

شناسایی روزنه‌داران کفزی در رسوبات ساحل جنوبی دریای خزر،

حد فاصل بهنمیر تا بابلسر

- **فاطمه قانع***: گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل صندوق پستی: ۷۵۵
 - **حامد منوچهری**: گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل صندوق پستی: ۷۵۵
 - **بابک مقدسی**: گروه منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سوادکوه صندوق پستی: ۱۵۵
 - **مینا صدوق**: گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بابل صندوق پستی: ۷۵۵
- تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱
تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

کلمات کلیدی: شناسایی، روزنه‌داران کفزی، بابلسر، بهنمیر، دریای خزر

در این تحقیق به منظور شناسایی روزنه‌داران کفزی ساحل جنوبی دریای خزر در منطقه بابلسر تا بهنمیر، از رسوبات اعماق کمتر از ۲۰ متر نمونه‌برداری شده و روزنه‌داران کفزی آن شناسایی و بررسی شدند. از رسوبات بستر، در فصل پاییز ۱۳۸۹ با استفاده از گراب ون وین (مدل هیدروبیوس با مساحت ۰/۱ مترمربع)، از ۹ ایستگاه (در ۳ ترانسکت و هر یک شامل ۳ عمق ۵، ۱۰ و ۲۰ متری) نمونه‌برداری شد. در این بررسی از روزنه‌داران کفزی جداسازی شده از رسوبات بستر، تعداد ۲ گونه متعلق به ۲ جنس از ۲ خانواده شناسایی شد (*Ammonia* *Elphidium littorale caspicus beccarii caspica*). روزنه‌داران کفزی در تمام محدوده مورد بررسی حضور داشتند و گونه‌ی جهانی *Ammonia beccarii caspica* در تمام ایستگاهها غالب بود.

روزنه‌داران موجودات تک سلولی هستند که اکثرا از اعضاء دائمی مایوفون (موجوداتی با اندازه‌ی کوچکتر از ۰/۵ میلیمتر و بزرگتر از ۱۰۰ میکرون) بستر دریاها محسوب می‌شوند و درصد

کمی از آنها در آبهای لب شور و شیرین سکونت دارند (۹). عوامل غیرزنده‌ی محیطی از قبیل درجه حرارت، شوری و ساختار رسوبی بستر، از مهمترین عوامل موثر بر ساختار جمعیتی روزنه‌داران کفزی بوده و به همین جهت به عنوان شاخص‌های مناسبی برای آگاهی از شرایط محیطی اکوسیستم‌های آبی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۶). پوسته‌ی این جانداران پس از مرگ رسوب کرده و در تشکیل سنگهای رسوبی شرکت می‌کند (۱۱). وجود ریخت‌های ناهنجار پوسته‌ی روزنه‌داران می‌تواند شاخصی از آلودگی محیط بنتیک و حضور عوامل آلاینده در زیستگاه این جانداران باشد (۶). فسیل روزنه‌داران کفزی نیز یکی از مهمترین ابزار کاربردی در تحقیقات جغرافیایی و پالئونتولوژی (تعیین شرایط زیست‌محیطی دوره‌های گذشته) بوده و در تحقیقات اقیانوس‌شناسی مفید می‌باشند (۱۳). بررسی حالات غیرطبیعی ساختار پوسته روزنه‌داران، از شاخص‌های مهم در بررسی سلامت محیط بنتیک بشمار می‌آید. وجود ناهنجاری در پوسته این جانوران، می‌تواند معرف وجود آلاینده‌ها در محیط زیست آنان



