مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

بررسی پراکنش و خصوصیات ریخت شناسی مراحل لاروی گونه‌های *Exopalaemon styliferus* و *Periclimenes brevicarpalis* از خانواده Palaemonidae در مصب بین دهانه رودخانه‌های اروند و بهمنشیر(شمال خلیج فارس)

حسین اکبریان، نسرین سخایی*، احمد سواری، بابک دوست شناس

گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۲/۲۹
اصلاح: ۹۳/۰۴/۲۸
پذیرش: ۹۳/۰۴/۳۰

کلمات کلیدی:
زوآ
میگوی کاریده
زئوپلانکتون
Palaemonidae
خلیج فارس

چکیده

در این تحقیق بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی، مراحل لاروی زوآی گونه‌های *Exopalaemon styliferus* و *Periclimenes brevicarpalis* از خانواده Palaemonidae بررسی شد و همچنین تراکم لارو گونه‌های مذکور در ایستگاه‌ها و ماه‌های مختلف محاسبه گردید. نمونه برداری با استفاده از تور پلانکتون‌گیری ۳۰۰ میکرون به مدت ۷ ماه و به صورت ماهانه از اسفند ۱۳۸۹ تا مهر ماه ۱۳۹۰ در ۷ ایستگاه بین دهانه رودخانه های اروند و بهمنشیر (شمال خلیج فارس) انجام گرفت. لارو هر دو گونه در تمامی ماه‌های نمونه برداری مشاهده گردید .لارو گونه‌ی *E. styliferus* در شهریور ماه دارای بیشترین تراکم به میزان ۲۹/۴۲ فرد در متر مکعب و لارو گونه‌ی *P. brevicarplis* در اردیبهشت ماه دارای بیشترین فراوانی به میزان ۱۱/۰۸ فرد در متر مکعب بود. با توجه به حضور لارو هر دو گونه یاد شده در تمامی ماه‌های نمونه برداری به نظر می‌رسد بالغین این دو گونه دارای طرح تولید مثل پیوسته باشند. نتایج نشان داد بیشترین همبستگی بین فاکتور دما و تراکم لارو گونه‌ی *E. styliferus* وجود داشت که با نتایج به دست آمده از بیشترین فراوانی این گونه در ماه شهریور (گرمترین ماه) مطابقت دارد. علاوه براین، شوری فاکتور موثری در میزان تراکم لاروها خصوصاً لارو گونه‌ی *P. brevicarplis* می باشد و ارتباط مثبت معنی داری بین آنها مشاهده گردید. نتایج نشان داد که منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر دارای پتانسیل بالایی برای تکثیر و پرورش میگوهای کاریده خصوصاً میگوی گونه‌ی *E. styliferus* می باشد.

مقدمه

میگوهای کاریده در گروه سخت پوستان ده پا قرار می‌گیرند که مراحل لاروی آنها به صورت زئوپلانکتونی می باشد و از این رو حلقه واسطه بین میکروزئوپلانکتون ها و مگازئوپلانکتون ها هستند (Malone and Mcqueen,1983). اگرچه این گروه از موجودات در کل اقیانوس ها و آبهای شیرین دنیا پراکندگی دارند اما بیشترین فراوانی آنها در آبهای اقیانوسی بین اقیانوس هند و آرام (Indopacific) گزارش شده است. اکثر میگوهای کاریده در حالت بالغ بنتیک و در طی مراحل لاروی پلانکتونیک می‌باشند، اما در بین آنها گروه هایی نیز یافت می شوند که به صورت مروپلانکتونی زندگی می کنند یعنی هم در مراحل لاروی و هم در سن بلوغ به صورت پلانکتونی هستند (Bauer, 2004). بالغین این لاروها نیز غذای مناسبی برای شکارچیان بی مهره

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: nsakhaee@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

بنتیک تلقی می گردند. گرچه این میگوها مورد استفاده گروه های بالاتر خود هستند، اما تاثیر بسیاری بر سیستم فون مصبی منطقه بر جای می گذارند. با بررسی پراکنش و فراوانی لارو میگوهای کاریده و شناسایی گونه های غالب لاروی می توان به پیش بینی ذخایر میگو و زیستگاه هایی با تولید ثانویه بالا دست یافت. توصیف مراحل لاروی میگوهای کاریده همچنین برای فهم تاریخچه زندگی، بازیابی ذخایر و اکولوژی پلانکتونی آنها ضروری است (Thatje and Bacardit, 2000) .

میگوهای کاریده خصوصاً جنس Exopalaemon در محیط‌های مصبی با شوری های بین ۱۰ تا ۲۵ ppt زندگی می کنند و طول عمر این جنس از میگوها معمولاً بین ۱۲ تا ۱۴ ماه می باشد. اوج حضور آنها در فصل تابستان است. ماده ها معمولاً بعد از تخم ریزی در مدت زمان کوتاهی می میرند. تحقیقات نشان می دهد که مراحل لاروی زوآی ۶ و همچنین پست لارو جنس Exopalaemon توانایی ورود به داخل مصب رودخانه را دارا هستند (Leung, 1991) . گونه *Exopalaemon styliferus* متعلق به جنس *Exopalaemon* و خانواده Palaemonidae است که دارای بیشترین پراکنش در آب های هند، پاکستان و تایلند می‌باشد. این گونه در آب‌های شور، لب شور، شیرین و در مناطق مصبی توانایی سازگاری و زیستن را دارد (Chace and Bruce, 1993). گونه *E. styliferus* در آبهای کم عمق و لب شور حضور بیشتری دارد (Salman and Bishop, 1984). اولین گزارش از حضور بالغین این گونه از خلیج فارس در سال ۱۹۸۳ منتشر گردید (Salman and Bishop, 1990). گونه مذکور دارای ۶ مرحله لاروی زوآ می باشد (Yousuf and Wasee, 2006). گونه *Periclimenes brevicarpalis* نیز متعلق به خانواده Palaemonidae و جنس *Periclimenes* بوده که در خلیج فارس برای اولین بار توسط Basson و همکاران (۱۹۷۷) در سواحل بحرین گزارش داده شد (De Grave and Ashelby, 2011). ۹ مرحله لاروی زوآ برای گونه فوق گزارش داده شده است (Nagai and Shokita, 2003). اگر چه مطالعات تاکسونومیکی محدودی بر روی مراحل لاروی میگوهای کاریده در سواحل ایرانی خلیج فارس انجام شده (سخایی، ۱۳۷۸؛ شیبانی،۱۳۸۶)، ولی تا کنون تحقیق منتشر شده ای بر روی لارو گونه های میگوهای کاریده آ در کشور مشاهده نشده است. با توجه به اینکه لاروهای میگوی کاریده دارای اهمیت اقتصادی و شیلاتی فراوانی هستند و این میگوها به علت دارا بودن پروتئین، اسید چرب و مواد معدنی برای تکوین مراحل لاروی ماهی‌ها و میگوهای پرورشی غذای مناسبی محسوب می گردند (Thatje *et al*., 2001)؛ هدف از این تحقیق شناسایی و تعیین تراکم مراحل لاروی گونه های مختلف از خانواده Palaemonidae متعلق به میگوهای کاریده آ به منظور ارزیابی ذخایر آنها و معرفی مکان هایی برای حضور جمعیت‌های گونه های مختلف این میگوها می باشد.

