاد بودن تراکم و کاهش میزان نفوذ نور و در نتیجه، شرایط نوری نامناسب ذکر نمود. در تائید این مسئله گزارش شده است که تولید گونه‌های پرورشی در یک سیستم پرورش توأم بستگی کامل به شرایط رشد دو گونه پرورشی دارد و بنابراین، شرایط محیطی باید برای هر دو گونه مناسب باشد تا بیشترین تولید بدست آید (Qian *et al.*, 1996). در تحقیقی که در سال ۲۰۰۵ در خصوص تاثیر اوره و محیط کشت TMRL[1] بر رشد جلبک *G. corticata* صورت گرفت، فقدان محیط کشت یا سایر کودها منجر به رشد بسیار کم یا از بین رفتن جلبک *G. corticata* می‌گردد (Foroughifard *et al.*, 2005). بنظر می‌رسد جلبک گراسیلاریا برای رشد مناسب نیاز به مواد مغذی بالائی دارد که در محیط طبیعی بواسطه امواج و جابجائی آب، این مواد غذائی به میزان کافی در اختیار جلبک‌ها قرار می‌گیرد. در پرورش جلبک *G. corticata* به صورت تک گونه‌ای با استفاده از افزودن کود اوره، در ماه‌های مختلف نرخ، رشدهای متفاوتی بدست آمد بطوریکه مقادیر ۰/۱۱±۱/۴۶، ۰/۳۱±۳/۷۴، ۰/۲۸±۱/۵ و ۰/۰۴±۳/۱۱ درصد در روز بترتیب برای فصل‌های زمستان، بهار، تابستان و پائیز بدست آمد (اکبری و همکاران ۱۳۸۳)،

نتیجه گیری

این پژوهش بوضوح نشان داد که پرورش جلبک قرمز *G. corticata* در تانک‌های پرورش مرحله نوزادگاهی میگوی *L. vannamei* می‌تواند سبب افزایش پارامترهای رشد و درصد بازماندگی پست لارو گردد که این افزایش با میزان تراکم جلبک در تانک ها ارتباط مستقیم و معنی‌داری داشت. با توجه به اطلاعات بدست آمده می‌توان نتیجه‌گیری نمود که جلبک قرمز *G. corticata* به دلایل مختلف از جمله بهبود شرایط محیطی و کیفیت آب و ایجاد بستر مناسب برای رشد پست لارو میگوی *L. vannamei* باعث استفاده بهتر از منابع غذائی موجود در تانک‌های پرورش شده و علاوه بر بهبود پارامترهای رشد

[1] - Tung Kong Marine Research Laboratory

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

پست لارو منجر به تولید جلبک قرمز گراسیلاریا گردید که در صورت استفاده از آن برای مصارف صنعتی سبب ایجاد ارزش افزوده در پرورش پست لارو میگو می‌گردد

منابع

اکبری، ح.، آفتابسوار، ی.، ملکوتی، م.، تمدنی جهرمی، س.، اجلالی خانقاه، ک.، ۱۳۸۳. پرورش جلبک قرمز گراسیلاریا(*Gracilaria corticata*) در حوضچه های فایبرگلاس و استخراج آگار از آن، مجله علمی شیلات ایران، (۳)۱۳: ۳۸ – ۲۷.

فرهودی، آ.، سوری نژاد، ا.، نفیسی بهابادی، م.، سجادی، م.م.، سالار زاده، ع.، ۱۳۹۶. تأثیر جایگزینی نسبی آرد ماهی با جلبک قرمز دریایی *Gracilaria pygmaea* بر عملکرد رشد، شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی باس دریایی آسیایی (Lates calcarifer (Bloch, 1790، مجله علمی شیلات ایران، (۳)۲۶: ۸۹- ۷۷. DOI: 10.22092/ISFJ.2017.113524

Afsharnasab M., Matinfar A., Mohamadi D.M., Ghavampour A., Seyed M., S.R., Sabz Alizadeh S., Pazir K., Faghih G.H., Haghnejat M. and Ghasemi S., 2008. Growth and survival rates, mean weight, food conversion ratio and total harvest in cultured shrimp *Litopenaeus vannamei* in Iran. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 17(3): 15–22.

Boyd, C.E. and Green, B.W., 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp farming areas, an example from honduras. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium.

Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe. R. and Phillips, M., 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. RAP publication, Bangkok, Thailand.

Carreon-Lagoc, J., 1989. Nursery ponds in prawn farming. Aqua Farm News, **7**: 13-15.

Devi, I.R.P. and Gowri, V.S., 2007. Biological treatment of aquaculture discharge waters by seaweeds. *Journal of Industrial Pollution Control*, 23(1): 135-140.

FAO, 2016. Fishery and Aquaculture Statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Foroughifard, H., Tazikeh, E. and Akbari, H., 2005. Assessing the effects of urea and TMRL media on laboratory cultivation of *Gracilaria corticata*, (in persian). *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 14(1): 87-98.

