



# سخت‌پوستان پلانکتونی آب‌های خلیج فارس در استان بوشهر

احسان عابدی

Ehsan\_abedi@inio.ac.ir

عضو هیات علمی پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی

## چکیده

در این مطالعه سخت‌پوستان پلانکتونی آب‌های خلیج فارس در استان بوشهر مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه به صورت توصیفی و در سواحل و آب‌های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر انجام شد. داده‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر نتایج نمونه‌برداری‌های مختلف از چندین ایستگاه طی دو فصل زمستان و تابستان با استفاده از تورهای زئوپلانکتونی ۱۱۰ و ۳۰۰ میکرون است. نتایج نشان داد که اصلی‌ترین جزء جوامع زئوپلانکتون و بالطبع زیرشاخه سخت‌پوستان خلیج فارس، پاروپایان می‌باشند که نشان از نقش مهم زیررده پاروپایان در انتقال انرژی و ایجاد ترکیب جوامع زئوپلانکتون در خلیج فارس دارد. تقریباً بیش از ۴۰ درصد زئوپلانکتون آب‌های دور از ساحل و ۷۰ درصد آب‌های ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر متعلق پاروپایان است. از دیگر سخت‌پوستان پلانکتونی شناسایی شده می‌توان استراکوده‌ها، دکاپودها یا ده‌پایان، کلادوسرها، پراکاریدا، مایسیدها و سیری پدیا نام برد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که اقتصاد شیلات خلیج فارس در استان بوشهر و احتمالاً کل خلیج فارس وابسته به جمعیت پلانکتون‌های سخت‌پوست به‌خصوص پاروپایان است.

**واژگان کلیدی:** سخت‌پوستان، پلانکتون، خلیج فارس، بوشهر

## مقدمه

جوامع پلانکتون در پیکره آبی نه‌تنها در تخمین تولید اولیه و ثانویه دارای اهمیت است بلکه در بررسی و فهم پویایی جمعیت و سیکل زندگی جوامع آبی دارای کاربرد است (Abohweyere, 1990). پراکندگی زئوپلانکتون‌ها تحت تأثیر عوامل زیستی و غیر زیستی قرار دارد، آن‌ها دارای استراتژی‌های مختلفی در بقا و تولیدمثل می‌باشند و تقریباً

در تمام فصول سال تولیدمثل می‌کنند (Marques et al., 2007). زئوپلانکتون‌ها در برخی از جنبه‌های محیط زیستی دارای کاربردهایی همچون تخمین میزان آلودگی، بررسی گرم شدن کره زمین و وقایع آب‌شناختی می‌باشند، همچنین می‌توانند به‌عنوان شاخص زیستی جهت بررسی ارزیابی محیط‌زیست به کار روند (Nwankwo, 2004).

یکی از اجزای اصلی ترکیب جوامع زئوپلانکتون، سخت‌پوستان می‌باشند. اعضای این زیرشاخه تنوع گونه‌ای و اکولوژیک بالایی داشته به طوری که از منطقه فراساحلی تا بخش‌های عمیق اقیانوسی پراکنده شده‌اند. در این زمینه Abedi و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای ترکیب جوامع زئوپلانکتون بخش شمال غربی خلیج فارس را در استان بوشهر طی گشت اقیانوس‌شناسی PG-GOOS مورد بررسی قرار دادند که در میان زئوپلانکتون‌های مطالعه شده، زیرشاخه سخت‌پوستان با حضور Copepoda، Ostracoda، Decapoda دارای بیشترین تنوع و فراوانی بود. رضایی و همکاران (۲۰۱۴) پراکنش زمانی و مکانی زئوپلانکتون‌های شمال شرق خلیج فارس را مطالعه نمودند و زیررده پاروپایان از زیرشاخه سخت‌پوستان را غالب‌ترین گروه زئوپلانکتونی در منطقه مورد مطالعه عنوان نمودند. در مطالعه‌ای دیگر Abedi (۲۰۱۵) زئوپلانکتون‌های خور بردستان و آب‌های دریایی پیرامون آن در خلیج فارس را بررسی و زیرشاخه سخت‌پوستان را با حضور Copepoda، Cladocera، Cirripedia nauplii، Ostracoda، Cirripedia nauplii، Decapoda larvae و Decapod anaplii فراوان‌ترین و غالب‌ترین زئوپلانکتون‌های منطقه مورد مطالعه قلمداد کرد. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد زیرشاخه سخت‌پوستان در ترکیب جوامع زئوپلانکتون خلیج فارس نقش اساسی ایفا می‌کند و بایستی با توجه و دقت