مواد و روش‌ها

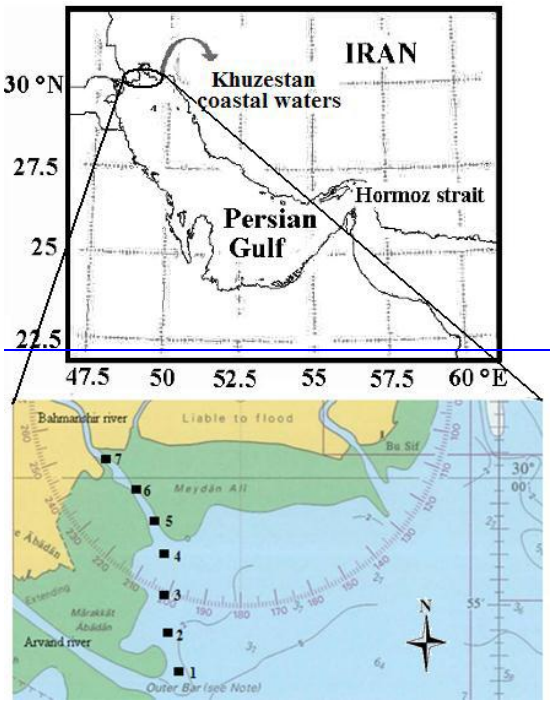
این بررسی طی یک سال نمونه برداری از اسفند ۱۳۸۹ تا مهر ۱۳۹۰ در سواحل استان خوزستان (دهانه مصب بین رودخانه های اروند و بهمنشیر)، انجام گرفت. نمونه برداری در ۷ ماه از ۷ ایستگاه تعیین شده بین رودخانه اروند و بهمنشیر انجام گردید. اولین ایستگاه در دهانه مصب اروند، ایستگاه دوم و سوم بین مصب رود بهمنشیر و اروند، ایستگاه چهارم در نزدیک دهانه مصب رودخانه بهمنشیر , ایستگاه پنجم در ابتدای رودخانه بهمن شیر و ایستگاه های بعدی در رودخانه بهمنشیر تعیین گردید. قابل ذکر است که درون رودخانه اروند به دلایل هم مرزی با کشور عراق ایستگاهی تعیین نشد (شکل ۱).

نمونه برداری با استفاده از تور پلانکتون‌گیری با چشمه ۳۰۰ میکرون که به دهانه آن فلومتر نصب شده بود انجام گرفت. هر تورکشی در فاصله زمانی ۳ تا ۵ دقیقه در ایستگاه‌های مختلف و با حداقل سرعت شناور یعنی ۱ گره دریایی انجام شد (Omori and Ikeda, 1984). از هر ایستگاه ۳ نمونه به صورت سطحی و مجزا برداشت شد. نمونه ها بلافاصله پس از جمع آوری با فرمالین ۵٪ تثبیت شدند. نمونه های لارو میگوی کاریده توسط استریو میکروسکوپ در آزمایشگاه جدا شده و در نهایت توسط میکروسکوپ معکوس دارای تباین فاز مورد شناسایی گونه ای قرار گرفتند. برخی از خصوصیات مهم جهت تشخیص گونه ای لارو های میگوهای کاریده شامل پهن شدگی جانبی کاراپاس، وضعیت بندبند بودن ساقه آنتنی، آنتنول و اگزوپود آنتنول، فاصله‌ی بین آنتنول ها، طول پایک چشمی، اندازه چشم ها، تعداد تارها و یا خارهای روی ماگزیلا و همچنین ماگزیلول، وجود یا عدم وجود خارها بر روی اولین، سومین و پنجمین بند شکمی، تعداد بندهای شکمی، وجود تلسون پهن و تعداد خارهای حاشیه تلسون و همچنین یوروپودها می باشد (Dos santos and Gonzalez, 2004). جهت تعیین تعداد لارو در هر نمونه از

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

فرمول (Smith, 1977) استفاده گردید. شناسایی گونه‌ها بر اساس کلیدها و مقالات معتبر صورت گرفت (Al-abbad *et al*., 2008; Dos santos and Gonzalez, 2004; Nagai and Shokita, 2003; Gurney, 1942)



شکل۱. موقعیت ایستگاه های مورد مطالعه

همچنین عوامل محیطی مانند دما، شوری، pH و اکسیژن محلول در تمامی ماه ها و ایستگاه ها مورد سنجش قرار گرفت. جهت سنجش تفاوت فراوانی لاروها و فاکتورهای محیطی در ماه ها و ایستگاه های مختلف در ابتدا نرمال بودن داده ها توسط آزمون کلمو گروو مورد محاسبه قرار گرفت. پس از مشخص شدن نرمالیتی توزیع داده ها، از آزمون اسپیرمن برای داده های غیر نرمال استفاده شد. در صورت وجود تفاوت معنی دار، از آزمون توکی برای تعیین این تفاوت استفاده گردید. نرم افزارSPSS 16.5 برای تحلیل موارد فوق مورد استفاده قرار گرفت.

نتایـج

در این بررسی مراحل لاروی زوآی ۱ تا ۵ گونه *E. styliferus* و مرحله لاروی زوآی ۲ گونه *P. brevicarplis* شناسایی گردید. قابل ذکر است که از گونه‌ی *P. brevicarplis* مراحل لاروی زوآی دیگری به غیر از زوآی ۲ در نمونه های برداشت شده، مشاهده نگردید. خصوصیات ریخت شناسی مراحل لاروی این دو گونه به شرح زیر می‌باشد.

Exopalaemon styliferus

از این گونه مرحله لاروی زوآی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ مشاهده شد که فقط خصوصیات مرحله لاروی زوآی اول و پنجم تشریح و ترسیم شده است. تصاویر واقعی از مرحله زوآی اول این گونه در شکل ۴ مشهود است.

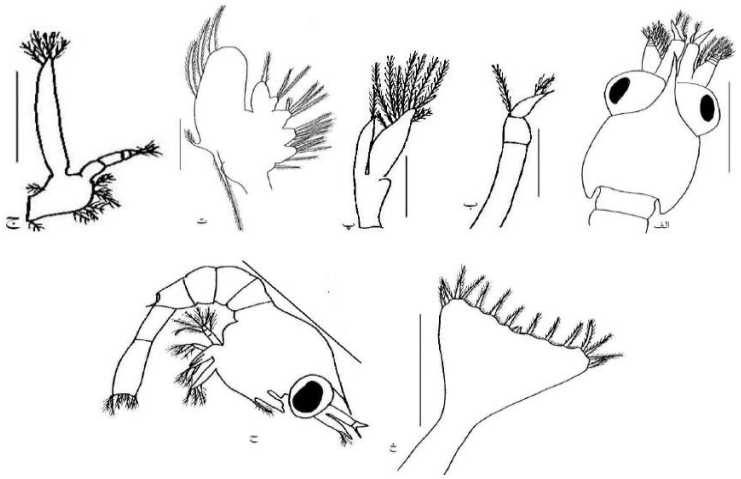
مرحله زوآی یک گونه‌ی *E. styliferus* دارای طول کلی ۲/۷۲ میلی متر می باشد. کاراپاس بدون خار بوده و دارای روسترومی کوتاه است که به صورت مستقیم به سمت پایین جلو کشیده شده است و در این مرحله چشم ها بدون ساقه اند (شکل۲. الف). ساقه آنتنول دارای یک بند است که مجهز به یک خار بلند بوده و دارای ۲ خار بلند و ۲ خار تزئین کننده است (شکل۲. ب). در آنتن پای خارجی پهن شده و واجد ۴ بند در قسمت انتهایی، یک بند در قسمت ابتدایی و دارای ۱۰ خار تزئین شده می باشد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

