رأس الأدبية على الساحل الشمالي الغربي لخليج السويس
تحليل جيومورفولوجي

إعداد

د / هبة صابر أمين دسوقي
أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد
كلية الآداب – جامعة بنها

DOI: 10.21608/jfpsu.2020.115188

رأس الأدبية على الساحل الشمالي الغربي لخليج السويس
تحليل جيومورفولوجي

د / هبة صابر أمين دسوقي(*)

الملخص:

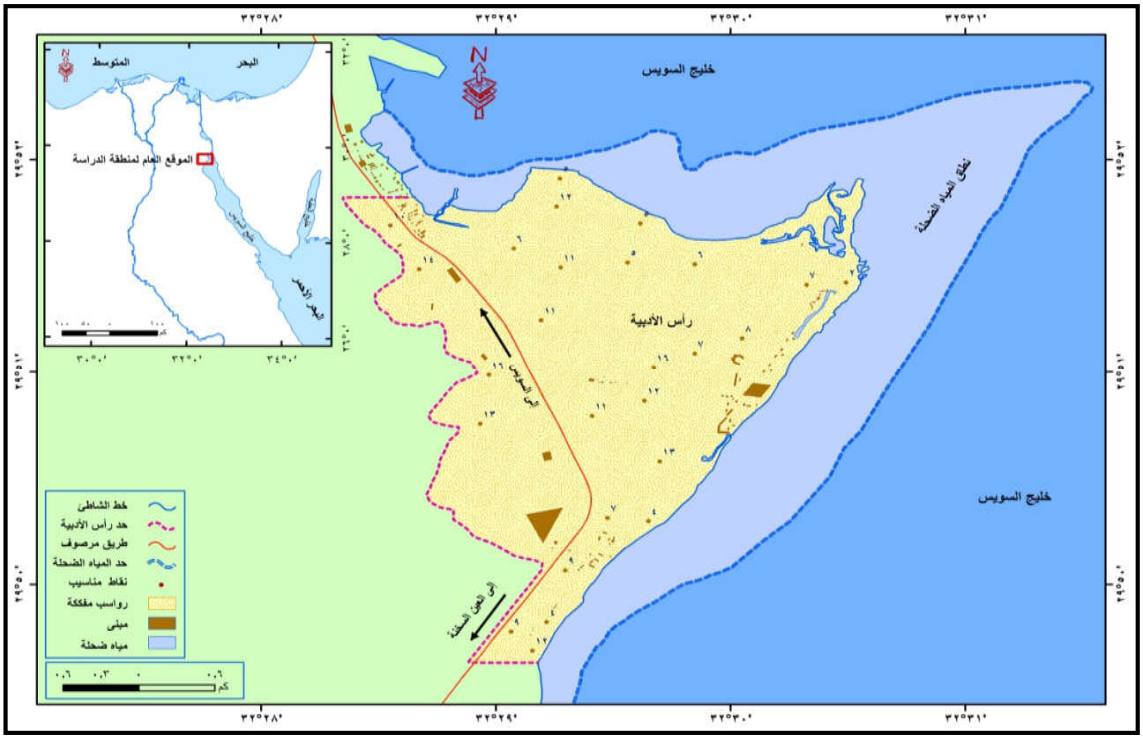
تعد رأس الأدبية هي الرأس الأرضية الوحيدة الموجودة بالساحل الشمالي الغربي لخليج السويس، وهي رأس صخرية النشأة رسوبية المظهر، وقد ساهم في تكوينها العديد من العوامل لعل أهمها تغير مستوى سطح البحر، ويبلغ أقصى طول لها على امتداد محور شمالي شرقي ـ جنوبي غربي ٤.٣كم، وأقصى عرض على امتداد محور شمالي شمالي غربي ـ جنوبي جنوبي شرقي ٣,٤كم، وتبلغ مساحتها ٧.٥٤كم^{٢}. ويتناول البحث دراسة الملامح الجغرافية الطبيعية لرأس الأدبية، وعوامل وعمليات التشكيل المؤثرة على نشأتها وتطورها، والخصائص الطبيعية لرواسبها السطحية، وأشكال السطح المرتبطة بها، وأهميتها التطبيقية.

الكلمات المفتاحية: رأس الأدبية، رأس أرضية، تحليل جيومورفولوجي، الساحل الشمالي الغربي لخليج السويس، عوامل وعمليات التشكيل، النشأة والتطور، الرواسب السطحية، أشكال السطح، الأهمية التطبيقية.

(*) أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد ـ كلية الآداب ـ جامعة بنها.

المقدمة:

تعد رأس الأدبية هي الرأس الأرضية الوحيدة الموجودة بالساحل الشمالي الغربي لخليج السويس، وهي رأس صخرية النشأة رسوبية المظهر، وقد ساهم في تكوينها العديد من العوامل لعل أهمها تغير مستوى سطح البحر. حيث أدى ارتفاع مستوى سطح البحر ثم استقراره عند منسوبه الحالى فى العصور الإسلامية إلى إغراق الأجزاء المنخفضة القريبة من البحر مشكلة لخلجان صغيرة، في حين ظهرت أجزاء من التكوينات الصخرية الساحلية الأكثر مقاومة لعمليات التعرية في شكل نتوءات أو رؤوس يابسة ممتدة في مياه البحر(صالح،١٩٩٩، ص ص ٤٩-٥٠). ويبلغ أقصى طول لها على امتداد محور شمالي شرقي – جنوبي غربي ٤,٣كم، وأقصى عرض على امتداد محور شمالي شمالي غربي – جنوبي جنوبي شرقي ٣,٤كم، وفلكياً تمتد رأس الأدبية بين دائرتي عرض ٣٧ ″٤٩ ′٢٩ ° و ٠١ ″٥٢ ′٢٩ ° شمالاً، وخطي طول ٢١ ″٢٨ ′٣٢ ° و ٣٥ ″٣٠ ′٣٢ ° شرقاً، وتبلغ مساحتها ٧,٥٤كم٢ شكل (١).



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ عام ١٩٩٤، والمرئية الفضائية L8OLI_TIRS لعام ٢٠٢٠ ونموذج الارتفاعات الرقمي SRTM 30m باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (١) موقع رأس الأدبية

١- مشكلة البحث.

أ- ما هي العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي ساهمت في نشأة رأس الأدبية؟

ب- هل تتعرض رأس الأدبية لأخطار جيومورفولوجية؟ وما أكثر المناطق تعرضاً لهذه الأخطار؟ وكيف يمكن التغلب عليها؟

ج- هل توجد بعض الجوانب التطبيقية للدراسة الحالية؟ وما هي هذه الجوانب؟

٢- فروض البحث.

أ- تتعرض رأس الأدبية لطائفة متنوعة من العوامل والعمليات القارية مثل: التعرية المائية، والتعرية الرياحية، وعمليات التجوية، والعمليات البحرية متمثلة في تغير مستوى سطح البحر، والأمواج، والتيارات البحرية، وحركات المد والجزر والتي ساهمت في نشأتها.

ب- تتعرض بعض أجزاء الجانب الشمالي الشرقي والشرقي لرأس الأدبية لأخطار النحت بفعل العمليات البحرية، ويمكن التغلب عليها بوضع حواجز صخرية حول الرأس في هذه المواضع.

ج- تتمتع رأس الأدبية ببعض الجوانب التطبيقية ولعل أهمها النشاط السياحي على جانبها الجنوبي.

٣- أهداف البحث.

يهدف هذا البحث إلى رسم خريطة جيومورفولوجية لرأس الآدبية توضح أشكال السطح المرتبطة بها، والمواد التي تكونها، والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي ساهمت في تشكيلها سواء في الماضي أو الحاضر، وتحديد الجوانب التطبيقية المختلفة لها، هذا بالإضافة إلى كيفة توظيف تقنيات الجيوماتكس في الدراسة الجيومورفولوجية للرأس، وذلك من خلال تحليل الخرائط والمرئيات الفضائية ونماذج الارتفاعات الرقمية والاعتماد على الأجهزة المساحية مثل التوتل استيشين والميزان، مما أتاح الفرصة نحو تحليل البيانات المكانية بأسلوب عملي مميز.

ولتحقيق أهداف البحث استخدمت الباحثة المنهج الجغرافي السليم القائم على التوزيع والربط والتحليل والتعليل والتقييم، هذا بالإضافة إلى استخدام الوسائل الحديثة في البحث والمتمثلة في برامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

٤- مصادر الدراسة.

أعتمدت الدراسة الحالية على عدة مصادر هي:

أ- الدراسات السابقة.

