مجله بوم شناسی آبزیان

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

شناسایی و تنوع زیستی لپتومدوزهای مرجانی (*Cnidaria*: Hydrozoa: Leptomedusae) در آب‌های ساحلی بندرعباس (خلیج فارس)

فهیمه شریفی هفشجانی[۱]، نسرین سخایی[۱*]، احمد سواری[۱]، بابک دوست شناس[۱]، موسی کشاورز[۲]

[۱] گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر

[۲] گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۷/۰۹/۰۲
اصلاح: ۹۷/۱۱/۲۸
پذیرش: ۹۸/۰۲/۲۷

کلمات کلیدی:
تغذیه
تنوع زیستی
خلیج فارس
دما
لپتومدوزا

چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی و بررسی تراکم و تنوع هیدرومدوزهای رده Leptomedusae در آب‌های ساحلی بندرعباس (شمال خلیج فارس) می‌باشد. مدوزها نقش مهمی در انتقال انرژی در اکوسیستم‌های دریایی دارند. نمونه‌برداری در فصول بهار و پاییز ۱۳۹۴ از ۶ ایستگاه با استفاده از تور پلانکتون با چشمه‌ی تور ۳۰۰ میکرون انجام گرفت. در این تحقیق ۹ گونه از لپتومدوزا (۴ نمونه در سطح گونه و ۵ نمونه در سطح جنس) شناسایی شدند. بیشترین تراکم هیدرومدوزها در فصل بهار به مقدار ۳/۱±۳۷/۱۲ عدد در مترمکعب و کمترین میزان آن در فصل پاییز به میزان ۱/۰±۷۴/۴۲ عدد در مترمکعب ثبت گردید. گونه‌های *Octorchis gegenbauri*، *Helgicirrha schulzei*، *Eutima gegenbauri*، *Eutima levuka* و*Eutima* sp1، *Eutima* sp2، *Eutima* sp3 مورد شناسایی قرار گرفتند که گونه *E. gegenbauri* بیشترین درصد فراوانی نسبی به میزان ۱۸٪ را به خود اختصاص داد. گونه *O. gegenbauri* برای اولین بار از آب‌های ایرانی خلیج فارس گزارش شد. بیشترین میزان شاخص تنوع زیستی (H') در فصل بهار (۱/۹۷) و کمترین آن در فصل پاییز (۱/۷۶) ثبت شد. عوامل محیطی دما و شوری نیز مورد سنجش قرار گرفت که نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد دما بیشترین همبستگی را با پراکنش لپتومدوزها دارد.

مقدمــه

زئوپلانکتون‌ها به خصوص مدوزها یکی از گروه‌های مهم و ارزشمند در زنجیره غذایی اکوسیستم‌های آبی هستند. این جانوران از فراوان‌ترین موجودات در دریاها بوده و نقش مهمی در انتقال انرژی در اکوسیستم‌های دریایی دارند (Severini *et al.*, 2009). آن‌ها به دلیل حضور مؤثر در زیستگاه‌های دریایی، از عوامل مهم ساختاری جوامع پلانکتونی محسوب می‌شوند (Brodeur *et al.*, 2002).

هیدرومدوزا متنوع‌ترین گروه زئوپلانکتون‌های ژلاتینی در اقیانوس‌های جهان بوده و یکی از گوشتخواران پلاژیک غالب در اکوسیستم‌های ساحلی محسوب می‌شوند (Boero *et al.*, 2005). مدوزها با تغذیه درصد بالایی از جمعیت زئوپلانکتون‌های کوچک‌تر همانند سخت‌پوستان کوچک به ویژه پاروپایان، تخم و لارو ماهیان و زئوپلانکتون‌های میگو مانند، می‌توانند به عنوان رقیب غذایی ماهیان محسوب شده و در نتیجه بر صنعت صید و صیادی دریایی مناطق مختلف جهان اثر مستقیم بگذارد (Pitt *et al.*, 2009). امروزه مدوزها از جنبه‌های مختلف علوم زیستی مانند بیوسیستماتیک، بوم‌شناسی، تکامل، ژنتیک، بیوتکنولوژی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: sakhaei@kmsu.ac.ir

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

و غیره مورد توجه دانشمندان علوم زیستی قرارگرفته‌اند (Hopcroft *et al.*, 2005). مدوزها از نظر اکولوژی، دارویی، پزشکی و اقتصادی اهمیت و ارزش بسیاری داشته و توجه داروسازان را هم به خود جلب کرده‌اند.

