

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

رسوب شناسی تنگه هرمز و ارتباط آن با جریان بستر

محمد آفرین^۱، محمدعلی حمزه^{۲*}، پیمان رضائی^۳

^۱دانشجوی دکتری رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان-کارشناس پژوهشی

زمین شناسی دریا، ایستگاه پژوهش و فناوری، اقیانوس شناسی و علوم جوی، چاپهار Afarin.m@inio.ac.ir

^۲عضو هیات علمی پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی، ایستگاه پژوهش و فناوری اقیانوس شناسی و علوم جوی،

بندرعباس

^۳دانشیار، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان P.rezaee@hormozgan.ac.ir

(* ایمیل نویسنده مسئول: Hamzeh@inio.ac.ir)

چکیده: در این تحقیق بررسی رسوب شناسی تنگه هرمز در ۱۹ ایستگاه نمونه برداری طی تحقیقاتی دی-بهمن سال ۱۴۰۰ توسط کاوشگر تحقیقاتی خلیج فارس در بخش ایرانی خلیج فارس انجام شد. نتایج نشان داد در بخش های عمیق جنوب تنگه هرمز، رسوبات دانه درشت ماسه سیلتی و در برخی نقاط ماسه گراولی حضور دارد. جریان بستر پرنرزی (به دلیل اختلاف چگالی) که خلیج فارس را از راه بخش های عمیق تر آن ترک می کند مسئول جدا کردن رسوبات دانه ریز از بخش های عمیق تر و در نتیجه تجمع ذرات دانه درشت با جور شدگی ضعیف و خیلی ضعیف (با میزان زیاد خرده های اسکلتی و ذرات به جامانده از قبل) در بخش های عمیق می گردد. این بستر سخت ایجاد شده محیط مناسبی برای برخی جوامع سطح زی مانند مرجان ها و فرامینیفرهای بزرگ ایجاد نموده است. از سوی دیگر سواحل ایرانی تنگه توسط رسوبات سیلتی تا ماسه ریز خشکی زاد پوشیده شده است. روی هم رفته، رژیم رسوب گذاری حوضه تحت تأثیر شرایط هیدرودینامیکی بستر، میزان ورود رسوبات خشکی زاد، توپوگرافی پیچیده بستر و اقلیم منطقه است. به علاوه مرجان های منزوی ریف ساز به میزان زیادی در بسیاری از بخش های غرب تنگه هرمز طی گشت های تحقیقاتی کاوشگر خلیج فارس مشاهده گردیده است.

واژگان کلیدی: توزیع اندازه ذرات، خلیج فارس، خلیج عمان، رسوبات بستر.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

۱- مقدمه

اختصاصات فیزیکی رسوبات سطحی به میزان زیادی منعکس کننده شرایط محیطی حوضه رسوبی مانند زمین ریخت شناسی منطقه و شرایط هیدرودینامیکی آب های سطحی و بستر است که بر روی فرایندهای انتقال، ته نشست و توزیع مجدد رسوبات اثر می گذارد (Perry and Taylor 2009). مدل غالب توزیع رسوبات در امتداد بستر دریاها و اقیانوس ها به این صورت است که اندازه ذرات رسوبی به تدریج از سمت خشکی (نواحی کم عمق) به سوی دریای عمیق کاهش پیدا می کند که دلیل آن کاهش انرژی جریان آب و امواج از نواحی کم عمق به سمت بخش های عمیق است (Reynolds et al. 2010; Dutkiewicz et al. 2015). بر این اساس، ذرات دانه ریز از نواحی پر انرژی کم و عمق نزدیک ساحل شسته می شوند و در بخش های عمیق تر و کم انرژی تر دور تر از ساحل ته نشین می گردند. حوضه خلیج فارس و تنگه هرمز محیط ته نشست طیف وسیعی از رسوبات درجا زاد و خشکی زاد است که در بستر ناهموار این حوضه ته نشین می گردند. ساخت و ترکیب رسوبات هنگامی پیچیده تر می گردد که مهم ترین پدیده محیطی خلیج فارس یعنی جریان شدید آب بستر خلیج فارس در نظر گرفته شود (Pous et al. 2015; Lorenz et al. 2020). این جریان پر انرژی آب بستر که همواره در امتداد محور خلیج فارس حرکت می کند و از تنگه هرمز خارج شده و در شلف بیابان وارد خلیج عمان می گردد، نقش مهمی در انتقال ذرات رسوبی و جداسازی ذرات درشت از ذرات دانه ریز تر دارد. از این جهت توزیع انواع گوناگون اندازه ذرات رسوبی می تواند اطلاعات مهمی در خصوص نوع شرایط محیطی منطقه و ماهیت جریان های بستر و سطح آب در خلیج فارس، تنگه هرمز و خلیج عمان به دست دهد. گشت های تحقیقاتی پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی اطلاعات ارزشمندی از ماهیت رسوبات بستر خلیج فارس، تنگه هرمز و دریای عمان در اختیار محققین قرار دارد که نتایج آن در محدوده تنگه هرمز در این مطالعه آمده است.