تضم الدراسات السابقة الدراسات التي تناولت منطقة الدراسة، والدراسات التي تناولت دراسة الرؤوس الأرضية أو الظاهرات المرتبطة بها خارج حدود منطقة الدراسة وتم الاستفادة منها سواء كانت عربية أو أجنبية، وهي تتلخص فيما يلي:

- دراسة (معتوق ،١٩٨٤) وموضوعها "الظاهرات الجيومورفولوجية في المنطقة الساحلية الغربية لخليج السويس " وتناولت هذه الدراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، والخصائص المورفومترية لأحواض تصريفها، ودراسة الظاهرات والأشكال الجيومورفولوجية بهذه المنطقة.
- دراسة (شلبي، ٢٠٠٣) وموضوعها "الرؤوس الأرضية لساحل مصر الشمالي الغربي دراسة جيومورفولوجية" وتناولت هذه الدراسة الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة، والظاهرات الطبوغرافية لظاهرات أسطح الرؤوس، والعوامل البحرية المؤثرة عليها، وتطورها الجيومورفولوجي.
- دراسة (أبو جلالة ، ٢٠٠٦) وموضوعها " ساحلا خليج السويس شمال دائرة عرض ٣٠' ٢٩° دراسة جيومورفولوجية مقارنة " وتناولت هذه الدراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، والأشكال الجيومورفولوجية البحرية والقارية، ومخاطر السيول والإنهيارات الصخرية.
- دراسة (محيسن ، ٢٠١٠) وموضوعها " الأخطار الجيومورفولوجية غرب خليج السويس من السويس إلى رأس الزعفرانة دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية " وتناولت هذه الدراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، وأخطار السيول، وأخطار حركة المواد، وأخطار تغيرات خط الشاطئ، وأخطار التجوية الملحية.
- دراسة (الجوهري ، ٢٠١٢) وموضوعها " هيدروجيومورفولوجية أحواض التصريف الرئيسية على الساحل الغربي لخليج السويس ": وتناولت هذه الدراسة العوامل الجيولوجية والمناخية المؤثرة في منطقة الدراسة، والخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لأحواض تصريفها، كما تعرصت هذه الدراسة أيضاً إلى الأخطار الهيدروجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة.

- دراسة (Waha,S.,1991) وموضوعها "Ras Shukeir Sabkha and Associated Salina Deposits: Comparison with Aholocene Depositional Equivalent" وتناولت هذه الدراسة تتطور سبخة رأس شقير، وتتابع الرواسب، ونوع الرواسب الملحية بها،وعمل قطاعات لرواسبها.
- دراسة (Al-Hurban, A.,et al., 2008) وموضوعها "Geomorphic Changes in Ras AL - Subiyah area, Kuwait" وتناولت هذه الدراسة الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية للرأس، وتحليل رواسبها السطحية، والتغيرات الجيومورفولوجية التي طرأت عليها.

ويتضح من هذا العرض أن دراسة رأس الأدبية بالساحل الشمالي الغربي لخليج السويس لم تكن هدفاً أصيلاً لأية دراسة سابقة.

ب- فحص وتحليل الخرائط ولوحات الموازيك الجوية والمرئيات الفضائية.

- الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠، الهيئة المصرية العامة للمساحة، مقياس ١:٥٠٠٠٠، ١٩٩٤.
- خريطة مصر الجيولوجية مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ (لوحة بني سويف)، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية وشركة كونوكو كورال، ١٩٨٧.
- الصور الجوية مقياس ١ : ٤٠٠٠٠، الهيئة العامة للمساحة العسكرية، ١٩٥٥،١٩٥٦.
- لوحات الموزايك مقياس ١:٥٠٠٠٠، الهيئة العامة للمساحة العسكرية، ١٩٦٦.
- المرئية الفضائية Landsat 8 OLI_TIRs لعام ٢٠٢٠.
- المرئية الفضائية Land Sat TM لعام ١٩٩٠.
- نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM بدقة ٣٠م.

وقد تم الاستفادة من كل ما أتيح من خرائط ولوحات الموزايك الجوية والمرئيات الفضائية في الدراسة الحالية، حيث أنها تمثل مصدراً لكثير من البيانات التي اعتمدت عليها دراسة رأس الأدبية.

ج- الدراسة الميدانية .

تم أثناء الدراسة الميدانية عمل الآتي:

- جمع عينات الرواسب، والتي بلغ عددها (١٠) عينات، بواقع أربع عينات لسبخة رأس الأدبية، وعينتان لرواسب قنوات المد، وأربع عينات للألسنة البحرية.
- قياس أربعة قطاعات عرضية على الحواجز الرملية بالجزء الشرقي والجنوبي الشرقي من رأس الأدبية.
- تسجيل بعض مظاهر التنمية على سطح رأس الأدبية والمتمثلة في المشروعات السياحية مثل شاطئ السويس العام الجديد.
- إلتقاط صور فوتوغرافية للظاهرات الدقيقة المرتبطة بسطح رأس الأدبية.

وسوف يتناول البحث الموضوعات التالية:

أولاً: الملامح الجغرافية الطبيعية لرأس الأدبية.

ثانياً: أشكال السطح المرتبطة برأس الأدبية.

ثالثاً: عوامل وعمليات التشكيل المؤثرة على نشأة وتطور رأس الأدبية.

رابعاً: الأهمية التطبيقية لرأس الأدبية.

وفيما يلي دراسة تلك الموضوعات على النحو التالي:

أولاً: الملامح الجغرافية الطبيعية لرأس الأدبية.

١- الخصائص الجيولوجية.

يتضح من الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة شكل (٢) انتشار رواسب الزمن الرابع (البليستوسين والهولوسين) على سطح رأس الأدبية، وهي كالتالي:

أ- رواسب شاطئية.

وتتمثل هذه الرواسب في بعض الظاهرات برأس الأدبية، مثل: الشاطئ الحالي، والرواسب الرملية الخشنة والتي توجد في صورة أشرطة متقطعة حول رأس الأدبية، وتتألف هذه الرواسب من

الرمال الكوارتيزية والحصى والرواسب الجيرية الملتحمة سواء كانت ملتحمة بمواد جيرية أو سيليكية.

ب- رواسب رياحية.

تتألف هذه الرواسب من رواسب رملية مفككة، وتتمثل في النباك والفرشات الرملية المنتشرة حول نطاق السبخات برأس الأدبية شكل (٣).

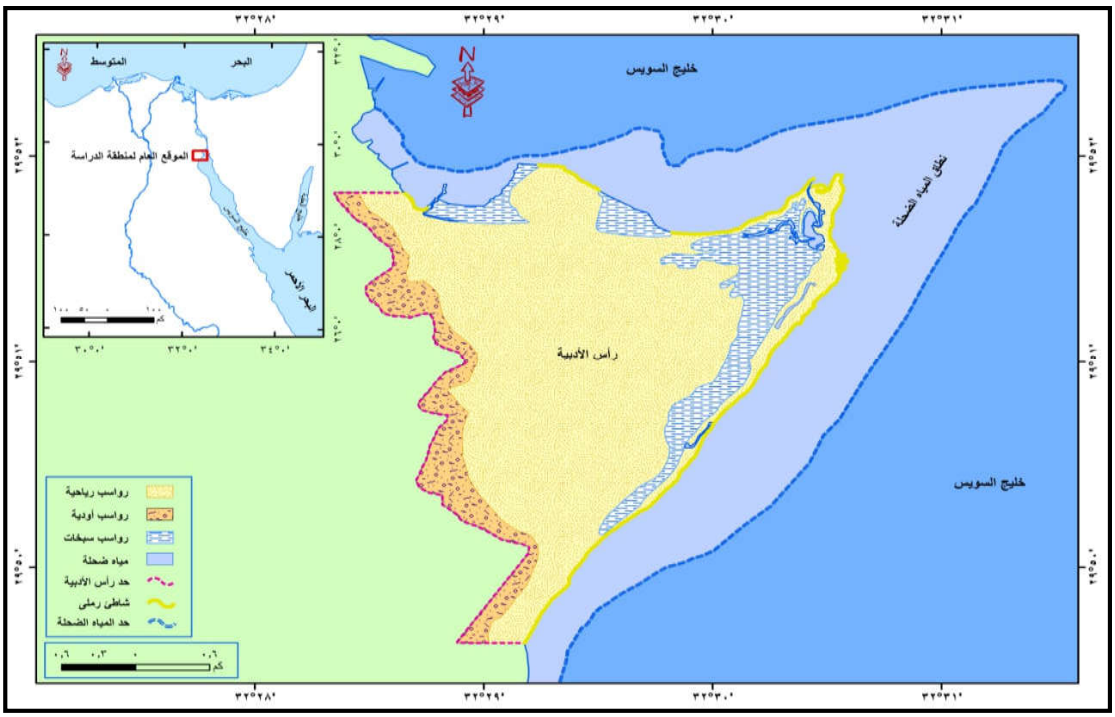
ج- رواسب السبخات.

تتألف رواسب السبخات من رواسب بليستوسينية وهلوسينية متعددة، وذلك بسبب تعدد مصادر الرواسب التي تغذي السبخات سواء كان مصدرها ما تجلبه الأمواج والتيارات البحرية من رواسب بحرية، أو نتيجة تبخر المياه وترسيب الأملاح على الطبقة السطحية من التربة شكل (٤).

د-رواسب الأودية.

هي عبارة عن رواسب تتكون من الحصى والحصباء والرمال، والتي نقلتها المياه الجارية رواسبها وأرسبتها عند مخارج الأودية بالقرب من الهوامش الغربية لرأس الأدبية.