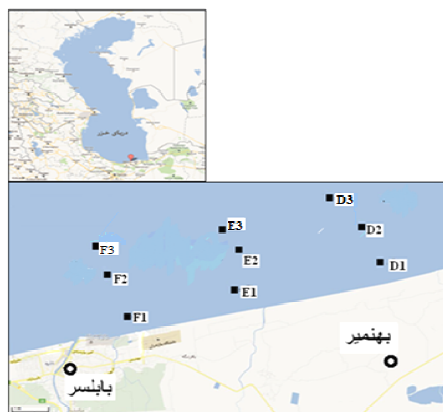
انجام شده و پس از تعیین عمق (توسط طناب مدرج شده با فواصل نیم متری)، مختصات جغرافیایی هر ایستگاه توسط دستگاه مکان یاب جهانی (GPS) ثبت گردید. نمونه‌برداری از رسوبات بستر با استفاده از گراب ون وین (مدل هیدروبیوس با مساحت ۰/۱ مترمربع) انجام شده و نمونه‌برداری از اجتماعات میوبنتوز با وارد کردن لوله پلاستیکی (با قطر دهانه ۲۸ میلی‌متر) تا عمق ۵ سانتیمتری از سطح رسوبات جمع‌آوری و در ظروف پلاستیکی دربدار تخلیه شدند. هر نمونه رسوب، از یک گراب جمع‌آوری و در ظروف پلاستیکی دربدار تخلیه شد برای رنگ‌گیری پروتوپلاسم نمونه‌های زنده، از محلول رزبنگال (یک میلی‌گرم در لیتر) و برای تثبیت نمونه‌ها از محلول فرمالین (۱۰ درصد) استفاده شد. پس از انتقال نمونه‌های جمع‌آوری شده به داخل آزمایشگاه، نمونه‌های رسوبی هر ایستگاه توسط الک با چشمه ۶۳ میکرون در زیر جریان ملایم شیر آب شسته و به پلیت‌های مربوط به هر ایستگاه (که قبلاً مشخصات روی آن نوشته شده)، انتقال یافت. این پلیت‌ها در داخل دستگاه آون با دمای ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد و به مدت ۸ ساعت قرار داده شد تا کاملاً خشک شد. پس از این مدت نمونه‌ها را خارج کرده و در بشر ریخته و با افزودن ۳ برابر حجم تتراکلریدکربن خالص به آرامی هم زده شد تا نمونه‌های صدف‌دار آن در سطح و ستون تتراکلریدکربن شناور شوند. سپس با سرریز کردن محلول در کاغذ صافی نمونه‌های مورد نظر جدا شده و پس از تبخیر تتراکلریدکربن (در زیر هود) نمونه میوبنتوز صدف‌دار در پلیت شیشه‌ای تخلیه شد. روزنه‌داران موجود در نمونه خشک درون پلیت شیشه‌ای، در زیر استریومیکروسکوپ (لوپ) مشاهده شده و با استفاده از قلم موی ظریف نقاشی (شماره سه صفر) جداسازی شده و سپس به ظروف پلاستیکی درب‌دار کوچک (قوطی فیلم عکاسی) منتقل و نگهداری شدند (۵ و ۸) روزنه‌داران جداسازی و شناسایی شدند (۱، ۱۲ و ۱۴).

باشد (۱۰). ساختار رسوبی بستر شامل دانه‌بندی رسوبات، pH و غلظت مواد مغذی تاثیر زیادی بر ساختار جمعیتی روزنه‌داران دارد (۷). در مطالعات انجام شده در رسوبات بستر دریای خزر ۱۳ گونه و زیر گونه روزنه‌دار متعلق به ۱۰ جنس شناسایی شد (۱). در بررسی‌های مقدسی (۱۳۸۷) که از ۱۲ ایستگاه با عمق تقریبی کمتر از ۱۰۰ متر و در فصل زمستان انجام گرفت، تنوع زیستی و الگوی پراکنش روزنه‌داران (فورامینیفرها) و استراکودای کفزی در رسوبات فلات قاره دریای عمان، به منظور شناسایی گونه‌ای و تعیین ارتباط میان تنوع و تراکم آنان با عوامل غیرزیستی بررسی شد و تعداد ۵۲ گونه روزنه‌دار متعلق به ۲۵ جنس از ۱۶ خانواده شناسایی گردید که گونه *Ammonia beccarii* در تمام ایستگاهها حضور داشت. نمونه‌برداری و بررسی کمی و کیفی از رسوبات در سواحل جزیره کیش نشان داد که میکروفونای موجود در جزیره مانند روزنه‌داران و استراکودها، نقش بسزایی را در تعیین میزان آلودگی، تعبیر و تفسیر محیط‌های رسوبی و پائوآکولوژی منطقه ایفا می‌کنند (۳).

