مجله بوم شناسی آبزیان

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

نخستین گزارش از خصوصیات ریخت شناسی و فراوانی مراحل لاروی گونه *Polyonyx* sp. (Anomura: Porcellanidae) از سواحل ایرانی خلیج فارس

شهرام بذرافشان*، نسرین سخایی، احمد سواری، بابک دوست شناس، عبدالعلی موحدی نیا

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

نوع مقاله:
مقاله کوتاه

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۲/۱۱/۲۹
اصلاح: ۹۳/۰۲/۲۰
پذیرش: ۹۳/۰۲/۲۵

کلمات کلیدی:
زئوپلانکتون
خرچنگ منزوی
خلیج فارس
Polyonyx

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی مراحل لاروی گروه خرچنگ‌های منزوی در سواحل ایرانی خلیج فارس از اسفند ماه ۸۹ تا مهرماه ۹۰ به صورت ماهانه انجام گردید. نمونه برداری با استفاده از تور پلانکتون با چشمه ۳۰۰ میکرون و به روش کشش مورب از عمق به سطح از ۷ ایستگاه انجام گرفت. طی این بررسی مراحل لاروی گونه *Polyonyx* sp. شناسایی و ترسیم شد. تراکم این گونه نیز در ماه های نمونه برداری محاسبه و بیشترین تراکم آن در اردیبهشت ماه (۱۰/۳±۵۲/۷ فرد در مترمکعب) محاسبه گردید که علت آن می تواند در ارتباط با تراکم بالای فیتوپلانکتون‌ها و به دنبال آن ازدیاد پاروپایان در این ماه باشد که غذای اصلی لاروخرچنگ‌های منزوی را تشکیل می دهند.

مقدمه

بسیاری از سخت پوستان در زمان لاروی و یا بلوغ دارای مراحل پلانکتونی می باشند که رشد پلانکتونیک نقش مهمی را در پویایی جمعیت‌ها دارد (Magris and Fernandes, 2011). در زنجیره غذایی دریایی از حلقه اول زنجیره تا دومین حلقه، بازده اکولوژیک در حدود ۱۰ درصد و تا حلقه سوم در حدود ۱ درصد است که سخت پوستان پلانکتونیک به عنوان سومین حلقه از زنجیره غذایی نقش اساسی را بازی می نمایند (Huner *et al*., 2003). خرچنگ‌های منزوی گروهی از سخت پوستان عالی می‌باشند که بخش مهمی از اجتماعات دریایی مناطق بین جزر و مدی و اجتماعات کفزی عمیق تر را تشکیل می دهند. خرچنگ‌های منزوی دارای پراکنش جهانی بوده (Balkis and Kurun, 2008) و تا عمق ۵۰۰۰ متری آب نیز یافت می شوند (Rahayu, 2003). تعداد مراحل لاروی در بین خانواده‌های مختلف خرچنگ‌های منزوی متفاوت است اما اغلب دارای ۲ تا ۵ مرحله زوآ (که در این مرحله لاروها با استفاده از زواید سینه ای شنا می کنند) و یک مرحله مگالوپ (که با استفاده از زواید شکمی شنا می کنند) هستند که مراحل زوآ به صورت پلانکتونیک و مرحله مگالوپ به حالت کفزی یا شناور می باشند (Garcia-Guerrero *et al*., 2005). شناسایی لاروهای بی مهرگان دریایی ابزار قدرتمندی را برای مطالعات جزئی بر روی پویایی جمعیت‌های بالغ نشان می دهد (Ampuero *et al*., 2009). اطلاعات در مورد مراحل لاروی خرچنگ‌های منزوی در خلیج فارس و دریای عمان بسیار کم است که می توان به موارد ذیر اشاره کرد: Yaqoob (۱۹۷۶) به بررسی تاکسونومی و رشد برخی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Shahram.bazrafshan@yahoo.com

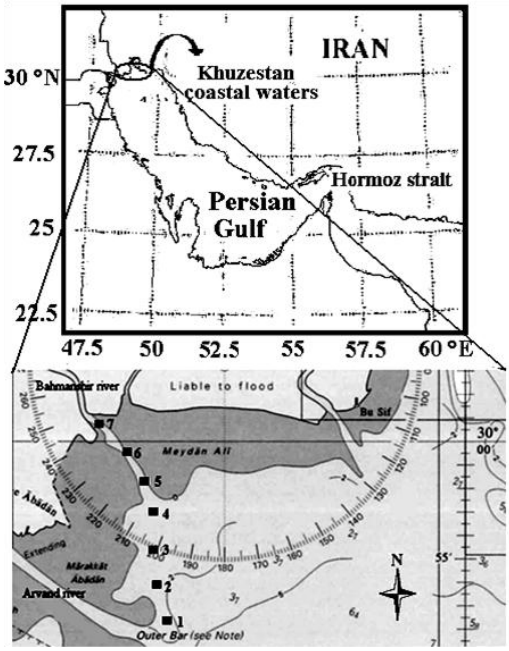
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]