أما بالنسبة للبنية الجيولوجية لرأس الأدبية فإن التراكيب الخطية من فواصل، وصدوع تعد المظهر السائد فيها، وترجع نشأتها إلى عمليات الشد، والانضغاط الأفقي المصاحبة للحركات التكتونية خلال عصري الأوليجوسين والميوسين، وتأخذ التراكيب الخطية في منطقة الدراسة اتجاهين هما اتجاه مواز لخليج السويس (شمال غرب- جنوب شرق)، واتجاه مواز لخليج العقبة (شمال شرقي- جنوبي غربي)، وقد توجد فواصل رئيسية تحد الجانب الجنوبي الشرقي للرأس وكذلك قاعدته باتجاه اليابس مما يشير إلى أثر هذه الظروف في النشأة الصخرية لرأس الأدبية ويتفق هذا مع ذكرته (Monica Ribeiro, 2017, Pp.11-12).



المصدر: من إعداد الباحثة إعتماداً على الخريطة الجيولوجية كونكو كورال، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠، عام ١٩٨٧، باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (٢) التكوينات الجيولوجية السطحية برأس الأدبية

شكل (٣) الرواسب الرياحية برأس الأدبية - ناظراً صوب الشمال الشرقي

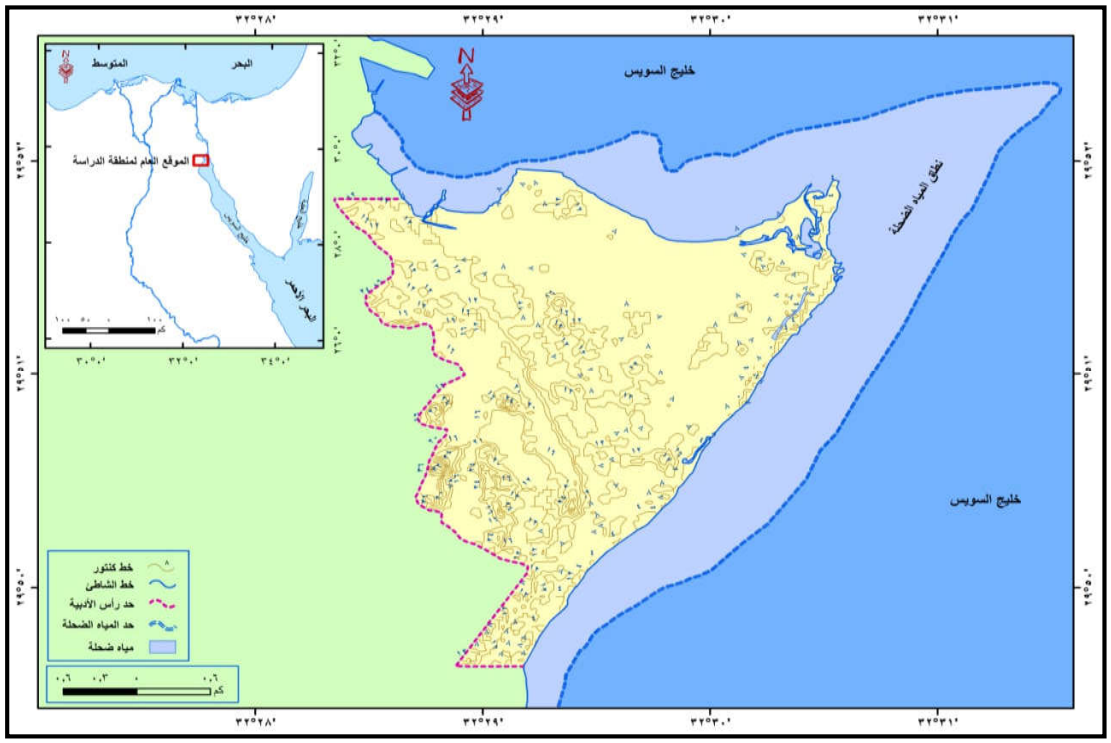
شكل (٤) رواسب السبخات برأس الأدبية - ناظراً صوب الشمال الغربي

٢-الخصائص الطبيعية لسطح رأس الأدبية.

تتمثل هذه الخصائص الطبيعية فيما يلي:

أ-الارتفاعات.

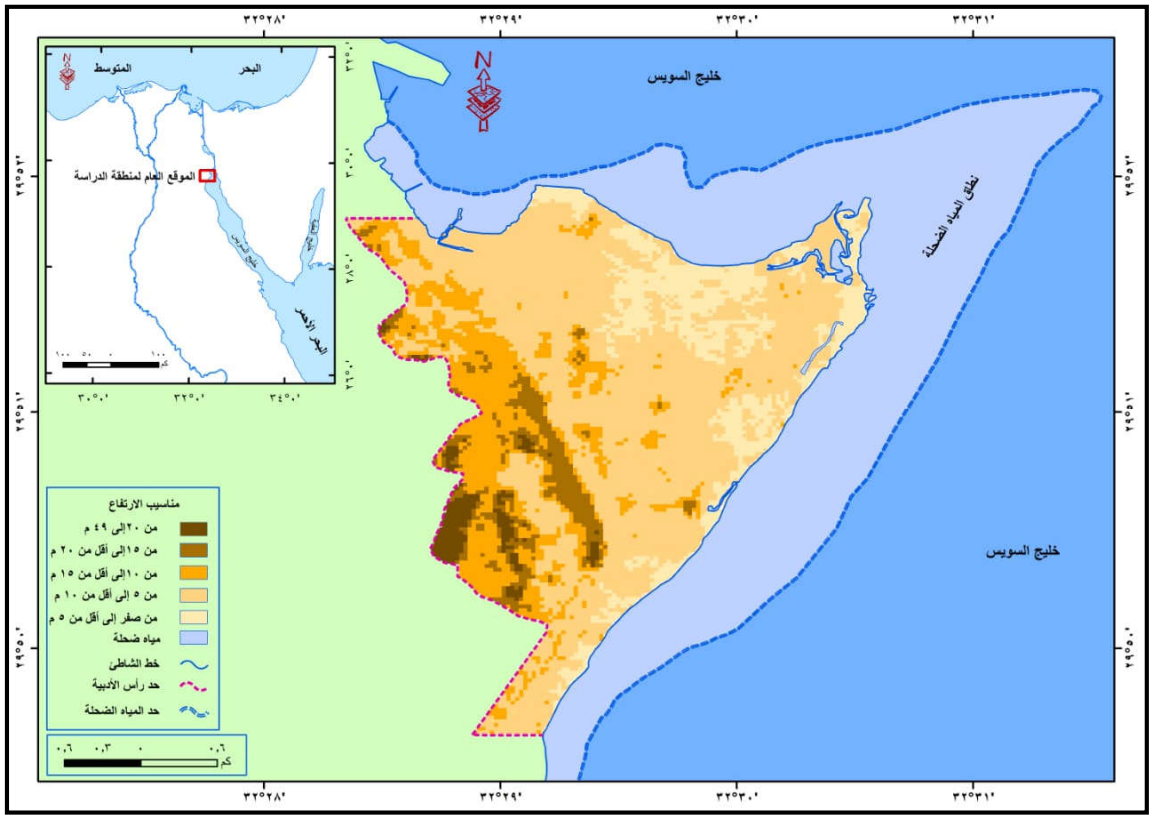
يتضح من الخريطة الكنتورية شكل (٥) وخريطة الارتفاعات شكل (٦) أن سطح رأس الأدبية يختلف في منسوبه من جزء لآخر، حيث تغطي الأجزاء التي يقل ارتفاعها عن ٥م حوالي ١.١٢كم٢ بنسبة ١٤,٨٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتتمثل في النطاق الممتد على طول الهوامش البحرية لرأس الأدبية مع امتداد واضح لهذه الفئة نحو الغرب في الجزء الشمالي الشرقي من الرأس، وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ٥م وأقل من ١٠م حوالي ٤,٣٤كم٢ بنسبة ٥٧.٦٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة وهي بذلك تغطي أغلب سطح رأس الأدبية،



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ عام ١٩٩٤، باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (٥) الخريطة الكنتورية لرأس الأدبية

وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ١٠م وأقل من ١٥م حوالي ١.٤٢كم٢ بنسبة ١٨.٨٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وهي تتمثل في مناطق متفرقة وسط وغرب رأس الأدبية، وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ١٥م وأقل من ٢٠م حوالي ٠.٤٦كم٢ بنسبة ٦.١٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة وهي توجد في الأجزاء الغربية من رأس الأدبية، بينما تغطي الأجزاء التي يزيد ارتفاعها على ٢٠م حوالي ٠.٢٠كم٢ بنسبة ٢.٧٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة وهي تتمثل في مناطق متفرقة من الهامش الغربي لرأس الأدبية.