برخلاف اهمیت روزنه‌داران در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم‌های آبی و امکان استفاده از آنها به عنوان شاخص‌های زیستی مناسب در محیط‌های رسوبی، تاکنون مطالعات جامعی در مورد تنوع و تراکم این جانداران در سواحل جنوبی دریای خزر انجام نشده و بیشترین اطلاعات مشابه در این مورد، مربوط به روزنه‌داران کفزی خلیج فارس و دریای عمان است. از جمله می‌توان به مطالعات مقدسی و همکاران (۱۳۸۸الف)، سهرابی ملایوسفی و صهبا (۱۳۸۶) و نبوی (۱۳۸۳) اشاره کرد. بنابراین بررسی حاضر با هدف شناسایی گونه‌ای روزنه‌داران کفزی دریای خزر در محدوده سواحل بهنمیر تا بابلسر انجام شده تا نتایج آن برای انجام مطالعات جامع‌تر در مورد تنوع و تراکم این جانداران در نواحی جنوبی دریای خزر مورد استفاده قرار گیرند. ضمن آن که تحقیق حاضر در این منطقه کاملاً جدید بوده و تمام نتایج مربوط به روزنه‌داران کفزی آن برای اولین بار در کشور گزارش می‌گردد.

نمونه‌برداری در این تحقیق مطابق با روش مقدسی (۱۳۸۷) و منوچهری (۱۳۸۷) انجام شد. نمونه‌برداری از رسوبات بستر، در فصل بهار ۱۳۹۰، از ۱۲ ایستگاه (در ۳ ترانسکت و هر یک شامل ۴ ایستگاه با عمق ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ متر) انجام شد (شکل ۱). دسترسی به ایستگاههای نمونه‌برداری با استفاده از قایق موتوری





شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در ساحل جنوبی دریای خزر

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری در محدوده مورد بررسی

نام ترانسکت	شماره ایستگاه	عمق ایستگاه (متر)	عرض جغرافیایی (درجه شرقی)	طول جغرافیایی (درجه شمالی)
کرفون (D)	D1	۵	۵۲° ۴۸' ۰۵/۷"	۳۶° ۴۴' ۳۳/۶"
	D2	۱۰	۵۲° ۴۷' ۳۱/۷"	۳۶° ۴۵' ۲۵/۸"
	D3	۲۰	۵۲° ۴۶' ۳۵/۲"	۳۶° ۴۶' ۱۰/۱"
میروند (E)	E1	۵	۵۲° ۴۳' ۴۹/۱"	۳۶° ۴۳' ۵۴/۸"
	E2	۱۰	۵۲° ۴۳' ۵۹/۱"	۳۶° ۴۴' ۵۲/۲"
	E3	۲۰	۵۲° ۴۳' ۲۶/۶"	۳۶° ۴۵' ۱۷/۹"
دانشگاه مازندران (F)	F1	۵	۵۲° ۴۰' ۳۷/۷"	۳۶° ۴۳' ۱۵/۱"
	F2	۱۰	۵۲° ۴۰' ۰۱/۵"	۳۶° ۴۴' ۱۶/۱"
	F3	۲۰	۵۲° ۳۹' ۴۵/۷"	۳۶° ۴۴' ۵۴/۱"

گونه *Elphidium littorale caspicus caspica* که گونه *Ammonia beccarii caspica* در تمام ایستگاهها وجود داشت و نسبت به گونهی دیگر غالب بود (شکل ۲).

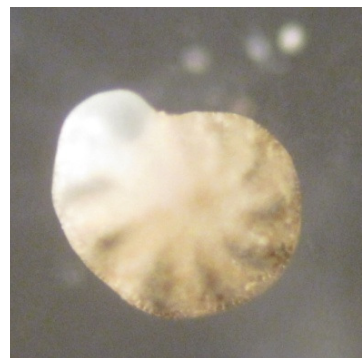
در این بررسی از کل محدوده مورد بررسی از تعداد ۲ گونه روزنه دار کفزی جداسازی شده از رسوبات بستر، تعداد ۲ گونه متعلق به ۲ جنس از ۲ خانواده شناسایی شد (جدول ۱). گونههای شناسایی شده عبارت بودند از: *Ammonia beccarii*

رده‌بندی روزنه‌داران در منطقه نمونه برداری بقرار زیر می‌باشد:

گونه	جنس	خانواده	زیر رده
<i>Ammonia beccarii caspica</i>	<i>Ammonia</i>	Rotalidae	ROTALINA
<i>Elphidium littorale caspicus</i>	<i>Elphidium</i>	Elphidiidae	



Ammonia beccarii caspica



Elphidium littorale caspicus

شکل ۲: گونه‌های شناسایی شده روزنه‌داران کفزی در محدوده مورد بررسی

روزنه‌داران کفزی *Ammonia beccarii caspica* بوده است. برخی از نمونه‌ها دارای ناهنجاری‌های ریختی در ساختمان پوسته بودند. تعداد آنها در ایستگاههای ناحیه E و F بیشتر بود. در جدول ۳ تعداد افراد دارای ناهنجاری ریختی در ساختمان پوسته نیز نشان داده شده است.