۲- مواد و روش ها

۲-۱ محدوده مورد مطالعه

تنگه هلالی شکل هرمز با پهنای ۵۶ کیلومتر در کم پهناترین نقطه و درازای ۱۸۷ کیلومتر محل اتصال خلیج فارس به دریای عمان است. این تنگه یکی از حساس ترین و حیاتی ترین گذرگاه های آبی عصر حاضر، در قلمرو سیاسی استان هرمزگان قرار دارد. عمق تنگه هرمز به دلیل شیب تند کف آن از قسمت شمال به جنوب متغیر است؛ به طوری که در نزدیکی جزیره لارک در حدود ۳۶ متر و در ساحل جنوبی نزدیک شبه جزیره مسندام ۱۸۰ متر است (Hamzeh 2021). این تنگه بخش انتقالی بین جنوب شرقی زاگرس در شرق (فرورانش ورقه قاره ای عربی به زیر ورقه قاره ای اوراسیا) و غرب زون فرورانش مکران (فرورانش بخش اقیانوسی ورقه عربی به زیر ورقه قاره ای اوراسیا) است که توسط گسل میناب-زندان مشخص

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

می‌گردد. از دیدگاه زمین‌شناختی تنگه هرمز معرف یکی از مهم‌ترین بخش‌های کمربند کوهزایی آلپ هیمالیاست که دربرگیرنده منطقه انتقالی بین کمربند چین‌خورده زاگرس در غرب و گوه‌های برافزایشی مکران و کوه‌های عمان در شرق است. این ناحیه محل انتقالی بین مناطق فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره‌ای و برخورد دو پوسته قاره‌ای است. از زمان پلیوسن، این شرایط خاص تکتونیکی، تنگه هرمز را به شکل زوج رشته‌کوه‌های شمال-شمال غربی تا شمالی با ارتفاع حداکثر ۱۵۰۰ متر از سطح دریا درآورده است (Regard et al. 2004). رخساره‌های زمین‌شناختی بالادست منطقه به‌طورکلی شامل شیل‌های ژپس دار، کنگلومرای ماسه‌سنگی، ماسه‌سنگ و کنگلومرای کوهپایه‌ای و ملانژ است (Molinaro et al 2004). در تمامی طول سال آب ورودی در امتداد سواحل ایرانی تنگه هرمز وارد خلیج فارس می‌گردد که تحت تأثیر نیروی کوریولیس ابتدا به سمت شمال مایل می‌گردد و تولید چرخه‌های آب در جنوب خلیج فارس می‌کند. از سوی دیگر یک جریان بستر شدید در امتداد محور اصلی خلیج فارس حرکت می‌کند و از طریق سواحل جنوبی تنگه هرمز به دریای عمان می‌ریزد (Reynolds 1993).