راسته‌ی لپتومدوزا نیز گروهی از هیدرومدوزها می‌باشند که در حدود ۱۲ خانواده از آن‌ها در آب‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری از جمله اقیانوس‌های اطلس و هند، آب‌های ژاپن و تایوان شناسایی‌شده‌اند (Bouillon and Boero, 2000). تحقیقات محدودی در مورد هیدروزآ در خلیج فارس صورت گرفته است. Al Yamani و همکاران (2011) ۷ گونه از ۶ جنس راسته‌ی لپتومدوزا را در آب‌های کویت گزارش نمودند. همچنین Soltani و همکاران (2012) توانستند از خانواده Diphiydae و Gerionidae پنج گونه از سواحل بحرکان خوزستان گزارش نمایند. در تحقیقاتی که Mosavi Deh Mourdi در سال ۲۰۰۶ در خور دورق و خور غزاله انجام داد، ۳۷ گونه مدوز را از سواحل خوزستان گزارش نمود. مطالعه Soltani و همکاران (2014a) در سواحل بحرکان، ۶ گونه از خانواده‌های Malagazzidae، Phialucidae و Phialellidae شناسایی شد که گونه *Octophialucium funerarium* برای اولین بار از سواحل ایرانی خلیج‌فارس گزارش گردید. هدف از این تحقیق، شناسایی لپتومدوزهای سواحل بندرعباس و تعیین مؤثرترین فاکتور محیطی بر پراکنش آن‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

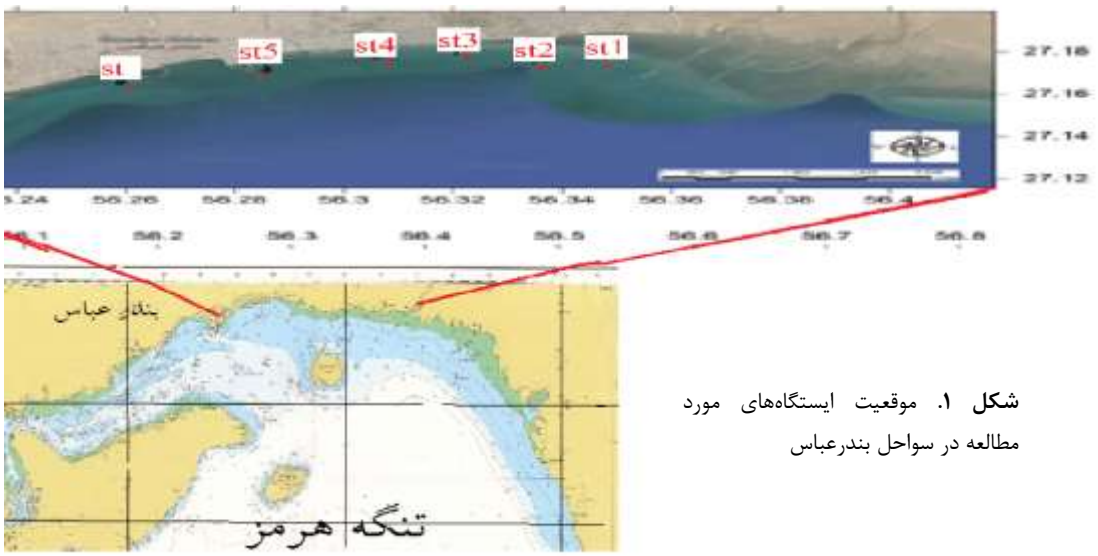
این تحقیق در بهار (اردیبهشت ماه) و پاییز (آبان ماه) ۱۳۹۴در آب‌های ساحلی بندرعباس (شمال خلیج فارس) از ۶ ایستگاه و به فواصل تقریبی ۲ تا ۳ کیلومتر از یکدیگر انجام گرفت. مختصات ایستگاه‌ها در شکل ۱و جدول ۱ قید شده است. نمونه‌برداری به‌وسیله تورپلانکتون‌گیری با اندازه چشمه ۳۰۰ میکرون، به طول ۱۸۰ سانتیمتر و دهانه تور با قطر ۷۰ سانتی‌متر انجام شد. در دهانه تور، جریان‌سنج دیجیتالی شرکت Hydrobios جهت تعیین حجم آب فیلتر شده، نصب گردید (Omori and Ikeda, 1984). زمان هر تورکشی بین ۳ تا ۵ دقیقه در هر ایستگاه و توسط قایق‌های صیادی با سرعت ۱ گره دریایی و در هنگام روز انجام گردید. از هر ایستگاه ۳ نمونه به‌صورت سطحی و مجزا برداشت شد. نمونه‌ها بلافاصله پس از جمع‌آوری توسط فرمالین ۵٪ تثبیت و به آزمایشگاه دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل شدند.