Fourooghifard, H., Matinfar, A., Mortazavi M.S., Roohani Ghadikolaee K. and Mirbakhsh M., 2017. Growth parameters of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* and red seaweed *Gracilaria corticata* in integrated culturing method under zero water exchange system. *Aquaculture Research*, 48 (10), 5235-5242. DOI: 10.1111/are.13335

Hirono, Y., 1983. Preliminary report on shrimp culture activities in Ecuador. *Journal of the World Mariculture Society*, 14: 451-457. DOI: 10.1111/j.1749-7345.1983.tb00097.x

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

Hung, L. and Quy, O., 2013. On-farm feeding and feed management in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming in Viet Nam On farm feeding and feed management in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming in Viet Nam. In M.R. Hasan and M.B. New, eds. On-farm feeding and feed management in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO : 337–357.

Lazur, A., 2007. Growout pond and water quality management. JIFSAN (Joint Institute for Safety and applied Nutrition) Good Aquacultural Practices Program, University of Maryland, Symons Hall, College Park, MD 20742

McHugh, D., 2003. A guide to the seaweed industry FAO Fisheries Technical Paper 441. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Qian, H., Kornegay, E.T., Conner Jr, D.E., 1996. Adverse effects of wide calcium: phosphorus ratios on supplemental phytase efficacy for weanling pigs fed two dietary phosphorus levels. *Journal of Animal Science*. 74 (6): 1288-1297. DOI: 10.2527/1996.7461288x.

Rebello, J., Ohno, M., Critchley, A. and Sawamura, M., 1996. Growth rates and agar quality of *Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoft from Namibia, Southern Africa. *Botanica Marina*, 39: 273-280. DOI: 10.1515/botm.1996.39.1-6.273

Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of Fisheries Research Board of Cannada*, 191: 1- 382.

Sánchez-Romero, A., Miranda-Baeza, A., Rivas-Vega, M.E., López-Elías, J.A., Martínez-Córdova, L.R. and Tejeda-Mansir, A., 2016. Development of a model to simulate nitrogen dynamics in an integrated shrimp–macroalgae culture system with zero water exchange. *Journal of the World Aquaculture Society*, 47(1): 129-138. DOI: 10.1111/jwas.12242

Seema, C. and Jayasankar, R., 2005. Removal of nitrogen load in the experimental culture system of seaweed and shrimp. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 47: 150-153.

Silva, E., Silva, J., Ferreira, F., Soares, M., Soares, R. and Peixoto, S., 2015. Influence of stocking density on the zootechnical performance of *Litopenaeus vannamei* during the nursery phase in a biofloc system. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41: 777-783.

Singh, A., Ramakrishna, T. and Murthy, M.S., 1980. Some ecological observations on two agarophytes from India. *Hydrobiologia*, 75: 185-188. DOI: 10.1007/bf00007432

Troell, M., Rönnbäck, P., Halling, C., Kautsky, N. and Buschmann, A., 1999. Ecological engineering in aquaculture: use of seaweeds for removing nutrients from intensive mariculture. *Journal of Applied Phycology*, 11(1): 89-97. DOI: 10.1023/A:1008070400208

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

Zhang, B., Lin., W., Huang, J., Wang, Y. and Xu, R., 2010. Effects of artificial substrates on the growth, survival and spatial distribution of *Litopenaeus vannamei* in the intensive culture condition. *Iranian Journal of Fisheries Sciences,* 9(2): 293-304. DOI: 10.22092/IJFS.2018.11407

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]

Integrated culture of *Litopenaeus vannamei* postlarvae with different densities of red sea weed (*Gracilaria corticata*)

Fourooghifard H.[1*]; Zahedi M.R.[1]; Roohani Ghadikolaee K.[1]; Moezzi M.[1]; Abdolalian E.[1]

[*]fourooghifard@yahoo.com

1-Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

Abstract

Integrated culture of *Litopenaeus vannamei* postlarvae with different densities of *Gracilaria corticata* was examined during a 30-day period from July 17 to August 16, 2018. Four treatments of nursing the whiteleg shrimp *L. vannamei* post larvae (PL_{15}) at a density of 2000 Pl/m^2 integrated with different densities of red sea weed (0, 400 , 800 and 1200 g algae/m^2) (T_1,T_2, T_3 and T_4) plus a control treatment, culturing of red algae *Gracilaria corticata* at a density of 400 g without shrimp (T_5) were compared. Based on the results, the survival rate, the specific growth rate(SGR) and the final weight of *L. vannamei* (95.33±3.05, 12.26±0.02 and 543.7±47.88) in treatment T_4 were significantly higher than the treatments T1 and T2 ($p<0.05$). The maximum SGR of *G. corticata* (2.37±0.88) and the highest percentage of weight gain (WG) (103.5 ± 5.02%) was observed in treatment T_2. The minimun SGR (0.23±0.10) and the minimum WG (7.08±3.15%) was observed in treatment T_5. This research clearly showed that culturing of red algae *G.corticata* in the nursery tanks of *L. vannamei* post larvae could lead to increase the growth parameters and survival rate of post larvae and the increasing in these parameters were significantly related to the density of algae in tanks.

Keywords: Postlarvae nursery, Growth parameters, Survival rate, *Litopenaeus vannamei*, *Gracilaria corticata*,

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1398.28.4.18.5]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2019.119507]