۲-۲. روش مطالعه

نمونه‌برداری جهت این مطالعه از ۱۹ ایستگاه طی گشت تحقیقاتی PGE2102 در دی-بهمن سال ۱۴۰۰ توسط کاوشگر تحقیقاتی خلیج فارس^۱ متعلق به پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی ایستگاه انجام شد (شکل ۱). نمونه‌ها توسط دستگاه رسوب‌گیر جعبه‌ای^۲ با سطح مقطع ۳۰ در ۴۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۵۰ سانتیمتر انجام پذیرفت. بر روی کشتی نمونه‌های رسوب سطحی از تمام ایستگاه‌ها از ۲ سانتیمتر سطح برداشته شد و در ظروف مخصوص قرار داده شد. بلافاصله پس برداشت نمونه رنگ نمونه‌ها توسط چارت استاندارد مانسل تعیین گردید (Munsell Soil Color Charts 2000). نمونه‌های سطحی جهت آنالیز دانه‌بندی به روش دستگاه دانه‌بندی لیزری، اندازه‌گیری چگالی رسوب، اندازه‌گیری میزان کربنات کلسیم به روش کلسی‌متری برنارد (Mudroch et al. 1997) و مواد آلی به روش احتراق در کوره Heiri et al. (2001) و همچنین بررسی خصوصیات بخش ماسه رسوب (بزرگ‌تر از ۶۳ میکرون) توسط میکروسکوپ پلاریزان انجام گردید.

^۱ -Persian Gulf Explorer

^۲ -Box Corer

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

۳- نتایج و بحث

میانگین میزان ذرات ماسه در تنگه هرمز ۲۷٪ (۰-۸۷٪) و میزان سیلت ۷۱٪ (۱۰-۹۶٪) است (شکل ۱). میزان رس موجود در رسوبات بین صفر تا ۳/۶٪ در نوسان است. با حرکت از بخش غربی تنگه به سمت مرکزی، میزان قلوه سنگ رسوبات افزوده می شود تا آنجا که رسوبات بخش غربی تنگه هرمز رسوبات از ماسه ای به ماسه گراولی و در نهایت گراول ماسه ای تبدیل می شود. بستر کم شیب نیمه شمالی میانه تنگه، هرمز میزبان رسوبات ریزدانه است که رسوبات سیلتی و سیلت ماسه ای را تشکیل داده اند. میزان سیلت این رسوبات بین ۷۵ تا ۹۷٪ در نوسان است که با تبعیت از روند کلی خلیج فارس با حرکت به سمت نواحی کم عمق تر میزان سیلت افزایش و میزان ماسه کاهش می یابد. در بخش پرشیب تر شرق تنگه هرمز (محدوده شلف بیابان) میزان ماسه افزایش نشان می دهد. میزان تغییرات کربنات کلسیم رسوبات تابع روند تغییرات دانه بندی است، بدان معنی که با افزایش ذرات درشت تر، میزان کربنات کلسیم نیز افزایش پیدا می کند. این امر بیانگر حضور میزان زیاد خرده های اسکلتی در بخش درشت دانه (ماسه درشت و قلوه سنگ) است. چگالی رسوب نیز از روند فوق تبعیت می کند. بالعکس میزان ماده آلی در رسوبات دانه ریز نواحی کم عمق تنگه بیشتر دیده می شود. روند کلی کاهش ماده آلی از سمت نواحی کم عمق خلیج فارس به سمت بخش های عمیق مشهود است. بالاترین میزان ماده آلی رسوبات در رسوبات حاوی درصد بالای سیلت ریز و خیلی ریز دیده می شود (شکل ۱).

