

چکیده

در این گزارش 560 نمونه رسوب منفصل از بستر دریای عمان و محیط‌های ساحلی، رودخانه‌ای و خورهای مرتبط با آن در پهنه آبهای ایران تحت چندین ورقه (sheet) در مقیاس 1/100000 مورد مطالعه و بررسی میکروسکوپی قرار گرفته است. هدف اصلی این پژوهش بررسی و مطالعه اجزای تشکیل دهنده رسوبات بستر دریا، مورفوسکوپی، مورفومتری، کانی شناسی و بررسی بافت سطحی این ذرات برای تعیین و شناسایی فرایندهای حمل و نقل و رسوبگذاری حاکم بر حوضه رسوبی دریای عمان می‌باشد. با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی رسوبات دریایی، یک محیط رسوبی دو گانه با دو منشأ درون حوضه ای (فراوانی پوسته موجودات) و آواری تحت تأثیر جریان‌های دریایی (وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه ماسه درشت – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و عمدتاً در اندازه ماسه متوسط – ماسه بسیار ریز) برای نمونه های مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد برخی از ذرات آواری مورد مطالعه تحت تأثیر وزش باد (وجود ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز دارای جلای کدر) به محیط درون حوضه‌ای مطالعه شده انتقال یافته‌اند.

همچنین با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی یک محیط حدواسط ساحلی تیپیک (سوپر مچور تا ساب مچور) و کمی تحت تأثیر وزش باد (جلای کدر حدود 15% از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز) برای مناطق ساحلی مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. وجود خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه گراول – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار دارای جلای نسبتاً صیقلی، تأثیر جریان- های دریایی (امواج، جذر و مد و) را در رسوبات این مناطق نشان می‌دهد.

با توجه به مطالعات مشابه صورت گرفته بر روی رسوبات خور، این رسوبات یک محیط رسوبی دو گانه آواری- بیوشیمیایی و متاثر از رودخانه‌ها، جریان‌های دریایی و جزر و مدی { فراوانی ذرات ریزدانه گلی (مخصوصاً) در خورهای متاثر از رودخانه و خورهای شبه لاگونی مانگرو دار)، وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه

گردشده در اندازه گراول – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و در اندازه ماسه درشت – ماسه بسیار ریز { را نشان می‌دهد.

1- مقدمه

منطقه مورد مطالعه در استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان واقع شده است و 9 ورقه 1/100000 را در بر می‌گیرد. ورقه‌های مورد مطالعه به ترتیب از شرق به غرب شامل کنارک، بیر، گرتی، پیوشک، گابریک، جاسک، گتآن (غرب جاسک)، سیریک و طاهروئی می‌باشد. همچنین خورها، رودخانه‌ها و نوارهای ساحلی مرتبط با این ورقه‌ها نیز مطالعه شده است.

هدف اصلی این پژوهش بررسی و مطالعه اجزای تشکیل دهنده رسوبات بستر دریای عمان، مورفوسکوپی، مورفومتری، کانی شناسی و بررسی بافت سطحی این ذرات برای تعیین و شناسایی فرایندهای حمل و نقل و رسوبگذاری حاکم بر حوضه رسوبی دریای عمان می‌باشد. در این بخش لازم است که توضیحات مختصری درباره مورفولوژی، بافت سطحی دانه‌های رسوبی، رسوبات برون حوضه‌ای، درون حوضه‌ای و بیوشیمیایی ارائه شود:

1-1- مورفولوژی دانه

مورفولوژی دانه را از سه جنبه شکل، کرویت و گردشگی بررسی می‌کنند. شکل (form) یک دانه را بر اساس نسبت‌های مختلف اقطار بلند، متوسط و کوتاه اندازه گیری می‌کنند و بر اساس این نسبت‌ها، واژه‌های توصیفی برای چهار رده ارائه می‌شود که عبارتند از: الف- پهن یا دیسکی شکل ب- کروی یا مکعبی ج- تیغه‌ای د- کشیده یا میله‌ای شکل (Douglas & McConchie, 1994). لازم به ذکر است که در توصیف شکل ذرات از واژه‌های بینابینی نیز استفاده می‌شود.

کرویت عبارت از این است که شکل دانه تا چه حد به کره نزدیک است. گردشگی در ارتباط با انحنا یا تیزی گوشه‌های یک دانه است و معمولاً شش رده خیلی زاویه دار تا خوب گرد شده قابل تشخیص است (Barrett, 1980). چندین فرمول برای محاسبه کرویت و گردشگی ارائه شده است [برای مثال به دابکینز و فولک (Dobkins & Folk, 1970) مراجعه شود]. در تفسیر محیطی، تعیین گردشگی اهمیت بیشتری از کرویت و شکل دانه

دارد (Gale, 1990). همان گونه که می‌دانید کرویت در ارتباط با سه بعد دانه است در حالیکه گردشگری با دو بعد دانه اندازه‌گیری می‌شود. کرویت عمدتاً تابع شکل اولیه دانه است هر چند که مسافت طی شده نیز به مقدار کم می‌تواند در آن مؤثر باشد اما گردشگری متأثر از مسافت طی شده و شدت جریان است. مورفولوژی یک دانه به چندین فاکتور از جمله کانی شناسی اولیه، اندازه دانه، سنگ منشأ، درجه هوازدهی، درجه سایش در طی حمل و نقل و خوردگی یا انحلال در طی دیاژنز بستگی دارد. در بسیاری از موارد میزان گردشگری با افزایش زمان حمل و نقل و حرکت مجدد افزایش می‌یابد. برای مثال ماسه‌های ساحلی و بیابانی از گردشگری بیشتری نسبت به ماسه‌های رودخانه‌ای و یخچالی برخوردارند. در ماسه‌های بیابانی (تحت وزش باد) باد به طور ترجیحی دانه‌های گرد شده و کروی شکل را جدا کرده و میزان گردشگری نیز با ازدیاد مسافت حمل و نقل افزایش می‌یابد، هرچند کرویت دانه‌ها تغییر زیادی نمی‌کند. اندازه ذرات نیز در تغییر شکل دانه و میزان گردشگری مؤثر است. برای مثال دانه‌های درشت‌تر در هنگام حمل و نقل بر اثر فرایند سایش زودتر از دانه‌های ریزتر نظیر ماسه تغییر می‌کنند. فرایند سایش به ندرت بر روی ماسه‌های خیلی ریز و سیلت اثر می‌گذارد. به همین دلیل است که ذرات دانه ریز (در حد ماسه ریز و سیلت) بر خلاف ذرات دانه درشت‌تر تحت تأثیر وزش باد میزان گردشگری کمتری را از خود نشان می‌دهند و عمدتاً در رده نیمه زاویه دار قرار می‌گیرند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بررسی مورفولوژی دانه‌ها (خصوصاً شکل و گردشگری آنها) در تعبیر و تفسیر انرژی محیط رسوبی و فرایندهای رسوبگذاری از اهمیت زیادی برخوردار است.

2-1- بافت سطح دانه

علاوه بر مورفولوژی دانه‌ها، مطالعه بافت سطح دانه‌ها در تعبیر و تفسیر انرژی محیط رسوبی و فرایندهای رسوبگذاری سهم بسزایی دارد. اشکال موجود در سطح دانه توسط مکانیزم‌های حمل و نقل تشکیل شده است و ممکن است برخی از آنها از نظر محیطی شاخص باشند. به طور کلی دانه‌های ماسه‌ای که دارای سطحی براق باشند خاص رسوبات ساحلی‌اند زیرا سطح این دانه‌ها در اثر حرکت بر روی یکدیگر توسط امواج براق گردیده است. دانه‌هایی که سطح آنها کدر یا مات است، بیشتر در محیط‌های بیابانی بر اثر برخورد دانه‌ها به یکدیگر بوجود آمده است. معمولاً ویژگی‌های بافت سطح دانه‌ها نماینده آخرین شرایط حمل و نقل و رسوبگذاری است. لازم به ذکر است که بافت سطح دانه‌ها بایستی با دقت زیاد تفسیر گردد، زیرا ممکن است فرایندهای دیاژنتیکی بطور قابل ملاحظه‌ای سطح دانه را تغییر دهند.

با این وجود اگر بافت سطح دانه به صورت تلفیقی با اندازه دانه، شکل دانه و رسوب شناسی صحرایی بکار رود می تواند به عنوان یکی از داده‌های مفید مورد استفاده قرار گیرد.

1-3- رسوبات برون حوضه‌ای

این دسته از رسوبات از اجزایی که منشا آن‌ها خارج از محیط رسوبی است، تشکیل شده اند. در این رسوبات قطعات اصلی تشکیل دهنده رسوبات به صورت ذرات آواری به محیط رسوبی انتقال داده شده اند.

1-4- رسوبات درون حوضه‌ای

قطعات و اجزای تشکیل دهنده این دسته از رسوبات در محیط رسوبی شکل گرفته‌اند.

1-5- رسوبات بیوشیمیایی

رسوبات بیوشیمیایی گروه دیگری از رسوبات اتوکتون یا برجاست که ذرات تشکیل دهنده آن‌ها در اثر فعل و انفعالات شیمیایی به همراه فعالیت و اثر جانداران بوجود می‌آیند. قسمت عمده‌ای از رسوبات کربناته در این گروه از رسوبات قرار می‌گیرند.

2- روش کار

در این پژوهش 560 نمونه رسوب سطحی از بستر دریای عمان و محیط‌های آبی کم عمق مرتبط با آن (رودخانه‌ها، نوار ساحلی و خورها) با استفاده از نمونه بردار رسوب بستر دریا (گرب) برداشته شد. این رسوبات بوسیله الک شیکر به روش تر در 5 رده ($\mu 500$ ، 2mm) مدل Nikon (مدل TN-PSE 30) مورد مطالعه قرار گرفتند. تصویربرداری از رسوبات با استفاده از دوربین نصب شده بر روی میکروسکوپ (Olympus مدل SZX-16) صورت گرفته است. در ضمن جهت بررسی گردشگری و کرویت دانه‌های رسوبی از نمودار پتی جان استفاده شده است (Pettijohn et al., 1987). در ادامه این پژوهش به تفکیک ورقه‌ها، مشاهدات و نتایج حاصل از مورفوسکوپی، کانی شناسی و شناسایی اجزای رسوبات ورقه‌های مورد مطالعه ذکر شده است. با توجه به اهمیت بررسی محیط‌های کم عمق نتایج حاصل از آنها به طور

جداگانه و تحت عنوان رودخانه‌ها، نوار ساحلی و خورها آورده شده است. همچنین جزئیات نتایج تمام نمونه‌ها در پیوست ذکر شده است.

3- مشاهدات و نتایج

3-1- ورقه کنارک

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 45 نمونه از سري کنارک در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.

2. در 95 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی (گرد شده تا نیمه گرد شده) مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (45 درصد) در رده 500 می‌باشد.

3. در 20 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 125 تا 63 میکرون وجود دارد.

4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای دوگروه ذرات آواری (کوارتز و میکا) می‌باشد.

5. کانی میکا در 70 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. که در 57 درصد نمونه‌ها بیوتیت (حداکثر 3 درصد) و در 13 درصد نمونه‌ها مسکویت (حداکثر 1 درصد) وجود دارد.

6. کوارتز در 98 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (18 درصد) در رده 125 میکرون و در رده 250 میکرون 5 درصد می‌باشد. در 68 درصد نمونه‌ها در رده‌های 63 و 125 میکرون، در 13 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 19 درصد نمونه‌ها در رده‌های 250، 125 و 63 میکرون این ذره دیده شده است.

7. از جنبه فرم- کرویت ذرات کوارتز، 64 درصد نمونه ها به صورت کروی- نیمه کشیده و 36 درصد نمونه ها به صورت کروی مشاهده می‌شوند.

8. از لحاظ میزان گرد شدگی ذرات کوارتز، 40 درصد نمونه ها به صورت نیمه زاویه دار تا نیمه گرد شده، 29 درصد نمونه ها به صورت نیمه زاویه دار- زاویه دار و 31 درصد نمونه ها به صورت نیمه زاویه دار دیده می‌شوند.

2-3- ورقه بیر

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 43 نمونه از سری بیر در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد .
2. در 98 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی (گرد شده تا نیمه گرد شده) مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (63 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده 2 میلیمتر می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 40 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون ، در 43 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 63 تا 250 میکرون و تنها در 17 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.
3. در 67 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 125 و 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (3 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در همان رده می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 64 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 36 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.
4. در 5 درصد نمونه‌ها قطعات گیاه وجود دارد که بیشترین مقدار آن (33 درصد) در رده 2 میلیمتر می‌باشد.