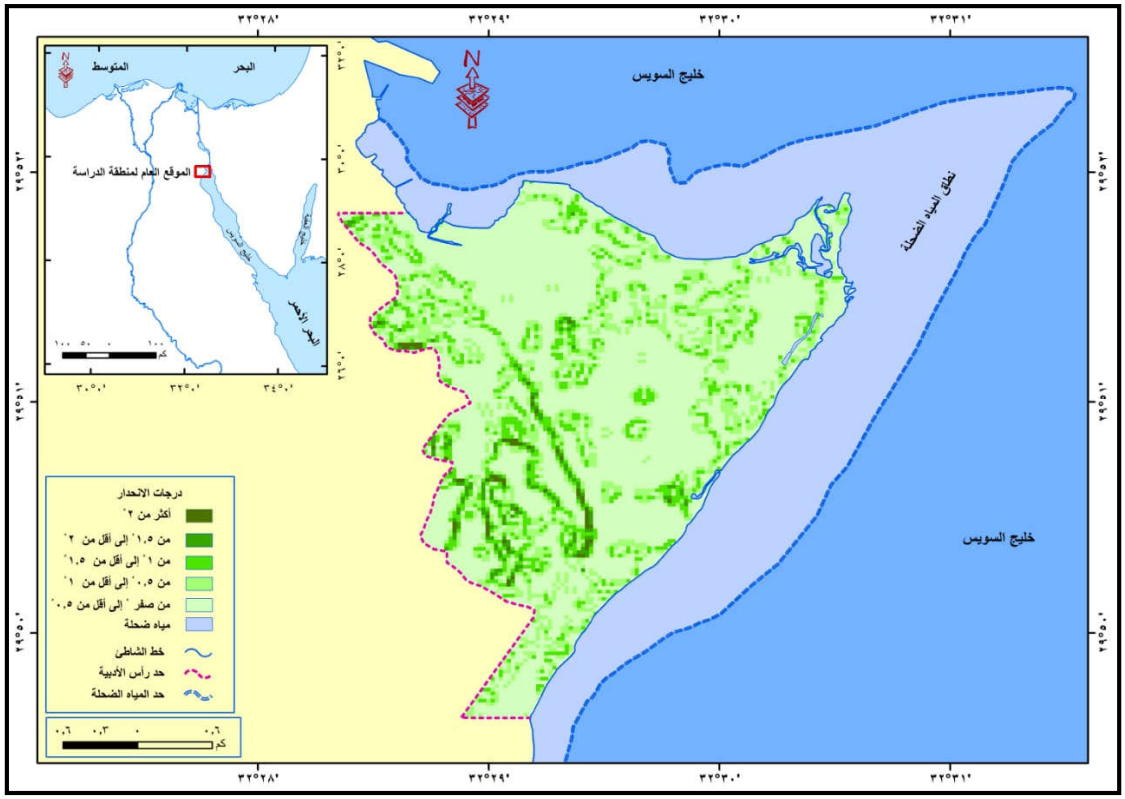


المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM 30m، باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (٦) الارتفاعات برأس الأدبية

ب- الانحدارات.

يتضح من تحليل خريطة الانحدارات شكل (٧) سيادة الانحدارات الهينة على سطح رأس الأدبية حيث أنها تشكل ٧.٤٨كم٢ بنسبة ٩٩.٢٪ من جملة مساحة منطقة الدراسة، وقد تم تقسيمها إلى الفئات التالية: (من صفر° إلى أقل من ٠,٥°) تغطي حوالي ٤.٩٥كم٢ بنسبة ٦٥.٧٪ من مساحة منطقة الدراسة، (من ٠.٥° إلى أقل من ١°) تغطي حوالي ١.٥٦كم٢ بنسبة ٢٠.٧من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، (من ١° إلى أقل من ١.٥°) تغطي حوالي ٠.٨٢ كم٢ بنسبة ١٠.٩٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، (من ١.٥° إلى أقل من ٢°) تغطي حوالي ٠.١٥كم٢ بنسبة ١.٩٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. بينما تشكل الانحدارات (٢° فأكثر) ٠.٠٦كم٢ بنسبة ٠.٨٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، ومن الواضح أنها ترتبط بمواضع انتشار النباك على سطح رأس الأدبية.



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM 30m، باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (٧) درجات الانحدار برأس الأدبية

ج- اتجاهات الانحدار.

يتضح من تحليل خريطة اتجاهات الانحدار شكل (٨) أن عدد اتجاهات الانحدار برأس الأدبية بلغ خمس اتجاهات هي:

- المنحدرات المستوية: تغطي مساحة ٠.٨٧كم^{٢} بنسبة ١١.٦٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.
- المنحدرات ذات الاتجاه الشمالي: تغطي مساحة ١.٥٦كم٢ بنسبة ٢٠.٧٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.
- المنحدرات ذات الاتجاه الشرقي: تغطي مساحة ٢.١١كم٢ بنسبة ٢٧.٩٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.
- المنحدرات ذات الاتجاه الجنوبي: تغطي مساحة ١.٥١كم٢ بنسبة ٢٠٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.
- المنحدرات ذات الاتجاه الغربي: تغطي مساحة ١.٤٩كم٢ بنسبة ١٩.٨٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

يتضح من هذا العرض أن الاتجاه السائد للانحدارات برأس الأدبية هو الاتجاه الشرقي حيث يشكل نسبة ٢٧.٩٪ من إجمالي مساحة الرأس، وتشكل الاتجاهات الشمالية والجنوبية ٤٠.٧٪ من إجمالي مساحة الرأس، بينما يشكل الاتجاه الغربي ١٩.٨٪ من إجمالي المساحة، وتتفق هذه النتيجة مع الانحدار العام لسطح منطقة الدراسة.

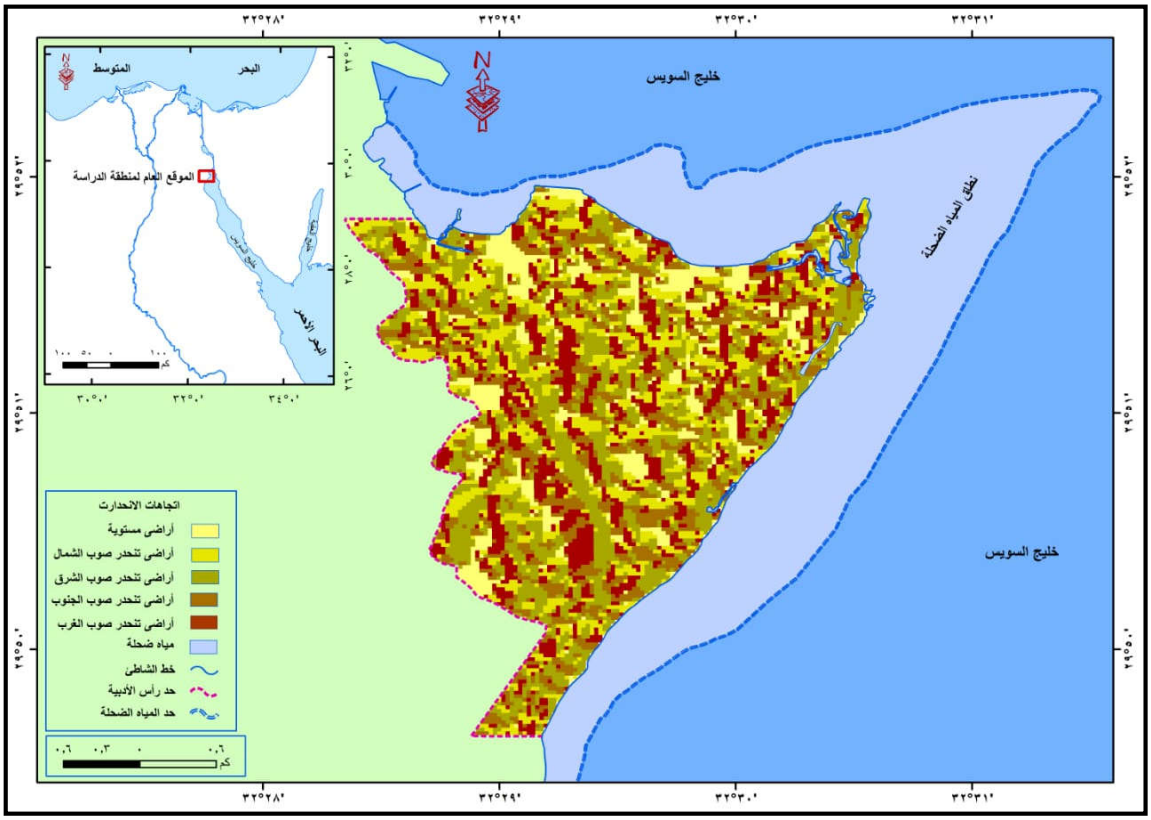
ثانياً: أشكال السطح المرتبطة برأس الأدبية.

يتضح من فحص الخريطة الجيومورفولوجية شكل (٩) أنها تحتوي على عدة أشكال هي :

١- سبخة رأس الأدبية.