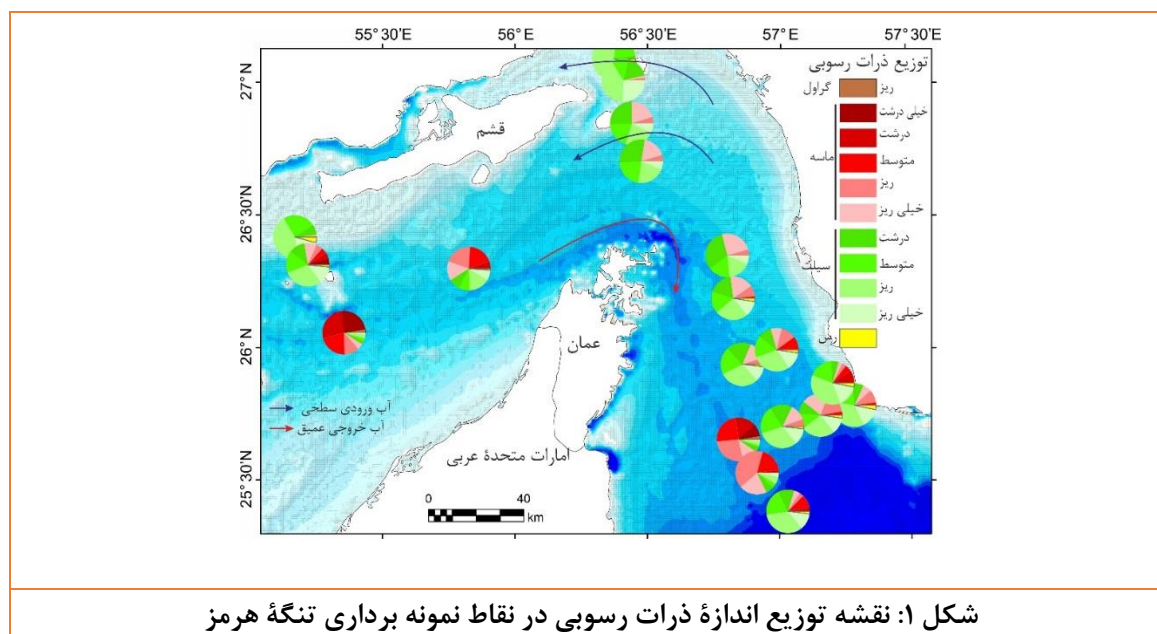
بخش های کم شیب شمال تنگه هرمز که از محدوده شهر بندرعباس آغاز می گردد، با رسوبات دانه ریز خشکی زاد آغاز می شود و به تدریج این رسوبات جای خود را به رسوبات دانه درشت تر خشکی زاد، پلت ها و نهایتاً کمی خرده های اسکلتی می دهند. به دلیل آنکه تنونه های گرفته شده عمود بر ساحل بندرعباس وارد بخش های عمیق میانی تنگه هرمز و محل عبور جریان آب عمیق خلیج فارس نمی گردد، رسوبات دانه درشت کمتر در آن دیده می شود. از سوی دیگر، بخش انتهایی تنگه هرمز و در خط مرزی ورود به آب های عمیق خلیج عمان دارای ذرات رسوبی دانه درشت تری است. به علاوه رسوبات دانه ریز خشکی زاد در این بخش رسوبات دانه درشت تر در بخش های کم عمق هم حضور هرچند کم رنگی دارند. در بخش های عمیق یعنی محل اتصال بخش عمیق تنگه هرمز با خلیج عمان (محل ورود آب عمیق اقیانوسی به خلیج عمان که در زمان خشکی خلیج فارس نیز محل اتصال ارون دیرینه به خلیج عمان بوده) خرده های اسکلتی و ذرات به جامانده از قبل رسوبات غالب را تشکیل می دهند.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



