

# معرفی روزن داران با پوسته آهکی هیالین و بررسی پراکنش آنها در رسوبات ساحلی خلیج فارس (از بندر لنگه تا بندر بوشهر)

معصومه سهرابی ملایوسفی<sup>۱\*</sup> و مریم صهبا<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۰۹

## چکیده

منطقه مورد مطالعه شامل بخشی از نوار شمالی ساحل خلیج فارس است که مسافتی در حدود ۶۵۰ کیلومتر را دربرمی گیرد. خلیج فارس که دریایی حاشیه‌ای، نیمه بسته، کم ژرفا با آب گرم و شور است، جریان آبی چرخشی دارد که در اثر اتلاف شدید آب از طریق تبخیر ایجاد شده و در سوی عکس عقربه‌های ساعت در طول سواحل ایران پیش می‌رود. ویژگی‌های بوم‌شناختی خلیج فارس جامعه ریززیای ویژه‌ای را ایجاد کرده که در این پژوهش روزن‌داران هیالین بررسی شده‌اند. همزمان با نمونه‌برداری از رسوبات ساحلی، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آب نیز سنجیده و مشخص شد عامل فیزیکوشیمیایی مؤثر بر توسعه روزن‌داران، میزان اکسیژن محلول در آب است که فراوانی و تنوع آنها را کنترل می‌کند. به طور کلی در بررسی‌های مربوط به روزن‌داران، ۲۹ جنس و ۳۵ گونه شناسایی شدند که بیشترین فراوانی مربوط به روزن‌داران دارای پوسته آهک هیالین است. نسبت جامعه زنده (بیوسوز) به جامعه غیرزنده (تافوسوز) روزن‌داران ایستگاه‌های پژوهش شده ارتباط مستقیمی با میزان آلاینده‌های محیطی دارند. به گونه‌ای که هر چه میزان آلودگی‌ها افزایش یابد از شمار و تنوع جامعه بیوسوز موجودات کاسته شده و به تعداد جامعه تافوسوز افزوده می‌شود. عامل تعیین کننده مهم دیگر در فراوانی روزن‌داران، ویژگی‌های رسوبی بستر است. چنانچه در بسترهای دانه‌ریز فراوانی جوامع بیوسوز و تافوسوز بیشتر است ولی در صورت نبودن یا کم بودن آلاینده‌ها، در بسترهای دانه ریز (سیلتی - گلی) فراوانی صدف‌های دارای پروتوپلاسم به مراتب بیشتر از دیگر مناطق است.

**کلیدواژه‌ها:** روزن‌داران، بیوسوز، تافوسوز، ریززیا، خلیج فارس

\*نویسنده مسئول: معصومه سهرابی ملایوسفی

E-mail: sohrobi@iiu.ac.ir

## ۱- پیش‌گفتار

تثبیت‌کننده (fixator) استفاده شده است. الکل اتیلیک ۷۰ درصد برای تثبیت پروتوپلاسم به کار می‌رود. محلول تثبیت‌کننده برای مدتی از فساد پروتوپلاسم و اندام‌های نرم ریززیا جلوگیری می‌کند. برای این منظور از بطری‌های کوچکی با شیشه‌های تیره که مانع رسیدن نور به نمونه‌ها می‌شوند، استفاده شد. به طور کلی در مطالعات ریززیا دو هدف کمی و کیفی مد نظر بوده است (Murray, 1966).

الف) مشخص کردن جنس‌ها و گونه‌های مختلف روزن‌داران با پوسته هیالین و مطالعه ویژگی‌های ساختمانی هر یک از گونه‌ها و بررسی موقعیت آنها در رده‌بندی سیستماتیک که با نام مطالعات کیفی شناخته شده‌اند. در پایان پس از مراحل جداسازی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی تصاویر SEM (Scanning Electron Microscope) نمونه‌ها تهیه شد.

ب) بررسی تراکم جمعیت زنده (بیوسوز) و جمعیت غیرزنده (تافوسوز) که شمار گونه‌های متعلق به جنس‌های مختلف روزن‌داران با پوسته هیالین در یک گرم از رسوب شمارش می‌شود. برای مشخص کردن پوسته‌های دارای پروتوپلاسم از محلول رزینگال استفاده شده است (سهرابی، ۱۳۸۲). تعیین کانی‌های سازنده رسوبات ساحلی نیز با آزمایش پراکنش پرتو ایکس X.R.D صورت گرفت. تعیین ابعاد ذرات رسوبی نیز با استفاده از آزمایش‌های دانه‌بندی انجام گرفت.

## ۴- نتایج مطالعات سیستماتیک

مطالعه سیستماتیک روزن‌داران محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که در ۱۴ ایستگاه پژوهشی، ۲۹ نمونه در حد جنس و ۳۵ گونه از روزن‌داران برای اولین بار شناسایی و معرفی شده است. از این میان، ۱۷ نمونه مربوط به روزن‌داران با پوسته هیالین هستند که ۳ نمونه فقط در حد جنس و ۱۴ نمونه در حد گونه شناسایی شده‌اند. شمار روزن‌داران شناسایی شده با پوسته پورسلانوز ۱۹ نمونه است که ۱۷ نمونه در حد گونه و ۲ نمونه دیگر در حد جنس شناسایی شده است (Loeblich & Tappan, 1988).