زئوپلانکتون‌ها در برخی از جنبه‌های محیط‌زیستی دارای کاربردهایی همچون تخمین میزان آلودگی، بررسی گرم شدن کره زمین و وقایع آب‌شناختی می‌باشند، همچنین می‌توانند به‌عنوان شاخص زیستی جهت بررسی ارزیابی محیط‌زیست به کار روند



شکل ۱- تصویر تعدادی از پاروپایان  
خلیج فارس در استان بوشهر (Copepoda  
*nauplii*; *Oithona spp.*; *Oncaea spp.*;  
*Acartia spp.*; *Centropages spp.*;  
*Microsetella sp.*; *Oithona spp.*;  
*Eurytemora acutifrons*; *Corycaeus*  
*spp.*)

### اوستراکودا

راسته اوستراکودا دارای بیش از ۸۰۰۰ گونه است. اوستراکودها از زئوپلانکتون های دائمی یا هولوپلانکتونیک می باشند (Anger, ۲۰۱۵). Abedi و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه آب های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر، بیش از ۱۴ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را مربوط به اوستراکودها محاسبه نمودند. در مطالعه دیگر توسط Abedi (۲۰۱۵) تقریباً ۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی آب های ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر مربوط به اوستراکودها بود (شکل ۲).

بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی سخت پوستان پلانکتونی خلیج فارس در آب های ساحلی استان بوشهر است.

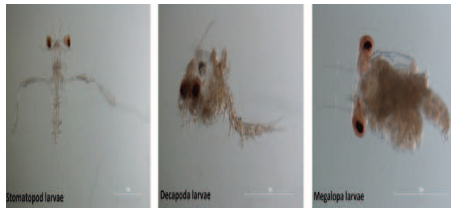
### کوپه پودا یا پاروپایان

اصلی ترین جزء جوامع زئوپلانکتون و بالطبع زیرشاخه سخت پوستان خلیج فارس، پاروپایان می باشند. پاروپایان زئوپلانکتون های دائمی یا هولوپلانکتونیک هستند. زیررده پاروپایان هم از لحاظ تعداد گونه و هم از لحاظ فراوانی نسبت به تمامی گروه های زئوپلانکتونی در خلیج فارس بیشتر و گروه غالب را تشکیل می دهد (Al-Yamani et al., 2011; Abedi et al., 2014; Rezaei et al., 2014; Abedi, 2015). تاکنون بیش از ۱۰۰ جنس و گونه در خلیج فارس گزارش شده است که در آن پاروپایان گروه غالب می باشند (Michel et al., 1986a, 1986b). با توجه به مطالب بالا، به نقش مهم و بااهمیت زیررده پاروپایان در انتقال انرژی و ترکیب جوامع زئوپلانکتون در خلیج فارس می توان پی برد. پاروپایان یکی از مهم ترین حلقه های ارتباطی بین تولید اولیه فیتوپلانکتون ها و ماهیان پلانکتون خوار هستند. شکل ۱ تصویر تعدادی از پاروپایان خلیج فارس در استان بوشهر را نشان می دهد. Abedi و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه آب های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر، بیش از ۴۰ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را مربوط به پاروپایان محاسبه نمودند. در مطالعه دیگر توسط Abedi (۲۰۱۵) بیش از ۷۰ درصد جمعیت زئوپلانکتونی آب های ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر مربوط به پاروپایان بود.