در آزمایشگاه مدوزها با استفاده از استریومیکروسکوپ جداسازی و سپس با استفاده از میکروسکوپ فاز معکوس مدل Olympus-A×70 و بر اساس مشخصات ریخت‌شناسی همانند قطر و ارتفاع چتر، تعداد و موقعیت گنادها، تعداد و شکل تانتاکول‌ها و پیاز آن‌ها، شکل دهان، وجود یا عدم وجود ساقه معدی، مشاهده اجزای موجود در لبه چتر همانند حضور و یا عدم حضور استاتوسیت و غیره و بر اساس منابعی همانند Bouillon and Al Yamani *et al.*, 2011; Conway *et al.*, 2003; Boero, 2000 مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین عوامل محیطی دما و شوری در طی دوره نمونه‌برداری و در ایستگاه‌های مختلف توسط دستگاه پرتال Hach مورد سنجش قرار گرفت. جهت تعیین تنوع زیستی از شاخص شانون- وینر استفاده شد (Ludwig and Reynolds, 1988). نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون Shapiro-Wilk بررسی شد. جهت سنجش تفاوت تراکم مدوزها و عوامل محیطی بین فصول و ایستگاه‌های مختلف از آنالیز واریانس یک طرفه‌ی (ANOVA) استفاده گردید. برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها از آزمون Tukey استفاده شد. جهت بررسی ارتباط میان عوامل محیطی و فراوانی مدوزها از آزمون ضریب همبستگی‌اسپیرمن و برای محاسبات آماری از برنامه SPSS نسخه ۱۶ استفاده گردید.

جدول ۱. مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

شماره ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	۲۷ ° ۱۰ ′ ۱۱/۳۲ ″ N	۵۶ ° ۲۰ ′ ۶/۵۷ ″E
۲	۲۷° ۱۰ ′ ۶/۲۷ ″ N	۵۶ ° ۲۰ ′ ۶/۱۹ ″E
۳	۲۷° ۱۰ ′ ۱/۳۹ ″ N	۵۶ ° ۱۹ ′ ۴/۱۲ ″E
۴	۲۷° ۱۰ ′ ۳/۲۹ ″ N	۵۶ ° ۱۸ ′ ۹/۱۳ ″E
۵	۲۷° ۱۰ ′ ۲/۲۲ ″N	۵۶ ° ۱۷ ′ ۶/۱۳ ″E
۶	۲۷° ۹ ′ ۱۱/۱۱ ″N	۵۶ ° ۱۵ ′ ۵/۴۰ ″E

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۱. موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه در سواحل بندرعباس