خلیج فارس به دلیل وجود ذخایر نفتی فراوان و داشتن بزرگ‌ترین مناطق ذخایر گاز طبیعی جهان یکی از مهم‌ترین مراکز سیاسی، اقتصادی و نظامی به شمار می‌آید. با توجه به اینکه ایران پهناورترین کشور حاشیه خلیج فارس به شمار می‌رود، شناخت مسائل و مشکلات سواحل آن بسیار لازم و ضروری است (Purser, 1973).

محدوده مورد پژوهش به علت همجواری با خلیج فارس در معرض آلودگی قرار گرفته است و اکنون پس از گذشت مدت طولانی از جنگ خلیج فارس، هنوز در برخی از سواحل بکر و دور از دسترس منطقه، آثار آلودگی‌های نفتی دیده می‌شود. ریززیا مورد مطالعه در ایستگاه‌های پژوهشی این مطالعه شامل روزن‌دارانی با صدفی از آهک هیالین هستند. بررسی کمی و کیفی این موجودات راهنمای مناسبی برای سنجش میزان آلودگی دریا، تفسیر محیط‌های رسوبی و مطالعات بوم‌شناختی منطقه است.

## ۲- منطقه مورد مطالعه

با بررسی نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی و آب‌نگاری محدوده مطالعاتی، در مجموع ۱۴ ایستگاه پژوهشی مبنای مطالعات میکروفونیستیک روزن‌داران قرار گرفت و نمونه‌برداری از رسوب به صورت سطح‌الارضی انجام شد. ایستگاه‌های مورد مطالعه در طول سواحل خلیج فارس، از بندر بوشهر تا بندر لنگه قرار گرفته‌اند که در طی پیمایش‌های صحرائی از نقاط مناسب ساحلی نمونه‌برداری انجام شده است.

طول جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه از  $50^{\circ}49'25''$  تا  $50^{\circ}53'27''$  و عرض شمالی  $28^{\circ}58'16''$  تا  $28^{\circ}33'20''$  است. برای بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آب نیز به طور همزمان با نمونه‌برداری از رسوبات ساحلی، درجه حرارت، میزان شوری، اسیدیته و میزان اکسیژن محلول در آب توسط دستگاه‌های سنجنده اندازه‌گیری شد.

## ۳- روش مطالعه

برای انجام مطالعات میکروفونیستیک از بطری‌های شیشه‌ای کوچک دارای محلول

**توصیف:** پوسته مسطح، دیواره آهکی منفذدار شعاعی و سطح جهت پیچشی صاف به همراه دکمه‌های متورم و دارای برجستگی‌ها و تیغه‌هایی است که می‌تواند خطوط درز یا شکاف‌های درزی را محدود کند. در سطح خارجی دارای برجستگی‌هایی به صورت سوزن‌های خیلی ظریف و کوچک بوده و بیشتر در نمونه‌های بالغ، این سوزن‌ها شکننده هستند.

**گسترش زمانی:** پلیوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8, ST11, ST13

Family Boliviniidae Glaessner, 1937

Genus *Bolivina* d'Orbigny, 1839

**توصیف:** پوسته مثلثی شکل، گاه فشرده، طویل و کشیده است. انتهای آن نوک تیز است و در سطح صدف تزئینات ظریفی به چشم می‌خورد.

**گسترش زمانی:** پلیوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7, ST12

Family Buliminidae Johnes, 1875

Genus *Bulimina* d'Orbigny, 1826

- Species *Bulimina marginata* d'Orbigny, 1826

**توصیف:** پوسته کشیده، تخم‌مرغی شکل، حجرات سه ردیفی که ممکن است یکی از آنها تقریباً به سمت مرکز نزدیک شده و به طور تک ردیفی دیده شود. دیواره از جنس آهک هیالین است. دهانه عدسی شکل که از قاعده روی سطح آخرین حجره کشیده شده است.

**گسترش زمانی:** پالئوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST14

Family Cymbaloporidae Cushman, 1927

Sub family Cymbaloporinae Cushman, 1927

Genus *Cymbaloporetta* Cushman, 1928

**توصیف:** پوسته در مراحل اولیه تروکواسپیرال، مخروطی کوتاه و گاهی بلند، حجرات بعدی کوتاه و هلالی که به صورت دایره‌ای تجمع کرده‌اند. حجرات انتهایی به صورت نیمه‌زاویه‌دار بوده و به وسیله خط درزهای شعاعی نیمه‌زاویه‌دار مجزا شده‌اند. دیواره از جنس آهک هیالین است.

**گسترش زمانی:** پلیوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST9, ST10

Family Elphidiidae Galloway, 1933

Subfamily Elphidiinae Galloway, 1933

Genus *Elphidium* de Montfort, 1808

- Species *Elphidium craticulatum* Fichtel & Moll, 1798

- Species *Elphidium crispum* Linne, 1758

**توصیف:** در گونه *Elphidium craticulatum* پیچش صدف تروکواسپیرال، پلانیس پیرال، یا بدون پیچش است. دهانه در حاشیه داخلی قرار دارد. تعداد دورهای پیچش محدود است.

**گسترش زمانی:** ائوسن پیشین - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** همه ایستگاه‌های پژوهشی

در گونه *Elphidium crispum* پوسته آزاد، پیچش صدف پلانیس پیرال با تقارن دو طرفی و دارای خطوط برجسته عرضی در بین خطوط درز است. صدف اینولوت با حجرات متعدد است. دهانه شامل یک ردیف منافذ در قاعده سطح دهانه‌ای است. سطح خارجی پوسته دارای منافذ ریز فراوانی است.