پای داخلی آنتن از پای خارجی کوتاه تر بوده و با یک خار رأسی مشخص می باشد (شکل۲. پ). در ماندیبل فرآیند شکل گیری دندان رخ داده و ناحیه داخلی واجد ۲ دندان و ناحیه داخلی واجد پرزهای زیادی است که بین این پرزها و دندان ها یک کلاهک با ۲ سبیلک به وجود آمده است. در ماگزیلول نیز ناحیه کوگزال و پایه هر کدام دارای ۶ خار و سبیلک هستند. پای داخلی بدون بند بوده و دارای خار انتهایی است. ماگزیلا نیز دارای ۳+۱ خار در ناحیه کوگزال می باشد و همچنین لوب های ابتدایی و انتهایی در ناحیه پایه به ترتیب دارای ۳ و ۴ خار هستند. پای داخلی دارای ۱+۲ خار و Scaphognathite واجد ۵ خار است (شکل۲. ت). پای آرواره‌ای اول دارای پای داخلی بدون بند و پای خارجی واجد ۴ خار بلند تزئین یافته، می‌باشد (شکل۲. ج). در پاهای آرواره ای دوم و سوم نیز پای داخلی دارای ۳ بند و پای خارجی دارای ۶ خار بلند و ۲ خار کوتاه تزئین یافته می باشد. پای اول و دوم سینه ای دو شاخه ای و پای سینه ای سوم تک شاخه است. در ناحیه شکمی (Abdomenal) نیز ۵ بند بدون خار وجود دارد (شکل۲. ح). تلسون نیز به صورت مشخص پهن و دارای ۷+۷ خار حاشیه ای متقارن می باشد (شکل۲. خ).

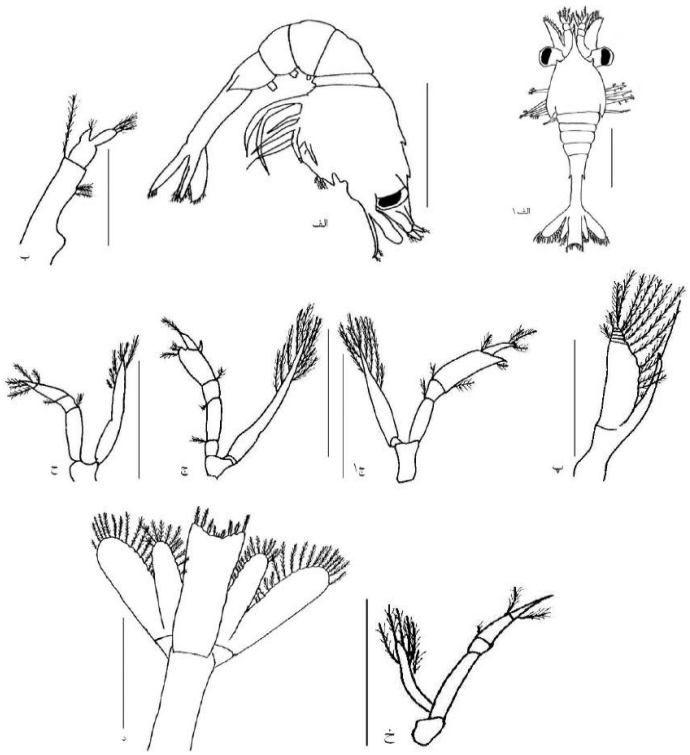
مرحله زوآی ۵ گونه‌ی *E. styliferus* دارای طول کلی ۴/۵ میلی متر است (شکل۳. الف). آنتنول دارای تاژک خارجی با ۴ خار پرمانند و یک خار در انتهایی است (شکل۳. ب). آنتن دارای پای خارجی با ۲۴ خار تزئین شده و پای داخلی ۶ بند ی بوده که از پای خارجی بلندتر است (شکل۳. پ). در قسمت scaphognathite ماگزیلا ۲۰ خار تزئین شده مشخص است. پای سینه ای اول و دوم دارای پای داخلی با چنگالی (Chleate) است (شکل۳. ج). پای سینه ای سوم: تک شاخه (شکل۳. ح) و در پای سینه‌ای چهارم نیز پای خارجی در حدود نصف طول پای داخلی است و ۴ بند دارد (شکل۳. خ). پای شکمی اول تا پنجم نیز تازه جوانه زده اند و دو شاخه اند. حاشیه تلسون نیز دارای ۴+۴ خار است (شکل۳. د). در یوروپودها، پای خارجی و پای داخلی به ترتیب دارای ۲۱ و ۱۷ خار تزئین شده هستند.



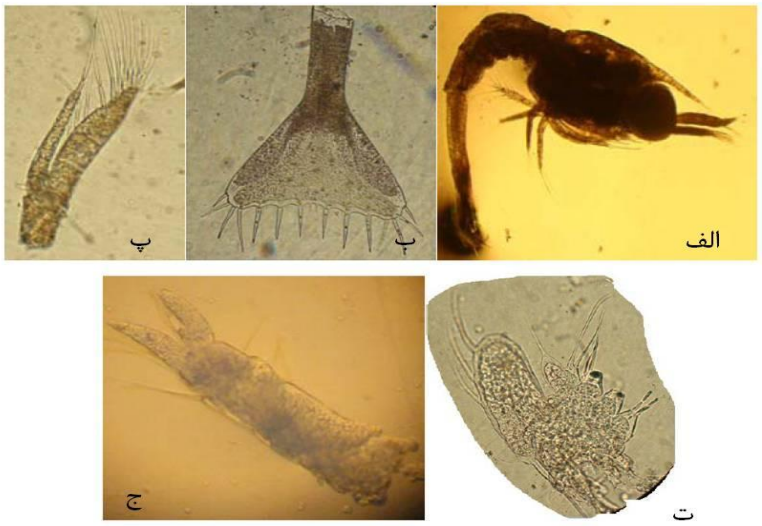
شکل۲. خصوصیات ریخت شناسی مرحله لاروی زوآی یک گونه *Exopalaemon styliferus*. الف) کاراپاس؛ ب) آنتنول؛ پ) آنتن؛ ت) ماگزیلا؛ ج) پای آرواره ای اول؛ خ) تلسون؛ ح) نمای جانبی (مقایس اشکال بالا ۰/۵ میلی متر می باشد) (اکبریان، ۱۳۹۰).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]



شکل ۳. خصوصیات ریخت شناسی مرحله لاروی زوآی پنج گونه *Exopalaemon styliferus* (اکبریان، ۱۳۹۰). الف۱) نمای بالایی؛ الف) نمای جانبی؛ ب) آنتنول؛ پ) آنتن؛ ج۱) پای سینه ای اول؛ ج) پای سینه ای دوم؛ ح) پای سینه ای سوم؛ خ) پای سینه ای چهارم؛ د) تلسون (مقیاس اشکال الف و د ۰/۵ میلی متر و بقیه اشکال ۰/۱ میلی متر است.)