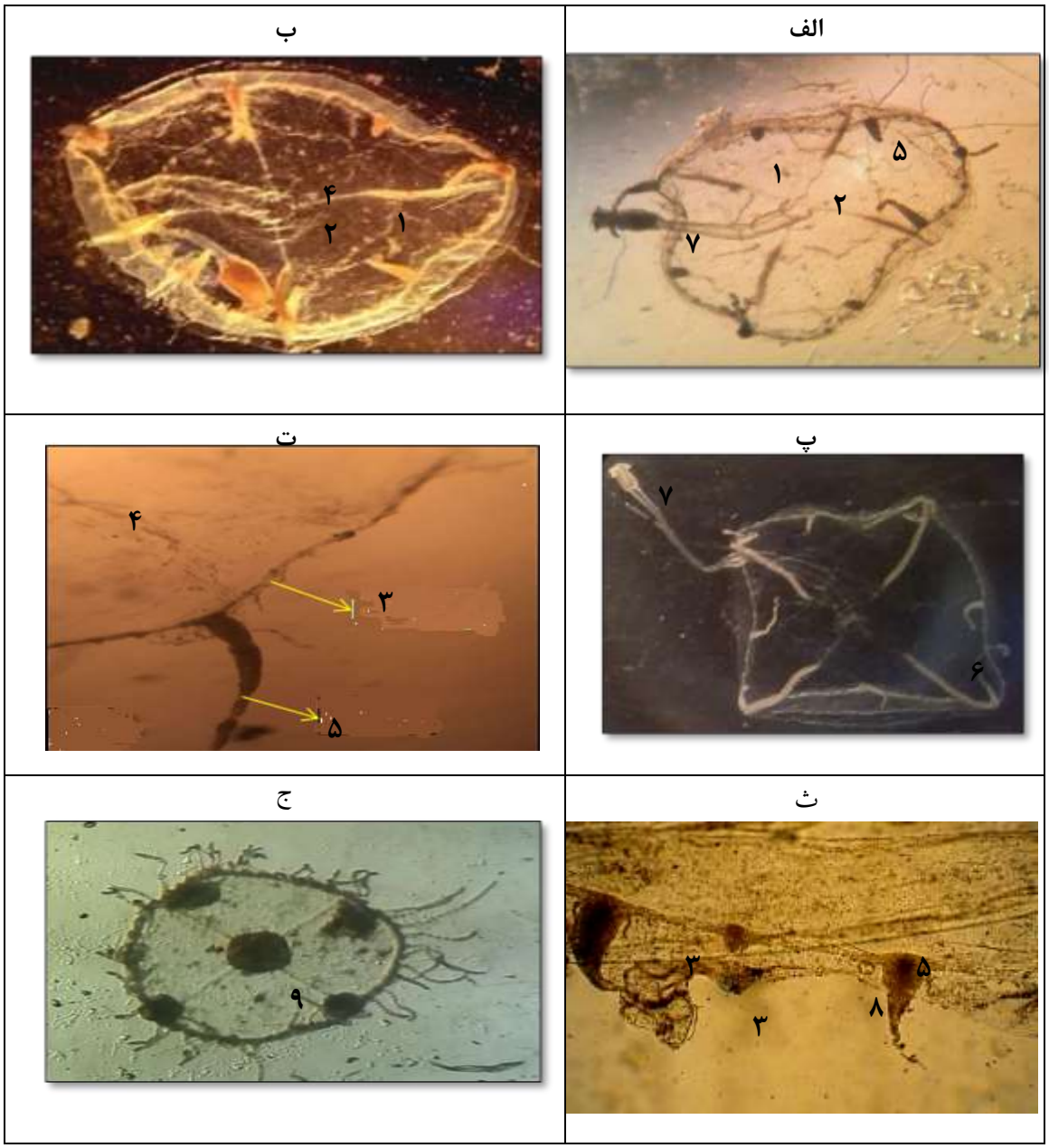
نتایـج

در تحقیق حاضر ۹ گونه مدوز (۴ نمونه در حد گونه و ۵ نمونه در حد جنس) از خانواده‌های Eirenidae و Campanulariidae شناسایی شد (جدول ۲). از خانواده Eirenidae گونه‌های *Octorchis gegenbauri*، *Helgicirrha schulzei*، *Eutima gegenbauri*، *Eutima levuka*، *Eutima* sp1، *Eutima* sp2، *Eutima* sp3 و *Eutima* sp4 و از خانواده Campanulariidae جنس *Obelia* sp. شناسایی گردید (شکل۲). گونه *Eutima gegenbauri* بیشترین درصد فراوانی نسبی به مقدار ۱۸٪ را در میان مدوزهای لپتومدوزا دارا بود. گونه *Octorchis gegenbauri* با فراوانی نسبی۱۶٪ دومین گونه فراوان بود که برای اولین بار از آب‌های ایرانی خلیج فارس گزارش شده است. گونه *Eutima levuka* با فراوانی نسبی ۱۵٪ سومین گونه فراوان، گونه *Eutima* sp3 با فراوانی نسبی ۱۰٪ چهارمین گونه فراوان و گونه *Eutima* sp1 با فراوانی نسبی ۹٪ پنجمین گونه فراوان در میان گونه‌های شناسایی شده بودند. در این پژوهش محدوده‌ی میانگین شاخص تنوع زیستی شانون بین ۱/۹۷- ۱/۷۶ بود. بیشترین میزان این شاخص در فصل بهار (۱/۹۷) و کمترین آن در فصل پاییز (۱/۷۶) محاسبه گردید.

جدول ۲. خصوصیات ریخت‌شناسی افتراقی گونه‌های شناسایی شده

گونـه	شکل چتر	قطر چتر	کانال شعاعی	زگیل حاشیه	تانتاکول	معده	گناد
Octorchis gegenbauri	توپ مانند	۴ میلی‌متر	۴ کانال ساده	به تعداد زیاد	۸ عدد	کوچک	۴ گناد ساده
Helgicirrha schulzei	مسطح و پهن	۳ میلی‌متر	۴ کانال ساده	فاقد زگیل	۸ تانتاکول	کوچک	۴ گناد
Eutima gegenbauri	توپ مانند	۹ میلی‌متر	۴ کانال ساده	به تعداد زیاد	۸ تانتاکول بلند	کوچک	۸ گناد
Eutima levuka	نیم کره	۴ میلی‌متر	۴ کانال ساده	به تعداد زیاد	۸ تانتاکول بلند و توپر	کوچک	۸ گناد
***Eutima* sp1**	نیم کره	۶ میلی‌متر	۴ کانال ساده	به تعداد زیاد	۸ تانتاکول	کوچک	۴ گناد خطی ساده
***Eutima* sp2**	نیم کره	۸ میلی‌متر	۴ کانال ساده	۴۰ زگیل در لبه چتر	۸ تانتاکول	کوچک	۴ گناد خطی ساده
***Eutima* sp3**	نیم کره مسطح	۶ میلی‌متر	۴ کانال ساده	به تعداد زیاد	۸ تانتاکول	کوچک	۴ گناد خطی ساده
***Eutima* sp4**	نیم کره	۶ میلی‌متر	۴ کانال ساده	تعداد اندکی	۴ تانتاکول	بسیار کوچک	فاقد گناد
***Obelia* sp.**	مدور و کاملاً مسطح و صاف	۳ میلی‌متر	۴ کانال ساده	فاقد زگیل	به تعداد زیاد	بزرگ و دارای ۴ لب	۴ گناد مارپیچی