از لاروهای خرچنگ‌های منزوی در سواحل پاکستان پرداخت. Moradmand و Sari (۲۰۰۷) خرچنگ‌های منزوی بالغ مناطق ساحلی دریای عمان در سواحل ایران را شناسایی و بررسی کردند. Apel (۲۰۰۱) در پایان نامه دکترای خود به بررسی تاکسونومی خانواده های Porcellanidae و Paguridea در خلیج فارس پرداخت. Al-Yamani و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه ای حضور لارو جنس‌های *Galathea*، *Pachycheles*، *Diogenes*، *Dardanus*، *Paguristes* و *Pagurus* را از سواحل کویت گزارش دادند. Naderloo و همکاران (۲۰۱۲) در طی مطالعه‌ای لیستی از خرچنگ‌های منزوی خلیج فارس و دریای عمان تهیه کردند و کلید شناسایی را برای بالغین ارائه دادند. ضرورت انجام این تحقیق علاوه بر ارائه ویژگی‌های ریخت‌شناسی لاروی، از نظر آگاهی‌های اکولوژیک و بیولوژیک نیز بسیار حائز اهمیت است که تاکنون در ایران مورد مطالعه قرار نگرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شمال غربی خلیج فارس و در سواحل استان خوزستان در دهانه و مصب رودخانه بهمنشیر و امتداد آن تا دهانه رودخانه اروند انجام گرفت. نمونه برداری به صورت ماهانه از اسفندماه ۸۹ تا مهرماه ۱۳۹۰ از ۷ ایستگاه تعیین شده از آب‌های دریایی به سمت آبهایی با شوری کمتر، انجام شد (شکل۱).



شکل۱. موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری در مصب بهمنشیر و امتداد آن تا دهانه رودخانه اروند

نمونه برداری در ماه‌های مورد مطالعه توسط تور پلانکتون با چشمه تور ۳۰۰ میکرون و دهانه تور با قطر ۴۵ سانتی متر به صورت مورب انجام گردید (Omori and Ikeda, 1984). همزمان، فاکتورهای محیطی مانند دما و شوری به وسیله دستگاه دیجیتالی پرتابل Hech مدل Sension5 انجام شد. نمونه‌ها در ظرف نگهداری پلانکتون با فرمالین بافری ۵ درصد تثبیت شدند. در آزمایشگاه با کمک استریومیکروسکوپ و توسط پنس نوک تیز نمونه‌های مورد نظر از سایر نمونه‌ها جدا شد و جهت شناسایی به ظروف ۲۰ میلی لیتری انتقال یافتند. در نهایت این نمونه ها توسط میکروسکوپ نوری و به وسیله کلیدهای شناسایی (Shenoy and Sankoli, 1973; Shanks, 2001; Garcia-Guerrero *et al*., 2005; Osawa, 2007) مورد شناسایی قرارگرفتند. صحت شناسایی نمونه‌ها به وسیله مکاتبات اینجانب با آقای Osawa از دانشگاه Shimane ژاپن از طریق فرستادن عکس‌های حقیقی و ترسیمی نمونه‌ها مورد تأیید قرار گرفت. از ویژگی‌های مهم در شناسایی این گونه می توان به شکل Telson، تعداد زواید بر روی شاخک و شاخک کوچک، ترتیب تارها بر روی پاهای آرواره ای و تعداد تارها بر روی Maxilla و Maxillule اشاره نمود (Shenoy and Sankolli, 1973; Shanks, 2001; Garcia- Guerrero *et al*., 2005; Osawa, 2007)

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]

شکل اجزای مختلف مراحل لاروی گونه های مختلف توسط میکروسکوپ متصل به لوله ترسیم (Camera lucida) طراحی شد. همچنین تراکم این گونه در هر نمونه و فصول و ایستگاه‌های مختلف با استفاده از فرمول (Smith, 1977) محاسبه گردید. جهت ارتباط بین فراوانی گونه مورد مطالعه و فاکتورهای محیطی از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

نتایــج

در طول دوره نمونه برداری دو مرحله لاروی در گونه *Polyonyx* sp. مشاهده شد.