**گسترش زمانی:** ائوسن پیشین - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST2, ST3, ST7, ST11, ST13

شمار روزن‌داران با پوسته آگلوتین ۶ نمونه است که ۵ نمونه در حد گونه و ۱ نمونه دیگر در حد جنس شناسایی شده است. بررسی نمودارهای مربوط به جنس پوسته روزن‌داران گواه این است که بیشترین فراوانی نمونه‌ها در ایستگاه شماره ۷ (نرسیده به بندر طاهری) و کمترین شمار مربوط به ایستگاه شماره ۶ (پس از درواحدی) است. بررسی‌های انجام شده روی جامعه زنده (بیوسوز) و مقایسه آنها با جامعه غیرزنده (تافوسوز) گواه آن است که از نظر فراوانی نیز گونه *Ammonia beccarii* بیشترین شمار نمونه‌های زنده را به خود اختصاص می‌دهد.

روزن‌داران با پوسته آهک هیالین، بیشترین فراوانی را در رسوبات محدوده مطالعاتی دارند و روزن‌داران با پوسته پورسلانوز در درجه دوم اهمیت هستند. گفتنی است که فراوانی روزن‌داران با پوسته آگلوتینه در نوار ساحلی مورد پژوهش بسیار کم است. جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده از روزن‌داران با پوسته هیالین در ایستگاه‌های مورد مطالعه با توجه به جنس دیواره آنها در جدول ۱ مشخص شده‌اند. مختصری از سیستماتیک روزن‌دارانی با پوسته آهک هیالین که در محدوده مطالعاتی شناسایی شدند، ارائه می‌شود (Merić et al., 2004).

Kingdom PROTISTA

Subkingdom PROTOZOA

Phylum SARCOMASTIGOPHORA Honigberg & Balamuth, 1963

Subphylum SARCODINA Schmarida, 1871

Superclass GRANULOTICULOSA De Saedeleer, 1934

Order FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

Family Rotalidae Ehreberg, 1839

Subfamily Rotaliinae Ehreberg, 1839

Genus *Ammonia* Brunnich, 1772

- Species *Ammonia beccarii* Linne, 1758

- Species *Ammonia tepida* Cushman, 1909

**توصیف:** صدف آزاد، محذب‌الطرفین و خط درزها مشخص و منحنی شکل است. سپتاهای اولیه دو لایه‌ای هستند که به صورت ساختمان شعاعی دیده می‌شوند (خسروتهرانی، ۱۳۸۴). سطح نافی با تزئینات دانه‌ای برجسته و نامنظم مشخص بوده و دهانه درون حاشیه‌ای است. گونه *Ammonia beccarii* به واسطه داشتن منطقه نافی خیلی باز همراه با شکاف‌های خط درزی و یک دکمه بزرگ مشخص می‌شود. گونه *Ammonia tepida* مشابه گونه *Ammonia beccarii* است. ولی فرورفتگی خطوط درز در این گونه نسبت به گونه *Ammonia beccarii* بیشتر است.

**گسترش زمانی:** میوسن پیشین - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** همه ایستگاه‌های پژوهشی

Family Amphisteginidae Cushman, 1927

Genus *Amphistegina* d'Orbigny, 1826

- Species *Amphistegina lobifera* Larsen

**توصیف:** صدف عدسی شکل، دارای پیچش تروکواسپیرال، محذب‌الطرفین و دارای دیواره ستبر است. پرده‌های سطح پشتی ساده و شعاعی هستند و در نزدیک umbo موجی شکل دیده می‌شود. دهانه درون حاشیه‌ای است.

**گسترش زمانی:** ائوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7, ST9, ST11

Family Rotalidae Ehreberg, 1839

Subfamily Ammoniinae Saidova, 1981

Genus *Asterorotalia* Hofker, 1950

- Species *Asterorotalia dentata* Hofker, 1950

**پراکندگی جغرافیایی: ST1, ST7, ST8, ST12, ST14**

Family Spirillinidae Reuss &amp; Fritsch, 1861

 Genus *Spirillina* Ehrenberg, 1843

 - Species *Spirillina vivipara* Ehrenberg, 1843

**توصیف:** پوسته آزاد، دیسکی شکل و معمولاً ۴ تا ۹ پیچش فشرده دارد. دهانه گرد تا هلالی شکل است.

**گسترش زمانی:** تریاس پسین - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST5, ST7

**۵- نتایج مطالعات بوم‌شناختی**

در میان جامعه روزن‌داران با پوسته آهک هیالین معرفی شده از بندر بوشهر تا بندر لنگه، حضور برخی از جنس‌ها و گونه‌ها بیشتر از دیگر جنس‌ها به چشم می‌خورد. شماری از گونه‌ها می‌توانند تغییرات شرایط زیست محیطی را متحمل شده و بقای زندگی را امکان‌پذیر کنند و برعکس برخی دیگر این نوسانات را تحمل نکرده و نابود می‌شوند. در شرایط متعادل، فراوانی موجودات بیشتر است ولی در شرایط نامناسب گونه‌هایی می‌توانند به زندگی ادامه دهند که با تغییرات محیطی سازگار باشند (تاجیک، ۱۳۸۳). بنابراین ویژگی‌های دانه‌بندی بستر رسوبی و شرایط فیزیکوشیمیایی آب مطالعه شد. نتایج حاصل بر اساس حضور روزن‌داران شناسایی شده در جدول ۱ آمده است.