5. نمونه‌هایی مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.

6. در 68 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (30 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 250 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 50 درصد نمونه‌ها بین 63 و 125 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 500 میکرون و در 44 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 250 میکرون می‌باشد.

7. کانی میکا در 60 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 4 درصد و مسکویت 6 درصد) در رده 63 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 56 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 44 درصد نمونه‌ها بین رده 125 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کانی فلدسپار در 54 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (9 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 48 درصد نمونه‌ها بین رده 63 تا 125 میکرون، در 50 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 2 درصد باقیمانده در بین رده‌های 63 تا 250 میکرون مشاهده می‌شود.

9. کوارتز در 93 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (37 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده 250 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 37 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 20 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون و در 43 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

10. از لحاظ میزان گردشگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه بیر مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 1):

جدول 1: میزان گردشگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه بیر

مجموع رده‌ها	250	125	63	رده‌ها بر حسب میکرون
85 درصد کروی و 15 درصد کروی- نیمه کشیده	100 درصد کروی	20 درصد کروی- نیمه کشیده و 80 درصد کروی	28 درصد کروی- نیمه کشیده و 72 درصد کروی	کرویت - فرم
35 درصد نیمه زاویه دار، 33 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده و 32 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	65 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار و 35 درصد نیمه زاویه دار	70 درصد نیمه زاویه دار، 30 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده	میزان گردشگی

3-3- ورقه گرتی

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 44 نمونه از سری گرتی در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.

2. در 93 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (45 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده های 250، 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 35 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون، در 51 درصد نمونه ها بین رده های 250 تا 63 میکرون و در 14 درصد نمونه ها بین 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.

3. در 100 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 500 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (4 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 500 و 250 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 35 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون، در 31 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون، در 5 درصد نمونه‌ها بین 500 تا 63 میکرون، در 15 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 14 درصد ذرات در رده 63 میکرون می‌باشد.

4. در 5 درصد نمونه‌ها در رده‌های 500 تا 63 میکرون قطعات گیاهی مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (10 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده‌های 500، 250 و 63 میکرون می‌باشد.

5. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.

6. در 91 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ (گرد شده تا نیمه گرد شده) دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (25 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 500 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 38 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 250 میکرون، در 14 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 500 میکرون، در 33 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 125 میکرون و در 15 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون می‌باشد.

7. کانی میکا در 80 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 8 درصد و مسکویت 7 درصد) در رده‌های 63 و 125 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 125 و 250 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 28 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 55 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون و در 11 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

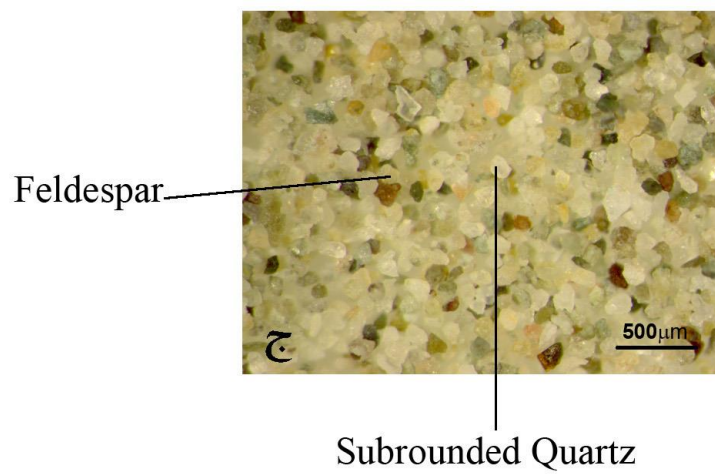
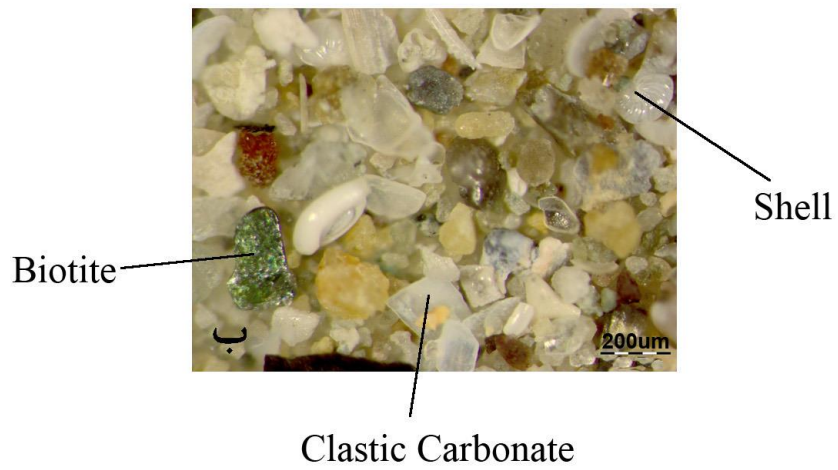
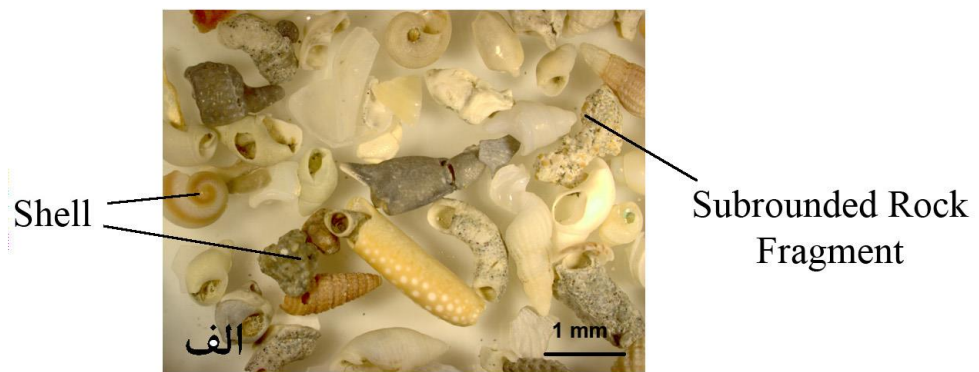
8. کانی فلدسپار در 75 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (10 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 250 و 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 6 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 26 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 62 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

9. کوارتز در 95 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (37 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 125 و 250 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 33 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 29 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 500 میکرون، در 19 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 16 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است (شکل 1).

10. از لحاظ میزان گردش‌دگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه‌گرتی مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 2):

جدول 2: میزان گردش‌دگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه‌گرتی

مجموع رده-ها	500	250	125	63	رده بر حسب میکرون
86 درصد کروی، 14 درصد کروی-نیمه کشیده	100 درصد کروی	90 درصد کروی، 10 درصد کروی-نیمه کشیده	77 درصد کروی، 23 درصد کروی-نیمه کشیده	71 درصد کروی، 29 درصد کروی-نیمه کشیده	فرم- کرویت
20 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 39 درصد نیمه زاویه دار، 41 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	49 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 8 درصد نیمه زاویه دار، 43 درصد نیمه گرد شده	30 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 3 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 60 درصد نیمه زاویه دار، 7 درصد نیمه گرد شده	گردش‌دگی



شکل 1- اجزاء، قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات ورقه گرتی (نمونه G 19)

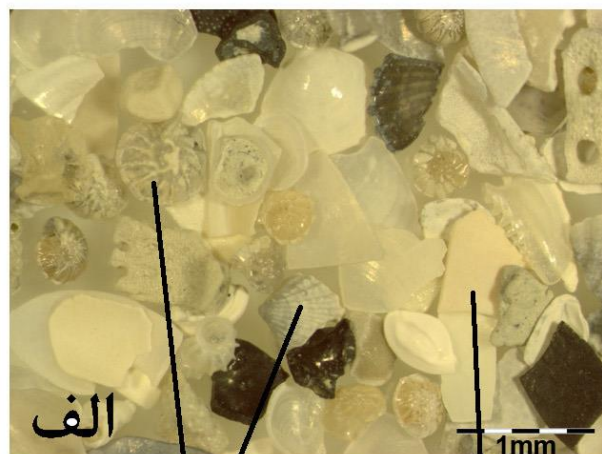
3-4- ورقه پیوشک

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 46 نمونه از سري پیوشک در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.
2. در 96 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (25 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده های 63 و 125 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 14 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 2 میلیمتر تا 63 میکرون، در 73 درصد نمونه‌ها بین رده های 63 تا 500 میکرون و در 13 درصد نمونه‌ها بین رده های 63 تا 125 میکرون می‌باشد.
3. در 60 درصد نمونه‌ها کانی اپک وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (2 درصد) در رده‌های 63 و 125 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده های 63 و 250 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 32 درصد نمونه‌ها بین رده- های 250 تا 63 میکرون، در 30 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 38 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.
4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.
5. در 60 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (35 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 6 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 2 میلیمتر و 63 میکرون، در 27 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 21 درصد نمونه‌ها بین رده های 500 تا 63 میکرون و در 46 درصد نمونه‌ها بین رده های 63 تا 250 میکرون می‌باشد (شکل 2).

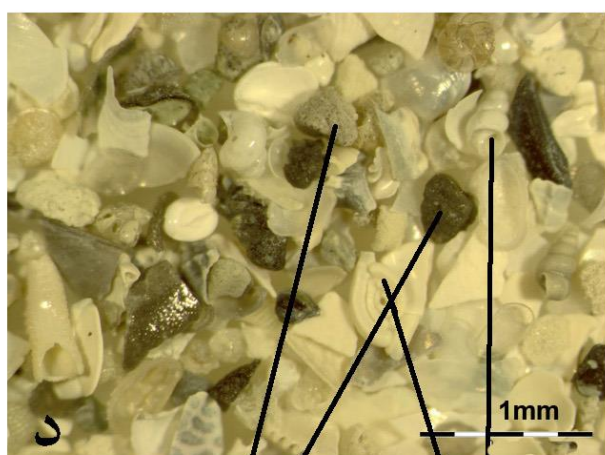


Shell



Shell

Clastic Carbonate



Rock Fragment

Shell



Clastic Carbonate

Shell

شکل 2- قطعات مشاهده شده در رسوبات ورقه پیوشک (نمونه P6)

6. کانی میکا در 65 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 6 درصد و مسکویت 4 درصد) در رده 125 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 63 و 125 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 27 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 60 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون و در 13 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

7. کانی فلدسپار در 93 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (9 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در همان رده مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 20 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 45 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، و در 35 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کوارتز در 95 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (35 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 65 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 25 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون و در 10 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

9. از لحاظ میزان گردشگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه پیوشک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 3):

جدول 3: میزان گردشگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه پیوشک

رده بر حسب میکرون	63	125	250
فرم- کرویت	82 درصد کروی، 18 درصد کروی- نیمه کشیده	67 درصد کروی، 33 درصد کروی- نیمه کشیده	75 درصد کروی، 25 درصد کروی- نیمه کشیده
میزان گرد شدگی	43 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 50 درصد نیمه زاویه دار، 7 درصد نیمه گرد شده	70 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 19 درصد نیمه زاویه دار، 11 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده

3-5- ورقه گابریک

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 42 نمونه از سری گابریک در پنج رده 2 میلیمتر ، 500 ، 250 ، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می باشد.

2. در 97 درصد از نمونه های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (10 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار (Rare) در رده های 125 و 63 میکرون می باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 16 درصد نمونه های مورد مطالعه بین رده های 500 تا 63 میکرون، در 50 درصد نمونه ها بین 63 تا 250 میکرون، در 10 درصد نمونه ها بین 63 تا 125 میکرون و تنها در 24 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می باشد.

3. در 28 درصد نمونه ها کانی اپیک در رده های 500 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (3 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده های 125 و 250 میکرون می باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 9 درصد

نمونه‌ها بین رده‌های 500 تا 63 میکرون، در 19 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون، در 18 درصد نمونه‌ها بین 125 تا 250 میکرون و در 54 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.

4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.

5. در 100 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (27 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 250 و 500 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 4 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 13 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 500 تا 63 میکرون، در 68 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون و در 15 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 125 میکرون می‌باشد.