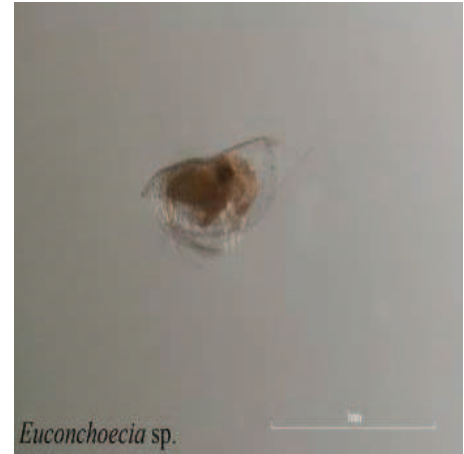
پاروپایان یکی  
از مهم ترین  
حلقه های  
ارتباطی بین  
تولید اولیه  
فیتوپلانکتون  
ها و ماهیان  
پلانکتون خوار  
هستند.



استان بوشهر مربوط به ده پایان بود (شکل ۳).



شکل ۳- تعدادی از لاروهای ده پایان خلیج فارس در استان بوشهر (*Stomatopoda larvae*; *Decapoda larvae*; *Megalopa larvae*).



شکل ۲- *Euconchoecia sp.* از اوستراکودهای خلیج فارس در استان بوشهر.

### دکاپودا یا ده پایان

اکثر اعضا راسته ده پایان مانند خرچنگ و میگو، کف زی هستند اما لارو و ناپلئوس آن‌ها پلانکتونیک است. اکثر ده پایان عضو موقت جامعه زئوپلانکتونی یا مروپلانکتونی هستند. در میان سخت پوستان، راسته دکاپودا یا ده پایان داری بیشترین ارزش اقتصادی می‌باشند. سالانه میلیون‌ها تن لابستر، میگو و خرچنگ صید می‌گردد. همچنین درصد بالایی از فعالیتهای تکثیر و پرورش آبزیان مربوط به ده پایان است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ده پایان بسیار بااهمیت هستند. برعکس فرم بالغ ده پایان، زندگی لاروی آن‌ها به صورت پلانکتونی و معلق در ستون آب سپری می‌گردد (Bowman and Abele, 1982). Abedi و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه آب‌های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر، بیش از ۴ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را مربوط به لارو ده پایان محاسبه نمودند. در مطالعه دیگر توسط Abedi (۲۰۱۵) تقریباً ۴ درصد جمعیت زئوپلانکتونی آب‌های ساحلی خلیج فارس در

### کلادوسرا

از کلادوسرها به‌عنوان کک آبی نیز یاد می‌شود. کلادوسرها از زئوپلانکتون‌های دائمی یا هولوپلانکتونیک می‌باشند (Anger, 2015). Abedi و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه آب‌های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر، بیش از ۳ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را مربوط به جنس *Penilia avirostris* از راسته کلادوسرها محاسبه نمودند. در مطالعه دیگر توسط Abedi (۲۰۱۵) تقریباً ۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی آب‌های ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر مربوط به کلادوسرها بود (شکل ۴).



شکل ۴- *Penilia avirostris* از کلادوسرهای خلیج فارس در استان بوشهر.

اقتصاد شیلاتی  
خلیج فارس در  
استان بوشهر  
و احتمالاً کل  
خلیج فارس  
وابسته به جمعیت  
پلانکتون‌های  
سخت پوست  
به‌خصوص  
پاروپایان است،  
می‌گردد.



### دیگر سخت پوستان زئوپلانکتونی

از دیگر سخت پوستان زئوپلانکتونی خلیج فارس در استان بوشهر می توان به پراکریدا، مایسیدها و سیری پدیا اشاره کرد. این سخت پوستان از زئوپلانکتون های دائمی یا هولوپلانکتونیک می باشند و نسبت به دیگر سخت پوستان زئوپلانکتونی کمتر در ترکیب جوامع زئوپلانکتون دیده می شوند (Anger, 2015). برای مثال Abedi و همکاران (۲۰۱۴) طی مطالعه آب های دور از ساحل خلیج فارس در استان بوشهر، کمتر از ۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی را مربوط به سخت پوستان ذکر شده محاسبه نمودند. در مطالعه دیگر توسط Abedi (۲۰۱۵) نیز کمتر از ۱ درصد جمعیت زئوپلانکتونی آب های ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر مربوط به سخت پوستان ذکر شده بود.