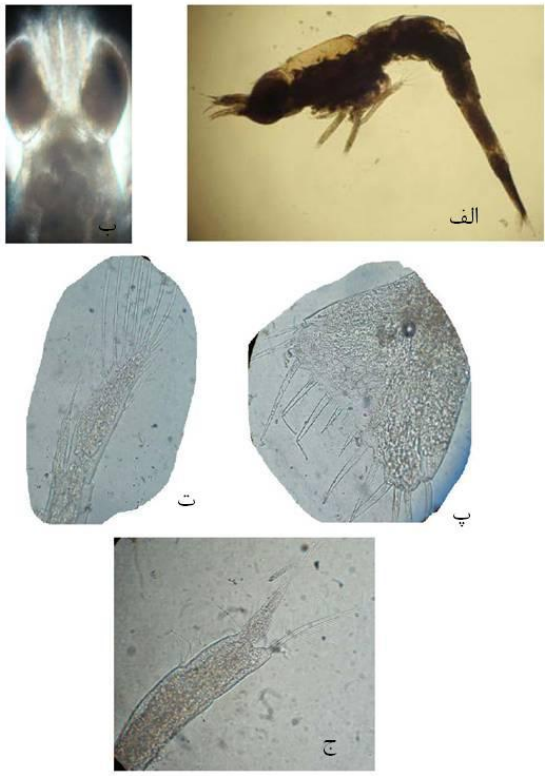
شکل ۴. تصاویر واقعی توسط میکروسکوپ تباین فاز از گونه *Exopalaemon styliferus* مرحله زوآی یک (۱۰۰×)(اکبریان، ۱۳۹۰). الف) نمای جانبی از مرحله زوآی یک (۴۰×)؛ ب) تلسون (۱۰۰×)؛ پ) آنتن (۱۰۰×)؛ ت) ماگزیلا (۱۰۰×)؛ ج) آنتنول

Periclimenes brevicarpalis

از این گونه فقط مرحله لاروی زوآی ۲ مشاهده گردید. تصاویر واقعی از این گونه در شکل ۵ مشخص است.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

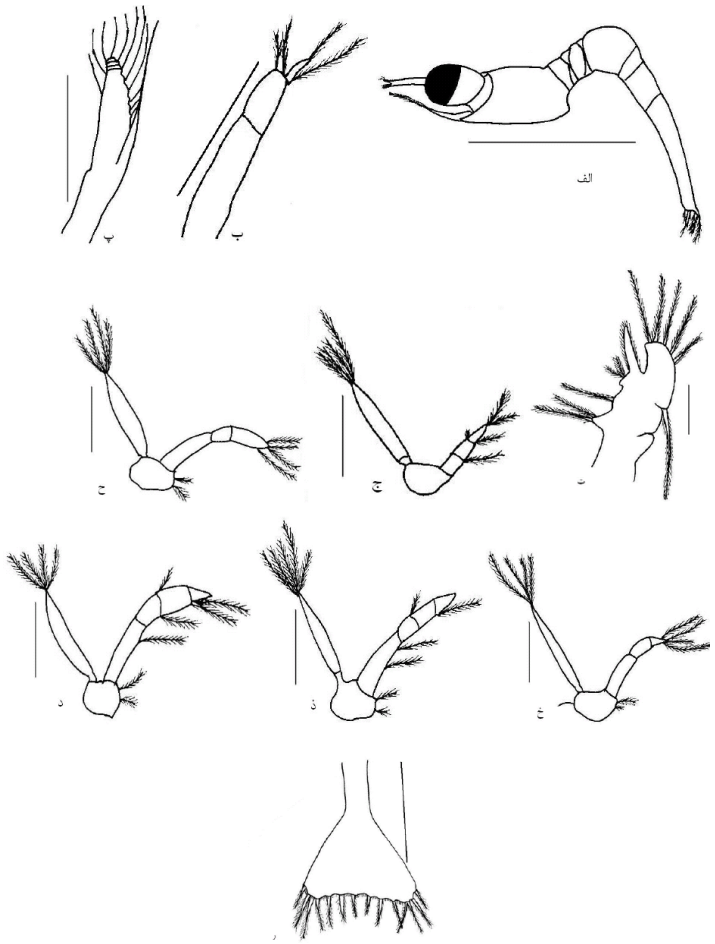


شکل ۵. تصاویر واقعی توسط میکروسکوپ تباین فاز از گونه *Periclimenes brevicarplis* زوآی ۲ (اکبریان، ۱۳۹۰). الف) نمای جانبی (۴۰×)؛ ب) نمای بالایی (۴۰×)؛ پ) تلسون(۱۰۰×)؛ ت) آنتن (۱۰۰×)؛ ج) آنتنول (۱۰۰×)

طول کلی زوای ۲ این گونه ۱/۹۲ میلی متر می باشد. کاراپاس واجد خار بالای چشمی و کناری کوچک است. روستروم کوتاه و چشم های پایه دار می باشند. در ناحیه شکمی، بند اول تا سوم به سمت ناحیه بیرونی پهن شده اند (شکل۶. الف). ساقه آنتنول دارای دو بند است، بند دوم دارای دو خار کوتاه و یک خار بلند است. پای خارجی آنتن پهن شده و دارای ۸ تار پرمانند می باشد. همچنین یک خار در ناحیه راسی پای داخلی آنتن دیده می شود (شکل۶. ب). تاژک آنتن بدون بند ، کوچکتر از ساقه آنتنی و دارای یک خار بلند در ناحیه رأسی و چندین خار کوچک ساده در ناحیه حاشیه می باشد (شکل۶. پ). در مانديبل ۳ دندانه در ناحیه داخلی حضور دارد، در ناحیه دندان آسیابی ۵ دندانه وجود دارد که ۲ خار ظریف در بین دو ناحیه مذکور شکل گرفته است. ماگزیلول نیز در ناحیه کوگزال ۵ خار و در ناحیه پایه ای ۷ دندانه خاردار حضور دارد. همچنین در ماگزیلا، ناحیه کوگزال ۲ خار تزئین کننده و یک خار ساده و در ناحیه پایه ماگزیلا ۱+۲ خار وجود دارد. Scaphognathite واجد ۶ خار تزئین کننده حاشیه ای می باشد (شکل۶. ت). پای آرواره ای اول تفاوت مشخصی با مرحله زوآی یک نداشته و دوشاخه می باشد همچنین ناحیه کوگزا بدون خار است. در ناحیه پایه ۳ خار در حاشیه داخلی دارد. پای داخلی کوچکتر از پای خارجی بوده و واجد سه بند می باشد که به ترتیب دارای ۰،۱ و ۴ خار هستند. پای خارجی واجد ۴ خار رأس است (شکل۶. ج). پای آرواره ای دوم نیز دوشاخه ای و کوگزا بدون خار بوده و در قسمت پایه دارای ۲ خار است که در حاشیه داخلی رشد کرده اند. پای داخلی کوچکتر از پای خارجی بوده و دارای ۳ بند می باشد، بند دوم دارای ۲ خار در حاشیه داخلی و بند سوم دارای ۴ خار و یک خار در ناحیه انتهایی است. پای خارجی دارای ۴ خار تزئین کننده و ۲ خار کوچک در ناحیه رأسی است (شکل۶. ح). در پای آرواره ای سوم نیز پای داخلی ۴ بند است که بند اول دارای ۲ خار در حاشیه داخلی، بند سوم واجد ۲ خار بلند و خارهای دندانه ای در ناحیه انتهایی و بند چهارم دارای ۴ خار و یک خار در ناحیه انتهایی است (شکل۶. خ). در اولین پای سینه ای نیز در ناحیه پایه ای ۲ خار مشخص، کوگزا بدون هر گونه خار و پای داخلی ۴ بند تشکیل داده است که به صورت مشخص بلندتر از پای خارجی می باشد. در ناحیه پای داخلی اولین بند دارای ۲ خار داخلی، دومین بند واجد خارهای انتهایی پشتی حاشیه ای، سومین بند دارای ۲ خار دندانه ای در قسمت انتهایی و چهارمین بند مجهز به یک خار