6. کانی میکا در 83 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (11 درصد) در رده 125 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (1 درصد) در رده 250 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 40 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 500 میکرون، در 9 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون و در 28 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

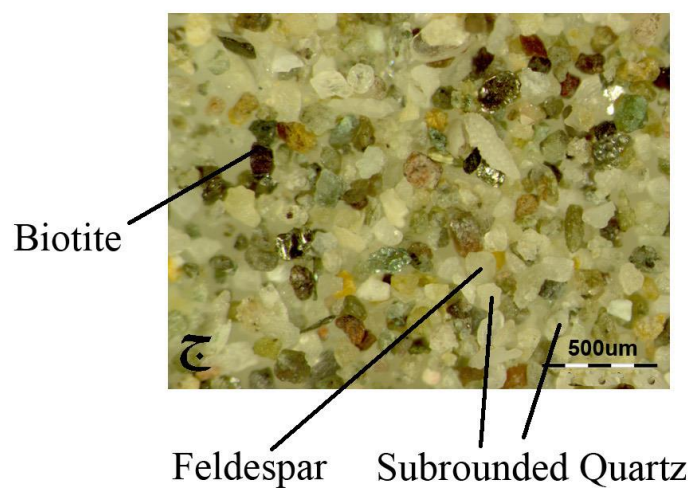
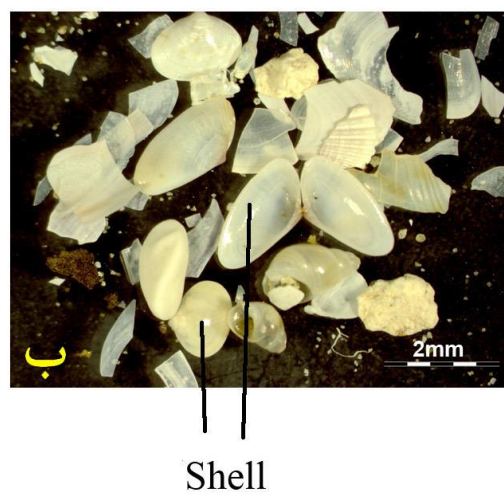
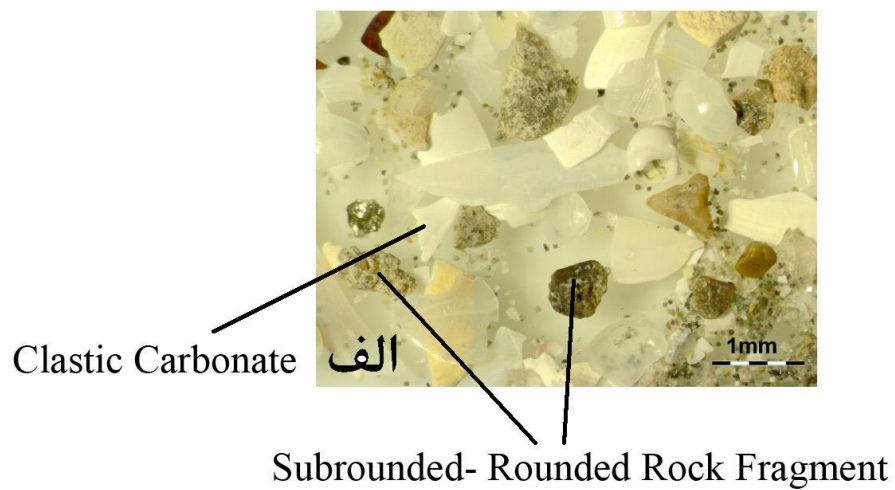
7. کانی فلدسپار در 65 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (8 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 63 و 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 7 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 37 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 53 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کوارتز در 95 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (32 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 125 و 63 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 63 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 15 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 500 میکرون، در 4 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 15 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است (شکل 3).

9. از لحاظ میزان گردش‌گی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه‌گابریک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 4):

جدول 4: میزان گردش‌گی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه‌گابریک

رده بر حسب میکرون	63	125	250	500
کرویت- فرم	80 درصد کروی، 20 درصد کروی - نیمه کشیده	90 درصد کروی، 10 درصد کروی - نیمه کشیده	100 درصد کروی	100 درصد کروی
میزان گرد شدگی	89 درصد نیمه زاویه دار، 11 درصد نیمه زاویه دار - نیمه گرد شده	8 درصد نیمه زاویه دار، 77 درصد نیمه زاویه دار - نیمه گرد شده، 15 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده



شکل 3- اجزاء، قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات ورقه گابریک
(نمونه Gb 36)

3-6- ورقه جاسك

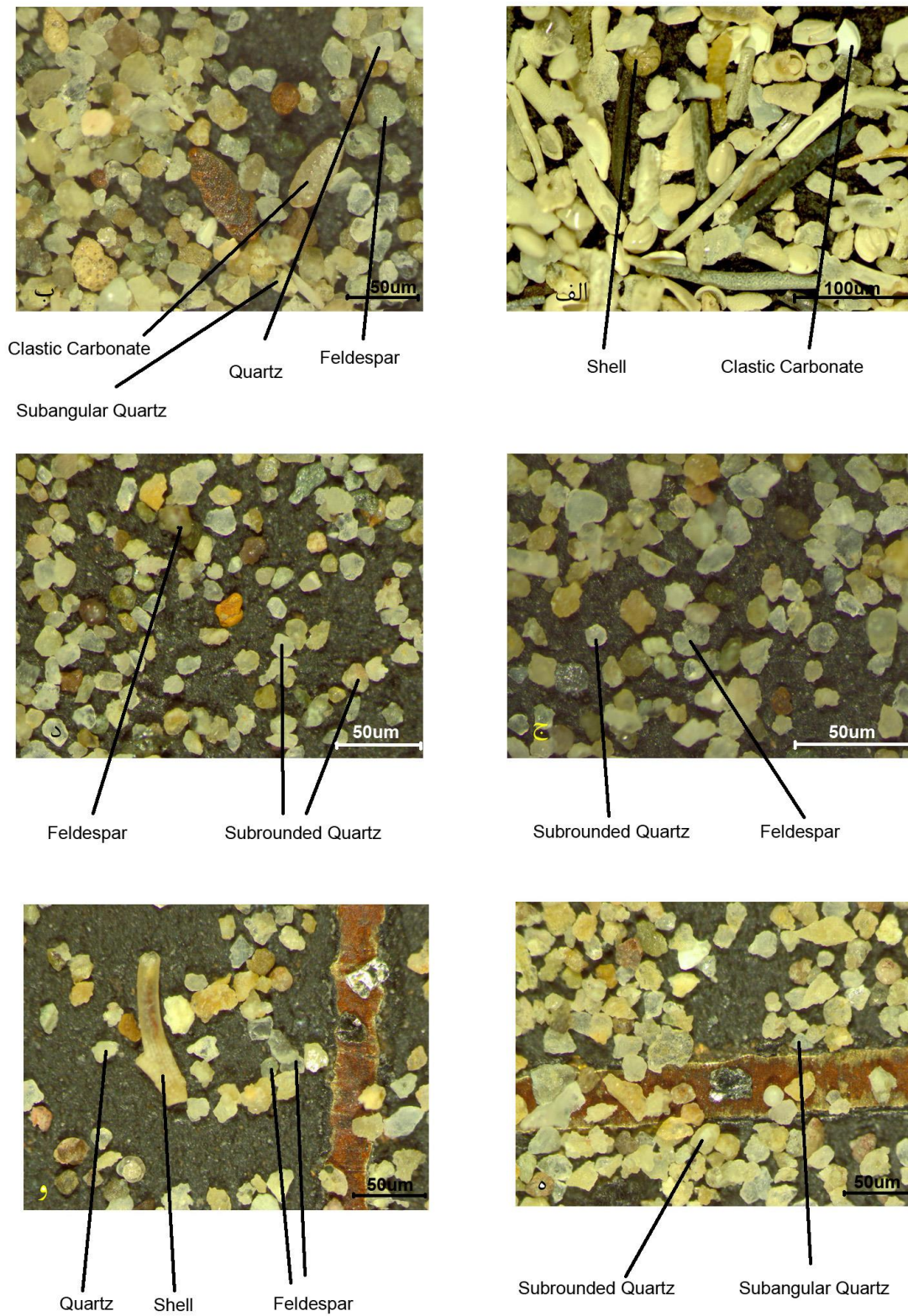
پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 49 نمونه از سری جاسك در پنج رده 2 میلیمتر ، 500 ، 250 ، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.
2. در 96 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (95 درصد) در رده 500 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده 250 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 92 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون می‌باشد و تنها در 8 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.
3. در 82 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 250 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (3 درصد) در رده‌های 63 و 125 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 35 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 250 تا 63 میکرون و در 65 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.
4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.
5. در 72 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (45 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 39 درصد نمونه‌ها بین 63 و 125 میکرون، در 11 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون، در 14 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 2 میلیمتر تا 63 میکرون، در 20 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین 125 تا 500 میکرون و در 10 درصد نمونه‌ها بین 125 تا 250 میکرون می‌باشد.

6. کانی میکا در 86 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 10 درصد و مسکویت 8 درصد) در رده 125 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 42 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون، در 17 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 38 درصد نمونه‌ها بین رده 125 تا 63 میکرون و در 3 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

7. کانی فلدسپار در 74 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (8 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 63 و 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 6 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 3 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 250 میکرون، در 23 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 62 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کوارتز در 96 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (28 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 125 و 63 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 56 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 10 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 2 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 250 میکرون، در 16 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 16 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است (شکل 4).



شکل 4- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات ورقه جاسک
(نمونه‌های 33 & J52)

9. از لحاظ میزان گردشگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه جاسک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 5):

جدول 5: میزان گردشگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه جاسک

مجموع رده‌ها	250	125	63	رده بر حسب میکرون
71 درصد کروی، 29 درصد کروی- نیمه کشیده	56 درصد کروی، 44 درصد کروی- نیمه کشیده	83 درصد کروی، 14 درصد کروی- نیمه کشیده ، 3 درصد نیمه کشیده	70 درصد کروی، 30 درصد کروی- نیمه کشیده	فرم- کرویت
49 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 22 درصد نیمه زاویه دار، 29 درصد نیمه گرد شده	40 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 20 درصد نیمه زاویه دار، 40 درصد نیمه گرد شده	27 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 32 درصد نیمه زاویه دار، 41 درصد نیمه گرد شده	73 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 22 درصد نیمه زاویه دار، 5 درصد نیمه گرد شده	میزان گردشگی

3-7- ورقه گتان (غرب جاسک)

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 64 نمونه از سري گتان در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.

2. در 93 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (50 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده 63 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 88 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون می‌باشد و تنها در 12 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.

3. در 89 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 500 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (4 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 63 و 125 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 10 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 500 تا 63 میکرون و در 90 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.

4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.

5. در 5 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ (گرد شده تا نیمه گرد شده) دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (5 درصد) در رده 125 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 30 درصد نمونه‌ها بین 63 و 125 میکرون و در 70 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 500 میکرون می‌باشد.

6. کانی میکا در 66 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 4 درصد و مسکویت 4 درصد) در رده 63 میکرون می‌باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده‌های 125 و 63 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 65 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 35 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

7. کانی فلدسپار در 79 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (5 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در همان رده مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 36 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون و در 64 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

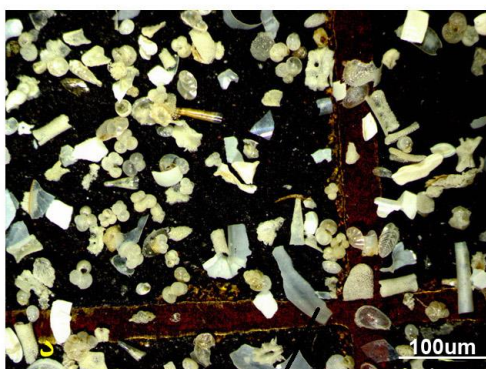
8. کوارتز در 81 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است (شکل 5). بیشترین مقدار این ذرات (22 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در همان رده



Rounded Quartz



Shell



Clastic Carbonate



Shell



Shell

شکل 5- اجزا و کانی‌های مشاهده شده در ورقه گتان (نمونه‌های 8 و 27 و 62 Wj)

مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 44 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 125 میکرون و در 56 درصد نمونه ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

9. از لحاظ میزان گردشگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه های ورقه گتان مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 6):

جدول 6: میزان گردشگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه گتان

مجموع رده ها	125	63	رده بر حسب میکرون
90 درصد کروی، 10 درصد کروی- نیمه کشیده	88 درصد کروی، 12 درصد کروی- نیمه کشیده	94 درصد کروی، 6 درصد کروی- نیمه کشیده	فرم- کرویت
37 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 34 درصد نیمه زاویه دار، 29 درصد نیمه گرد شده	25 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 42 درصد نیمه زاویه دار، 29 درصد نیمه گرد شده	54 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گردشده، 30 درصد نیمه زاویه دار، 16 درصد نیمه گرد شده	میزان گردشگی

3-8- ورقه سیریک

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 54 نمونه از سری سیریک در پنج رده 2 میلیمتر ، 500 ، 250 ، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در تمامی نمونه ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می باشد.