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

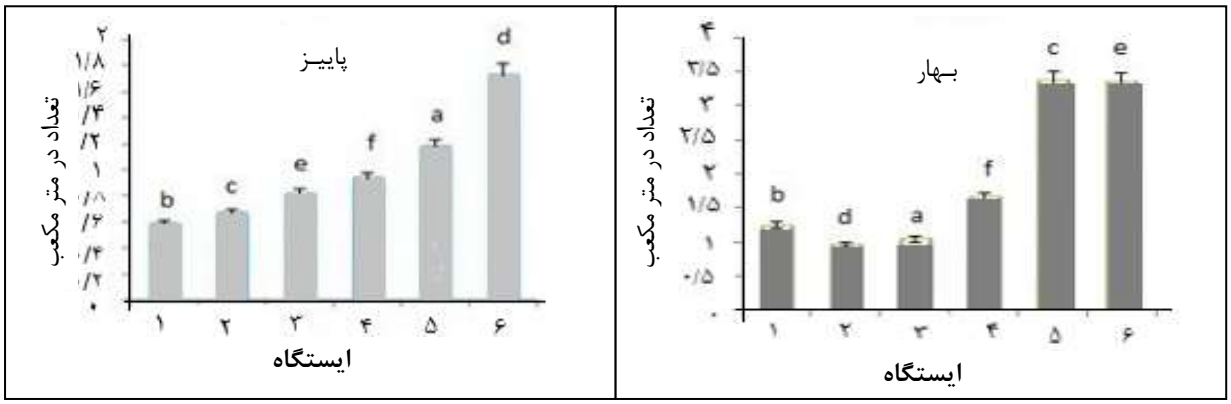


شکل ۲. تصاویر گونه‌های شناسایی شده لپتومدوز. **الف**. *Octorchis gegenbauri* (۴x)، **ب**. *Eutima* sp2 (۴x)، **پ**. *Eutima gegenbauri* (۴x)، **ت**. *Eutima* sp1 (۴x)، **ث**. لبه چتر *Eutima* sp4 (۴۰x)، **ج**. *Obelia* sp. (۴x). (۱- گناد جنسی، ۲- معده، ۳- زگیل حاشیه‌ای، ۴- کانال شعاعی، ۵- تانتاکول، ۶- گناد روی کانال شعاعی، ۷- مانوبریوم، ۸- وزیکول حاشیه‌ای، ۹- معده)

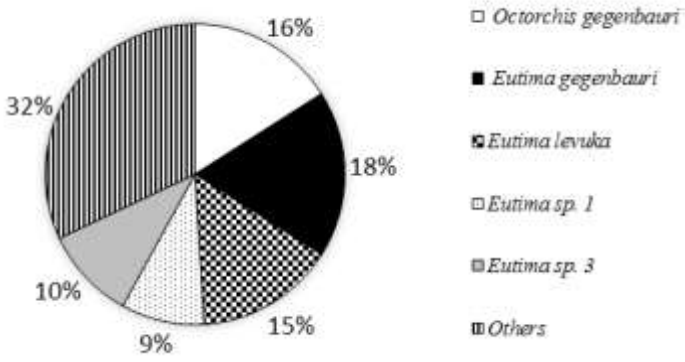
بیشترین میزان میانگین تراکم مدوزهای موردمطالعه در فصل بهار (۱/۱۲±۳/۳۷ عدد در مترمکعب) و کمترین میزان میانگین تراکم آن‌ها در فصل پاییز (۰/۴۲±۱/۷۴ عدد در مترمکعب) ثبت گردید. نتایج حاصل از آنالیزواریانس‌یکطرفه (ANOVA) اختلاف معنی‌داری را در میزان تراکم مدوزها در ایستگاه‌های مختلف نشان داد ($P<0/05$) (شکل۳).

در طول دوره‌ی تحقیق ۵ گونه از لپتومدوزها بیشترین میزان فراوانی نسبی (۰/۰۶۸) را به خود اختصاص دادند که در میان آن‌ها گونه‌های *E. gegenbauri* و *O. gegenbauri* به ترتیب با فراوانی نسبی ۱۸٪ و ۱۶٪ به عنوان گونه‌های غالب دو فصل محاسبه شدند (شکل۴).