شکل ۱: نقشه توزیع اندازه ذرات رسوبی در نقاط نمونه برداری تنگه هرمز

محدوده موردنظر که دربرگیرنده بخش میانی و جنوبی (بخش عمیق) تنگه هرمز است محل عبور جریان متمرکز شده بستر خلیج فارس است (Reynolds 1993; Johns et al. 2003). این حوضه جریان آب با میزان اکسیژن بسیار بیشتر آبهای اطراف خود را که از خلیج فارس سرچشمه می گیرد را از خود عبور می دهد که می تواند باعث اکسید شده مواد آلی بستر گردد. به دلیل دور بودن از منبع اصلی گردوغبار بین النهرین و شبه جزیره عربستان و جریان پرانرژی بستر که ذرات دانه ریز از محل خارج می کند، میزان رسوبات بادی و آبرفتی ریز به نسبت خلیج فارس کاهش زیادی پیدا کرده است. از سمت غرب تنگه تا کانال مسندام و شلف بیابان، آب بستر خروجی از ته نشست ذرات رسوبی دانه ریز جلوگیری می کند و این ذرات را به بخش های عمیق دریای عمان هدایت می کند. در نتیجه بیشترین میزان قله سنگ، ذرات درشت کربناتی و ذرات به جامانده از قبل در این حوضه به چشم می خورد. تعداد زیادی سطوح خراشیده بر روی خرده های صدف در رسوبات این بخش مشاهده می شود که حاکی از سایش ذرات به یکدیگر در اثر جریان شدید بستر است. بررسی میدانی توسط کاوشگر خلیج فارس نشان داد در بسیاری از بخش های بستر عمیق تنگه هرمز هیچ گونه رسوبی وجود ندارد. کمترین نرخ رسوب گذاری در محدوده مورد مطالعه (۰.۷ میلی متر بر سال) در این حوضه دیده می شود (Al-Ghadban et al. 1998; Hamzeh et al. 2021). رسوبات به جامانده که شاخصه اصلی این محیط هستند احتمالاً تحت شرایطی متفاوت با حال

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

حاضر (آب‌های کم‌عمق حاشیه‌ای و گهگاه آب شیرین) در طی اواخر پلیستوسن (۱۳۰۰۰ سال قبل) ایجاد شده‌اند (Sarthein 1972). به بیان دیگر، همان‌طور که سیبولد و همکاران (۱۹۷۳) اعتقاد دارند، ترکیب و توزیع رسوبات سطحی خلیج فارس به‌خصوص در بخش‌های میانی تنگه هرمز نبایست بر اساس شرایط محیطی حال حاضر تفسیر گردند. مسیر جریان آب خروجی از بستر خلیج فارس دارای میزان زیادی کربنات کلسیم هم در کل نمونه رسوب و هم در بخش دانه‌درشت رسوب است. مقایسه با الگوی توزیع اندازه ذرات نشان می‌دهد که افزایش میزان کربنات همراه با افزایش میانگین اندازه ذرات و بالعکس روی می‌دهد. این مسئله نشان می‌دهد که علی‌رغم ورود کربنات از طریق رسوبات خشکی‌زاد و فرسایش ساحلی، جانداران مهم‌ترین عامل افزایش کربنات کلسیم در این ناحیه هستند (شکل ۲). محققین بر این باورند که نواحی صخره‌ای پهنه‌های مرجانی شلف کم‌عمق عربی مهم‌ترین منبع رسوبات دانه‌درشت حوضه تنگه هرمز را تشکیل می‌دهند (Al-Ghadban 1996). انرژی بسیار زیاد بستر و کمبود رسوبات دانه‌ریز و مواد آلی رسوبات موجب کاهش جانداران زیست‌کننده در بسترهای نرم و در نتیجه حضور پلتهای مدفوعی می‌گردد. در عوض بستر سخت حوضه محل مناسبی برای جانداران سطح بستر زی^۳ تغذیه‌کننده از ذرات معلق ایجاد می‌کند که پوسته‌های خود را به محل‌های سخت بچسبانند و از آب با اکسیژن بالا و حاوی مواد مغذی بهره ببرند. حمزه و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که جریان بستر مقادیر زیادی اکسیژن محلول (۳٫۲۵ میلی‌گرم بر لیتر در تابستان و ۴٫۷۹ میلی‌گرم بر لیتر در زمستان) به همراه ذرات معلق دارای مواد آلی زیاد در مقایسه با آب‌های اطراف وارد محیط می‌کند که شرایط محیطی مساعدی جهت رشد و گسترش فرامینیفرهای بزرگ جثه و چسبنده به سطح ایجاد می‌کند. به‌علاوه مرجان‌های منزوی ریف ساز به میزان زیادی در بسیاری بخش‌های غرب تنگه هرمز طی گشت‌های تحقیقاتی کاوشگر خلیج فارس مشاهده گردیده است (Maghsoudlou et al. 2021). همچنین در این نواحی گروه‌های زیادی از نرم‌تنان حضور زیادی دارند (Seibold et al. 1973).