**۶- بحث و نتیجه‌گیری**

مطالعه بستر رسوبی سواحل جنوبی ایران، از بندر لنگه تا بندر بوشهر با تعیین ۱۴ ایستگاه پژوهشی برای مطالعه روزن‌داران در بخش‌های مورد نظر انجام شده است. فراوان‌ترین نمونه‌های مورد مطالعه از روزن‌داران شامل گروه ویژه‌ای هستند که پوسته آهکی هیالین داشته و سازگاری بیشتر با شرایط ویژه خلیج فارس دارند، به گونه‌ای که بیشترین پوسته شمارش شده از جنس *Ammonia* sp. است.

مطالعه روزن‌داران به صورت جوامع بیوسنوز و تافوسنوز به شناسایی ۲۹ جنس و ۳۵ گونه از روزن‌داران برای اولین بار انجامید که از این میان ۱۷ نمونه مربوط به روزن‌داران با پوسته هیالین هستند که ۳ نمونه فقط در حد جنس ولی ۱۴ نمونه دیگر در حد گونه شناسایی شده‌اند. فراوان‌ترین گونه‌های مورد بررسی عبارتند از:

*Elphidium ceraticulatum* و *Ammonia tepida*, *Ammonia beccarii*

نکته مهم اینکه بیشترین نسبت بیوسنوز به تافوسنوز مربوط به منطقه نایبند است که در مشاهدات صحرایی نیز کم بودن تردد در ساحل و آب‌های منطقه موجب پاکیزگی ساحل بوده و در مطالعات آزمایشگاهی نیز افزایش جامعه بیوسنوز با صدف‌های شفاف، کامل، بدون شکستگی و دارای پروتوپلاسم مشخص شد.

در ادامه درصد فراوانی بیوسنوز و تافوسنوز به طور ویژه در مورد ۴ گونه از روزن‌داران با پوسته هیالین بررسی شد و مشخص شد روند نمودارهای بیوسنوز و تافوسنوز مربوط به گونه‌های *Ammonia beccarii* کم‌ویش یکسان بوده و فقط در ایستگاه اول (بوشهر) ناهماهنگی‌هایی دیده می‌شود که احتمالاً مربوط به آلودگی‌های صنعتی بوشهر است. گفتنی است نمودارهای مربوط به گونه‌هایی با پوسته پورسلانوز نیز بالا بودن آلودگی را تأیید می‌کنند. نکته مهم اینکه گونه *Ammonia tepida* را با داشتن روند یکسانی از فراوانی بیوسنوز و تافوسنوز می‌توان به عنوان مقاوم‌ترین نمونه در برابر شرایط محیطی معرفی کرد.

مطالعات رسوب‌شناختی بستر سواحل مورد مطالعه شامل تعیین ویژگی‌های دانه‌بندی بستر که ماسه‌ای دانه‌ریز تا سیلتی - گلی بوده و در برخی مناطق نیز سواحل صخره‌ای هستند. از نظر محتوای کانی‌شناختی نیز آزمایش‌های XRD فراوانی رسوبات کربناتی را نشان می‌دهد.

بررسی ویژگی‌های دانه‌بندی رسوبات بستر سواحل مورد مطالعه نشان می‌دهد

Family Nonionidae Schultze, 1854

Subfamily Nonioninae Schultze, 1854

 Genus *Nonion* de Montfort, 1808

**توصیف:** پوسته آزاد، پلانیس پیرال، اینولوت و کم‌ویش فشرده است. خطوط درز مشخص و فرورفته، شعاعی و کمی خمیده است. دیواره از جنس آهک هیالین، دهانه از نوع شکافی است و در قاعده آخرین حجره قرار دارد.

**گسترش زمانی:** کرتاسه پسین (کامپاین) - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST1, ST4, ST7, ST12

Family Nonionidae Schultze, 1854

Subfamily Nonioninae Schultze, 1854

 Genus *Pseudononion* Asano, 1936

 - Species *Pseudononion japonicum* Asano, 1936

**توصیف:** پوسته اینولوت و خط درزها ممکن است در منطقه نافی فشرده شده باشند. دهانه شکاف مانند است.

**گسترش زمانی:** پالئوسن (دانین) - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7, ST12

Family Reussellidae Cushman, 1933

 Genus *Reussella* Galloway, 1933

 - Species *Reussella spinulosa* Reuss, 1850

**توصیف:** پوسته به صورت سه بعدی، هرمی شکل و حجرات به تدریج بزرگ می‌شوند. خط درزها منحنی و مایل هستند. دهانه به صورت یک شکاف در قاعده آخرین حجره قرار گرفته است.

**گسترش زمانی:** ائوسن میانی (لوتسین) - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7

Family Rosalinidae Reiss, 1963

 Genus *Rosalina* d'Orbigny, 1826

 - Species *Rosalina floridensis* Cushman

**توصیف:** پوسته تروکواسپیرال، مسطح - محدب تا مقعر - محدب است. خط درزها خمیده هستند. دهانه یک کمان درون حاشیه‌ای است. در سطح خارجی پوسته تزئینات و خطوط درز مشخصی دیده می‌شود.