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

انتهایی می باشد. پای خارجی دارای ۴ خار تزئین کننده رأسی و ۲ خار کوچک است (شکل۶. د). در دومین پای سینه ای نیز کوگزا بدون خار بوده و در ناحیه پایه ای دو خار به صورت داخلی رشد یافته است. پای داخلی دارای ۴ بند بوده و بلندتر از پای خارجی می باشد. اولین بند دارای ۲ خار، دومین بند واجد خار پشتی حاشیه ای در ناحیه انتهایی، سومین بند دارای ۲ خار دندانه دار در ناحیه انتهایی و چهارمین بند نیز دارای یک خار انتهایی می باشد. پای خارجی مجهز به ۴ خار تزئین کننده در ناحیه رأسی و ۲ خار کوتاه در ناحیه کناری است (شکل۶. ذ). سومین پای سینه ای کوچک، تک شاخه ای و به تازگی جوانه زده است. در تلسون نیز هر چقدر که از مرحله لاروی زوآی یک به سمت مرحله پست لارو تکامل یابد، تلسون کوچکتر و تعداد خارهای حاشیه‌ای آن نیز کمتر می شود. در این مرحله تلسون دارای ۷+۷ خار در ناحیه حاشیه ای بوده و پهن می باشد (شکل۶. ر).



شکل ۶. خصوصیات ریخت شناسی مرحله لاروی زوآی ۲ گونه *Preclimenes brevicarplis* (اکبریان، ۱۳۹۰). الف) نمای جانبی؛ ب) آنتنول؛ پ) آنتن؛ ت) ماگزیلا؛ ج) پای آرواره ای اول؛ ح) پای آرواره دوم؛ خ) پای آرواره ای سوم؛ ذ) دومین پای سینه ای؛ د) اولین پای سینه ای؛ ر) تلسون (مقیاس اشکال ب و پ ۱/۰ میلی متر و بقیه ۰/۵ میلی متر می باشد)

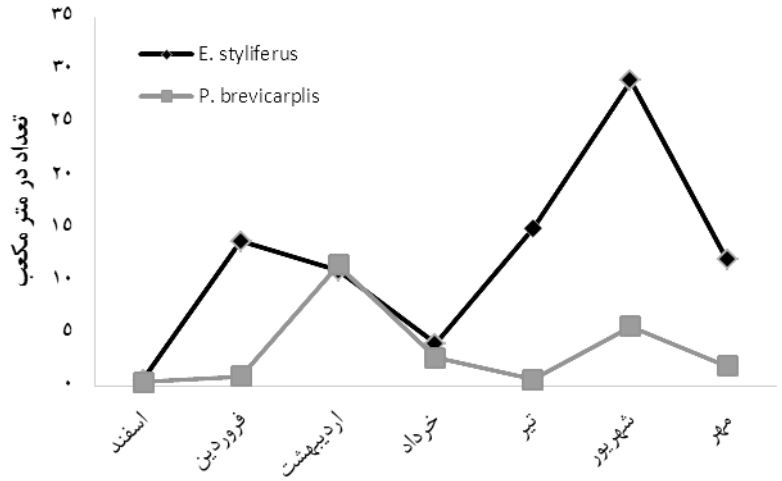
فراوانی

میانگین فراوانی نسبی ایستگاه‌های مختلف گونه های یاد شده از خانواده Palaemonidae در ۷ ماه از سال محاسبه گردید که نتایج آن به صورت نمودار در شکل ۷ قید شده است. با رجوع به این نمودار مشخص می شود که دو گونه‌ی *E. styliferus* و *P. brevicarplis* در طی ماه های گرم سال فراوانی بالایی نسبت به دیگر ماه ها دارند که اوج حضور گونه *E. styliferus* در شهریور ماه با فراوانی۲۹/۴۲ فرد در متر مکعب و اوج حضور گونه *P. brevicarplis* در اردیبهشت ماه با میانگین فراوانی ۱۱/۰۸ فرد در متر مکعب ثبت شد (شکل ۷). همچنین میانگین فراوانی گونه های یاد شده در ایستگاه های مورد مطالعه در شکل ۸ نمایش داده شده است. با توجه به این شکل مشخص می شود که تراکم گونه *E. styliferus* در ایستگاه ۵ به بیشترین تعداد به

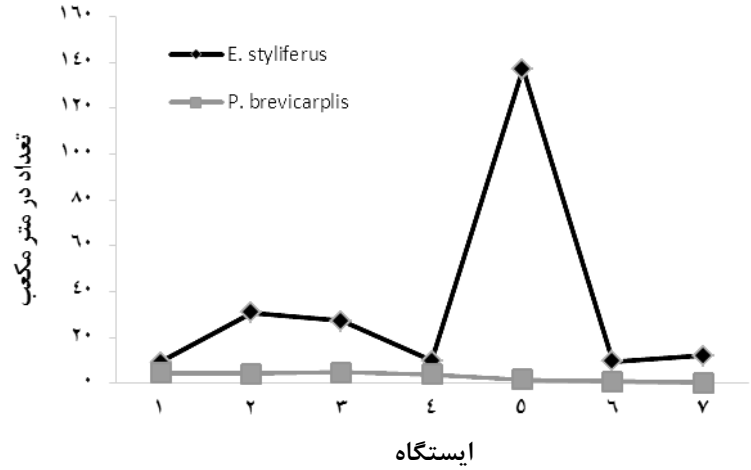
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

میزان ۱۳۷ عدد در متر مکعب رسیده است. اما اوج فراوانی در مورد گونه ی *P. brevicarplis* در ایستگاه ۳ به میزان ۵ عدد در متر مکعب مشاهده گردید. طبق تحلیل آزمون واریانس یک طرفه مشاهده شد که بین تراکم گونه‌های مذکور در ایستگاه‌های نمونه برداری شده و ماه های مختلف دوره تحقیق، اختلاف معنی داری وجود دارد ($P< ۰۵/$).