اولین مرحله زوآ

Carapace: دارای یک Rostrum بلند و دارای دو خار پشتی است. در قسمت زیر Rostrum دو ردیف خارهای ریز در طول آن دیده می شود. خارهای پشتی در قسمت شکمیشان دارای ۵ زائده ریز هستند (شکل۲. الف).

شاخک کوچک (Antennule): دارای ساختار ساده ای است، دارای ۶ زائده در انتهای خود است که ۳ عدد بزرگ و ۳ عدد کوچک هستند (شکل۲. چ).

شاخک (Antenna): دوشاخه است، پای داخلی کوتاه‌تر از پای خارجی و دارای یک خار در انتهای خود می باشد، پای خارجی دارای ۲ خار در حاشیه داخلی و یک خار در حاشیه خارجی خود است (شکل۲. چ).

Telson: قسمت میانی Telson پهن و نوک آن تیزتر است. دارای ۵ جفت تار مودار بلند و یک جفت تار کوتاه است، همچنین دارای یک جفت خار کوتاه بر روی برآمدگی انتهایی Telson می باشد (شکل۲. ب).

اولین پای آرواره ای: Coxopodite اولین پای آرواره ای دارای یک تار است.

ترتیب تارها بر روی حاشیه شکمی Basipodite: ۱، ۲، ۲ و ۳ می باشد. پای داخلی چهار بندی است و ترتیب تارهای شکمی بر روی قطعات ۱ تا ۴ به ترتیب: ۳، ۳، ۳ و ۶ است. بند انتهایی دارای یک تار بلند در قسمت پشت، به علاوه تعدادی موهای ریز بر روی سطح پشتی بند دوم و سوم وجود دارد. پای خارجی به طور مشخص دو بندی است و دارای چهار تار است (شکل۲. پ).

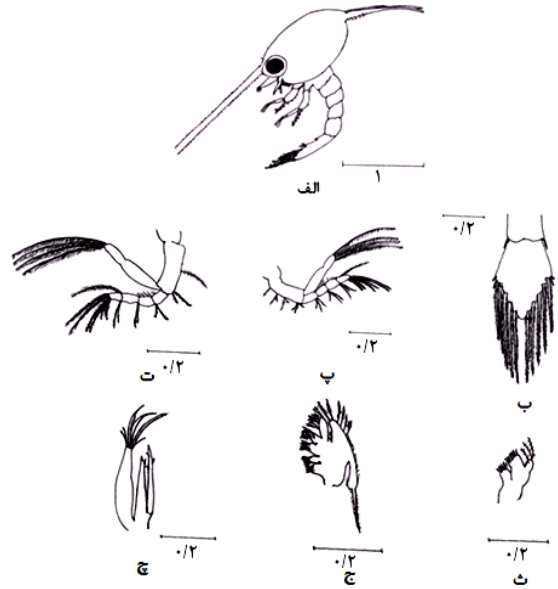
دومین پای آرواره ای: Coxopodite دومین پای آرواره ای فاقد تار است. ترتیب تارها بر روی حاشیه شکمی Basipodite: ۱و ۲. پای داخلی چهار بندی و ترتیب تارهای شکمی بر روی قطعات ۱ تا ۴ به ترتیب: ۲، ۲، ۲ و ۶ می باشد، بند انتهایی دارای یک تار بلند در قسمت پشت بوده، به علاوه تعدادی موهای ریز بر روی سطح پشتی بند دوم و سوم وجود دارد. پای خارجی به طور مشخص دو بندی است و دارای چهار تار است (شکل۲. ت).

Maxillule: پای داخلی Maxillule غیر بند بند و دارای ۳ خار انتهایی بوده و حاشیه خارجی آن دارای موهای ریز است. Coxal endite دارای ۶ تار و ۳ خار و Basial endite دارای ۴ تار و ۳ خار است (شکل۲. ث).

Maxilla: پای داخلی Maxilla دارای ساختار غیر بند بند و دارای ۶ خار انتهایی و ۲ خار نزدیک به انتهاست. Coxal & basial endite دارای دو لوب هستند. لوب Proximal coxal endite دارای ۷ تار و لوب Distal coxal endite دارای ۵ تار است. لوب Proximal basial endite دارای ۸ تار و لوب Distal basal endite دارای ۹ تار است. Scaphognathite بزرگ دارای ۶ تار بر روی حاشیه جلویی و یک تار رأسی می باشد (شکل۲. ج).