**گسترش زمانی:** ائوسن - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7

Family Rotalidae Ehreberg, 1839

Subfamily Rotaliinae Ehreberg, 1839

 Genus *Rotalia* Lamarck, 1804

 - Species *Rotalia trochidiformis* Lamarck, 1804

**توصیف:** پوسته تروکواسپیرال، عدسی‌شکل یا مسطح - محدب و دارای منافذ درشت با ساختمان فیبری شعاعی است.

**گسترش زمانی:** ائوسن میانی (لوتسین) - هولوسن

**پراکندگی جغرافیایی:** ST7, ST9, ST10

Family Siphogenerinoididae, Saidova, 1981

Subfamily Siphogenerinoidinae, Saidova, 1981

 Genus *Sagrinella* Saidova, 1975

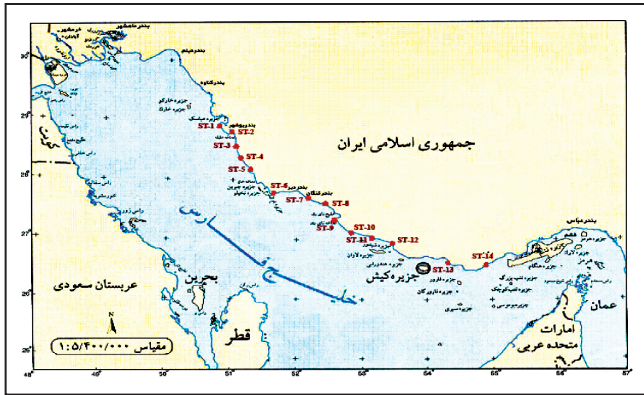
 - Species *Sagrinella lobata* Saidova, 1975

**توصیف:** پوسته کشیده و کمی فشرده شده، حجرات پهن، کوتاه و دوردیفی که در انتها تک‌دردیفی می‌شوند و تیز و زاویه‌دار هستند. دهانه بزرگ و در انتها بیضی شکل است.

**گسترش زمانی:** هولوسن

### سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر که در اجرای این پروژه مجری و نویسندگان مقاله را حمایت کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود.



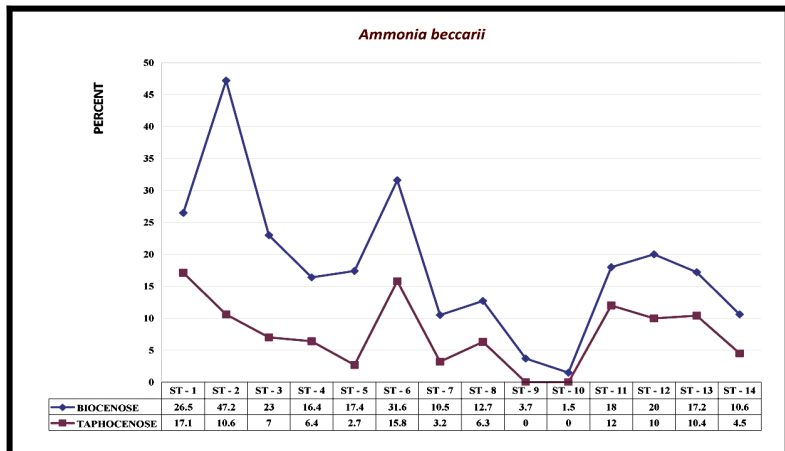
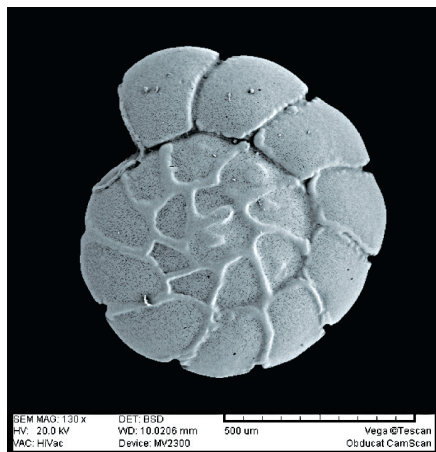
شکل ۱- محل ایستگاه‌های نمونه‌برداری (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳)

که در بسیاری از ایستگاه‌های مطالعاتی بستر از نوع سیلتی- گلی تا سیلتی- گلی و ماسه‌ای دانه‌ریز است که با افزایش قطر ذرات رسوبی، بستر جامعه روزن‌داران درشت و دارای مقاومت بیشتر در برابر عوامل فیزیکوشیمیایی نیز غنی‌تر می‌شود.