شکل ۷. فراوانی زمانی دو گونه‌ی *E. styliferus* و *P. brevicarplis* در ماه‌های مختلف (اسفند۸۹ تا مهر ۹۰)

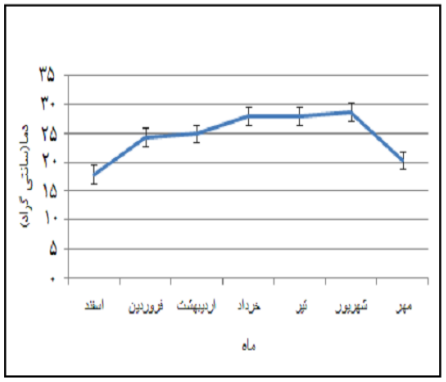


شکل ۸. میانگین فراوانی دوگونه‌ی *E. styliferus* و *P. brevicarplis* در ماه‌های مختلف (اسفند ۸۹ تا مهر ۹۰)

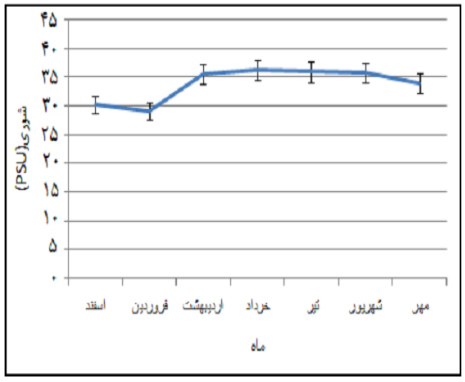
همان طور که در شکل ۹ نشان داده شده است, بیشترین میزان دمای آب در شهریور ماه به میزان ۲۸ درجه سانتی‌گراد به ثبت رسید. همچنین مطابق شکل ۱۰ بیشترین میزان شوری در ماه‌های مختلف نیز به میزان ۳۷ psu در خرداد ماه مشاهده شد. میانگین دما و شوری در ایستگاه های مورد مطالعه در ماه‌های نمونه برداری نیز به ترتیب در شکل های ۱۱ و ۱۲ قابل مشاهده است. بیشترین میزان شوری در ایستگاه ۱ به میزان ۴۴ psu و کمترین آن در ایستگاه ۷ به میزان ۱۶ psu ثبت شد.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

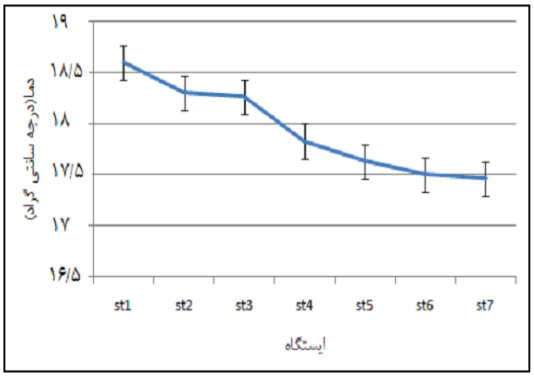
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]



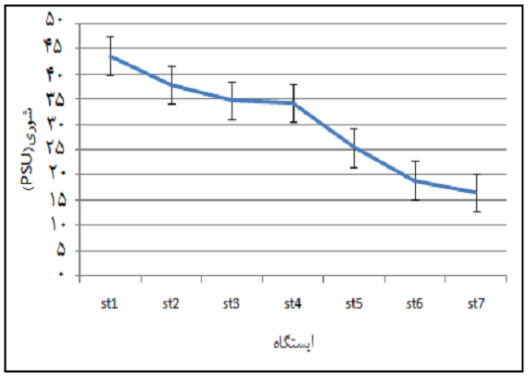
شکل ۹. میانگین تغییرات دما در طول دوره نمونه برداری



شکل ۱۰. میانگین تغییرات شوری در طول دوره نمونه برداری



شکل ۱۱. میانگین تغییرات دما در ایستگاه های مورد مطالعه



شکل ۱۲. میانگین تغییرات شوری در ایستگاههای مورد مطالعه

به منظور بررسی ارتباط بین درجه حرارت و شوری با فراوانی لاروهای از ضریب همبستگی پیرسون (r) استفاده شد که در نتیجه ارتباط مثبت معنی داری بین آنها مشاهده گردید. بین اکسیژن محلول و pH با فراوانی لاروها ارتباط معنی داری مشاهده نگردید. نتایج مربوط به این آزمون در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۱. نتایج ضریب آزمون اسپیرمن بین دما و شوری و فراوانی لاروهای گونهی *E. styliferus* و *P. brevicarplis*

فاکتور	فراوانی	ضریب همبستگی r	p
دما	*E. styliferus*	۰/۷۴	۰
دما	*P. brevicarplis*	۰/۴۷	**۰/۰۳**
شوری	*E. styliferus*	۰/۳۰	**۰/۰۱۵**
شوری	*P. brevicarplis*	۰/۴۵	۰

بحث

در این تحقیق که بر روی خانواده Palaemonidae از میگوهای کاریده در مصب بین رودخانه های اروند و بهمنشیر انجام گرفت، لارو دو گونهی *E. styliferus* و *P. brevicarplis* برای اولین بار درمصب رودخانه بهمن شیر مشاهده و خصوصیات ریخت شناسی آنها ترسیم شد (اشکال۱و۲). از خصوصیات برجسته ی زوآی یک گونهی *E. styliferus* مشاهده شده در مصب بهمن شیر وجود خار رسترومی است که کمی کوتاهتر از پایه آنتنول می باشد. در برخی تحقیقات دیگر زوآی یک این گونه

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

دارای خار رستورمی بلند تر از پایه آنتنولی می باشد (Han and Hong, 1978; Jagadisha and Sankolli, 1977). همچنین زوآی یک این گونه در بهمن شیر دارای ۳ جفت پای سینه‌ای اولیه می باشد که در برخی تحقیقات ۲ جفت (Han and Hong, 1978; Jagadisha and Sankolli, 1977) و در برخی دیگر ۵ جفت گزارش شده است (Fincham, 1979). در مورد زوآی یک گونه *P. brevicarplis* بسیار شبیه گونه های دیگر این جنس مانند *P. amethysteus, P. diversipes, P. pandionis, P. sagittifer* می باشد. اما به وسیله وجود ۸ تار پرمانند روی ناحیه داخلی پای خارجی پهن شده آنتنی (antennal scale) (شکل۴. پ)، وجود یک خار در پای داخلی و همچنین وجود یک تار تیز بر روی قسمت پایه ای ماگزیلول، وجود یک تار پر مانند روی پای داخلی و یک تار پرمانند دیگر بر روی قسمت کوکسای ماکزیلا از دیگر گونه ها قابل تمایز است (Nagai and Shokita, 2003). نهایتاً از خصوصیات بارز خانواده Palaemonidae می توان به کاراپاس مجهز به خار میانی، وجود خارهای حاشیه ای در بند چهارم، عدم وجود خار مخرجی، آنتنول واجد خار شکمی، پای خارجی پهن شده آنتنی(antennal scale) بندبند و ۷+۷ خار در ناحیه تلسون اشاره نمود (Gurney, 1942).

لارو هر دو گونه‌ی مشاهده شده در این تحقیق از خانواده Palaemonidae بوده که طبق تحقیقات شیبانی (۱۳۸۶) بر روی بالغین بنتیک میگوهای کاریده در منطقه خلیج فارس و دریای عمان، خانواده فوق یکی از فراوان ترین گروه میگوهای کاریده در سواحل ایرانی می باشد. منطقه نمونه برداری در پژوهش حاضر ساحلی است که با توجه به وجود دو گونه‌ی متعلق به خانواده Palaemonidae در تمامی ایستگاه ها می توان نتیجه گرفت که مکان مناسبی برای تخم ریزی این خانواده محسوب می شود. هر چند که مطابق شکل ۸ تراکم هر دو گونه‌ی *E. styliferus* و *P. brevicarplis* در ایستگاه ۵ به طور محسوسی بیش از سایر ایستگاه ها بود. ایستگاه ۵ دقیقاً در دهانه ورودی رودخانه بهمن شیر واقع شده است و در تحقیقات دیگر نیز به این موضوع اشاره کرده اند که با وجود اینکه محدوده گونه *E. styliferus* به طور گسترده ای در آب های ساحلی است اما به نظر می رسد این گونه به وفور در نزدیک دهانه مصب رودخانه های بزرگ دیده می شوند (Al-abbad *et al*., 2008).