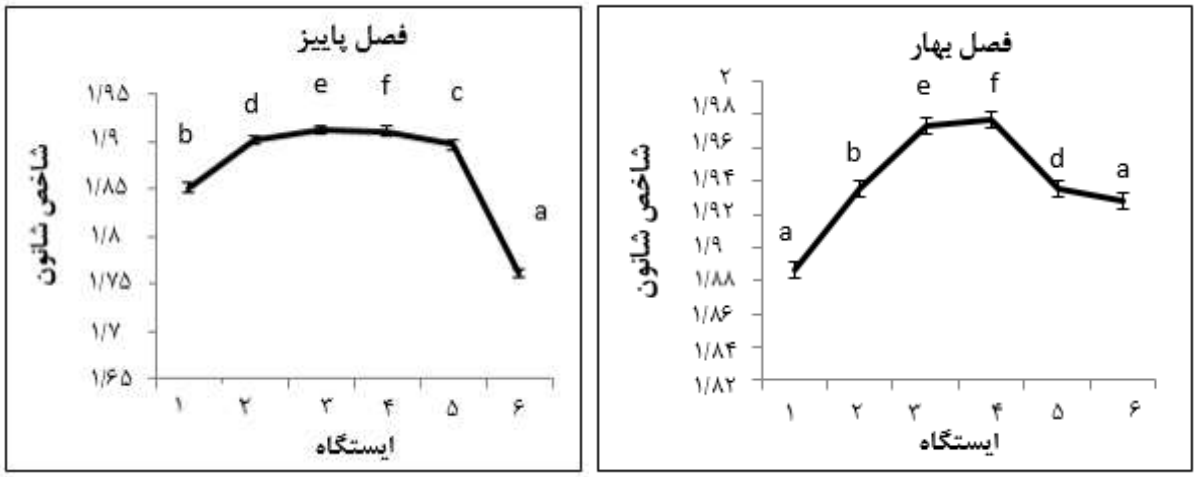
[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]



شکل ۳. میانگین تراکم لپتومدوزها در فصول بهار و پاییز در منطقه بندرعباس. (حروف غیر همسان نشانگر اختلاف معنی‌دار بین ایستگاه‌ها است)



شکل ۴. درصد فراوانی نسبی گونه‌های غالب لپتومدوزا در طول دوره بررسی



شکل ۵. تغییرات میانگین مقادیر شاخص شانون در فصول بهار و پاییز در منطقه بندرعباس. (حروف غیر همسان بیانگر اختلاف معنی‌دار بین فصل‌ها است)

نوسانات عوامل محیطی شوری و دما در طی دوره تحقیق بررسی شد. نتایج حاصل از اندازه‌گیری شوری نشان داد که میانگین شوری در فصول بهار و پاییز به ترتیب ۱/۶۰±۳۸/۷، ۰/۱۷۵±۴۴/۳۸ PSU بود. آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که شوری در ایستگاه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار نبود، اما بین فصول اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<0.05$). نتایج سنجش دمای آب نشان داد که میانگین دما در فصول بهار و پاییز به ترتیب ۰/۱۶ ± ۲۳/۸۷، ۰/۱۳ ± ۲۱/۶۲ °C بود. آنالیز واریانس یک طرفه

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

نشان داد که مابین دما در فصول بهار و پاییز اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P<0.05). با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن بین فراوانی لپتومدوزها و دما ارتباط معنی‌داری مشاهده شد (P<0.05). میزان همبستگی در فصل بهار ۰/۷۳ و در فصل پاییز ۰/۶۸ محاسبه گردید. در تحقیق حاضر بیشترین میزان شاخص شانون در فصل بهار (۱/۹۷) و کمترین میزان در فصل پاییز (۱/۷۶) محاسبه شد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه اختلاف معنی‌داری را در میزان شاخص شانون در ایستگاه‌های مختلف نشان نداد اما بین فصول مختلف اختلاف معنی‌دار بود (P<0.01) (شکل ۵).

بحث

زئوپلانکتون‌ها تحت تأثیر تغییرات عوامل محیطی گوناگون نظیر دما، نـور، فاکتورهـای شـیمیایی از جملـه آلاینده‌های سـمی، pH ، اکسیژن، شوری، میزان غذای موجود و شکار شدن پیوسته در معرض تغییرات فراوانی و تنوع زیستی هستند (Paterson, 2001). در تحقیق حاضر ۸ گونه مدوز متعلق به خانواده Eirenidae و یک گونه متعلق به خانواده Campanulariidae در آب‌های ساحلی بندرعباس شناسایی‌گردید. تصاویر گونه‌های یادشده که به‌وسیله میکروسکوپ نوری و در بزرگنمایی‌های مختلف تهیه‌شده در شکل ۲ قابل‌مشاهده است.گونه *E. gegenbauri* بیشترین درصد فراوانی در میان مدوزهای لپتومدوزا را داشت. این گونه قبلاً از سواحل خوزستان گزارش‌شده است (Soltani *et al.*, 2014b). با توجه به حضور گونه *E. gegenbauri* در سواحل استان‌های بندرعباس و خوزستان و همچنین فاصله زیاد این دو استان، احتمال می‌رود که پراکندگی نسبتاً زیادی در سواحل ایرانی خلیج فارس داشته باشد. گونه *O. gegenbauri* با فراوانی نسبی ۱۶٪ دومین گونه فراوان بود که برای اولین بار از آب‌های ایرانی خلیج فارس گزارش شد (جدول۲). این گونه از جنوب شرقی اقیانوس هند نیز گزارش‌شده (Buecher *et al.*, 2005)، اما تاکنون از خلیج فارس گزارشی مبنی بر حضور این گونه یافت نشده است.