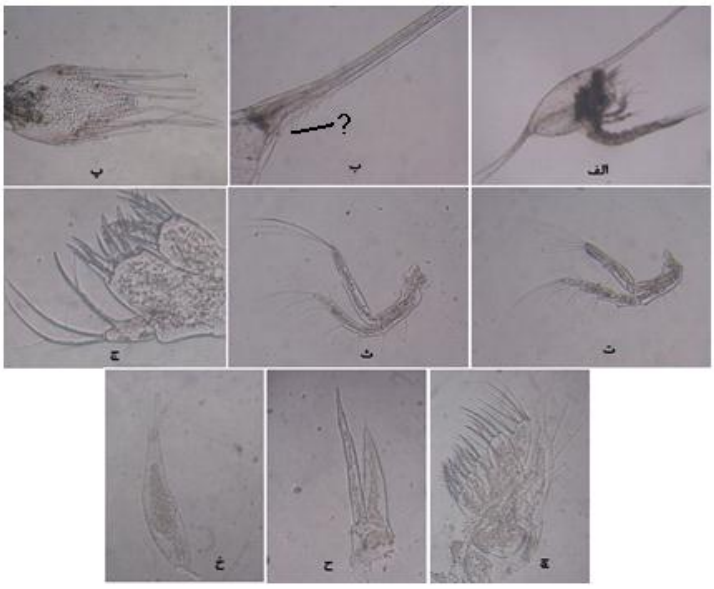
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-24]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]



شکل۲. خصوصیات ریخت شناسی اولین مرحله زوآ گونه *Polyonyx* sp.

الف) نمای کلی بدن؛ ب) Telson؛ پ) اولین پای آرواره ای؛ ت) دومین پای آرواره ای؛ ث) Maxillule؛ ج) Maxilla؛ چ) شاخک و شاخک کوچک (مقیاس تمامی اشکال برحسب میلیمتراست).



شکل۳. تصاویر واقعی از اولین مرحله زوآ گونه *Polyonyx* sp.

الف) نمای کلی بدن؛ ب) خارهای پشتی Carapace (علامت سوال نشان دهنده خارها است)؛ پ) شکل کلی Telson؛ ت) اولین پای آرواره ای؛ ث) دومین پای آرواره ای؛ ج) Maxillule؛ چ) Maxilla؛ ح) شاخک؛ خ) شاخک کوچک (شکل الف ۱۰X و بقیه اشکال ۲۰ X)

دومین مرحله زوآ

Carapace: مانند مرحله زوآی ۱ دارای یک خار Rostrum بلند و دو خار پشتی است. در قسمت زیر Rostrum دو ردیف خارهای ریز در طول آن دیده می شود، خارهای پشتی در قسمت شکمیشان به ۷ زائده ریز افزایش یافته اند (شکل۴. الف).

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]

شاخک کوچک: ۲ شاخه شده است. پای خارجی شاخک کوچک دارای ۳ ردیف خار در گروه‌های ۲، ۲، و ۲ و در انتها دارای ۳ تار و ۲ خار شده است (شکل۴. ح).

شاخک: پای داخلی شاخک بلندتر از پای خارجی است و دارای یک تار انتهایی مانند مرحله اول زوآ می باشد، سه خار موجود روی پای خارجی در این مرحله حضور ندارد (شکل۴. خ).

Telson: دارای ۶ جفت تار بلند مودار و دو تار کوتاه است، همچنین دارای یک جفت خار کوتاه بر روی برآمدگی انتهایی آن می‌باشد. در این مرحله دو تار بر روی برآمدگی انتهایی Telson رشد کرده اند (شکل۴. ب).