2. در 92 درصد از نمونه های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (55 درصد) در رده 500 میکرون و کمترین مقدار (Rare) در رده های 250 ، 500 و 125 میکرون می باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 2 درصد نمونه های مورد مطالعه بین رده های 2 میلیمتر تا 63 میکرون،

در 60 درصد نمونه ها بین رده های 125 تا 500 میکرون، در 28 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 250 میکرون و در 10 درصد نمونه ها در رده 63 میکرون می باشد.

3. در 86 درصد نمونه ها کانی اپک در رده های 250 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (4 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده های 63 و 250 میکرون می باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 37 درصد نمونه ها بین رده های 250 تا 63 میکرون، در 10 درصد نمونه ها در رده 63 میکرون و در 53 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می باشد.

4. در 16 درصد نمونه های مورد مطالعه قطعات گیاه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (40 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار (Rare) در رده 63 میکرون می باشد.

5. نمونه های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده سنگ) می باشد.

6. در 36 درصد نمونه ها خرده سنگ (گرد شده تا نیمه گرد شده) دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (40 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 میکرون می باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 4 درصد نمونه ها در رده 2 میلیمتر، در 60 درصد نمونه ها بین رده های 500 تا 125 میکرون و در 36 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 250 میکرون می باشد.

7. کانی میکا در 55 درصد نمونه های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 5 درصد و مسکویت 6 درصد) در رده 63 میکرون می باشد و کمترین مقدار آن (Rare) در رده های 63 و 125 میکرون می باشد. توزیع این ذرات در 42 درصد نمونه ها در رده 63 میکرون، در 14 درصد نمونه ها در رده 125 میکرون و در 40 درصد نمونه ها بین رده های 125 تا 63 میکرون و در 4 درصد نمونه ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

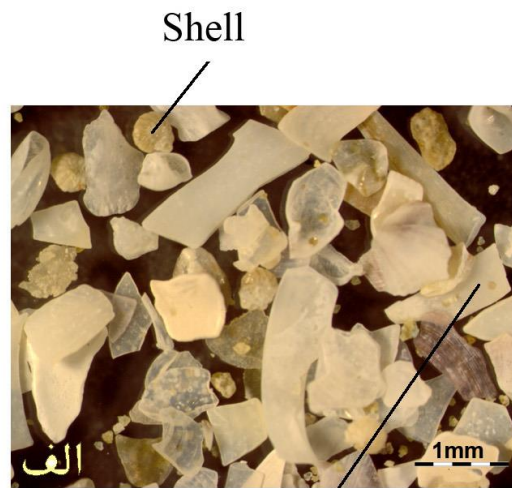
8. کانی فلدسپار در 52 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (8 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 8 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 24 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 20 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 48 درصد باقیمانده نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده شده است.

9. کوارتز در 78 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (31 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 30 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 20 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 15 درصد نمونه‌ها در رده 125 میکرون و در 35 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است (شکل 6).

10. از لحاظ میزان گردش‌دگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه سیریک مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 7):

جدول 7: میزان گردش‌دگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه سیریک

مجموع رده‌ها	250	125	63	رده بر حسب میکرون
96 درصد کروی، 4 درصد کروی- نیمه کشیده	100 درصد کروی	100 درصد کروی	88 درصد کروی، 12 درصد کروی- نیمه کشیده	فرم- کرویت
-	25 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 75 درصد نیمه گرد شده	54 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 40 درصد نیمه زاویه دار، 6 درصد نیمه گرد شده	54 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 40 درصد نیمه زاویه دار، 6 درصد نیمه گرد شده	میزان گردش‌دگی



Shell

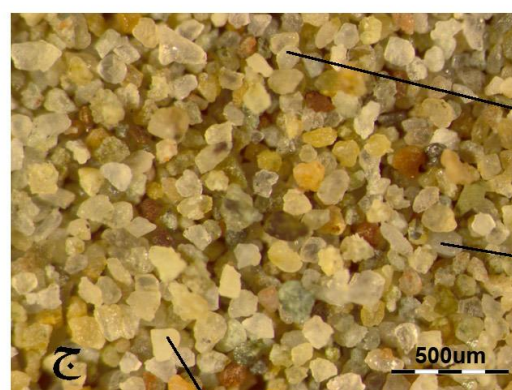
Clastic Carbonate



Clastic Carbonate

Biotite

Subangular Quartz



Subangular Quartz

Feldspar

Subangular - Subrounded Quartz

شکل 6- اجزا و کانی‌های مشاهده شده در ورقه سیریک (نمونه Si 8)

9-3- ورقه طاهروئی

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 65 نمونه از سري طاهروئی در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

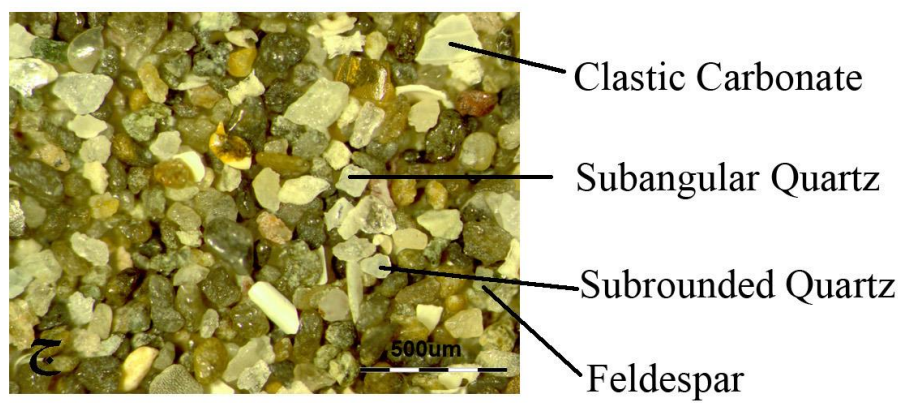
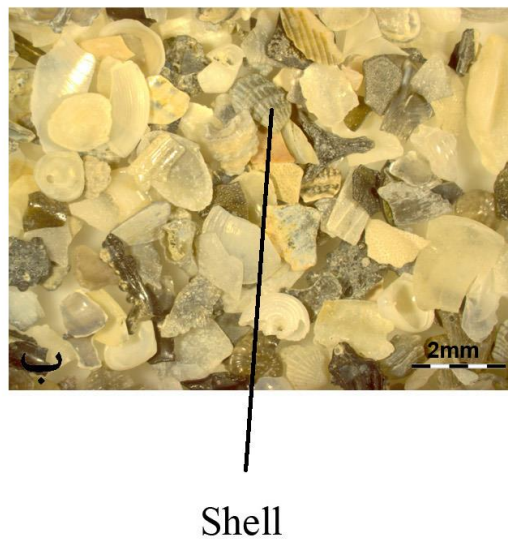
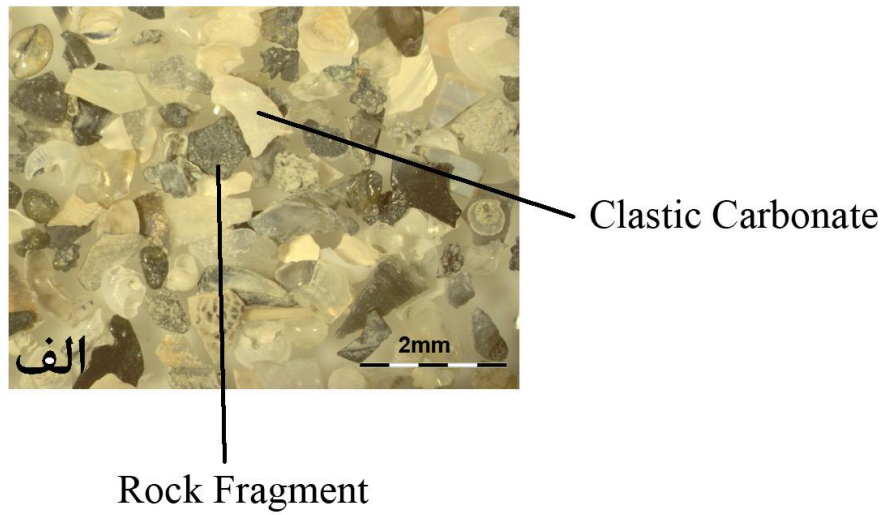
1. در تمامی نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد.
2. در 100 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (45 درصد) در رده 500 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 24 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون و در 76 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.
3. در 64 درصد نمونه‌ها کانی اپک در رده‌های 125 و 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (5 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 125 می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 33 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 67 درصد ذرات بین 125 تا 63 میکرون می‌باشد.
4. در 24 درصد نمونه‌ها قطعات گیاه وجود دارد که بیشترین مقدار آن (50 درصد) در رده 2 میلیمتر می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 46 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 250 تا 63 میکرون و در 54 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.
5. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.
6. در 97 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (42 درصد) در رده 63 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 18 درصد نمونه‌ها بین 63 و 125 میکرون، در 48 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 500 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها بین 63 میکرون تا 2 میلیمتر و در 28 درصد نمونه‌ها بین 63 تا 250 میکرون می‌باشد.

7. کانی میکا در 47 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 15 درصد و مسکویت 6 درصد) در رده 125 میکرون می‌باشد. توزیع این ذرات در 67 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون و در 33 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کانی فلدسپار در 74 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (9 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (Rare) در رده‌های 125 میکرون مشاهده شده است. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 18 درصد نمونه‌ها بین رده 63 تا 125 میکرون و در 82 درصد نمونه‌ها در رده 63 میکرون مشاهده می‌شود.

9. کوارتز در 92 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (34 درصد) در رده 63 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 45 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 125 میکرون، در 6 درصد نمونه‌ها در بین رده‌های 63 تا 500 میکرون، در 4 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون و در 45 درصد نمونه‌ها نیز در رده 63 میکرون مشاهده شده است (شکل 7).

10. از لحاظ میزان گردشگری و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های ورقه طاهروئی مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 8).



شکل 7- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات طاهروئی (نمونه Ta 78)

جدول 8: میزان گردشگی و کرویت- فرم کانی کوارتز در ورقه طاهروئی

مجموع رده- ها	500	250	125	63	رده‌ها بر حسب میکرون
40 درصد کروی - نیمه کشیده و 60 درصد کروی	67 درصد کروی و 33 درصد کروی- نیمه کشیده	50 درصد کروی و 50 درصد نیمه کشیده- کروی	37 درصد نیمه کشیده- کروی ، 63 درصد کروی	47 درصد شکل- نیمه کشیده-کروی و 53 درصد کروی	کرویت- فرم
20 درصد نیمه گرد شده، 10 درصد نیمه زاویه دار و 70 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار	100 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	80 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده ، 20 درصد نیمه زاویه دار و 20 درصد نیمه گرد شده	25 درصد نیمه زاویه دار ، 73 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار و 2 درصد نیمه گرد شده	میزان گردشگی

3-10- رودخانه‌ها

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 11 نمونه از رودخانه‌های مناطق مورد مطالعه (جاسک، گابریک و ...) در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در 70 درصد نمونه ها قطعات پوسته مشاهده شده است که بیشترین مقدار (100 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار آن (2 درصد) در رده 250 میکرون می‌باشد.

2. در 45 درصد نمونه‌ها قطعات گیاه مشاهده شده است که بیشترین مقدار این ذرات (95 درصد) در رده 1 میلیمتر در رودخانه گابریک و کمترین مقدار این قطعات (1 درصد) در رده 63 میکرون می‌باشد.