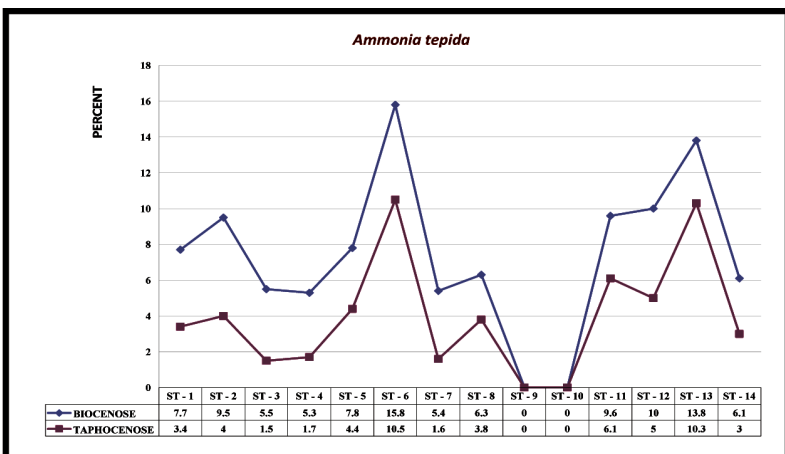
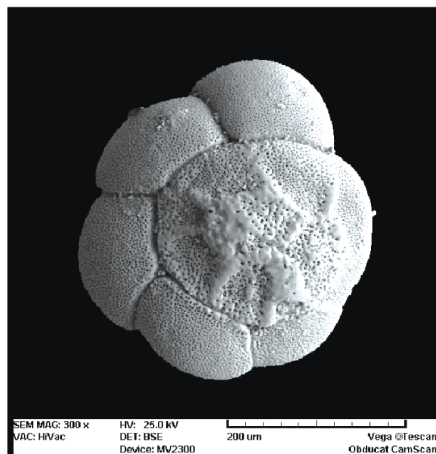
بررسی نمونه‌های رسوبی حاوی روزن‌داران با پوسته آهک هیالین در سواحل شمالی خلیج فارس در ۱۴ ایستگاه تعیین شده انجام گرفته و همزمان با برداشت نمونه‌های رسوبی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آب نیز اندازه‌گیری شد. گفتنی است که سواحل جنوبی خشکی اصلی ایران در بسیاری از مناطق صخره‌ای بوده و امکان نمونه‌برداری از رسوبات ساحلی وجود نداشته است. در طول مسیر پیمایش بقایای صدف نرم‌تنان و آثار باقیمانده نیز مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

محدودیت مقدار آب و حرکت آن در میان خلیج فارس و اقیانوس هند از راه تنگه هرمز موجب تشکیل محیط محدود و منحصری می‌شود که افزایش مقدار شوری آب را در پی دارد (مؤمنی، ۱۳۷۵).

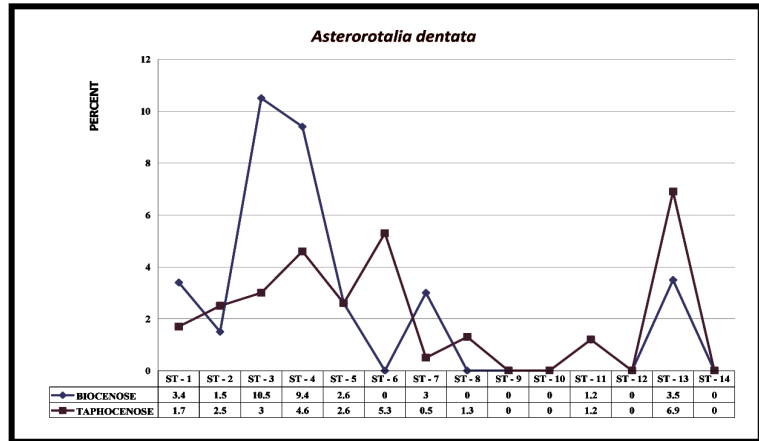
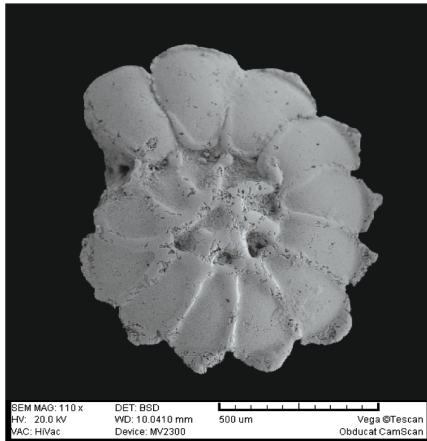
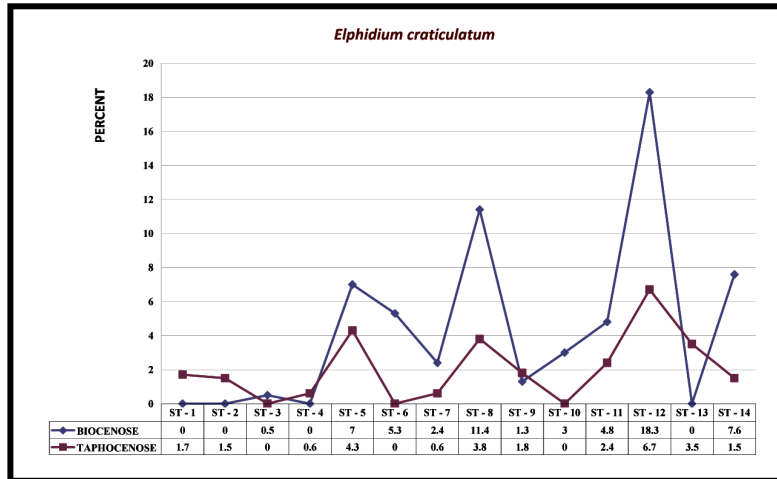
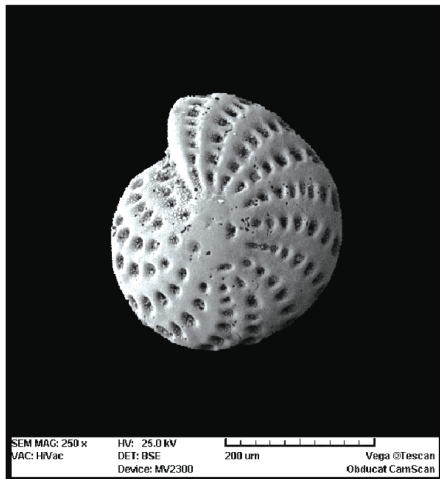
اصلی‌ترین عامل فیزیکوشیمیایی مؤثر در غنی‌تر شدن جامعه روزن‌داران به ویژه به صورت بیوسنوز میزان اکسیژن محلول در آب است (Schönfeld & Nummerger, 2004). بالا بودن میزان اکسیژن محلول در آب سبب شده است که روزن‌داران شناسایی شده در جوامع بیوسنوز و تافوسنوز صدف‌های بزرگ‌تر و سالمی دارند.