السبخة هي عبارة عن الأراضي المنخفضة المنسوب عما حولها وتقترب من منسوب المياه تحت السطحية، ويغلب عليها استواء السطح وتغطيها الأملاح وتكاد تخلو من النباتات، وتكثر بها

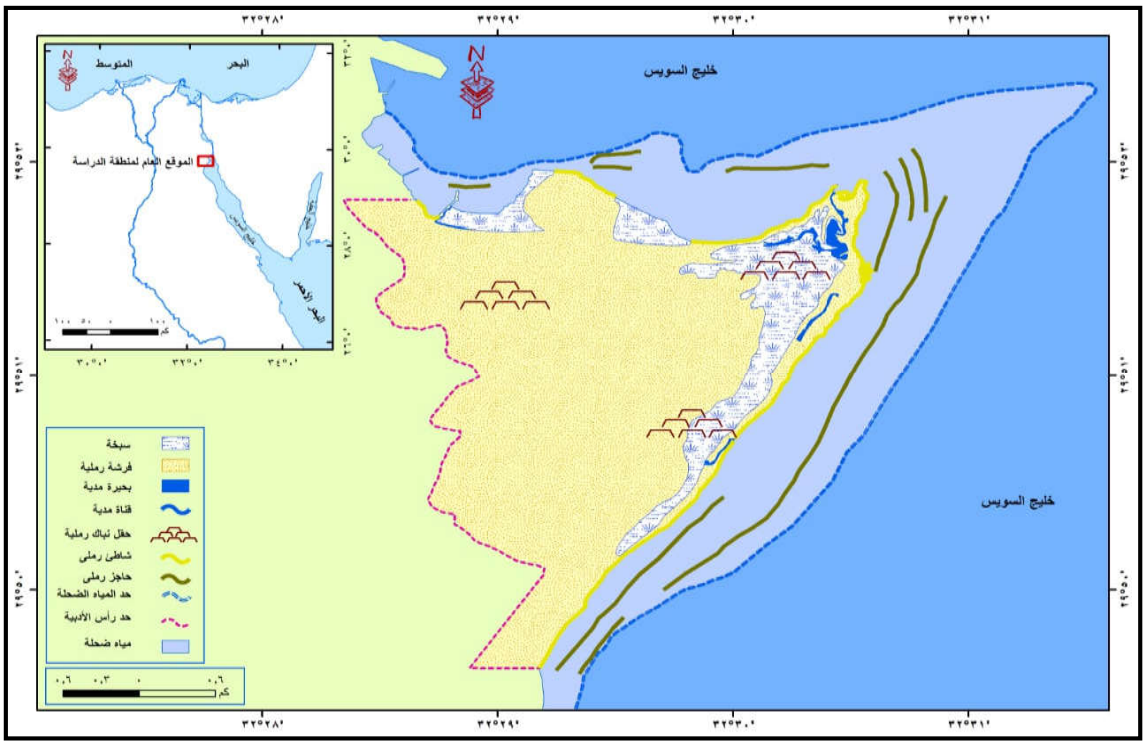
المستنقعات والبرك (أمين،٢٠١٧، ص ٦). وتعد هذه السبخة من الأشكال المورفولوجية المميزة لرأس الأدبية شكل (١٠) وتمتد بين دائرتي عرض ١٠ ´٥٠ ˚٢٩ و ٠١ ´٥٢ ˚٢٩ شمالاً، وخطي طول ٢١ ´٢٨ ˚٣٢ و٣٥ ´٣٠ ˚٣٢ شرقاً، وهي عبارة عن سبخة ساحلية ترجع نشأتها إلى وقوعها تحت تأثير مدى المد العالي بمنطقة رأس الأدبية، ويتميز سطحها بالاستواء حيث لا تزيد درجة انحداره عن درجتين فقط، وتبلغ مساحتها ٢,٥٤كم٢، ويتراوح ارتفاعها بين صفر وخمسة أمتار فوق منسوب سطح البحر.



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM 30m، باستخدام برنامج Arc GIS 10.30

شكل (٨) اتجاهات الانحدار برأس الأدبية

تستمد سبخة رأس الأدبية مياهها من ثلاثة مصادر هم: الأول وهو مياه خليج السويس التي تغمر المناطق المنخفضة من السبخة خلال فترات المد العالي، والثاني وهي المياه الأرضية والتي تظهر بالسبخة على عمق ٦٠سم شكل (١١)، والثالث وهو الأمطار خاصة عند سقوطها بشكل مفاجأ بغزارة ولفترة محدودة ذلك لأنها تعد أحد مصادر تغذية السبخة بالمياه بالإضافة إلى ما تحملة من مفتتات ومواد ناعمة وأملاح إلى سطح السبخة.



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ عام ١٩٩٤، والمرئية الفضائية L8OLI_TIRS لعام ٢٠٢٠، والدراسة الميدانية.

شكل (٩) الخريطة الجيومورفولوجية لرأس الأدبية

شكل (١٠) سبخة رأس الأدبية – ناظراً صوب الشمال الشرقي

شكل (١١) ظهور المياه الأرضية على عمق ٦٠سم بسبخة الأدبية – ناظراً صوب الجنوب الغربي

وتعكس خصائص الرواسب السطحية لسبخة رأس الأدبية الظروف التي نشأت فيها، والمصادر التي أشتقت منها هذه الرواسب، كما تفيد في التعرف على العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي ساهمت في نقلها وإرسابها في بيئتها الجديدة، وبالتالي تتميز الرواسب بسمات معينة على طول امتدادها أفقياً ورأسياً، وسوف يتناول هذا الموضوع الجوانب التالية:

أ- التحليل الحجمي لرواسب سبخة رأس الأدبية.

يقصد بالتحليل الحجمي للرواسب تصنيفها إلى فئات على أساس حجم الحبيبات، ولتحقيق هذا الهدف تم حفر قطاع في سبخة رأس الأدبية وأخذ أربع عينات لتحليلها تحليلاً ميكانيكياً بواقع عينة واحدة للرواسب السطحية وثلاث عينات للرواسب تحت السطحية. ويبين جدول (١) وشكل (١٢) الخصائص الميكانيكي لرواسب سبخة رأس الأدبية.

جدول (١): التحليل الميكانيكي لرواسب سبخة رأس الأدبية

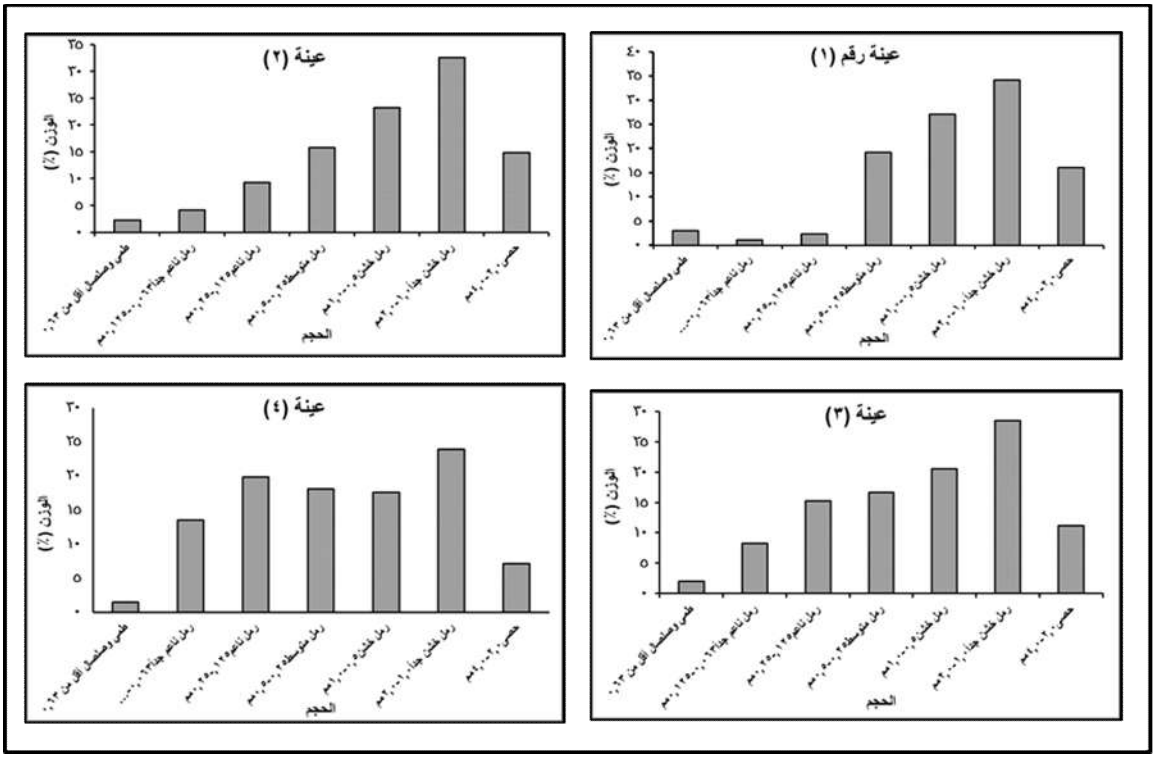
رقم العينة	العمق (سم)	طمي وصلصال (أقل من ٠,٠٦٣)	رمل ناعم جداً (٠,٠٦٣- ٠,١٢٥مم)	رمل ناعم (٠,١٢٥- ٠,٢٥مم)	رمل متوسط (٠,٢٥- ٠,٥مم)	رمل خشن (٠,٥- ١,٠مم)	رمل خشن جداً (١,٠- ٢,٠مم)	حصى (٢,٠- ٤,٠مم)
١	٢٠	٣,٠	١,١	٢,٣	١٩,٢	٢٧,١	٣٤,٢	١٣,١
٢	٥٠	٢,٢	٤,١	٩,٣	١٥,٨	٢٣,٣	٣٢,٦	١٢,٧
٣	٧٠	٢,٠	٨,٢	١٥,٢	١٦,٦	٢٠,٥	٢٨,٤	٩,٥
٤	١٠٠	١,٥	١٣,٥	١٩,٨	١٨,١	١٧,٦	٢٣,٩	٦,٥

تم التحليل بمعمل قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية- كلية الآداب – جامعة بنها.