3. در 90 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (28 درصد) در رده 250 میکرون و کمترین مقدار (1 درصد) در رده 1 میلیمتر در رودخانه گابریک می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 70 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون می‌باشد و تنها در 30 درصد باقیمانده از 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.

4. در 35 درصد نمونه‌ها کانی اپیک در رده‌های 500 تا 63 میکرون وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (5 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار آن (Rare) در رده 250 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 75 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 250 تا 63 میکرون و در 25 درصد ذرات بین 500 تا 63 میکرون می‌باشد.

5. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده‌سنگ) می‌باشد.

6. در 100 درصد نمونه‌ها خرده‌سنگ (گرد شده تا نیمه گرد شده) دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (100 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار آن (4 درصد) در رودخانه گابریک می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 45 درصد نمونه‌ها بین 63 و 500 میکرون و در 55 درصد نمونه‌ها بین 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.

7. کانی میکا در 80 درصد نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 9 درصد و مسکویت 5 درصد) در رودخانه‌های جاسک و گابریک می‌باشد. توزیع این ذرات در 35 درصد نمونه‌ها بین رده 125 تا 63 میکرون و در 65 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

8. کانی فلدسپار در 100 درصد نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (17 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (2 درصد) در رودخانه گابریک می‌باشد. لازم به ذکر است که توزیع این ذرات در 70 درصد

نمونه ها بین رده های 63 تا 250 میکرون، در 10 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 125 میکرون و در 20 درصد نمونه ها در بین رده های 500 تا 63 میکرون مشاهده شده است.

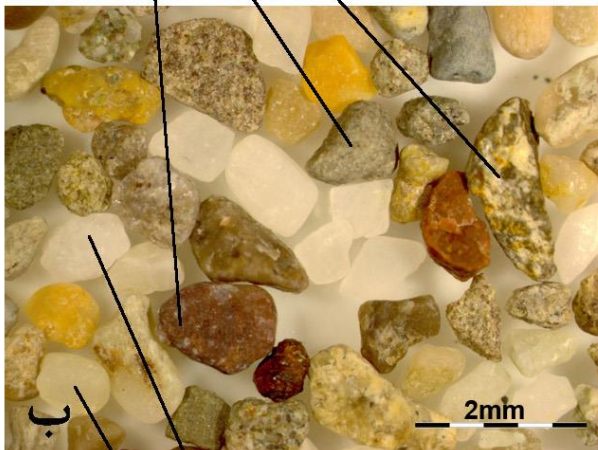
9. کوارتز در 100 درصد نمونه ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (52 درصد) در رده 63 میکرون و کمترین مقدار این ذرات (1 درصد) در رده 500 میکرون مشاهده شده است. توزیع و پراکندگی این ذرات بدین شرح است: در 10 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 125 میکرون، در 35 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 250 میکرون و در 55 درصد نمونه ها بین رده های 63 تا 500 میکرون می-باشد (شکل 8).

10. از لحاظ میزان گردشگری و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه های رودخانه مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 9):

جدول 9: میزان گردشگری و کرویت- فرم کانی کوارتز در رودخانه های مناطق مطالعه شده

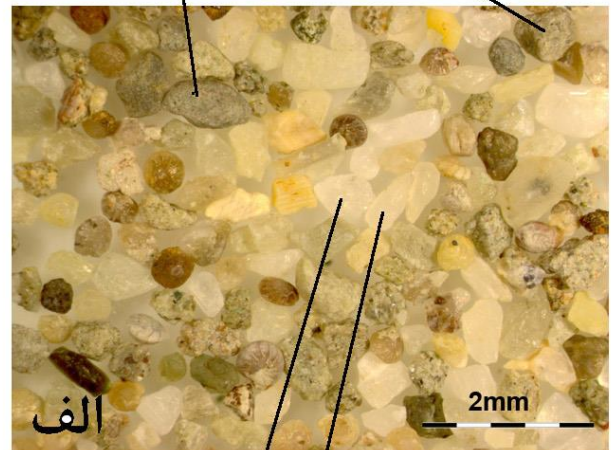
مجموع رده ها	500	250	125	63	رده ها بر حسب میکرون
90 درصد کروی و 10 درصد نیمه کشیده	100 درصد کروی	90 درصد کروی و 10 درصد نیمه کشیده	"	80 درصد کروی و 20 درصد نیمه کشیده	کرویت- فرم
50 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 35 درصد نیمه گرد شده و 15 درصد نیمه زاویه دار	65 درصد نیمه گرد شده و 35 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار	80 درصد نیمه گرد شده و 20 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار	80 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده و 20 درصد نیمه زاویه دار	55 درصد نیمه زاویه دار و 45 درصد نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار	میزان گردشگری

Subrounded - Rounded Rock Fragments



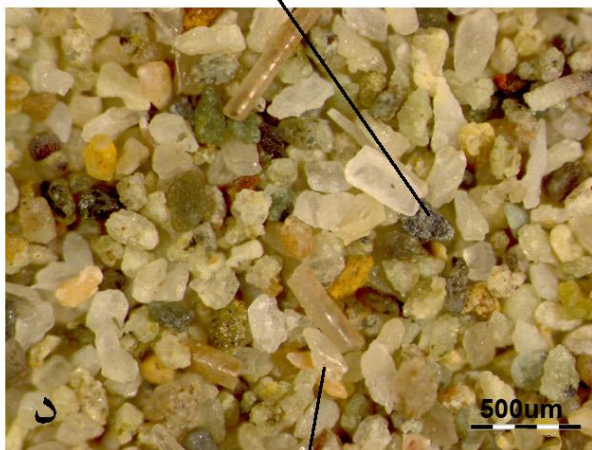
Subrounded Quartz

Subrounded Rock Fragment



Subrounded Quartz

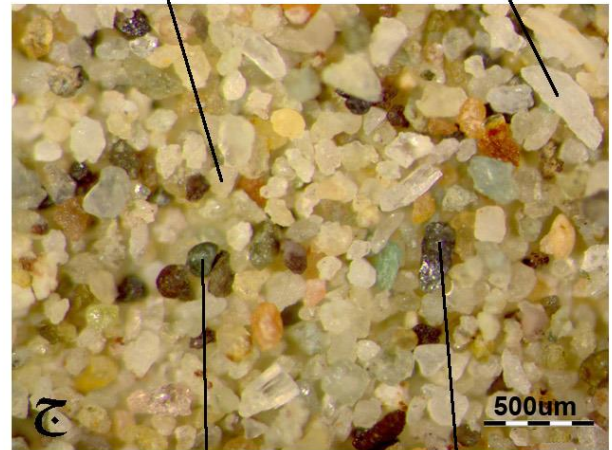
Rock Fragment



Clastic Carbonate

Subrounded Quartz

Clastic Carbonate



Rock Fragment

Biotite

شکل 8- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات رودخانه‌ای مناطق مطالعه شده

(نمونه RIHV 1)

11-3- نوار ساحلی

از مطالعه و بررسی 20 نمونه از نوارهای ساحلی ورقه‌های گرتی، جاسک، پیوشک، سیریک و طاهروئی نتایج زیر حاصل گردید:

1. در 60% نمونه‌ها بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات می‌باشد.
2. در 75% نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شده که بیشترین مقدار این ذرات (100%) در رده μ 500 و کمترین مقدار (6%) در رده μ 250 در نوار ساحلی گرتی می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 35% نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های μ 250 و 15%، μ 125 و 63% نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های μ 250 و 63 می‌باشد.
3. در 25% نمونه‌های مورد مطالعه کانی اپیک در رده‌های μ 63 تا μ 500 وجود دارد. بیشترین مقدار این ذرات (50%) در رده μ 63 در نوار ساحلی جاسک (نمونه slj-2) و کمترین مقدار آن (Rare) در رده μ 63 و μ 125 می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 20% نمونه‌ها در بین رده‌های μ 63 تا μ 500 و در 80% نمونه‌ها بین رده‌های μ 63 تا μ 250 می‌باشند. بیشترین مقدار کانی اپیک در نوار ساحلی جاسک و پیوشک مشاهده شده است.
4. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری (کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده سنگ) است.
5. در 100% نمونه‌های مطالعه شده خرده سنگ (گرد شده تا نیمه گرد شده) دیده می‌شود. بیشترین مقدار این ذرات (65%) در رده 2mm در نوار ساحلی گرتی و کمترین مقدار آن (1%) در رده μ 500 در نوار ساحلی پیوشک می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 40% نمونه‌ها بین μ 500 تا 25%، μ 63 و 35% نمونه‌ها بین μ 250 تا μ 63 مشاهده شده است.

6. کانی میکا در 95% نمونه‌های مطالعه شده دیده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (بیوتیت 5% و مسکویت 6%) در نوار ساحلی گرتی و کمترین مقدار آن (Rare) در رده μ 250 در همان نوار ساحلی می‌باشد. توزیع این ذرات در 55% نمونه‌ها بین μ 250 تا μ 63 و 45% نمونه‌ها بین μ 125 تا μ 63 است.

7. کانی فلدسپار در 95% نمونه‌های مورد مطالعه مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (14%) در رده μ 125 در نوار ساحلی گرتی می‌باشد. توزیع ذرات در 45% نمونه‌ها در رده‌های μ 63 تا μ 250 و در 20% نمونه‌ها بین رده‌های μ 63 تا μ 125 و در 35% ذرات در رده μ 63 می‌باشد.

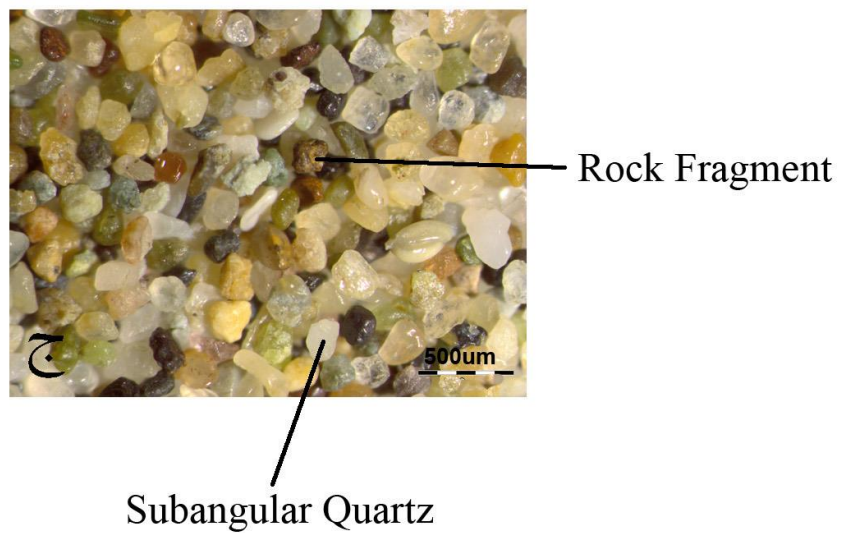
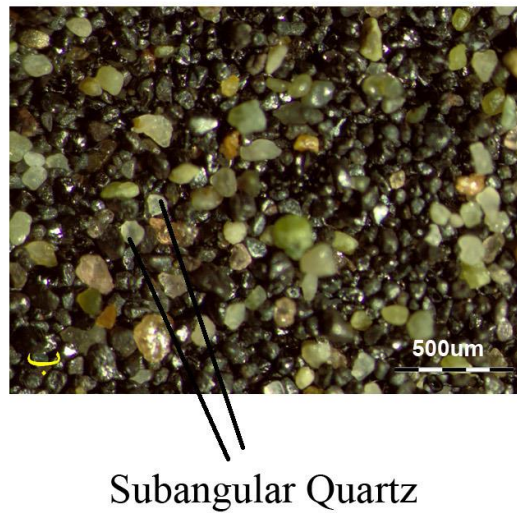
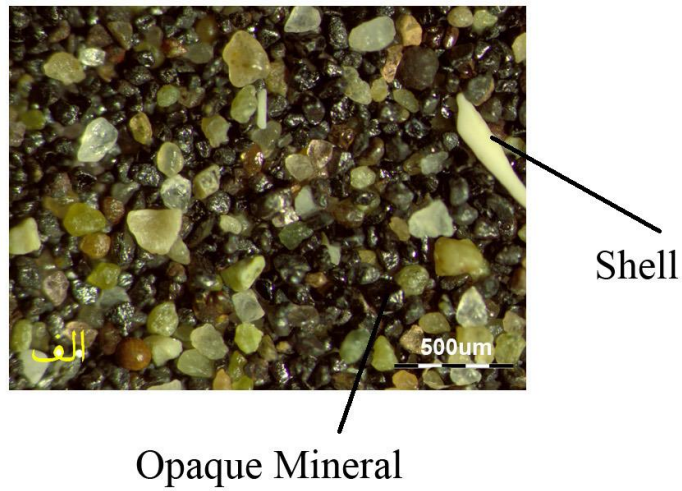
8. کوارتز در 100% نمونه‌ها مشاهده شده است. بیشترین مقدار این ذرات (50%) در رده μ 250 در نوار ساحلی گرتی و کمترین مقدار آن در همان رده و نوار ساحلی (3%) می‌باشد. توزیع این ذرات به شرح زیر است. 50% ذرات بین μ 63 تا 20%، μ 250 بین μ 63 تا 500 در نوار ساحلی پیوشک، گرتی و طاهروئی و 30% نمونه‌ها بین μ 63 تا μ 125 می‌باشد. لازم به ذکر است که در نوار ساحلی جاسک و سیریک در رده μ 500 هیچ گونه ذرات کوارتزی دیده نشده است (اشکال 9 و 10).