شکل ۲- درصد حضور گونه *Ammonia beccarii* Linne, 1758 در جامعه زنده (بیوسنوز) و غیرزنده (تافوسنوز) در ایستگاه‌های پژوهشی



شکل ۳- درصد حضور گونه *Ammonia tepida* Cushman, 1909 در جامعه زنده (بیوسنوز) و غیرزنده (تافوسنوز) در ایستگاه‌های پژوهشی


 شکل ۴- درصد حضور گونه *Asterorotalia dentata* Hofker, 1950 در جامعه زنده (بیوسنوز) و غیرزنده (تافوسنوز) در ایستگاه‌های پژوهشی

 شکل ۵- درصد حضور گونه *Elphidium craticulatum* Fichtel & Moll, 1798 در جامعه زنده و غیرزنده (تافوسنوز) در ایستگاه‌های پژوهشی

جدول ۱- شرایط بوم‌شناختی روزن‌داران دارای پوسته هیالین در ایستگاه‌های پژوهشی

Genera & species	Bed	Temperature (°c)	Conductivity (ms)	pH	Dissolved Oxygen (mg/lit)	Distribution
<i>Ammonia beccarii</i>	Silty – Mudy Sandy	18 – 30.5	5.9 – 7.3	6.5 – 8.3	5 – 8.7	All Stations
<i>Ammonia tepida</i>	Silty – Mudy Sandy	18 – 30.5	5.9 – 7.3	6.5 – 8.2	5 – 8.7	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5 ST6 ST7, ST8, ST11ST12, ST13, ST14
<i>Amphistegina lobifera</i>	Silty – Mudy Sandy	23.2 – 27	5.9 – 6.9	7.6 – 8.2	6.4 – 8.5	ST7, ST9, ST11
<i>Asterorotalia dentata</i>	Silty – Mudy Sandy	18 – 28	5.9 – 7.3	6.7 – 8.2	5 – 8.7	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5 ST6 ST7, ST8, ST11, ST13
<i>Bolivina variabilis</i>	Silty – Mudy	25.4 – 27.5	6.2 – 6.9	6.5 – 7.6	6.6 – 8.5	ST7, ST12
<i>Bulimina marginata</i>	Silty – Sandy	30.5	6.6	6.8	6.4	ST14
<i>Cymbaloporetta</i> sp.	Silty – Sandy	22.8 – 23.2	6.1 – 6.3	7.9 – 8.3	6.7 – 6.8	ST9, ST10
<i>Elphidium craticulatum</i>	Silty – Mudy Sandy	18 – 30.5	5 – 8.7	6.5 – 8.3	5.9 – 7.3	All Stations
<i>Elphidium crispum</i>	Silty – Mudy Sandy	21.2 – 28	5 – 8.5	6.7 – 8.2	5.9 – 7.3	ST2, ST3, ST7, ST11, ST13
<i>Elphidium</i> sp.	Silty – Mudy	18 – 25.4	5.1 – 8.5	7.1 – 7.6	6.5 – 6.9	ST1, ST7
<i>Nonion</i> sp.	Silty – Mudy	18 – 27.5	5.1 – 8.6	6.5 – 7.7	6.2 – 7	ST1, ST4, ST7, ST12
<i>Pseudononion japonicum</i>	Silty – Mudy	25.4 – 27.5	6.6 – 8.5	6.5 – 7.6	6.2 – 6.9	ST7, ST12
<i>Reussella spinulosa</i>	Silty – Mudy	25.4	8.5	7.6	6.9	ST7
<i>Rosalina floridensis</i>	Silty – Mudy	25.4	8.5	7.6	6.9	ST7
<i>Rotalia trochidiformis</i>	Silty – Mudy Sandy	22.8 – 25.4	6.7 – 8.5	7.6 – 8.3	6.1 – 6.9	ST7, ST9, ST10
<i>Sagrinella lobata</i>	Silty – Mudy	18 – 30.5	5.1 – 8.5	6.5 – 8	6.2 – 6.9	5ST1, ST7, ST8, ST12, ST14
<i>Spirillina vivipara</i>	Silty – Mudy	22.9 – 25.4	8.4 – 8.5	7.5 – 7.6	6.7 – 6.9	ST5, ST7

جدول ۲- فراوانی روزن‌داران با پوسته آهک هیالین در ۱ گرم از رسوبات در ایستگاه‌های پژوهشی