Ramaiah و همکاران در سال ۱۹۹۲ به بررسی پراکنش لارو ده پایان در سواحل هندوستان پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که خانواده Palaemonidae یکی از بیشترین گروه‌ها از میگوهای کاریده را تشکیل می دهند که در فصل تابستان تراکم بالایی را دارد. در این مطالعه میزان تولیدات لاروی خانواده Palaemonidae در دو منطقه اقیانوسی و ساحلی مقایسه شد که نتایج حاصل نشان داد گونه های خانواده مذکور تمایل به تخم ریزی در منطقه ساحلی دارند. Phil در سال ۲۰۱۰ طی تحقیقات خود بر روی تولید ثانویه با تأکید بر ده پایان پلانکتونی در خلیج بنگال (شمال اقیانوس هند) مشاهده کرد که تولیدات لارو میگوهای کاریده در فصول بهار و تابستان به اوج خود می رسد و در فصل زمستان به کمترین میزان خود کاهش می یابد. در پژوهش حاضر نیز لارو گونه *E. styliferus* در تمامی ماه های نمونه برداری مشاهده شد، اما در ماه‌های تابستان خصوصاً شهریور ماه دارای بیشترین تراکم به میزان ۲۹/۴۲ فرد در متر مکعب بود. با توجه به حضور لاروها در تمامی ماه‌های نمونه برداری به نظر می‌رسد بالغین این گونه دارای طرح تولید مثل پیوسته در طول سال می باشند که این طرح تولید مثل پیوسته برای گونه‌ی *E. styliferus* توسط Leung, 1991 در آب‌های ساحلی هنگ کنگ واقع در منطقه ی اقیانوسی هند و آرام نیز گزارش شده است. لارو گونه‌ی *P. brevicarplis* نیز در تمامی ماه‌های نمونه برداری وجود دارند و در اردیبهشت ماه دارای بیشترین فراوانی به میزان ۱۱/۰۸ فرد در متر مکعب بود (شکل ۷). به نظر می رسد این طرح تولید مثل پیوسته نیز برای این گونه وجود دارد اما اوج تولید مثل آنها در اردیبهشت ماه است.

از عوامل غیر زیستی مؤثر بر تولیدات میگوهای کاریده می توان به دمای آب، قا بلیت و نوع بستر برای افراد بالغ، شوری، میزان اسیدیته، اکسیژن محلول در آب و جریانات اشاره کرد که دما مهمترین فاکتور محیطی مؤثر بر نرخ دوره تولید مثلی میگوهای کاریده محسوب می شود (Atkinson and Froglia, 1999; Marcus *et al*., 2008). در مطالعه حاضر بیشترین میزان دما در شهریور ماه و کمترین آن در اسفند ماه ثبت شد (شکل ۹) و تراکم لارو گونه‌ی *E. styliferus* نیز در ماه‌های مختلف فصل تابستان خصوصاً شهریور حداکثر و در ماه‌های نسبتاً سرد حداقل میزان را به نمایش گذاشت. طبق نتایج حاصل از آزمون همبستگی اسپیرمن در مطالعه حاضر (جدول۱)، بیشترین همبستگی بین فاکتور دما و تراکم لارو گونه‌ی *E. styliferus* مشاهده گردید که با نتایج به دست آمده از بیشترین فراوانی این گونه در ماه شهریور(گرمترین ماه) مطابقت داشت. به طور

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

عمده تغییرات فصلی درجه حرارت در فصول مختلف سال تأثیر مشخصی بر تراکم لارو ده پایان پلانکتونیک در مناطق آب‌های ساحلی می گذارد (Yousuf and Wasee, 2006). در تحقیقات Phil که در سال ۲۰۱۰ بر روی تولید ثانویه ده پایان پلانکتونی در خلیج بنگال انجام گرفت، بیشترین میزان همبستگی تولیدات میگوی کاریده با دما گزارش شده است که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. در مطالعه حاضر بیشترین مقدار شوری در ماه خرداد مشاهده شد (شکل۱۰). نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد که شوری فاکتور موثری بر میزان تراکم لارو *P. brevicarplis* است که ارتباط مثبت معنی داری بین آنها مشاهده گردید (جدول۱). Smith در سال ۲۰۰۹ طی تحقیقات بر روی لارو *P. brevicarplis* بیان نمود که فراوانی این گونه در مراحل لاروی با شوری همبستگی مثبت معنی داری دارد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق حاضر در ایستگاه هایی که شوری بالایی دارند یعنی ایستگاه‌های ۱, ۲ و۳ بیشترین تراکم لارو گونه‌ی *P. brevicarplis* مشاهده شد که نشان دهنده تمایل این لاروها به شوری بالا می باشد (شکل۱۲).

در پژوهش حاضر، بیشترین میزان لارو هر دو گونه‌ی خانواده Palaemonidae در فصول گرم مشاهده شد که یکی از علل این افزایش فراوانی می تواند وفور مواد غذایی در این فصول باشد. میگوهای کاریده در حالت لاروی و پست لاروی از پاروپایان تغذیه می کنند و تراکم این دو گروه از سخت پوستان دارای همبستگی مثبت معنی داری است (Mwaluma *et al*., 2003). با افزایش شدت تابش خورشید در فصول گرم، میزان فتوسنتز و به دنبال آن تنوع و تراکم موجودات گیاهخوار از جمله پاروپایان افزایش می یابد (Madhu *et al*., 2007). در پژوهش حاضر زنجیره غذایی بین فیتوپلانکتون ها، پاروپایان و میگوهای کاریده با توجه به فراوانی بالای این موجودات در فصول گرم سال، مشخص می باشد. نیل ساز و همکاران در بررسی خود در سال ۱۳۸۴ بیشترین میزان تراکم فیتوپلانکتون ها را در سواحل استان خوزستان در فصل تابستان گزارش کردند که مقدار آنها در فصل زمستان به شدت کاهش می یابد. به دنبال آن پیغان در سال ۱۳۹۰ بیشترین میزان تراکم پاروپایان را در منطقه مذکور در فصل تابستان (تیر و شهریور) به دست آورد که مطابق با افزایش لارو ۲ گونه ی میگوهای کاریده در ماه های گرم سال (شکل۷) در مطالعه حاضر می باشد. با توجه به مطالب فوق می توان نتیجه گرفت که منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر دارای پتانسیل بالایی برای تکثیر و پرورش میگوی گونه‌ی *E. styliferus* می باشد. پیشنهاد می شود برای مطالعه بهتر بر پویایی جمعیت میگوهای فوق همزمان با نمونه برداری از لارو این موجودات، از بالغین این گروه از سخت پوستان نیز نمونه برداری و مطالعه انجام شود.

تقدیر و تشکر

در اینجا بر خود لازم می دانیم که از خانم پروفسور Dos santos از پژوهشکده اقیانوس شناسی و هوا شناسی کشور پرتغال و خانم دکتر Yang از موزه ملی گواچیون کشور کره جنوبی به جهت تایید گونه های شناسایی شده و ارسال مقالات لازم تشکر نماییم. همچنین از دریابانی محترم نیروی انتظامی آبادان جهت یاری در مرحله نمونه برداری و همچنین از خانم صالحی و آقای بذرافشان برای انجام مراحل آزمایشگاهی کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابـع

اکبریان، ح. ۱۳۹۰. بررسی تنوع زیستی میگوهای کاریده پلانکتونیک در دهانه رودخانه های بهمنشیر و اروند. رساله کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا، گرایش جانوران دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۰۱ ص.