9. از لحاظ میزان گردشگی و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های نوار ساحلی مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج آن در جداول (10 و 11) آمده است.

12-3- خور

پس از مطالعات مورفوسکوپی و کانی شناسی 83 نمونه از خورهای مرتبط با ورقه‌های مطالعه شده در پنج رده 2 میلیمتر ، 500، 250، 125 و 63 میکرون نتایج زیر حاصل گردید:

1. در 99 درصد نمونه‌ها پوسته موجودات (Shell) مشاهده شده است.
2. در 94 درصد از نمونه‌های مورد مطالعه ذرات کربناته تخریبی مشاهده شد که بیشترین مقدار این ذرات (100 درصد) در رده 2 میلیمتر و کمترین مقدار (Rare)



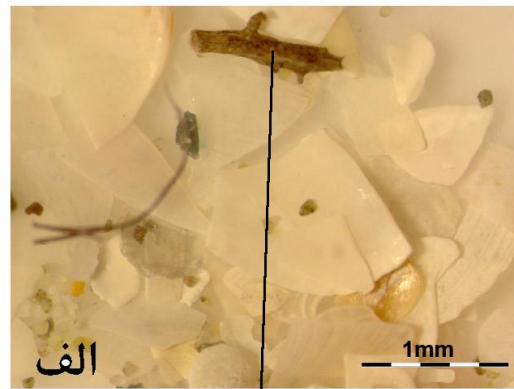
شکل 9- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در نوار ساحلی جاسک (نمونه 2 Slj)، به فراوانی قابل ملاحظه کانی‌های اپک توجه شود.

Subrounded - Rounded Rock

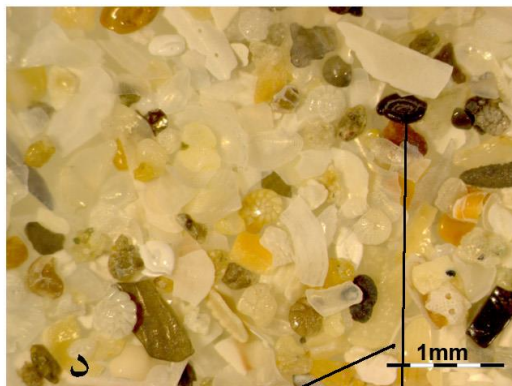
Fragment



Shell



Plant Debris

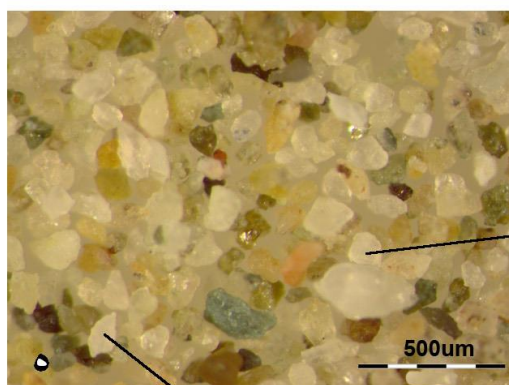


Clastic Carbonate

Shell



Clastic Carbonate



Subrounded Quartz

Clastic Carbonate

شکل 10- اجزا و کانی‌های مشاهده شده در نوار ساحلی پیوشک

نمونه‌های (Slp 1 & 6)

جدول 10: میزان گردشگی و کرویت- فرم ذرات کوارتز در نوار ساحلی گرتی.

مجموع رده‌ها	μ 500	μ 250	μ 125	μ 63	رده بندی بر حسب (μ)
93% کروی و 7% کروی - نیمه کشیده	100% کروی	100% کروی	75% کروی 25% کروی- نیمه کشیده	100% کروی	کرویت- فرم
60% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار 40% نیمه گردشده	100% نیمه گردشده - گردشده	15% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار 85% نیمه گردشده	100% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار	100% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار	میزان گردشگی

جدول 11: میزان گردشگی و کرویت- فرم ذرات کوارتز در نوارهای ساحلی پیوشک، سیریک و طاهروئی.

مجموع رده‌ها	μ 500	μ 250	μ 125	μ 63	رده بندی بر حسب (μ)
78% کروی 22% کروی - نیمه کشیده	100% کروی	100% کروی	50% کروی و 50% کروی - نیمه کشیده	60% کروی 40% کروی - نیمه کشیده	کرویت- فرم
80% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار، 20% نیمه گردشده- گردشده	100% نیمه گردشده - گردشده	65% نیمه گردشده، 35% نیمه گردشده- نیمه زاویه دار	100% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار	100% نیمه گردشده - نیمه زاویه دار	میزان گردشگی

در رده 500 میکرون می‌باشد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 48 درصد نمونه‌های مورد مطالعه بین رده‌های 500 تا 63 میکرون و در 52 درصد نمونه‌ها بین 2 میلیمتر تا 63 میکرون می‌باشد.

3. در 28 درصد نمونه‌ها کانی اپیک در رده‌های 250 تا 63 میکرون وجود دارد. توزیع و پراکندگی این ذرات در 37 درصد نمونه‌ها بین رده‌های 125 تا 63 میکرون و در 63 درصد نمونه‌ها بین 250 تا 63 میکرون می‌باشد.

4. در 58 درصد نمونه ها در رده هاي 2 ميليتر تا 63 ميكرون قطعات گياهي مشاهده شده است. بيشترين مقدار اين ذرات (100 درصد) در رده 2 ميليتر و كمترين مقدار (Rare) در رده 250 ميكرون مي باشد. توزيع و پراكندگي اين ذرات در 44 درصد نمونه ها بين رده هاي 2 ميليتر تا 63 ميكرون، در 56 درصد نمونه ها بين 250 تا 63 ميكرون مي باشد.

5. نمونه هاي مورد مطالعه داراي چهار گروه ذرات آواري (كوارتز، فلدسپار، ميكا و خرده سنگ) مي باشد.

6. در 100 درصد نمونه ها خرده سنگ (گرد شده تا نيمه گرد شده) ديده شده است. بيشترين مقدار اين ذرات (92 درصد) در رده 2 ميليتر مي باشد. توزيع و پراكندگي اين ذرات در 70 درصد نمونه ها بين 63 تا 500 ميكرون و در 30 درصد نمونه ها بين رده هاي 63 ميكرون تا 2 ميليتر مي باشد.

7. كاني ميكا در 64 درصد نمونه هاي مورد مطالعه مشاهده شده است. بيشترين مقدار اين ذرات (بيوتيت 18 درصد و مسكويت 20 درصد) در رده 125 ميكرون مي باشد. توزيع اين ذرات در 66 درصد نمونه ها بين رده هاي 125 تا 63 ميكرون و در 34 درصد نمونه ها بين 250 تا 63 ميكرون مشاهده شده است. مقادير فراوان اين كاني در خورهاي تحت تاثير رودخانه مشاهده شده است.

8. كاني فلدسپار در 88 درصد نمونه ها مشاهده شده است. بيشترين مقدار اين ذرات (10 درصد) در رده 63 ميكرون مشاهده شده است. لازم به ذكر است كه توزيع اين ذرات در 28 درصد نمونه ها بين رده هاي 63 تا 250 ميكرون و در 72 درصد نمونه ها بين رده هاي 63 تا 125 ميكرون مشاهده شده است.

9. كوارتز در 95 درصد نمونه ها مشاهده شده است. بيشترين مقدار اين ذرات (42 درصد) در رده 125 ميكرون مشاهده شده است. توزيع و پراكندگي اين ذرات بدین شرح است: در 17 درصد نمونه ها بين رده هاي 63 تا 125 ميكرون، در 61 درصد

نمونه ها بین رده‌های 63 تا 250 میکرون، در 22 درصد نمونه ها بین رده‌های 63 تا 500 میکرون مشاهده شده است (اشکال 12، 11 و 13).

10. از لحاظ میزان گردشگری و کرویت - فرم، کانی کوارتز نمونه‌های خور مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد (جدول 12):

جدول 12: میزان گردشگری و کرویت- فرم کانی کوارتز در نمونه‌های خور

مجموع رده-ها	500	250	125	63	رده بر حسب میکرون
75 درصد کروی، 25 درصد کروی- نیمه کشیده	100 درصد کروی	89 درصد کروی و 11 درصد کروی- نیمه کشیده	34 درصد کروی- نیمه کشیده و 66 درصد کروی	53 درصد کروی- نیمه کشیده و 47 درصد کروی	فرم- کرویت
70 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 12 درصد نیمه زاویه دار، 18 درصد نیمه گرد شده	100 درصد نیمه گرد شده	52 درصد نیمه گرد شده، 48 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده	92 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 8 درصد نیمه زاویه دار	78 درصد نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده، 22 درصد نیمه زاویه دار	گردشگری

4- بحث

در این گزارش به بررسی کانی شناسی، مورفوسکوپی و مورفومتری رسوبات مناطق دریایی، مناطق حد واسط (نوارهای ساحلی و خورها) و رودخانه‌ها پرداخته شده است. نمونه‌های دریایی برداشت شده در مناطق مورد مطالعه (دریای عمان) از منطقه فلات قاره می‌باشد. این ناحیه بین منطقه زیر جزر و مدی و شیب قاره ای قرار می‌گیرد و حداکثر 200 متر عمق دارد. عوامل زمین شناسی متعددی که با یکدیگر در ارتباط هستند، در تشکیل نوع رسوبات منطقه فلات قاره موثرند. این عوامل شامل مقدار و نوع رسوب، نوع و شدت فرایندهای هیدرولیکی در منطقه فلات قاره، تغییرات سطح آب دریا، آب و هوا، عکس العمل جانداران در رسوبات و فاکتورهای شیمیایی می‌باشد (Walker, 1984). جریانها و امواجی که باعث حرکت و رسوبگذاری ذرات در