Station number	<i>Ammonia beccarii</i>	<i>Ammonia tepid</i>	<i>Asterorotalia dentata</i>	<i>Amphistegina lobifera</i>	<i>Amphistegina lobifera</i>	<i>Bolivina</i> sp.	<i>Bulimina marginata</i>	<i>Cymbaloporetta</i> sp.	<i>Elphidium craticulatum</i>	<i>Elphidium crispum</i>	<i>Elphidium</i> sp.	<i>Nonion</i> sp.	<i>Pseudonion japonicum</i>	<i>Reussella spinulosa</i>	<i>Rotalia trochidiformis</i>	<i>Sagrinella lobata</i>	<i>Spirulina vivipara</i>	Total
ST1	51	13	6	---	---	---	---	2	---	4	3	---	---	---	---	1	---	80
ST2	115	27	8	---	---	---	---	3	9	---	2	---	---	---	---	---	---	164
ST3	60	14	27	---	---	---	---	1	7	---	---	---	---	---	---	---	---	109
ST4	39	12	24	---	---	---	---	1	---	---	7	---	---	---	---	---	---	83
ST5	30	14	6	---	---	---	---	13	---	4	---	---	---	---	---	---	---	67
ST6	9	5	1	---	---	---	---	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	16
ST7	51	26	13	5	---	---	---	5	8	6	17	8	1	9	4	3	---	156
ST8	15	8	1	---	---	---	---	12	---	---	---	---	---	---	---	1	1	38
ST9	2	---	7	---	2	---	2	8	---	---	2	8	---	3	---	---	---	34
ST10	1	---	---	---	11	---	11	2	---	---	---	---	---	20	---	---	---	45
ST11	25	13	2	5	---	---	---	6	1	---	---	---	---	---	---	---	---	52
ST12	18	9	---	---	---	---	---	15	---	---	1	3	---	---	---	---	1	47
ST13	8	7	3	---	---	---	---	4	1	---	---	---	---	---	---	---	---	23
ST14	10	6	---	---	---	1	---	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	23

### کتابنگاری

- تاجیک، م.، ۱۳۸۳- ارزیابی تأثیر زمین‌زیست محیطی آلودگی‌های نفتی بر رسوبات ساحلی استان بوشهر، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ۲۲۸ صفحه.
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۴- زمین‌شناسی ایران، جلد دوم، مزوزویک و سنوزویک، انتشارات کلیدر، ۲۱۸ صفحه.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳- جغرافیای جزایر ایرانی خلیج فارس (جزایر کیش و هندورابی)، ۳۲۰ صفحه.
- سهرابی مایوسفی، م.، ۱۳۸۲- مطالعات میکرو فونیسیتیک، رسوب‌شناسی و بوم‌شناختی رسوبات هولوسن در اکوسیستم مانگرو و نوار ساحلی جنوب جزیره قشم- خلیج فارس، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۲۴۶ صفحه.
- مؤمنی، ا.، ۱۳۷۵- اقیانوس‌شناسی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۲۲۴ صفحه.

### References

- Loeblich, A. R. & Tappan, H., 1988- Foraminiferal genera and their classification. Van Nost rand Reinhold Company; New York, 1728 p.
- Meric, E., Avsar, N. & Bergin, F., 2004- Benthic Foraminifera of Eastern Aegean Sea (Turkey) Systematics and Autoecology, 173 p.
- Murray, J. W., 1966- The Foraminiferida of the hypersaline Abu Dhabi Lagoon, Persian Gulf, Lethaia 3: 51-68.
- Purser, B. H., 1973- The Persian Gulf (Holocene carbonate sedimentation and diagenesis in a shallow epicontinental sea). Springle- Verlag. Berlin. Heidelberg. NEWYORK, 376p.
- Schönfeld, J. & Numberger, L., 2007 - The benthic foraminiferal response (spring bloom in the estern Baltic Sea), Micropaleontol Vol 27, 69-80 pp.

# Introduction and Distribution of the Hyaline Foraminifera in Persian Gulf Coastal Sediments (from Bandar-e Lengeh to Bushehr)

M. Sohrabi Mollayousefi<sup>1\*</sup> & M. Sahba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Islamshahr Branch, Tehran, Iran

<sup>2</sup>M.Sc., Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Islamshahr Branch, Tehran, Iran

Received: 2011 October 04

Accepted: 2012 February 28

## Abstract

The study area includes a part of the northern strip of Persian Gulf coast, a distance of approximately 650 kilometers. The Persian Gulf is a marginal, semi-closed, and shallow sea with salty and warm water. It has a circular flow in a clockwise direction along the coast of Iran, caused by the high range of evaporation. The ecology characteristics of The Persian Gulf have created special microfauna among which the hyaline foraminifera were studied in this research. In addition to sampling of coastal sediments, physicochemical properties of water were measured. It was determined that the physicochemical factor affecting the development, abundance, and diversity of foraminifera is dissolved oxygen. In general, 29 genera and 35 species of foraminifera were identified among them the most common foraminifera contain calcareous hyaline shell. The ratio of biocenosis to taphocenosis has a direct relationship with the amount of environmental pollutants. However, as the pollution rate is increased, the quantity and diversity of biocenosis species is decreased and the taphocenosis is upgraded. Another important factor in the abundance of foraminifera is the bed sedimentological characteristics, as the frequency of biocenosis and taphocenosis is higher within the fine-grained beds, whereas, in the low or absence of pollution, the abundance of protoplasm-containing shells within the silty-muddy beds is much higher than the other areas.

**Keywords:** Foraminifera, Biocenosis, Taphocenosis, Microfauna, Persian Gulf

For Persian Version see pages 89 to 94

\*Corresponding author: M. Sohrabi mollayousefi; E-mail: sohrabi@iiu.ac.ir