ويتضح من جدول (١) وشكل (١٢) ما يلي:

- تتألف رواسب سبخة رأس الأدبية من الحصى والرمال بمختلف أحجامها والطمي والصلصال، مما يشير إلى المدى الحجمي الكبير نتيجة التباين في مصادر الرواسب ونوعيتها، والعامل

الجيومورفولوجي الذي قام بالنقل والترسيب وطبوغرافية سطح الترسيب، ويتفق هذا مع ما ذكرته (حسين،٢٠١٦، ص ١٣٤٨) في دراستها لسبخات منخفض الأحساء بالمملكة العربية السعودية.



المصدر: إعداد الباحثة بناء على بيانات الجدول (١)

شكل (١٢) التوزيع التكراري لأحجام الرواسب السطحية وتحت السطحية لسبخة رأس الأدبية

- تسود الرمال الخشنة جداً والخشنة والمتوسطة في العينة السطحية لرواسب السبخة حيث بلغت نسبتها ٣٤,٢٪ و٢٧,١٪ و ١٩,٢٪ على الترتيب، بينما تقل نسب الرمال الناعمة والناعمة جداً، حيث بلغت نسبتها ٢,٣٪ و١,١٪ على الترتيب. ولم يختلف الاتجاه العام للتوزيع في الرواسب تحت السطحية رغم إختلاف النسب قليلاً، حيث تراوحت نسبة الرمال الخشنة جداً بين ٢٣,٩٪ و ٣٢,٦٪، والرمال الخشنة بين ١٧,٦٪ و ٢٣,٣٪، وسجلت نسبة الرمال الناعمة والناعمة جداً ارتفاعاً نسبياً في الرواسب تحت السطحية حيث تتراوح نسب الرمال الناعمة جداً بين ٩,٣٪ و ١٩,٨٪، وتتراوح نسبة الرمال الناعمة بين ٤,١٪ و١٣,٥٪، بينما تنخفض نسبة الطمي والصلصال بالعينات حيث تتراوح بين ١,٥٪ و ٣,٠ ٪.

- سجل الحصى زيادة ملحوظة في رواسب السبخة حيث بلغت نسبته في الرواسب السطحية ١٣,١٪، أما في الرواسب تحت السطحية فقد تراوحت نسبته بين ٦,٥٪ و ١٢,٧٪.
- تتفق هذه النتائج في اتساع المدى الحجمي للرواسب وتعدد عوامل نقلها وإختلاف ظروف بيئات الترسيب مع دراسة (عاشور وآخرون،١٩٩١،ص ص ١٦٤-١٧٤) لسبخات شبه جزيرة قطر، ودراسة (كليو، ٢٠٠٦، ص٣٢) لسبخات الساحل الشمالي لدولة الكويت، ودراسة (العجمي، ٢٠٠٧، ص٦٥) لسبخات الساحل الشمالي لدولة الكويت، ودراسة (عبد الحميد،٢٠١٠، ص١٩٥) للسبخات في السهل الساحلي الغربي لخليج السويس، ودراسة (حسين،٢٠١٦، ص ١٣٤٨) لسبخات منخفض الأحساء.

يتضح مما سبق أن سبخة رأس الأدبية تتكون من طبقات من الرواسب متماسكة وغير متماسكة متباينة مع بعضها البعض، مما أدى إلى اختلاف الخصائص الطبيعية للتربة والتي تنعكس بدورها على المجالات التطبيقية المختلفة لهذه السبخة ويتفق هذا مع(Al Saifi & Qari,1996,pp.534-536)، كما تشير خصائص المتبخرات السطحية أن هناك تعادل في سطحها من حيث الانكماش والإرساب الريحي، ويتم التحكم في هذا التوازن عن طريق منسوب الماء الجوفي المحلي والذي يمثل الحد الأدنى لانكماش سطح السبخات، كما يتميز سطح السبخات بظهور البحيرات أو البرك أو النشع المائي ويتفق هذا مع كل من (Briere,2002,pp.1-5) و(Goodal & et al.,2000, p. 103).

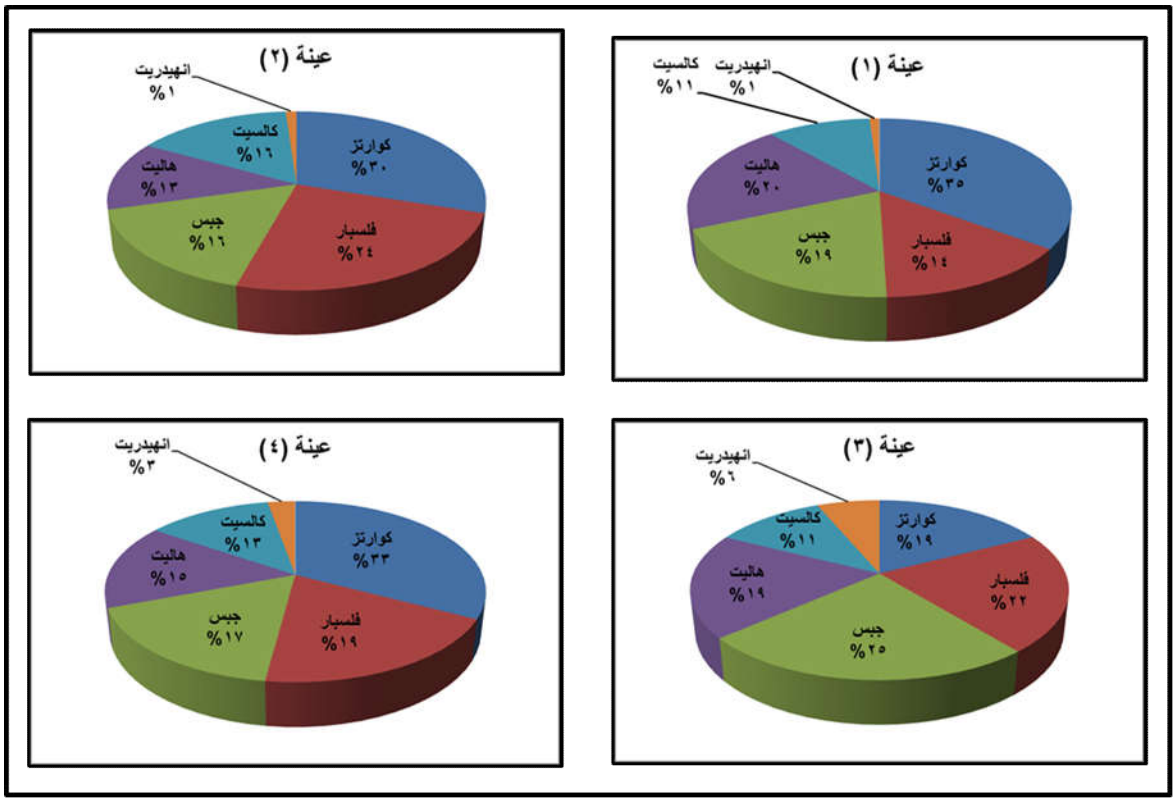
ب- التحليل المعدني لرواسب سبخة رأس الأدبية.

يهدف التحليل المعدني لرواسب السبخة إلى التعرف على التركيب المعدني لها، مما يساعد في معرفة وتحديد مصدرها سواء كانت هذه الرواسب موضعية أم منقولة، كما يمكن استنتاج ما طرأ على الرواسب من تغيرات نتيجة لتغير العامل الناقل والمرسب، أو لتغير الظروف المناخية، مما يسهم في التعرف على البيئات التي أرسبت فيها هذه الرواسب (أبو باشا،٢٠١٤،ص ٢٢٨). ولتحقيق هذا الهدف تم أخذ أربع عينات وتحليلها تحليلاً معدنياً، ويبين جدول(٢) وشكل (١٣) التحليل المعدني لرواسب سبخة رأس الأدبية.