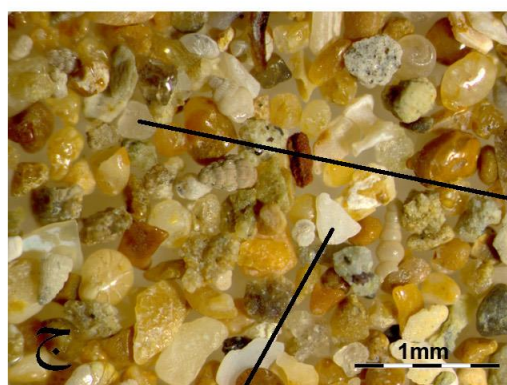


Subrounded Quartz

Rounded Rock Fragment



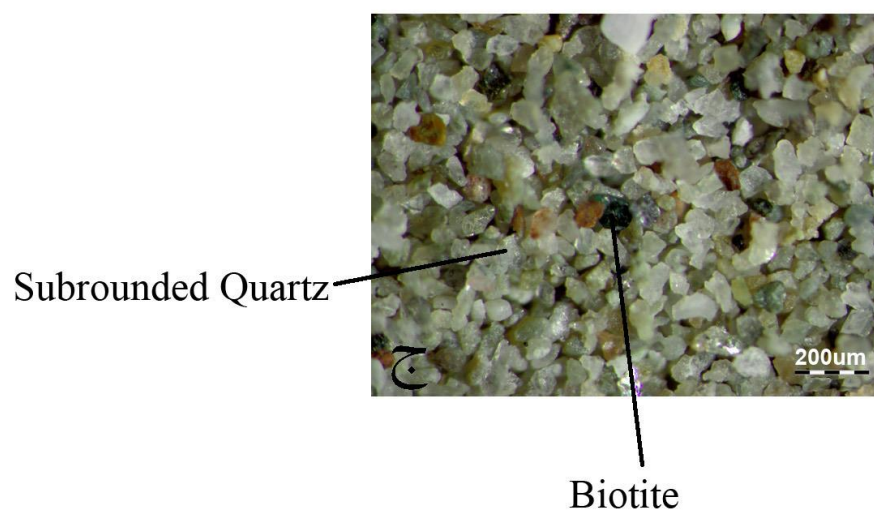
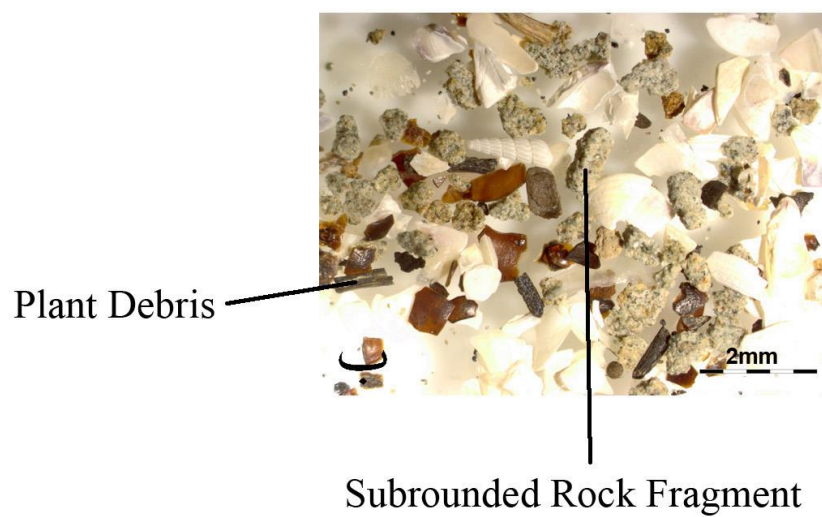
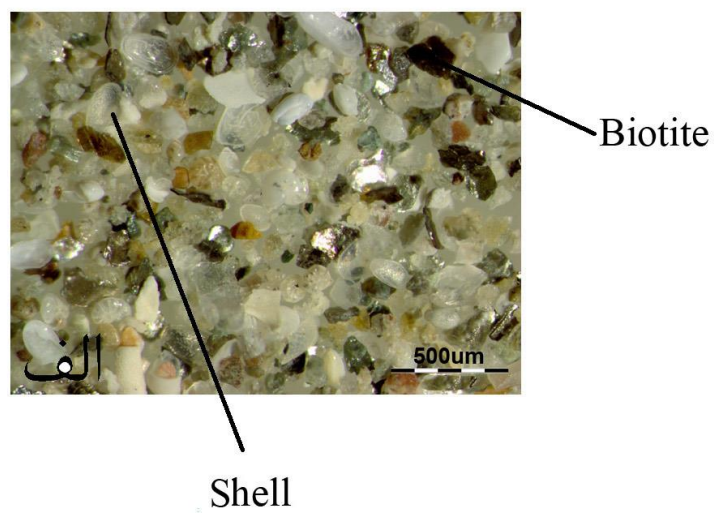
Shell



Subangular- Subrounded
Quartz

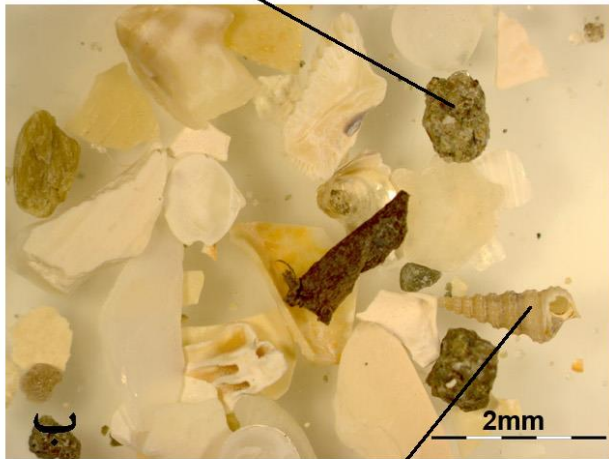
Clastic Carbonate

شکل 11- اجزا و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات خور (نمونه 8 KhAz)



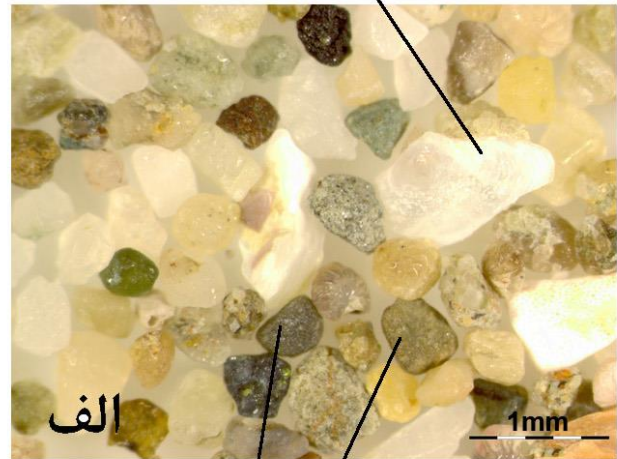
شکل 12- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات خور (نمونه 2 Khsn)

Rounded Rock Fragment



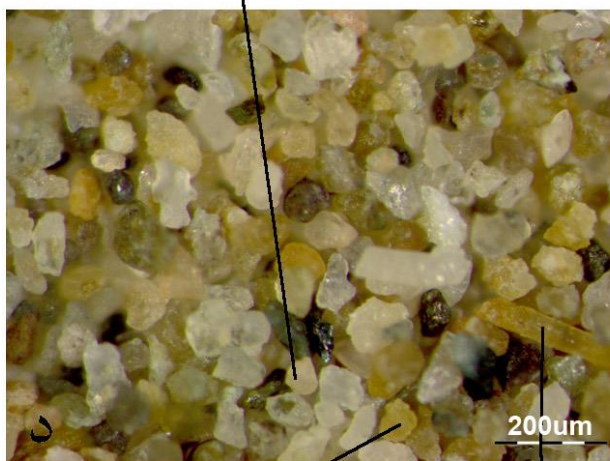
Shell

Clastic Carbonate



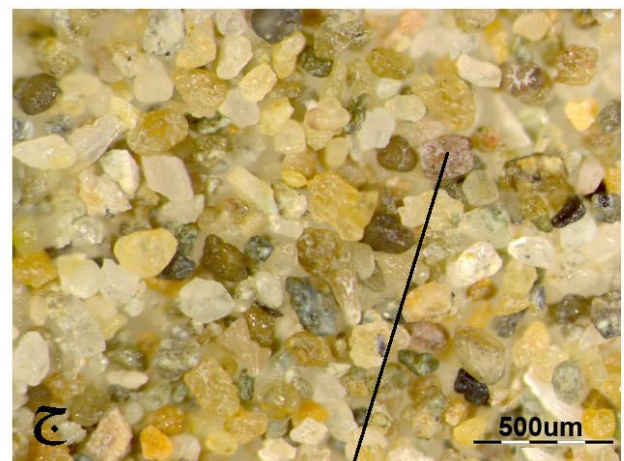
Rounded Rock Fragment

Subrounded Quartz



Feldspar

Clastic Carbonate



Subrounded Rock Fragment

شکل 13- قطعات و کانی‌های مشاهده شده در رسوبات خور (نمونه 1 KhGh)

مناطق کم عمق دریا می‌گردند شامل جریان‌های اقیانوسی، جریان‌های جزر و مدی، جریان‌های جوی و جریان‌های دانسیته‌ای می‌باشد. جریان‌های جزر و مدی و جریان‌های جوی بیشتر در نواحی کم عمق تر یا قسمت داخل فلات (Inner shelf) موثرند ولی جریان‌های اقیانوسی و تغییرات چگالی آب بیشتر در نواحی عمیق تر یا قسمت خارجی فلات (Outer shelf) تاثیر می‌گذارند. باید توجه داشت که جریان‌های اقیانوسی نسبت به جریان‌های دانسیته‌ای در محدوده وسیعتری عمل می‌کنند. جریان‌های جوی عبارت از جریان‌هایی است که توسط باد، امواج و طوفان به وجود می‌آیند. جریان‌های جوی بیشتر در نواحی کم عمق فلات قاره موثر می‌باشند. علاوه بر فرایندهای فیزیکی حمل و نقل کننده رسوبات ذکر شده، باد نیز عامل مهم حمل و نقل در فلات قاره می‌تواند باشد. در محیط‌های بادی، ذرات درشت (ماسه) به صورت کشتی و ذرات دانه ریز (ماسه بسیار ریز، سیلت و رس) به فرم معلق حرکت می‌کنند. رسوبگذاری توسط جریان‌های کشتی در محیط‌های بادی عملاً در فلات قاره امکان پذیر نمی‌باشد و فقط رسوبات دانه ریز به صورت معلق می‌توانند تحت وزش باد در مناطق کم عمق دریایی حمل و نقل شوند (Douglas & McConchie, 1994). این موضوع نیز توسط الشرحان و الساماک (Al-Shrhan & El-Sammak, 2004) در نواحی جنوبی خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده است. با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی رسوبات دریایی منطقه مورد مطالعه يك محیط دوگانه درون حوضه ای (فراوانی پوسته موجودات) و آواری تحت تاثیر جریان‌های دریایی {وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه ماسه درشت – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً} نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و عمدتاً در اندازه ماسه متوسط – ماسه بسیار ریز (در 3 درصد از نمونه‌های گابریک و گرتی ذرات کوارتز در اندازه ماسه درشت نیز مشاهده شده است) { برای نمونه های مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. همچنین به نظر می‌رسد برخی از ذرات آواری مورد مطالعه تحت تاثیر وزش باد { وجود ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز دارای جلای کدر (حدود 25 درصد از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز در رسوبات مورد مطالعه) { به محیط درون حوضه‌ای انتقال یافته‌اند. در مناطق دریایی مورد مطالعه ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار و کروی می‌باشد. لازم به ذکر است که مطالعه پوسته موجودات برای تعیین جنس و گونه آن‌ها توسط کارشناسان مدیریت زمین شناسی دریایی سازمان زمین شناسی کشور در حال اجرا است.

سواحل خلیج فارس و دریای عمان تحت تاثیر چهار عملکرد قرار دارند. 1- جریان در امتداد ساحل (Long shore current) که به سمت شرق در خلیج فارس حرکت می‌کند. 2- عملکرد امواج 3- عملکرد جزر و مد 4- عملکرد باد. انرژی و شدت هر کدام از این فرایندها بستگی به عوامل مختلفی مانند سرعت باد، شکل خط ساحلی، سنگ شناسی و ساختار زمین شناسی ساحلی، توپوگرافی منطقه ساحلی و ماهیت رسوبات دریایی دارد (Embabbi & Sharkawi, 1989). با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی یک محیط حدواسط ساحلی تیپیک (سوپر مچور تا ساب مچور) و کمی تحت تأثیر وزش باد (جلای کدر حدود 15% از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بشار ریز) برای مناطق ساحلی مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. وجود خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه گراول – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً "نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار دارای جلای نسبتاً صیقلی، تاثیر جریان‌های دریایی (امواج، جزر و مد و ...) را در رسوبات این مناطق نشان می‌دهد. در مناطق مورد مطالعه کوارتز عمدتاً کروی و نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده می‌باشد. در نوار ساحلی جاسک مقدار نسبتاً فراوانی کانی اپیک که شامل مگنتیت، ایلمنیت و هماتیت می‌باشد، مشاهده شده است (مطالعات کانی اپیک توسط کارشناسان بخش کانی سنگین سازمان زمین شناسی کشور صورت گرفته است. جزئیات بیشتر در مورد این نتایج در گزارش رسوب شناسی و ژئوشیمی رسوبی فلات قاره دریای عمان ذکر شده است). به دلیل وزن مخصوص بالاتر کانی‌های سنگین، دانه‌های این کانی‌ها معمولاً "کوچکتر از دانه‌های کوارتزی هستند که با هم یافت می‌شود. این مسئله در ارتباط با تساوی هیدرولیکی (Hydraulic Equivalence) می‌باشد. در بعضی موارد، کانی‌های سنگین در لایه‌ها یا لایه‌های خاصی تجمع پیدا می‌کنند. این یکی از اشکال متداول در سواحل و سایر مناطقی است که عمل جدایش به طور دائمی صورت می‌گیرد. نهشته‌های اقتصادی که پلاسرها خوانده می‌شوند ممکن است بدین طریق تشکیل گردند.