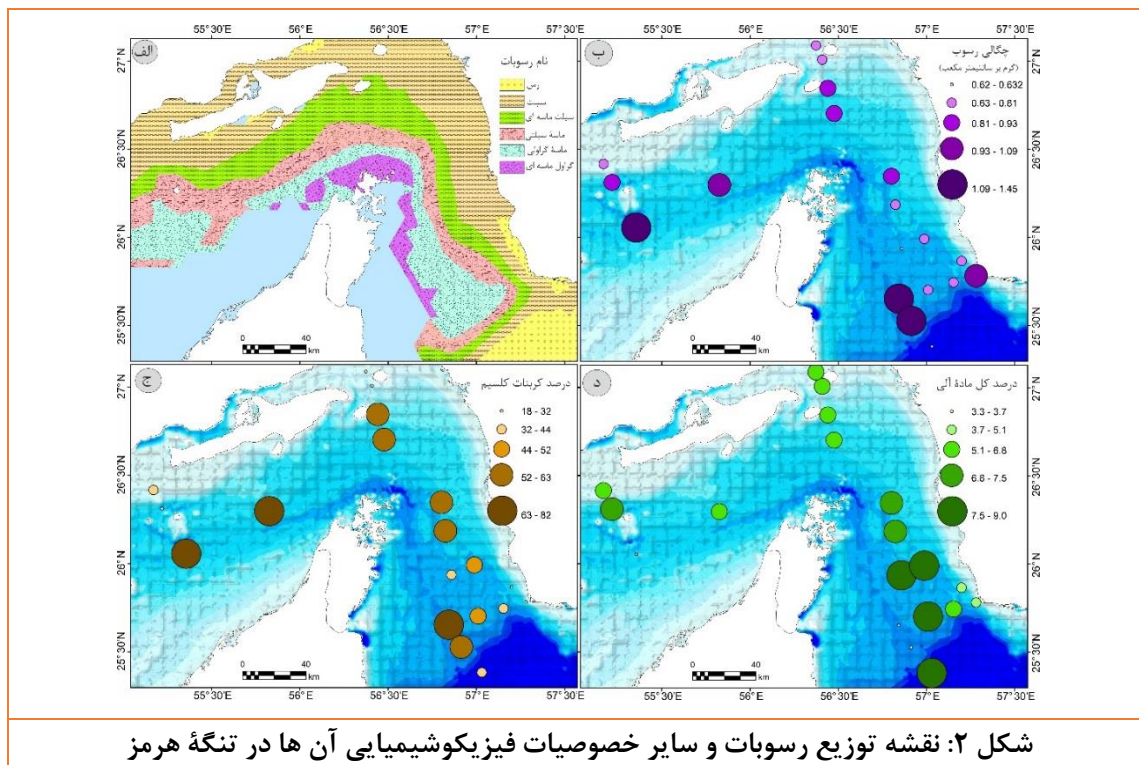
³ -Epifaunal

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



۴- نتیجه گیری

مهم‌ترین عوامل مؤثر در چگونگی توزیع رسوبات در بستر خلیج فارس و دریای عمان ریخت‌شناسی بستر، جریان‌های جزرومدی، امواج و جریان بستر خلیج فارس و تنگه هرمز است (Al-Said et al. 2018; Hamzeh et al. 2021). در بخش‌های شرقی خلیج فارس و بخش غربی تنگه هرمز به‌خصوص در اطراف جزایری مانند قشم، هرمز و لارک رسوبات همچنین می‌توانند حاصل فرسایش گنبد‌های نمکی (ماسه، دانه‌متوسط تا گراول) در نواحی محدود باشند. رسوبات به‌جامانده اسکلتی و غیر اسکلتی در بخش‌های وسیعی از خلیج فارس که در آن اثر انرژی زیاد جریان بستر تا توپوگرافی خاص محل، رسوب‌گذاری ناچیزی طی چند هزار سال قبل روی داده دیده می‌شوند. منتهی‌الیه بخش شرقی تنگه هرمز یعنی محل اتصال تنگه هرمز با آب‌های عمیق خلیج عمان آخرین نقطه ایست که این رسوبات حضور دارند. این رسوبات در بخش دریای عمان دیده نمی‌شوند. مانند رسوبات به‌جامانده از قبل، میزان فراوانی خرده‌های اسکلتی نیز با افزایش نرخ رسوب‌گذاری کاهش پیدا می‌کند (Diester Haas 1973). مقایسه با الگوی توزیع اندازه ذرات نشان می‌دهد که افزایش

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological
Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

میزان کربنات همراه با افزایش میانگین اندازه ذرات و بالعکس روی می دهد. این مسئله نشان می دهد که علی رقم ورود کربنات از طریق رسوبات خشکی زاد و فرسایش ساحلی، جانداران مهم ترین عامل افزایش کربنات کلسیم در این ناحیه هستند. محققین بر این باورند که نواحی صخره ای پهنه های مرجانی شلف کم عمق عربی مهم ترین منبع رسوبات دانه درشت حوضه تنگه هرمز را تشکیل می دهند (Al-Ghadban 1996). انرژی بسیار زیاد بستر و کمبود رسوبات دانه ریز و مواد آلی رسوبات موجب کاهش