### نتیجه گیری

نتایج نشان می دهد که اقتصاد شیلاتی خلیج فارس در استان بوشهر و احتمالاً کل خلیج فارس وابسته به جمعیت پلانکتون های سخت پوست به خصوص پاروپایان است، چراکه مطالب بالا نشان می دهد در میان سخت پوستان زئوپلانکتونی، پاروپایان به واسطه تنوع و فراوانی بالا در انتقال انرژی و ترکیب جوامع زئوپلانکتون خلیج فارس در استان بوشهر نقش بسیار بااهمیت و کلیدی ایفا می کنند. پاروپایان به واسطه پراکنش جهانی، دارای اهمیت اکولوژیک در دریاها می باشند و غذای تعداد زیادی از ماهیان بارز اقتصاد را تأمین می کنند. این مطالعه نشان داد که پاروپایان از اجزاء اصلی زنجیره غذایی در خلیج فارس نیز می باشند و به طور مستقیم و غیرمستقیم در تغذیه آبزیان بارز اقتصاد و شیلاتی خلیج فارس نقش بسزایی ایفا می نماید. متأسفانه تاکنون پیچیده سخت پوستان موجب شده تا علیرغم فراوانی بالای زئوپلانکتون های سخت پوست در مطالعات اکولوژیک و حتی تاکنون به خوبی در خلیج فارس مطالعه نشوند.

### فهرست منابع

1. Abedi E. 2015. The Zooplankton of Bardestan Creek in the Persian Gulf. *Journal of the Persian Gulf (Marine Science)*. 6 (20), 21- 28.
2. Abedi E., Arebi E., Sepahvand V., Rezai H and Jalili M. 2014. Zooplankton Community Composition in the Northwestern Part of the Persian Gulf during PG-GOOS Oceanographic Cruise. *Journal of the Persian Gulf, Marine Science*, 5, 17-25.
3. Abohweyere P.O. 1990. Study of Limnological parameters and potential fish yield in Kigera reservoir (Extensive system) in Kainji, New Bussa, Nigeria, *Journal of Aquatic Sciences* 5, 53-58.
4. Al-Yamani F.Y. Skryabin V., Gubanov A., Khvorov S. and Prusova I. 2011. *Marine zooplankton practical guide*. Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, 399.
5. Anger K. 2015. *The Biology of Decapod Crustacean Larvae*. Biologische Anstalt Helgoland, Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 27498 Helgoland, Germany.
6. Bowman T.E., Abele L.G. 1982. Classification of the recent Crustacea. In: Abele, L. G. (ed), *The Biology of Crustacea 1; Systematics, the Fossil Record and Biogeography*: 1-27.
7. Marques S.C., Pardal M.A., Pereira M. J., Goncalves F., Marques J.C., Azeiteiro U.M. 2007. Zooplankton distribution and dynamics in a temperate shallow estuary. *Hydrobiologia*, 587, 213 -223.
8. Michel H.B., Behbahani M. and Herring D. 1986. Zooplankton of the Western Persian Gulf south of Kuwait waters. *Kuwait Bull.Mar. Sci.* 8, 1 -36.
9. Michel, H.B., Behbahani, M., Herring, D., Arar, M., Shoushani, M. and Brakonieccki, T. 1986b.
10. Nwankwo, D.I. 2004. *Studies on the Environmental Ecology* John Wiley, New York, 286 pp preference of blue-green algae (cyanophyta) in Nigeria coastal waters, *The Nigeria Environmental Society Journal*, 2(1): 44 -51.
11. Rezai H., Amini N and Kabiri K. 2014. Spatial and Temporal Distribution of Zooplankton Biomass in the Northeast Persian Gulf. *Journal of the Persian Gulf, Marine Science*, 5, 79 -84.
12. Richardson A.J., Davies C., Slotwinski A., Coman F., Tonks M., Rochester W., Murphy N., Beard J., McKinnon D., Conway D. and Swadling K. 2013. *Australian Marine Zooplankton: Taxonomic Sheets*, 294.