جدول (٢) : التحليل المعدني لرواسب سبخة رأس الأدبية

رقم العينة	كوارتز	فلسبار	جبس	هاليت	كالسيت	انهيدريت
١	٣٥,٢	١٤,٣	١٨,٨	٢٠,٣	١٠,٤	١,٠
٢	٣٠,١	٢٤,٢	١٦,٢	١٢,٦	١٥,٨	١,١
٣	١٧,٥	٢١,٥	٢٤,٦	١٨,٨	١١,٢	٦,٤
٤	٣٢,٧	١٩,٤	١٧,١	١٥,٣	١٢,٧	٢,٨

تم التحليل بالمعمل المركزي لقسم الأراضي والمياه بكلية العلوم الزراعية البيئية – جامعة العريش.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات جدول (٢)

شكل (١٣) نتائج التحليل المعدني لرواسب سبخة رأس الأدبية

ويتضح من جدول(٢) وشكل (١٣) ما يلي:

- يعد معدن الكوارتز من أكثر المعادن انتشاراً بالسبخة حيث تتراوح نسبته بين ١٧,٥٪ عينة (٣) و٣٥,٢٪ عينة (١)، هذا وتشير نتائج التحليل المعدني إلى وجود معدن الكوارتز بنسب متوسطة بمعظم القطاعات، ويرجع ارتفاع نسبة الكوارتز أو انخفاضها إلى البعد عن مصدر الرمال وكفاءة العامل الناقل،كما أوضح (عاشور وآخرون ،١٩٩١، ص ٢٠) أن زيادة نسبة هذا المعدن بزيادة العمق قد تؤدي إلى سيادة الرمال بوصفها مكوناً أصيلاً من مكونات تربة السبخات، وانخفاضه أو غيابه يرجع إلى سيادة معدن الجبس والأنهيدريت.
- يعد معدن الجبس من المعادن غير الثابته كميائياً، وتتراوح نسبة معدن الجبس بين ١٦,٢٪ عينة (٢) و٢٤,٦٪ عينة (٣)، ويتكون نتيجة ترسيب الأملاح عند إلتقاء سطح الرواسب مع المحلول الملحي نتيجة التبخر الشديد، كما تساعد الخاصية الشعرية على معادلة ما يتبخر من محاليل ملحية عن طريق حركتها الرأسية من أسفل إلى أعلى، وتقوم بإذابة بعض المركبات القابلة للإذابة مما يؤدي إلى ترسيب الجبس ومعادن أخرى، ونتيجة للتبخر الشديد بالسبخة خاصة في فصل الصيف يزداد تركيز الأملاح بالمحاليل بمسامات الصخور الجيرية، وتترسب المحاليل المركزة بسبب كثافتها العالية وتحل محلها محاليل ملحية أقل كثافة، ومع استمرار هذه العملية يصبح المحلول الملحي أكثر تركيزاً وتتهيأ الظروف إلى ترسيب معدن الجبس (مشرف،١٩٨٧، ص ٣٤٢). ويعد وجود الجبس دليل على انكشاف سطح المنطقة التي يتشكل بها نظراً لاحتياجة لدرجة حرارة ونسبة تبخر مرتفعتين حتى يترسب.
- تتراوح نسبة معدن الهاليت بين ١٢,٦٪ عينة (٢) و ٢٠,٣٪ عينة (١)، وتأخذ بلوراته الشكل الإبري والهندسي المنتظم، ويتكون هذا المعدن بسبب النشع المستمر نتيجة انخفاض منسوب سطح النظام السبخي، كما أن اقتراب المياه تحت السطحية كان له دور في تكوين برك وبحيرات ضحلة تتكون في فصلي الشتاء والخريف، وتتبخر صيفاً تاركة قشرة ملحية سطحية وتحت سطحية، ومن المعروف أنه كلما زادت كمية المياه الداخلة إلى النظام السبخي، أدى ذلك إلى تكوين قشرة هاليتية أكثر صلابة وسمكاً.

- تتراوح نسبة معدن الأنهيدريت بين ١,٠٪ عينة (١) و ٦,٤٪ عينة (٣)، وترجع زيادة تركيزه إلى أنه أحد معادن المتبخرات، حيث تساعد عمليات الإذابة والتميوء على زيادة تركيز أملاح الأنهيدريت في الطبقات السطحية، بينما يرجع انخفاضه وقلته في الطبقات تحت السطحية إلى تأدرته وتحوله إلى جبس (عاشور وآخرون،١٩٩١، ص ٢٠٨). ومن الممكن تحول الجبس إلي انهيدريت خاصة عندما يترسب الجبس في البحيرات المؤقته الضحلة نتيجة التبخر، فإنه ينمو في صورة بلورات جبسية تفقد جزيء ماء ومن ثم يتحول إلى انهيدريت في ظل ظروف محلية جافة، وقد حدد (Selley,2003,p.41) نسبة وجود الأنهيدريت بالأنظمة السبخية على أساس عاملين هما: درجة الحرارة المرتفعة وزيادة معدلات التبخر، وتوفر المحلول الملحي المذيب لصخور الكربونات والكبريتات المحيطة بالأنظمة السبخية سواء كان هذا المحلول مصدره مياه البحر أونشع منه أو مياه صاعدة بالخاصية الشعرية.
- تتراوح نسبة الكالسيت بين ١٠,٤٪ عينة (١) و ١٥,٨٪ (٢)، ويدل وجود معدن الكالسيت على الدور الكبير الذي مارسته عمليات الإذابة في الصخور الجيرية الموجودة بالمنطقة، وعن طريق النشع للمحلول الملحي البحري أو القاري، مما سمح بإتمام أكثر من عملية إذابة لهذه الصخور الجيرية الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة الكالسيت، ويزداد تركيز الكالسيت بالطبقات السفلى وحتى اقتراب طبقة الجبس، ويعزى ارتفاع تركيزه بالطبقات السفلى، إلى وجود مصدر مائي يتمم عملية الإذابة ويتمثل في المياه الصاعدة بالخاصية الشعرية، والمتشبعة دوما بالأملاح. كما تتراوح نسبة الفلسبار بين ١٤,٣٪ عينة (١) و٢٤,٢٪ عينة(٢)، ويرجع ذلك إلى وفرة الرمال بسبخة رأس الأدبية.
- تتفق هذه النتائج مع دراسة (عاشور وآخرون ،١٩٩١،ص ٢٠-٢١) لسبخات شبه جزيرة قطر، ودراسة (كليو،٢٠٠٦، ص٣٤) لسبخات الساحل الشمالي لدولة الكويت، ودراسة (أبو باشا،٢٠١٤، ص ٢٧٠) لسبخات منخفض البحرية.

٢- قنوات وبحيرات المد.

تنتشر قنوات وبحيرات المد في الجزء الشرقي والجنوبي الشرقي والشمالي من رأس الأدبية، وترجع نشأتها إلى وفرة الرمال والتيارات المدية اليومية، والتي تلعب دوراً مهماً في تعميق القنوات المدية وذلك

من خلال عمليتي النحت والأرساب، حيث يتم نقل الرواسب داخل القنوات المدية بواسطة تيارات المد والأمواج السائدة كما يتم تحريك هذه الرواسب في تجاه البحر بواسطة تيارات الجزر مما يساعد على تكون ألسنة تمتد في مداخل القنوات المدية (ضاحي، ٢٠٠٤، ص ٣٦٠) شكل (١٤). بالإضافة لذلك وجود مناطق منخفضة المنسوب عل سطح السبخة والتي تمثل البحيرات المدية ، حيث تستطيع تيارات المد أن تعبر خلال النقاط الأقل منسوباً من الحواجز الرملية مشكلة قنوات تنساب خلالها المياه أثناء فترات المد لتستقر في المناطق الضحلة خلف الحواجز مشكلة البحيرات المدية شكل (١٥).

وقد تم رصد ثمان قنوات مدية برأس الأدبية تتراوح أطوالها بين ٢٥م و ١٢٣م، كما تم رصد ثلاث بحيرات مدية، الأولى تقع جنوب شرق رأس الأدبية، ويبلغ طولها ٤٥٠م، ومتوسط عرضها ٢,٩م، ويفصل بينها وبين خليج السويس حاجز رملي يبلغ متوسط ارتفاعه بين ٨٠سم، تغمرها المياه خلال فترة المد وتتصل بصفة أساسية بخليج السويس عن طريق قناة مدية كونتها تيارات المد بالخليج. والثانية تقع بالجزء الجنوبي، ويبلغ طولها ٢٠٠م، ومتوسط عرضها ٣م، ويفصلها عن الخليج حاجز رملي يبلغ متوسط ارتفاعه ٦٠سم، وتتصل بالخليج بقناة مدية تقع شرقها مباشرة. وتقع الثالثة بالجزء الشمالي من الرأس ويبلغ طولها ٢٦١م ومتوسط عرضها ٣,٥م، ويفصلها عن مياه الخليج حاجز رملي يقع إلى الشمال منها يبلغ متوسط ارتفاعه ٩٠سم وتتصل بصفة أساسية بخليج السويس بقناة مدية تقع إلى الشرق من البحيرة شكل (١٦).

وتتألف قنوات المد من مواد متجانسة الحجم قوامها الرمال المتوسطة الأحجام والتى بلغت نسبتها نحو ٦٠٪، تليها الرمال الناعمة التي استحوذت على نسبة ٣٤٪، بينما انخفضت نسبة الرواسب الدقيقة من فئة الطمى والصلصال إذ لم تشكل سوى ٦ ٪ من وزن العينة، ومن المرجح أن اختلاف سرعات المياه خلال فترات المد والجزر تلعب دورها فى تباين معدلات الارساب فوق مسطحات المد، إذ أن تيارات المد غالباً ما تكون أسرع من تيارات الجزر، ومعنى هذا أن سرعة المياه نحو الداخل (الشاطئ) أكبر من سرعتها نحو البحر، مما يعمل على نقل كميات أكبر من الرواسب نحو الداخل، ولهذا فإن المواد الناعمة لا تجد ظروفاً جيدة للارساب (الحسينى،١٩٨٨ب،ص ١٠٣).

شكل (١٤) تكون الألسنة البحرية في مداخل القنوات المدية – ناظراً صوب الشمال

شكل (١٥) نموذج للقنوات المدية بالجزء الشمالي من رأس الأدبية – ناظراً صوب الشمال

شكل (١٦) نموذج للبحيرات المدية بالجزء الشمالي من رأس الأدبية – ناظراً صوب الشمال الشرقي

٣- الألسنة البحرية.