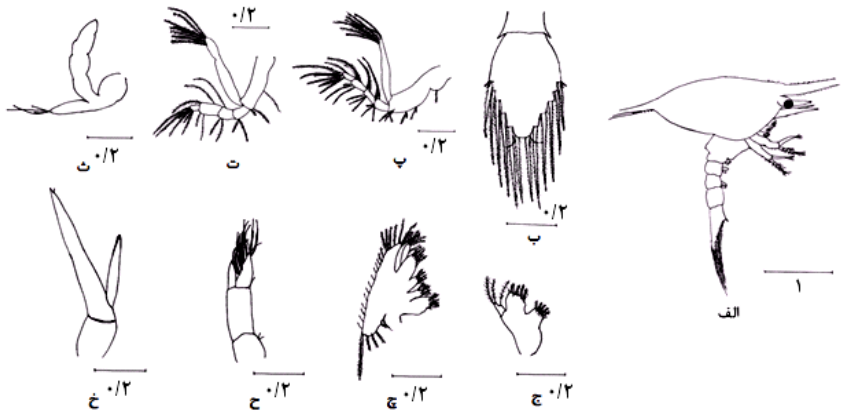
اولین پای آرواره ای: مانند مرحله قبل Coxopodite اولین پای آرواره ای دارای یک تار است. ترتیب تارها بر روی حاشیه شکمی Basipodite: ۱، ۲، ۲ و ۳ است. پای داخلی چهار بندی است و ترتیب تارهای شکمی بر روی قطعات ۱ تا ۴ به ترتیب: ۳، ۳، ۳ و ۷ می باشد، بند ۲ تا ۴ هر کدام دارای یک تار بلند در قسمت پشتیشان هستند، پای خارجی به طور مشخص دو بندی و دارای ۷ تار است. در این مرحله بر روی سطح پشتی هر کدام از بندهای ۱ تا ۴ پای داخلی یک تار رشد کرده است (شکل۴. پ).

دومین پای آرواره ای: مانند مرحله قبل Coxopodite دومین پای آرواره ای فاقد تار است. ترتیب تارها بر روی حاشیه شکمی Basipodite: ۱و ۲ است. پای داخلی چهار بندی و ترتیب تارهای شکمی بر روی قطعات ۱ تا ۴ به ترتیب: ۲، ۲، ۲ و ۶ است. بندهای ۲ تا ۴ هر کدام دارای یک تار بلند در قسمت پشتیشان هستند، پای خارجی به طور مشخص دو بندی و دارای ۷ تار است. در این مرحله بر روی سطح پشتی هر کدام از بندهای ۲ تا ۴ پای داخلی یک تار رشد کرده است (شکل۴. ت).

سومین پای آرواره ای: تنها دارای ۳ تار بر روی انتهای پای داخلی خود بوده و پای خارجی فاقد تار می‌باشد (شکل۴. ث).

Maxillule: پای داخلی Maxillule غیر بند بند و دارای ۳ خار انتهایی و حاشیه خارجی آن دارای موهای ریز است. Coxal endite دارای ۷ تار و ۴ خار شده، Basial endite دارای ۴ تار و ۳ خار است (شکل۴. ج).

Maxilla: پای داخلی Maxilla مانند مرحله اول تعداد تارهای خود را حفظ کرده است. Coxal & basal endite دارای دو لوب هستند. لوب Proximal coxal endite دارای ۹ تار و لوب Distal coxal endite دارای ۸ تار است. لوب Proximal basial endite دارای ۸ تار و لوب Distal basial endite دارای ۹ تار است. Scaphognathite بزرگ دارای ۲۰ تار بر روی حاشیه و ۵ تار در انتهای پشتی می‌باشد (شکل۴. چ).

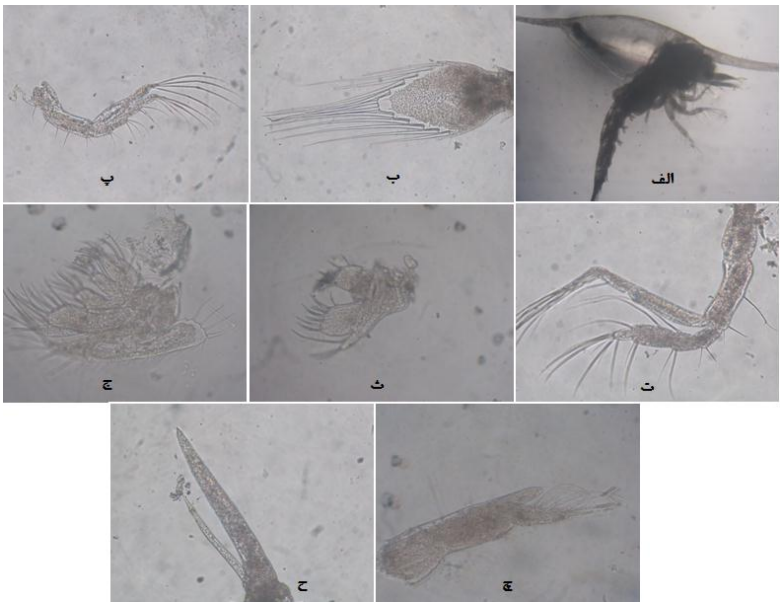


شکل ۴. خصوصیات ریخت شناسی دومین مرحله زوآ گونه *Polyonyx* sp.