نتایج حاصل از جداسازی و شمارش صدفداران واجد پوسته در ایستگاههای نمونه برداری (تفکیک شده به چهار گروه کلی روزنه‌داران کفزی، روزنه‌داران پلانکتونیک، دوکفه‌ای‌ها و شکم پایان) در جدول ۳ و فراوانی روزنه‌داران برحسب تعداد در هر نمونه رسوب در جدول ۴ نشان داده شده است. گونه‌ی غالب

جدول ۳: فراوانی صدفداران برحسب تعداد در هر نمونه رسوب

زیر ناحیه F			زیر ناحیه E			زیر ناحیه D			ایستگاه	صدفداران
F3	F2	F1	E3	E2	E1	D3	D2	D1		
۴۳۰	۶۲۷	۱۰۰	۱۳۵۷	۷۵	۶۹	۸۰۰	۱۱۴	۲۰	روزنه‌داران کفزی	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	روزنه‌داران پلانکتونیک	
۱۵۸	۵۰	۷۷	۲۰۰	۳۳	۲۴	۱۴۰	---	---	دوکفه‌ای‌ها	
۶۶	۳۱	۴	۱۷۲	۱	---	۹۰	---	---	شکم پایان	
۶۵۴	۷۰۸	۱۸۱	۱۷۲۹	۱۰۹	۹۳	۱۰۳۰	۱۱۴	۲۰	جمع کل	
۳	۹	۲	۸	---	---	۲	---	---	روزنه‌داران ناهنجار	

جدول ۴: فراوانی روزنه‌داران برحسب تعداد در هر نمونه رسوب

زیر ناحیه F			زیر ناحیه E			زیر ناحیه D			ایستگاه
F3	F2	F1	E3	E2	E1	D3	D2	D1	صدف‌داران
۴۲۵	۶۲۵	۱۰۰	۱۳۵۵	۷۵	۶۵	۷۹۶	۱۱۰	۲۰	<i>Ammonia beccari caspica</i>
۵	۲	---	۲	---	۳	۴	۴	---	<i>Elphidium</i> sp.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	روزنه‌داران پلانکتونیک
۴۳۰	۶۲۷	۱۰۰	۱۳۵۷	۷۵	۶۹	۸۰۰	۱۱۴	۲۰	فراوانی کل روزنه‌داران

و میکروفونستیک خلیج چابهار از ایستگاه رادیویی تا دهانه پزم (بندر کنارک). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۳۱۳ صفحه.

۳- **سهرابی مایوسفی، م. و صهبا، م.** ۱۳۸۶. بررسی تراکم روزنه‌داران بنتیک و ترکیب کانی شناختی رسوبات پهنه جزر و مدی جزیره کیش. سومین همایش زمین‌شناسی کاربردی و محیط زیست. ۷ صفحه.

۴- **صدوق، م.** ۱۳۹۰. بررسی تنوع گونه‌ای و الگوی پراکنش روزنه‌داران کفزی در رسوبات ساحلی فریدونکنار تا بابلسر در ناحیه جنوبی دریای خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واد بابل. ۱۱۱ صفحه.

۵- **مقدسی، ب.** ۱۳۸۷. بررسی تنوع گونه‌ای و الگوی پراکنش فورامینیفرها و استراکودهای کفزی در رسوبات منطقه فلات قاره دریای عمان. پایان‌نامه دکتری تخصصی رشته بیولوژی دریا، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران. ۱۶۴ صفحه.

۶- **مقدسی، ب.، نبوی، س.م.ب.، فاطمی، س.م.ر. و وثوقی، غ.ح.** ۱۳۸۸الف. مقایسه تنوع گونه‌ای و الگوی پراکنش روزنه‌داران کفزی در نواحی شمالی و جنوبی فلات قاره دریای عمان. همایش بین‌المللی خلیج فارس. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر. ۱۵ صفحه.