بیشترین میانگین تراکم لپتومدوزها در سواحل بندرعباس در فصل بهار به مقدار ۱/۱۲±۳/۳۷ عدد در مترمکعب بود (جدول۲). تحقیقات دیگر نشان داده است که هنگامی‌که مواد غذایی مناسب در اختیار لپتومدوزها باشد و دمای محیط نیز مناسب باشد، رشد مدوزها افزایش‌یافته و می‌توانند تراکم خود را افزایش‌دهند (Matsakis *et al.*, 1993, Mills *et al.*, 2003). لذا به نظر می‌رسد در تحقیق حاضر از عوامل اصلی فراوانی لپتومدوزها در فصل بهار، دمای مطلوب و افزایش غذا باشد که باعث وجود اختلاف معنی‌دار بین فراوانی لپتومدوزها بین فصول بهار و پاییز شده است. فراوانی بیشتر لپتومدوزها در فصل بهار و به دنبال آن افزایش فراوانی گونه‌ی *E. gegenbauri* می‌تواند ناشی از افزایش دما در فصل بهار باشد. نتایج حاصل از آزمون همبستگی این بررسی نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین دما و فراوانی مدوزها وجود دارد (P<0/05). دما یکی از مهم‌ترین فاکتورهای ایجادکننده شکوفایی مدوزهای دریایی است (Mills, 2001). افزایش تولیدمثل جنسی و غیرجنسی و افزایش تعداد تخم‌های تولیدشده در بیش‌تر گونه‌های عروس‌های دریایی مناطق گرمسیر در اثر افزایش دما به وجود می‌آید (Purcell, 2005). در فصل بهار سواحل بندرعباس دارای آب‌وهوایی نسبتاً گرم می‌باشد. لذا فراوانی این گروه از مدوز در این فصل دور از انتظار نمی‌باشد. قابل ذکر است که افزایش دما می‌تواند منجر به افزایش غذای در دسترس مدوزها گردد (Richardson *et al.*, 2009). بلوم مدوزها منجر به مشکلات زیادی در سطح جهان شده که ممکن است با گرمایش جهانی، آلودگی‌ها و صید بیش از حد افزایش یابد. افزایش دما می‌تواند منجر به تولیدمثل بیشتر در ژله‌فیش شود. البته دمای زیاد پیوسته نیز ممکن است منجر به مرگ و میر شدید مدوزها گردد. نور نسبت به دما تأثیر کمتری بر تولیدمثل غیرجنسی داشته و تنها به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای نرخ تولید مرحله استروبیلا (مرحله‌ی پولیپی در تولیدمثل غیرجنسی مدوزها) را تسریع می‌بخشد (Liu *et al.*, 2009).

نتایج شکل۵ نشان داد که در آب‌های ساحلی بندرعباس بیشترین مقدار شاخص‌شانون در فصل بهار به مقدار ۱/۹۷ بود که به علت افزایش تعداد گونه‌ها در فصل بهار می‌باشد. محققین دیگر نیز گزارش داده‌اند که بیشترین شاخص‌شانون مدوزها در سواحل خوزستان در فصل بهار می‌باشد (Mosavi Deh Mourdi, 2006) که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی دارد. Prabhahar و همکاران (2011) نیز در آب‌های اقیانوس هند بیشترین مقدار این شاخص را در فصل تابستان و همراه با غنای

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

گونه‌ای گزارش نمودند. همچنین Kaizhi و همکاران (2013) در تحقیقی که در ۸۲ ایستگاه دریای چین در مورد تنوع مدوزها انجام دادند، بیشترین مقدار شاخص شانون را در فصل بهار و کمترین مقدار آن را در فصل پاییز گزارش نمودند که با نتایج این بررسی هماهنگ است. در نهایت به نظر می‌رسد لپتومدوزهای آب‌های ساحلی بندرعباس دارای فراوانی و تنوع نسبتاً بالایی هستند هر چند که برای نتیجه‌گیری قطعی نیاز به مطالعات ماهانه در طی یک سال می‌باشد.

منابـع

Al Yamani, F.Y., Skryabin, V., Gubanova, A., Khvorov, S., Prusova, I. 2011. Marine Zooplankton practical guid for the Northwestern Persian Gulf. Kuwait Institute for Science Research, Kuwait. 196 p.