الف) نمای کلی بدن؛ ب) Telson؛ پ) اولین پای آرواره ای؛ ت) دومین پای آرواره ای؛ ث) سومین پای آرواره ای؛ ج) Maxillule؛ چ) Maxilla؛ ح) شاخک کوچک؛ خ) شاخک (مقیاس تمامی اشکال برحسب میلیمتراست)

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

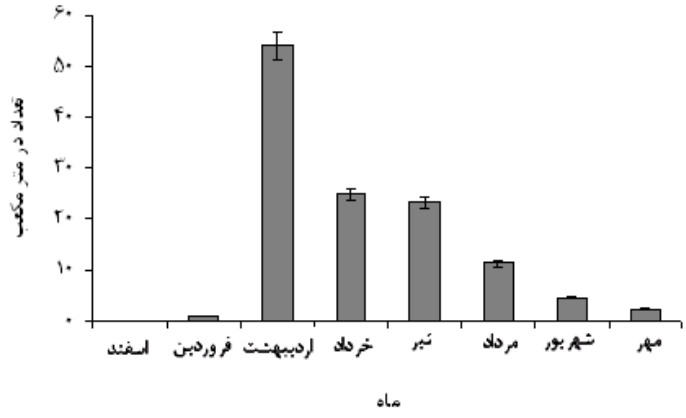
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]



شکل ۵. تصاویر واقعی از دومین مرحله زوآ گونه *Polyonyx* sp.

الف) نمای کلی بدن؛ ب) نمای کلی Telson؛ پ) اولین پای آرواره ای؛ ت) دومین پای آرواره ای؛ ث) Maxillule؛ ج) Maxilla؛ چ) شاخک کوچک؛ ح) شاخک (شکل الف ۱۰X و بقیه اشکال ۲۰ X)

در بررسی ماهانه تراکم لارو خرچنگ‌های منزوی، بیشترین میانگین تراکم لاروی گونه *Polyonyx* sp. در اردیبهشت ماه (۱۰/۳±۵۲/۷ فرد در مترمکعب) محاسبه گردید و کمترین میانگین تراکم لاروی در اسفندماه به صفر رسید (شکل۶). تمام نمونه های لاروی مشاهده شده مربوط به مراحل زوآ بوده و هیچ نمونه مگالوپی از این گونه مشاهده نشد.

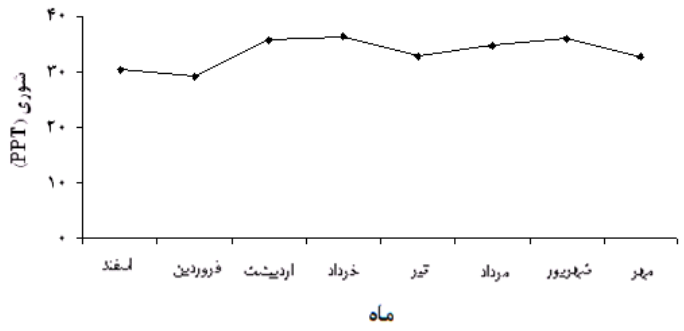


شکل ۶. میانگین تراکم گونه *Polyonyx* sp. در مصب بهمنشیر و امتداد آن تا دهانه رودخانه اروند (اسفندماه ۱۳۸۹ تا مهرماه ۱۳۹۰)

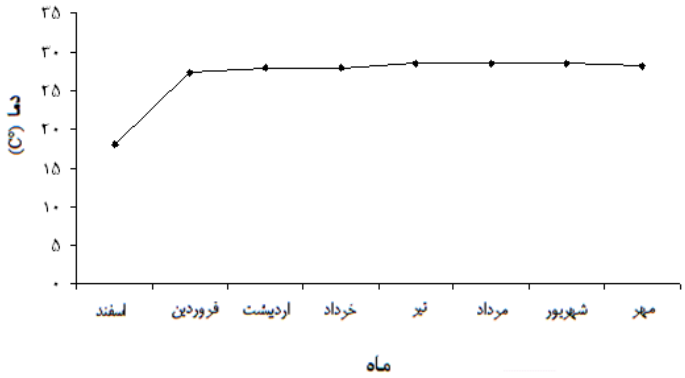
بیشترین میانگین شوری در اردیبهشت و خرداد ماه و کمترین آن در فروردین ماه به دست آمد (شکل۷). بیشترین میانگین دما در شهریور ماه و کمترین آن در اسفند ماه به دست آمد (شکل۸).