۷- **مقدسی، ب.، نبوی، س.م.ب.، فاطمی، س.م.ر. و وثوقی، غ.ح.** ۱۳۸۸ب. بررسی سیستماتیک روزنه‌داران کفزی در رسوبات دور از ساحل فلات قاره دریای عمان، مجله بیولوژی دریا. سال ۱، شماره ۳، صفحات ۱۳ تا ۲۷.

۸- **منوچهری، ح.** ۱۳۸۷. بررسی اثرات اکولوژیک فعالیت‌های صنعتی پتروشیمی ماهشهر بر تراکم و تنوع جوامع ماکروبن‌توزهای خور زنگی از انشعابات خور موسی در خلیج

بررسی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که روزنه‌داران کفزی در تمام ایستگاه‌های مورد بررسی حضور داشته و فراوانی آنها در مقایسه با سایر صدف‌داران میوبنتیک، بسیار بیشتر بود. این مورد با نتایج صدوق ۱۳۹۰ مطابقت دارد. این امر نشان دهنده‌ی شرایط بنتیک مناسب برای زیست این جانداران در ساحل جنوبی دریای خزر در محدوده بابلسر تا بهنمیر می‌باشد. با بررسی محدوده‌ی پراکنش روزنه‌داران کفزی مورد مطالعه در این تحقیق، می‌توان موارد زیر را در مورد الگوی پراکنش روزنه‌داران کفزی دریای خزر بیان کرد:

گونه‌ی *Ammonia beccarii* در تمام منطقه‌ی مورد بررسی مشاهده شد. این روزنه‌دار در رسوبات خلیج چابهار (۲)، اطراف جزیره‌ی قشم (۳)، بخش‌های ایرانی خلیج فارس و دریای عمان نیز گزارش شده است (۵). این امر به دلیل سازگاری زیاد این گونه‌ی جهانی با شرایط متفاوت محیط‌های رسوبی می‌باشد (۵). در سال ۱۹۶۸ هم این گونه در تمام قسمت‌های دریای خزر گزارش شد (۱).

گونه‌ی *Elphidium littorale caspicus* در تمام ایستگاه‌های نمونه‌برداری مشاهده شد، چنانچه تعداد قابل ملاحظه‌ای از این گونه در تحقیقات پیشین هم گزارش شد (۱).

منابع

- ۱- بیرشتین، ی.ا.؛ وینوگرادف، ل.ج.؛ کونداکوف، ن.ن.؛ کوون، م.اس.؛ آستاخوف، ت.و. و رومانوف، ن.ن.، ۱۹۶۸. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر. ترجمه: لودمیلا دلیناد و فزه نظری. ۱۳۷۹. انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۲ تا ۴۸.
- ۲- **حبیب‌نژاد، ع.** ۱۳۷۶. مطالعات رسوب شناسی، بوم شناختی



- 12-Loeblich, A.R. and Tappan, H., 1964.** Sarcodina, chiefly the amoebians and foraminiferida: Treatise on invertebrate paleontology, Par C, Protista, 2, Vol.1-2, Geol. Soc. Amer and University of Kansas Press, New York, USA.
- 13-Murgese, D.S. and De Deckker, P., 2005.** The distribution of deep-sea benthic foraminifera in core tops from the eastern Indian Ocean. *Mar. Micropaleontol.*, 56:25- 49.
- 14-Murray, J.W., 1979.** British near shore foraminiferids. Academic Pres, London, New York and San Francisco, 67P.
- فارس. پایان‌نامه دکتری تخصصی رشته شیلات، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران. ۲۰۴ صفحه.
- ۹-نبوی، س.م.ب.، ۱۳۸۳.** شناسایی، فراوانی و پراکنش روزنه‌داران کفزی در سواحل ایرانی خلیج فارس. *مجله علوم و تکنولوژی خلیج فارس*، سال اول، شماره ۱، صفحات ۵۷ تا ۷۲.
- 10-Coccioni, R.; Frontalini, F.; Andrea, M. and Davide, M. , 2009.** Benthic foraminifera and trace element distribution: A case-study from the heavily polluted lagoon of Venice (Italy). *Mar. Poll. Bull.*, 59: 257- 267.
- 11-Lankford, R.R., 1959.** Distribution and ecology of foraminifera from east Mississippi delta margin, *The Amer. Ass. Petro. Geol. Bull.*, Vol. 43, No.9, pp.2068-2099.