خورها فضای ساحلی نیمه بسته‌ای از آب است که با دریای آزاد ارتباط دارد و در رودخانه‌ها تا جایی که تاثیرات جریان جزر و مدی اجازه می‌دهد، امتداد می‌یابد و درون آن‌ها آب دریا به میزان قابل ملاحظه‌ای توسط آب شیرین گذر کرده از زهکشی‌های خشکی، رقیق می‌گردد (مروتی، 1384). خورهای دریای عمان بر اساس مشاهدات محلی (محمدی، 1386) متاثر از رودخانه‌ها و جریان‌های جزر و مدی و دریایی می‌باشند. لازم به ذکر است که تمام خورهای منطقه با شدت‌های متفاوت تحت تاثیر جریان-

های دریایی می‌باشند. برخی از خورها کاملاً "کانال رودخانه‌های فصلی هستند و حالت کانالی دارند و دشت سیلابی ندارند. مقدار فراوان ذرات ریز دانه (ذرات گلی) در این خورها در نتیجه عملکرد رودخانه‌ها می‌باشد. گروه دیگری از خورها در مناطق مورد مطالعه (باختر دریای عمان) دارای دشت سیلابی (پهنه جزر و مدی) هستند و رسوبات بایو شیمیایی در مقیاس وسیع در حال تشکیل می‌باشند. در ورقه گابریک و سیریک پهنه‌های جزر و مدی به طور قابل ملاحظه‌ای گسترش یافته است که حالت شبه لاگونی پیدا کرده اند. خورهای شبه لاگونی در مناطق مورد مطالعه به دو صورت مانگرودار و بدون مانگرو مشاهده شده است. پوشش مانگرو در به تله انداختن رسوبات دانه ریز (رسوبات گلی) و تولید ماده آلی گیاهی (هوموس) نقش بسزایی را بازی می‌کند. در خورهای متأثر از رودخانه ذرات آواری مانند کوارتز و میکا نسبت به ذرات بیو شیمیایی فراوانترند. مقادیر بالای میکا احتمالاً نشاندهنده عدم رسیدگی رسوبات (حمل بسیار کم و نزدیک بودن به منشأ) می‌باشد. با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی یک محیط رسوبی دو گانه آواری- بیوشیمیایی و متأثر از رودخانه‌ها، جریان‌های دریایی و جزر و مدی { فراوانی ذرات ریز دانه گلی (مخصوصاً) در خورهای متأثر از رودخانه و خورهای شبه لاگونی مانگرو دار}، وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه گراول – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و در اندازه ماسه درشت – ماسه بسیار ریز { برای نمونه های مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. در خورهای مطالعه شده 16 درصد از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز دارای جلای کدر می‌باشند که به نظر می‌رسد توسط باد حمل شده باشند. در منطقه مورد مطالعه ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار و کروی می‌باشد.

محیط های رودخانه‌ای شامل سیستم‌های پیچیده‌ای از فرسایش، حمل رسوب و رسوبگذاری می‌باشد که منجر به تشکیل اشکال سطحی بسیار متنوعی می‌شود. در حال حاضر سیستم های رودخانه‌ای از مخروط های افکنه (Alluvial fans)، رودخانه‌های بریده بریده تا رودخانه‌های ماندری در تغییر است. رسوبات آن‌ها از درشت ترین کنگلومراها تا ماسه سنگ‌ها و گل‌سنگ‌ها در تغییر است. ماسه سنگ‌های رودخانه‌ای از نظر ترکیبی و بافتی معمولاً "ایمچور هستند، هر چند این موضوع به منشأ رسوب، آب و هوا و مسافت حمل و نقل بستگی دارد. بطور کلی اندازه دانه رسوب به طرف پایین دست کاهش یافته و جور شدگی بهتر می‌شود. رودخانه‌های مناطق مورد مطالعه

فصلی هستند و عمدتاً در دو زمان (در فصل زمستان با بیشترین بارش و در فصل تابستان با شدت کمتر در اثر مانسون‌های اقیانوس هند) ایجاد می‌شوند (محمدی، مشاهدات محلی، 1386). اکثر رودخانه‌های مطالعه شده از حالت بریده بریده در ارتفاعات به حالت مآندری در دشت‌ها تبدیل می‌شوند { به استثنای رودخانه پزم (گیتو) که حالت آناستوموزینگ دارد}. برخی از رودخانه‌های مشاهده شده مستقیماً به دریا و برخی به کانال‌های جزر و مدی و خورها می‌رسند (محمدی، مشاهدات محلی، 1386). برای مشاهده جزئیات بیشتر در مورد رودخانه‌ها به گزارش رسوب شناسی و ژئوشیمی رسوبی فلات قاره دریای عمان مراجعه شود. با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی شناسی يك محیط رودخانه‌ای تحت تاثیر وزش باد (جلای کدر حدود 15 درصد از نمونه‌های کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز) برای نمونه های مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود. در مناطق مطالعه شده اکثر ذرات کوارتز در اندازه ماسه درشت- ماسه بسیار ریز، نیمه گردشده و نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده و فاقد جلای کدر می‌باشند که به نظر می‌رسد توسط سیستم آبی (رودخانه) حمل شده باشند و جور شدگی ذرات کوارتز مطالعه شده نسبتاً بد (ضعیف) می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار و کروی می‌باشد.

5- محدودیت‌ها و ملاحظات

مطالعات مورفوسکوپی، مورفومتری و کانی شناسی به تنهایی شاخص‌های دقیقی برای بررسی و تعیین محیط رسوبی نمی‌باشند. در ضمن استفاده از میکروسکوپ‌های بیناکولر به تنهایی برای تعیین بافت سطحی رسوبات و فرایندهای حاکم بر محیط رسوبگذاری روش دقیقی نمی‌باشد. پیشنهاد می‌گردد که برای تعیین و شناسایی دقیق محیط رسوبی و فرایندهای رسوبی حاکم بر آن تلفیقی از مشاهدات مورفوسکوپی، بررسی مقاطع نازک، مطالعه نتایج SEM (برای تعیین دقیق بافت سطحی) و استفاده گردد.

نتیجه گیری

مطالعات مورفومتری، مورفوسکوپی و کانی‌شناسی رسوبات فلات قاره دریای عمان، مناطق ساحلی، رودخانه‌ها و خورها نتایج زیر را به دنبال داشت:

1. در تمامی نمونه‌های دریایی بیشترین جزء تشکیل دهنده پوسته موجودات (Shell) می‌باشد که پیشنهاد می‌شود جهت شناسایی جنس و گونه توسط يك فسیل‌شناس مورد بررسی قرار گیرد.

2. نمونه‌های مورد مطالعه دارای چهار گروه ذرات آواری کوارتز، فلدسپار، میکا و خرده-سنگ (به استثنای رسوبات ورقه کنارک که دارای دو گروه کوارتز و میکا است) می‌باشد.

3. با توجه به مشاهدات مورفوسکوپی و کانی‌شناسی رسوبات دریایی منطقه مورد مطالعه يك محیط رسوبی دو گانه درون حوضه اي (فراوانی پوسته موجودات) و آواری تحت تاثیر جریان‌های دریایی {وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه ماسه درشت – ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و عمدتاً در اندازه ماسه متوسط – ماسه بسیار ریز (در 3 درصد از نمونه- های گابریک و گرتی ذرات کوارتز در اندازه ماسه درشت نیز مشاهده شده است)} برای نمونه های مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

4. همچنین به نظر می‌رسد در مناطق دریایی مورد مطالعه برخی از ذرات آواری تحت تاثیر وزش باد {وجود ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز دارای جلای کدر (حدود 25 درصد)} به محیط درون حوضه‌ای مطالعه شده انتقال یافته‌اند.

5. رسوبات بخش‌های ساحلی، یک محیط حدواسط ساحلی تیپیک (سوپر مچور تا ساب مچور) و کمی تحت تأثیر وزش باد (جلای کدر حدود 15% از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز) را نشان می‌دهند.

6. رسوبات مربوط به خورها يك محیط رسوبی دو گانه آواری- بیوشیمیایی و متاثر از رودخانه‌ها، جریان‌های دریایی و جزر و مدی { فراوانی ذرات ریزدانه گلی (مخصوصاً" در خورها متاثر از رودخانه و خورها شبیه لاگونی مانگرو دار)، وجود قطعات کربناته تخریبی، خرده سنگهای گرد شده- نیمه گرد شده در اندازه گراول - ماسه بسیار ریز و ذرات کوارتز غالباً" نیمه گرد شده- نیمه زاویه دار، فاقد جلای مات و در اندازه ماسه درشت - ماسه بسیار ریز } را نشان می‌دهد.

7. در خورها مطالعه شده 16 درصد از ذرات کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز دارای جلای کدر می‌باشند که به نظر می‌رسد توسط باد حمل شده باشند.

8. رسوبات مربوط به رودخانه‌ها يك محیط رودخانه‌ای تحت تاثیر وزش باد (جلای کدر حدود 15 درصد از نمونه‌های کوارتز در اندازه ماسه بسیار ریز) را نشان می‌دهند. در مناطق مطالعه شده اکثر ذرات کوارتز در اندازه ماسه درشت- ماسه بسیار ریز، نیمه گرد شده و نیمه زاویه دار- نیمه گرد شده و فاقد جلای کدر می‌باشند که به نظر می‌رسد توسط سیستم آبی (رودخانه) حمل شده باشند.

تشکر و قدر دانی

این گزارش بخشی از نتایج حاصل از طرح مطالعه رسوب شناسی و ژئوشیمی رسوبی ورقه‌های دریای عمان در مدیریت زمین شناسی دریایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور می‌باشد. از جناب آقای مهندس سعد الدین به خاطر پشتیبانی و حمایت از این طرح و سرکار خانم دکتر لک به خاطر مساعدت‌های علمی ایشان تشکر و قدر دانی می‌گردد. از جناب آقای مهندس محمدی به خاطر نظرات ارزشمند و در اختیار گذاشتن مشاهدات محلی- شان از مناطق مورد مطالعه، از کارشناسان محترم بخش زمین شناسی دریایی مرکز پژوهش- های کاربردی سازمان زمین شناسی (آقایان مهندس معینی و هوشمند) به خاطر کمک در تهیه این گزارش و سرکار خانم شیدنیا به خاطر گرفتن تصاویر میکروسکوپی سپاسگزاری می- گردد.

منابع

- 1-مروتی، م. 1384: مبانی هیدرولیک خورهای ساحلی، انتشارات دریاسر، 270 صفحه.
- 2-Al-sharhan A.S., & El-sammak A. A 2004: *Grain- size analysis and characterization of sedimentary environments of the United Arab Emirates Coastal Area*. Journal of Coastal Research. 20 (2): 464- 477.
- 3-Barrett P. J 1980: *The shape of rock particles: A critical review*. Sedimentology. 27: 291- 303.
- 4-Dobkins J. E., & Folk R. L 1970: *Shape development of Tahiti- Nui*. J. Sedim. Petrol. 40: 1167- 1203.
- 5-Douglas W. Lewis., & McConchie D 1994: *Practical Sedimentology*. Chapman & Hall. 359p.
- 6-Embabbi N. S., & Sharkawi F. M 1989: *Landform systems of the United Arab Emirates*. First Symposium on Remote Sensing in the United Arab Emirates. 456-476.
- 7-Gale S. J 1990: *The shape of beach gravels*. Journal of Sedimentary Petrology. 60: 787- 789.
- 8- Pettijohn F. J., & Potter P. E., and Siever R 1987: *Sand and sandstone*. Springer- Verlag, Newyork. 553p.
- 9-Walker R. G 1984: *General introduction: Facies sequences and facies models*: in Walker R. G., (ed)., Facies models. Geoscience Canada Reprint Series. 1: 1-9.

پیوست

نتایج مورفوسکوپی،
مورفومتری و کانی‌شناسی
نمونه‌های مطالعه شده