پیغان، س. ۱۳۹۰. بررسی ساختار اجتماعات پاروپایان پلانکتونیک در آب‌های بحرکان. رساله کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا، گرایش جانوران دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۱۵ ص.

سخایی، ن. ۱۳۷۸. بررسی سخت پوستان پلانکتونیک در منطقه خوریات ماهشهر. رساله کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا، گرایش جانوران دریا. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۲۰ ص.

شیبانی، ت. ر. ۱۳۸۶. تاکسونومی و جغرافیای جانوری میگوهای (Crustacea.Decapoda.Caridea) Caridea نواحی جزر و مدی خلیج فارس و دریای عمان. رساله کارشناسی ارشد، رشته بیوسیستماتیک جانوری. دانشگاه تهران. ۱۲۷ ص.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

نیل ساز، خ.، دهقان مدیسه، س.، مزرعاوی، م.، اسماعیلی، ف.، سبزعلیزاده، س.، ۱۳۸۴. گزارش نهایی بررسی هیدرولوژی خلیج فارس در آب‌های استان خوزستان. مرکز تحقیقات استان خوزستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۱۷ ص.

Al-abbad, M.Y., Al-mayah, S.H., Ali, M.H., Salman, S.D. 2008. Larval Development of the Caridean Shrimp Exopalaemon styliferus (H. Milne Edwards, 1840) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) from the South of Iraq Reared in the Laboratory. Turkish Journal Zoology. 32: 397-406.

Atkinson, R.J.A., Froglia, C. 1999. Burrow structures and eco-ethology of burrowing fauna in the Adriatic Sea. Impact of trawl fishing on benthic communities - Proceedings. 79-94.

Basson, P., Burchard, J., Hardy, J., Price, A. 1977. Biotopes of the western Persian Gulf. Marine life; Environments of Saudi Arabia. Dhahran, SaudiArabia: Aramco Department of Loss Prevention; Environmental Affairs Publishers. 284 p.

Bauer, R.T., 2004. Remarkable shrimps: adaptations and natural history of the carideans. Norman, OK: University of Oklahoma Press. 282 pp.

Bauer, R.T. 2004. Remarkable Shrimps: Adaptations and natural history of the carideans. Norman, OK, University of Oklahoma Press.

Chace, J.F.A., Bruce, A., 1993. Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, Part 6: Superfamily Palaemonoidea. Smithsonian Contributions to Zoology. 543: 1–152.

De Grave, S., Ashelby, C.W. 2011. Notes on some shrimp species (Decapoda: Caridea) from Qatar, with an annotated checklist of marine caridean species known from the Persian Gulf. Marine Biodiversity Records. 7: 1-7.

Dos Santos, A., Gonzalez, J.I. 2004. Illustrated keys for the identification of the Pleocyemata (Crustacea: Decapoda) zoeal stages, from the coastal region of south-western Europe. Journal of the Marine Biological Association of the UK. 84: 205-227.

Fincham, A.A. 1979. Larval development of British prawns and shrimps (Crustacea: Decapoda: Natantia) 2. Palaemonetes (Palaemonetes) varians (Leach, 1814) and morphological variation. Bulletin of the British Museum (Natural History). 35: 127-200.

Gurney, R. 1942. Larvae of decapod Crustacea. Instituted Ray Society. pp. 129- 312.

Han, C.H., Hong, S.Y. 1978. The larval development of Palaemon pacificus Stimpson (Decapoda,P alaemonidae) under the laboratory conditions. Institute Marine Scienific Natural Fish. Universit Busan. 11: 1-17.

Jagadisha, K., Sankolli, K.N. 1977. Laboratory culture of the prawn Palaemon (Palaeander) semmelinkii (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). In: Proceedings of Symposium Warm Water Zooplankton. National Institute of Oceanography, Goa. pp. 619-633.

Leung, S.I. 1991. The population dynamics of *Metapenaeus ensis* (Penaeidae) and *Exopalaemon styliferus* (Palaemonidae) in a traditional tidal shrimp pond at the Mai Po Marshesture Reserve, Hong Kong. Phd Thesis .University of Hong Kong. 171 p.

Madhu, N., Jyothibabu, R., Balachandran, K., Honey, U., Martin, G., Vijay, J., Shiyas, C., Gupta, G., Achuthankutty, C. 2007. Monsoonal impact on planktonic standing stock and abundance in a tropical estuary (Cochin backwaters-India). Estuarine, Coastal and Shelf Science. 73: 54-64.

Malone, B.J., McQueen, D.J. 1983. Horizontal patchiness in zooplankton populations in two Ontario kettle lakes. Hydrobiology. 99: 101–124.

Marcus, A.B., Fernando, A., Abrunhosa, R., Cristiana, M. 2008. Early larval development in the laboratory of *Alpheus estuariensis* (Crustacea: Caridea) from the Amazon Region. Revista Brasileira de Zoologia. 25: 199–205.

Mwaluma, J., Osore, M., Kamau, J., Wawiye, P., 2003. Composition, abundance and seasonality of zooplankton in Mida Creek, Kenya. Western Indian Ocean Journal of Maine Science. 2(2): 147–155.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]

Nagai, T., Shokita, S. 2003. Larval development of a Pontoniine shrimp, *Periclimenes brevicarpalis* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) reared in the laboratory. Species Diversity. 8: 237-265.

Omori, M., Ikeda, T. 1984. Methods in Marine Zooplankton Ecology. John Wiley and Sons. 332 p.

Phil, M. 2010. Studies on Secondary production in the Bay of Bengal: A Seasonal approach with special emphasis on planktonic decapods. Phd Thesis. National Institute Of Oceanography Regional Center, Kochi. 278 p.

Ramaiah, N., Abbas, M., Nair, V. 1992. Distribution of decapod larvae in the Bombay Harbour-Thana-Bassein Creek regions. Journal of the Indian Fisheries Association. 22: 21-32.

Salman, S.D., Bishop, J.M. 1990. *Exopalaemon styliferus* (H. Milne Edwards, 1840) in the Northern Persian Gulf and the inland waters of Iraq. (Decapoda, Caridea, Palaemonidae). Crustaceana. 95: 281-288.

Smith, K. 2009. Development of fish larvae and zooplankton as indicators of ecosystem health in the Swan-Canning Estuary. Government of western Australia Department of Fisheries. Final Report To Swan River Trust. 57 p.

Smith, P.E. 1977. Standard Techniques for Pelagic Fish Egg and Larva Survey. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 96 p.

Thatje, S., Bacardit, R. 2000. Larval development of Austropandalus grayi (Cunningham, 1871) (Decapoda, Caridea, Pandalidae) from the Southwestern Atlantic Ocean. Crustaceana. pp. 609-628.

Thatje, S., Bacardit, R., Romero, M.C., Tapella, F., Lovrich, G.A. 2001. Description and key to the zoeal stages of the Camphylonotidae (Decapoda: Caridea)from the Magellan Region. Journal of Crustacea Biology. 21: 492-505.

Yousuf, F., Wasee, K. 2006. Diversity, Distribution and Abundance of Zooplanktonic Larvae in Pakistani Waters. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9: 610-615.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.2.7.3]