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]



شکل ۷. میانگین شوری در مصب بهمنشیر و امتداد آن تا دهانه رودخانه اروند (اسفندماه ۱۳۸۹ تا مهرماه ۱۳۹۰)



شکل۸. میانگین دما در مصب بهمنشیر و امتداد آن تا دهانه رودخانه اروند (اسفندماه ۱۳۸۹ تا مهرماه ۱۳۹۰)

بحث

مشخصه مهم زوآهای خانواده Porcellanidae که گونه مشاهده شده متعلق به آن است، حضور یک Rostrum بلند و یک جفت خار بلند پشتی Carapace است (شکل ۳ و ۵ الف) (Garcia-Guerrero *et al*., 2005). از ویژگیهای لاروی جنس *Polyonyx* حضور یک جفت یا دو جفت از موهای ریز در بالای چشم و بر روی Carapace است، همچنین ماندیبل دارای چندین دندانه نامساوی است اما در مراحل زوآ بدون جوانه است، اولین Maxilla کمتر از سه تار دارد، پای داخلی دومین Maxilla دارای ۸ یا ۹ تار در گروه های ۳ تایی است، Scaphognathite عموماً دارای ۶ تار حاشیه ای است، پای داخلی اولین پای آرواره ای بزرگتر از پای خارجی است. فرمول زواید Telson در اولین مرحله زوآ ۷+۷ تار با یک جفت موهای ریز و یک جفت از زواید بر روی زایده مرکزی می باشد. همچنین Telson دارای یک برآمدگی در انتهای خود بوده (شکل۳. پ) و در مرحله دوم زوآ فرمول زواید Telson ۸+۸ تار است و جفت زایده هشتم بر روی زایده مرکزی قرار دارد (شکل۵. ب) (Shenoy and Sankolli, 1973).

در تحقیق حاضر نیز همانطور که در تصاویر ۳ و ۵ قابل مشاهده است کلیه صفات ریخت شناسی زوآهای این جنس با مشخصات سایر محققین (Shenoy and Sankolli, 1973)، (Hart, 1971) و (Dos Santos and Gonzalez-Gordillo, 2004) هم خوانی دارد. لازم به ذکر است که تاکنون مراحل لاروی این گونه از خلیج فارس گزارش نشده است اما بالغ این خرچنگ اولین بار در سال۱۹۰۶ توسط Nobili گزارش شد.

بیشترین میانگین تراکم لاروی گونه *Polyonyx* sp. در اردیبهشت ماه به میزان ۱۰/۳±۵۲/۷ فرد در متر مکعب محاسبه گردید (شکل۶). در خصوص افزایش فراوانی لارو خرچنگ‌های منزوی در اردیبهشت ماه به این نکته می توان اشاره کرد که در نواحی استوایی به طور معمول با افزایش شدت تابش نور خورشید در فصول گرم، میزان فتوسنتز و به دنبال آن تولیدات فیتوپلانکتون‌ها بالا می رود که می تواند منجر به افزایش تنوع و تراکم موجودات گیاه خوار گردد (Madhu *et al*., 2007) و با

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]

توجه به این که غذای لارو خرچنگ‌های منزوی را زئوپلانکتون‌های کوچک به خصوص پاروپایان تشکیل می دهند (Crain and McLaughlin, 2000)، لذا ماده های تخم گذار زمانی لاروهای خود را آزاد می کنند که غذای مورد استفاده لاروها نیز به وفور یافت شود. در اکثر مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری اوج تولید خرچنگ‌ها در ماه های گرمتر سال وقتی که منابع غذایی پلانکتونی بیشتر است می باشد (Ashton *et al*., 2003). از دلایل کاهش شدید مرحله مگالوپ در نمونه های پلانکتونیک این تحقیق، سخایی در سال ۱۳۸۸ اشاره داشت که با حضور فاکتورهای شکار، کمبود منابع غذایی و استرس‌های محیطی فاکتور دیگری همانند یافتن بستر مناسب برای نشست مگالوپها نیز باعث کاهش شدید فراوانی این مرحله نسبت به سایر مراحل می گردد. نتیجه همبستگی بین لاروهای گونه مورد مطالعه و فاکتورهای محیطی مشخص نشان داد که فراوانی این لاروها با شوری همبستگی مثبت دارند.

منابـع

بذرافشان، ش. ۱۳۹۰. بررسی تنوع زیستی پلانکتونیک سخت پوستان عالی (مایسید و آنومیورا) در مصب بین رودخانه های اروند و بهمنشیر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۲۰ صفحه.

سخایی، ن. ۱۳۸۸. پویایی مراحل تکوین لارو خرچنگ‌های گرد (Brachyura) در آبهای ساحلی خوزستان. پایان نامه دکتری. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۲۲۲ صفحه.