جانداران زیست کننده در بسترهای نرم و در نتیجه کاهش حضور پلت های مدفوعی می گردد. در عوض بستر سخت حوضه محل مناسبی برای جانداران سطح بستر زی^۴ تغذیه کننده از ذرات معلق ایجاد می کند که پوسته های خود را به محل های سخت بچسبانند و از آب با اکسیژن بالا و حاوی مواد مغذی بهره ببرند. از دیدگاه زیست محیطی حضور جریان آب بستر در بخش های میانی خلیج فارس و تنگه هرمز موجب اکسیژن رسانی و ایجاد بستر دانه درشت در این نواحی به خصوص در فصول سرد (اواخر پاییز تا اواسط بهار) می گردد که محیط مناسبی را برای توسعه جانداران بستر زی فراهم می کند. این امر همچنین موجب کاهش ظرفیت جذب آلودگی نیز می گردد. در نواحی خارج از بخش عمیق میانی مانند مناطق نزدیک تر ساحل به خصوص در اواسط تابستان تا اوایل پاییز که لایه بندی آب زیاد است، کاهش اکسیژن بستر در برخی نواحی خلیج فارس روی می دهد که هم موجب کاهش آستانه تحمل جانداران بسترزی می شود و هم موجب دانه ریز شدن رسوبات و هم ایجاد محیط کم اکسیژن و مساعد تشدید جذب و افزایش دسترسی زیستی آلودگی می گردد.

⁴ -Epifaunal

Sedimentology of the Strait of Hormuz and its relationship with bed flow

Mohammad Afrin¹, Mohammad Ali Hamzeh^{2*}, Peyman Rezaei³

¹Doctoral student of sedimentology and sedimentary lithology, Faculty of Basic Sciences, Hormozgan University-
Research expert in marine geology, Research and Technology Station, Oceanography and Atmospheric Sciences,
Chabahar Afarin.m@inio.ac.ir

²Member of the scientific staff of the National Research Institute of Oceanography and Atmospheric Sciences,
Research and Technology Station of Oceanography and Atmospheric Sciences, Bandar Abbas
Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Basic Sciences, Hormozgan University
P.rezaee@hormozgan.ac.ir