Boero, F., Bouillon, J., Pimno, S. 2005. The role of Cnidaria in evolution and ecology. Italian Journal of Zoology. 72: 65-71.

Bouillon, J., Boero, F. 2000. Synopsis of the Families and Genera of the Hydromedusae of the world, with a list of the worldwide species. Phylogeny and Classification of Hydroidomedusae. Universite Librede Bruxelles. 47- 296.

Brodeur, R.D., Sugisaki, H., Hunt, Jr.G.L. 2002. Increases in jellyfish biomass in the Bering Sea: implications for the ecosystem. Marine Ecology Progress. 233: 89-103.

Buecher, E., Goy, J., Gibbons, M.J. 2005. Hydromedusae of the Agulhas Current. African Invertebrates. 46: 27-69.

Conway, D.V.P., White, R.G., Hugues-Dit-Ciles, J., Gallienne, C.P., Robins, D.B. 2003. Guide to the coastal and surface zooplankton of the South-Western Indian Ocean. Occasional Publication No.15. Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth, UK. 354 p.

Hopcroft, R.R., Clarke, C., Nelson, R.J., Raskoff, K.A. 2005. Zooplankton communities of the Arctic's Canada Basin, the contribution by smaller taxes. Polar Biology. 28: 197-206.

Kaizhi, L., Jianqiang, Y., Liangmin, H. 2013. Spatio-temporal variability in the siphonophore community of the northern South China Sea. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 31(2): 312 -326.

Liu, W.C., Lo, W.T., Purcell, J.E., Chang, H.H. 2009. Effects of temperature and light intensity on asexual reproduction of the scyphozoan, *Aurelia aurita* in Taiwan. Hydrobiologia. 616: 247-258.

Ludwig, J.A., Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. Published by John Wiley and Sons, New York. 337 p.

Matsakis, S. 1993. Growth of *Clytia* spp. Hydromedusae (Cnidaria, Thecata): effects of temperature and food availability. Experimental Marine Biology and Ecology. 171(1): 107-118.

Mills, C.E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? Jellyfish blooms: Ecological and Societal Importance Springer. pp. 55-68.

Mills, C.E., Mittermeier, C.G., Earle, S.A. 2003. Jellyfish and ctenophora bloom. Wildlife Spetacles, New York, USA. 274-279.

Mosavi Deh Mourdi, L. 2006. Identification and density determination of medusa in Doragh and Ghazaleh Creeks. MSc thesis. Khorramshahr University of marine science and technology. 96 p. (in Persian)

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

Paterson, M.J. 2001. Ecological monitoring and assessment network (EMAN) protocols for measuring biodiversity: zooplankton in fresh waters. EMAN protocols. 37 p.

Pitt, K.A., Connolly, R.M., Meziane, T. 2009. Stable isotope and fatty acid tracers in energy and nutrient studies of jellyfish: a review. Hydrobiologia. 616: 119-132.

Prabhahar, C., Saleshrani, K., Enbarasan, R. 2011. Studies on the ecology and distribution of zooplankton biomass in kadalur coastal zone, Tamil nadu, India. Current Botany. 2(3): 1-4

Purcell, J.E. 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review. Marine Biological Association of the United Kingdom. Printed in the United Kingdom. 85: 461- 476.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

Richardson, A.J., Bakun, A., Hays, G.C., Gibbons, M.J. 2009. The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. Trends in Ecology and Evolution. 24(6): 312-22.

Severini, M.F., Botte, S.E., Hoffmeyer, M.S., Marcovecchio, J. 2009. Spatial and temporal distribution of cadmium and copper in water and zooplankton in the Bahía Blanca estuary, Argentina. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 85(1): 57-66.

Soltani, T., Savari, A., Nasrin Sakhaei, N., Doustshenas, D., Dowraghi, A.M. 2012. survey of density variation and diversity of Cnidarins Medusae (Diphiydae & Gerionidae) in North Western Persian Gulf (Bahrakan Water). Journal of Aquatic Ecology. 2(2): 19-27. (in Persian)

Soltani, T., Savari, A., Nasrin Sakhaei, N., Doustshenas, D., Dowraghi, A.M. 2014[a]. Study of ecology and taxonomy of Cnidarian medusae (Malagazzidae, Phialellidae and Phialucidae) in Northwestern Persian Gulf (Bahrakan coasts). Journal of *Marine* Science and Technology.12(4): 50-60. (in Persian)

Soltani, T., Savari, A., Nasrin Sakhaei, N., Doustshenas, D., Dowraghi, A.M. 2014[b]**.** Density and diversity of Cnidarians Medusae (Family: Eirenidae) in Bahrakan Waters (Northwestern Persian Gulf)**.** Journal of *Oceanography*. 5(17): 55-61. (in Persian)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]