Al-Yamani, Y.F., Skryabin, V., Gubunova, A., Khvorov, S., Prusova, I. 2011. Marine zooplankton practical guide for the northwesterm Persien Gulf. Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait. 211p.

Ampuero, D., Palma, A.T., Veliz, D., Pardo, L.M. 2009. Description, seasonal morphological variation and molecular identification of *Paraxanthusbarbiger* megalopae obtained from the natural environment. Helgol Mar Res, DOI: 10: 7-10.

Apel, M. 2001. Taxonomie und Zoogeographie der Brachyura, Pagur-idea und Porcellanidae (Crustacea: Decapoda) des Persisch-Arabischen Golfes. Ph.D. Thesis, Johann Wolfgang Goethe-University. Frankfurt a.M. Germany. 268p.

Ashton, E.C., Macintonsh, D.J., Hoghart, P.J. 2003. A baseline study of the biodiversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. Journal of Tropical Ecology. 19: 127-142.

Balkis, H., Kurun, A. 2008. The Anomura species found in Edremit Bay in the Argean. JUFS Journal of Biology. 67(2): 97-104.

Crain, J.A., Mclaughlin, P.A. 2000. Larval and early juvenile development in the Lithodidae (Decapoda: Anomura: Paguroidea) reared under laboratory condition. Invertebrate. Reproduction and Development. 37: 113-127.

Garcia-Guerrero, M.U., Cuesta, J.A., Hendrickx, M.E., Rodriguez, A. 2005. Larval development of the eastern Pacific anomuran crab *Petrolisthes robsonae* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Porcellanidae) described from laboratory reared material. Marine Biology. 85: 339-349.

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

Hart, H.F.L. 1971. Key to planktonic larvae of families of decapods crustacean of British Columbia. Syesis. Vol. 4: 227-234.

Huner, J.V., Henttonen, P., Lindquist, O.V. 2003. Length and weight characterization of crayfish, *Astacysastacus* (decapoda, Astacidae) from central Finland. Journal of shelf Research. 10(1): 75-84.

Madhu, N.V., Jyothibabu, K.K., Balachandran, U.K., Honey,G.D., Martin, J.G., Vijay, C.A., Shiyas, G.V., Gupta, M., Achuthankutty, C.T. 2007. Monsoonalimpact on planktonic standing stock and abundance in a tropical estuary (Cochin backwaters, India). Estuarine Coastal Shelf Science. 73(1-2):54-64.

Magris, R.A., Fernandes, L.F. 2011. Diversity and distribution of assemblage of esturine decapod larvae (Crustacea: Decapoda: Anomura, Brachyura) in tropical southeastern Brazil. Zootaxa. 2758: 26-42.

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]

Moradmand, M. and Sari, A., 2007. Littoral hermit crabs (Decapoda: Anomura: Paguroidea) from the Gulf of Oman, Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematic, 3(1): 25-37.

Naderloo, R., Moradmand, M., Sari, A., Turkey, M. 2012. An annotated check list of hermit crab (Crustacea, Decapoda, Anomura) of the Persian Gulf and the Gulf of Oman with five new records and an identification key to North Indian Ocean genera. Wiley-Vch. 88 (1): 63-70.

Nobili, G. 1906. Crustacs decapodes et stomatopodes. In Mission J. Bonnier et Ch. Perz (Golfe Persique, 1901). Bulletin Scientifiquede la France et de lan Belgique. 40: 13–159.

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

Rahayu, D.L. 2003. Hermit crab species of the genus *Clibanarius* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae) from mangrove habitats in Papu, Indonesia, with description of a new species. Memoris of Museum Victoria. 60(1): 99-104.

Osawa, M. 2007. Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) from New Caledonia and the Loyalty Islands. Zootaxa.15(48): 1-49.

Shanks, A.L. 2001. An identification guide to the larval marine invertebrate of the Pacific Northwest. 1nd edition Oregon State University Press. 250p.

Shenoy, S., Sankolli, K.N. 1973. Metamorphosis of two species of Genus *Polyonyx* Stimpson-P. Hendersoni southwell and *P. oimicola* Sankolli (Anomura,Porcellanidae). Marine Biology. 15(2): 710-727.

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

Yaqoob, M. 1976. Taxonomy and larval development of some Anomuran Crabs of Pakistan (Crustacea, Decapoda). Thesis of PhD. University of Karachi, Pakistan. 234 p.

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

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.4.1.8.2]