*) Responsible author's email: Hamzeh@inio.ac.ir

Abstract

In this study, the sedimentology of the Strait of Hormuz was investigated in 19 sampling stations during the research of December-Bahman 1400 by the Persian Gulf research probe in the Iranian part of the Persian Gulf. The results showed that in the deep parts of the south of the Strait of Hormuz, coarse-grained sediments of silty sand and gravelly sand are present in some places. The energetic bed flow (due to the density difference) that leaves the Persian Gulf through its deeper parts is responsible for separating the fine-grained sediments from the deeper parts and, as a result, the accumulation of coarse-grained particles with poor and very poor compatibility (with a large amount of skeletal fragments and particles remaining from before) is found in deep parts. This created hard substrate has created a suitable environment for some surface communities such as corals and large foraminifers. On the other hand, the Iranian coasts of the strait are covered by silty sediments to fine dry sand. Overall, the sedimentation regime of the basin is influenced by the hydrodynamic conditions of the bed, the amount of land-born sediments, the complex topography of the bed and the climate of the region. In addition, isolated reef-building corals have been observed in large quantities in many parts of the west of the Strait of Hormuz during the research patrols of the Persian Gulf explorer.

Keywords: particle size distribution, Persian Gulf, Gulf of Oman, bed sediments.

References:

- Al-Ghadban AN, Massoud MS., Abdali F. 1996. Bottom sediments of the Persian Gulf: I. Sedimentological characteristics. *Kuwait J Sci Engrg* 23:71–88.
- Hamzeh, M.A. 2021. Environmental implications of the distribution and physical characteristics of surface sediments in the northern Persian Gulf. *Geo-Marine Letters* 41:45.
- Hamzeh MA, Khosravi M, Carton X, Yarahmadi D, Safarkhani E. 2021. Paleooceanography of the Strait of Hormoz and its link to paleoclimate changes since the mid-Holocene. *Cont Shelf Res* 226:104507.
- Heiri O, Lotter AF, Lemcke G. 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *J Paleolimnol* 25:101–110.
- Lorenz M, Klingbeil K Burchard H. 2020. Numerical study of the exchange flow of the Persian Gulf using an extended total exchange flow analysis framework. *J Geophys Res Oceans* 125(2).
- Maghsoudlou A, Salimi PA, Owfi F. 2021. First record and range extension of the transversely-dividing azooxanthellate coral *Truncatoflabellum mortenseni* Cairns and Zibrowius. 1997. (Scleractinia, Flabellidae) in the Persian Gulf. *Western Indo-Pacific Ocean Marine Biodiversity Records* 14(1):1–4.
- Mudroch A, Azcue JM, Mudroch P. 1997. Manual of physico-chemical analysis of aquatic sediments. Lewis Publishers, CRC Press, USA, p 287.
- Molinaro M, Guezou JC, Leturmy P, Eshraghi SA, de Lamotte DF. 2004. The origin of changes in structural style across the Bandar Abbas syntaxis, SE Zagros (Iran). *Mar Pet Geol* 21(6):735–752. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2004.04.001>.
- Pous S, Lazure P, Carton X. 2015. A model of the general circulation in the Persian Gulf and in the Strait of Hormuz: Intraseasonal to interannual variability. *Cont Shelf Res* 94:55–70. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.12.008>.
- Reynolds RM. 1993. Physical oceanography of the Gulf, Strait of Hormuz, and the Gulf of Oman-results from the Mt Mitchell expedition. *Mar Pollut Bull* 27:35–59.
- Regard, V., Bellier, O., Thomas, J.C., Abbassi, M.R., Mercier, J., Shabanian, E., Feghhi, K., Soleymani, S., 2004. Accommodation of Arabia–Eurasia convergence in the Zagros– akran transfer zone, SE Iran: a transition between collision and subduction through a young deforming system. *Tectonics* 23, TC4007.
- Regard, V., Bellier, O., Braucher, R., Gasse, F., Bourlès, D., Mercier, J., Thomas, J.-C., Abbassi, M.R., Shabanian, E., Soleymani, Sh. 2006. ¹⁰Be dating of alluvial deposits from Southeastern Iran (the Hormoz Strait area). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 242, 36–53.