تعد الألسنة البحرية من أشكال السطح المميزة لشاطئ رأس الأدبية، وهي عبارة عن تجمعات إرسابية طولية الشكل تتكون من الرمال والحصى، وتتصل باليابس من أحد طرفيها ويمتد الأخر في البحر. وعادة ماتنتهي بخطاف أو أكثر، وذلك نتيجة تعرض أطراف الألسنة الخارجية للإنثناء في اتجاه اليابس، بسبب انحراف الأمواج حول أطرافها أو بتأثير تعدد اتجاهات الأمواج بالمنطقة الشاطئية، ونظرا لهدوء الأمواج على جانب اللسان المواجه لليابس يزداد الترسيب على هذه الأجزاء، مما يعمل على إضافة سلسلة من الحافات والتراكمات الرملية، ومن ثم يساعد على زيادة اتساعه ويتفق ذلك مع (تراب، ٢٠٠٥، ص ٢٧٤ – ٢٧٥) و (Leseth,T., & et al., 2001, P. 112).

وقد تم رصد لسانان بحريان برأس الأدبية، حيث يقع السان الأول بالجزء الشمالي من رأس الأدبية ويأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، ويبلغ طوله ٤٥ متراً، ومتوسط عرضه ٣,٥ متراً، ويتميز هذا اللسان بوجود خطافين عند نهايته، حيث يأخذ أحدهما الاتجاه الشمالي الغربي – الجنوبي الشرقي، ويأخذ الآخر الاتجاه الشمال الشرقي – الجنوبي الغربي، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن الخطاف الأول تكون نتيجة انحراف التيارات المائية حول طرف اللسان في فترات المد، أما الخطاف الثاني فقد تكون نتيجة الحركة الدائرية للتيارات المائية خلال فترات الجزر شكل (١٧). بينما يقع اللسان الثاني بالجزء الشمالي الشرقي لرأس الأدبية ويأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، ويبلغ طوله ٨٠ متراً، ومتوسط عرضه ١٠ متراً، وينتشر على رمال نهاية اللسان علامات التموجات المائية مما يدل على أثر التيارات الثانوية في الحد من نموه واتساعه شكل (١٨).

وفيما يتعلق بدراسة رواسب الألسنة البحرية فقد تم أخذ أربع عينات لتحليلها تحليلاً ميكانيكياً بواقع عينتان لكل لسان أحداهما من القمة والأخرى من الهوامش القريبة من اليابس.

ويتضح من جدول (٣) وشكل (١٩) مايلي:

- تسود الرمال بمختلف أنواعها عينات رواسب الألسنة البحرية برأس الأدبية حيث بلغت نسبتها ٩٨٪ من إجمالي وزن عينة الجزء الأدنى من اللسان الموجود بالجزء الشمالى من رأس الأدبية، و ٩٨,٨٪ من إجمالي وزن عينة الجزء الأعلى لهذا اللسان.

شكل (١٧) لسان بحري بالجزء الشمالي من رأس الأدبية – ناظراً صوب الشمال الشرقي

شكل (١٨) لسان بحري بالجزء الشمالي الشرقي من رأس الأدبية – ناظراً صوب الجنوب الشرقي

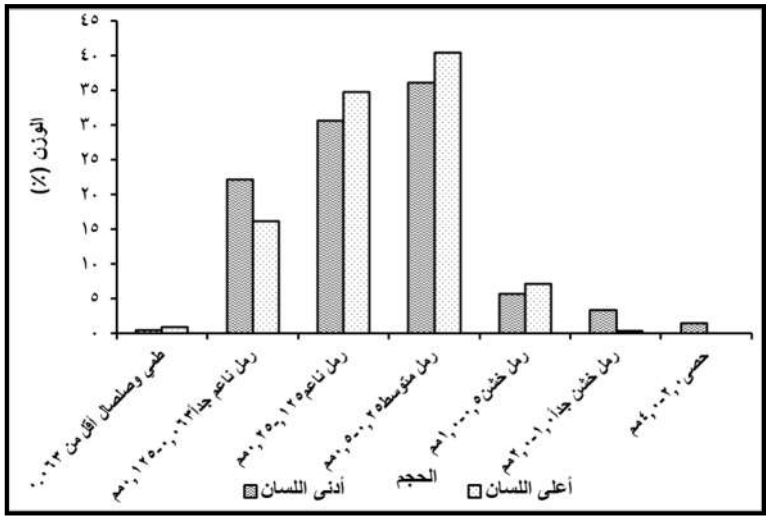
- تسود الرمال المتوسطة والناعمة في عينات رواسب الألسنة البحرية حيث بلغت نسبتها ٣٢,٩٪ و٣٦,٣٪ على الترتيب، بينما تقل نسب الرمال الناعمة جداً والرمال الخشنة جداً، حيث بلغت نسبتها ١٨,٥٪ و ١١,٢٪ على الترتيب، بينما تنخفض نسبة الطمي والصلصال والحصى بالعينات حيث بلغت نسبتها ٠,٤٪ و ٠,٧٪ على الترتيب.

يتضح مما سبق أن رواسب الألسنة البحرية يغلب عليها الطابع الرملى، وإن كانت تميل إلى الرمال المتوسطة والناعمة، وتنخفض بها نسبة المواد الدقيقة والخشنة، ويرجع ذلك إلى ضعف العمليات البحرية بالقرب من ساحل رأس الأدبية، ويتفق ذلك مع (ضاحي،٢٠٠٤، ص ١٣٦).

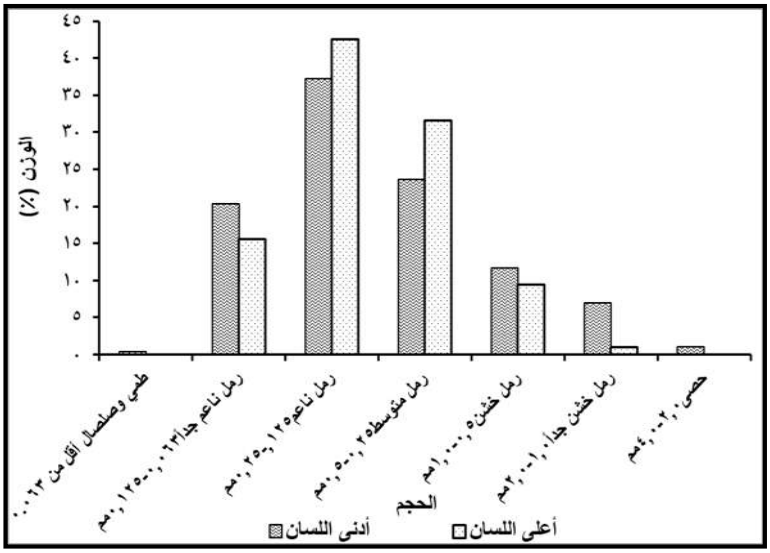
جدول (٣): التحليل الميكانيكي لرواسب الألسنة البحرية

موقع العينة	طمي وصلصال (أقل من ٠,٠٦٣)	رمل ناعم جداً (٠,٠٦٣- ٠,١٢٥مم)	رمل ناعم (٠,١٢٥- ٠,٢٥مم)	رمل متوسط (٠,٢٥- ٠,٥مم)	رمل خشن (٠,٥- ١,٠مم)	رمل خشن جداً (١,٠- ٢,٠مم)	الحصى (٢,٠- ٤,٠مم)
أدنى اللسان الموجود بالجزء الشمالي	٠,٥	٢٢,٢	٣٠,٦	٣٦,١	٥,٧	٣,٤	١,٥
أعلى اللسان الموجود بالجزء الشمالي	٠,٩	١٦,١	٣٤,٧	٤٠,٤	٧,٢	٠,٤	٠,٣
أدنى اللسان الموجود بالجزء الشمالي الشرقي	٠,٣	٢٠,٣	٣٧,٢	٢٣,٦	١١,٧	٦,٩	١
أعلى اللسان الموجود بالجزء الشمالي الشرقي	٠,١	١٥,٥	٤٢,٥	٣١,٦	٩,٤	٠,٩	–

تم التحليل بمعمل قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية– كلية الآداب – جامعة بنها.



(أ) التوزيع التكراري لرواسب اللسان البحري الموجود بالجزء الشمالي من رأس الأدبية



(ب) التوزيع التكراري لرواسب اللسان البحري الموجود بالجزء الشمالي الشرقي من رأس الأدبية

المصدر: من إعداد الباحثة إعتماداً على بيانات جدول (٣)

شكل (١٩) التوزيع التكراري لرواسب الألسنة البحرية برأس

٤- الحواجز الرملية.

تنتشر الحواجز الرملية بسواحل رأس الأدبية، حيث أنها تنتج عن تراكم الرمال في منطقة التكسر نتيجة لتقابل الرمال المنقولة تجاه الشاطئ بتلك الرمال المشتقة منه والمنسحبة مع الارتداد الموجي تجاه البحر (محسوب، ٢٠٠١ ، ص ٢٤٦)، ومن ثم تبدأ في الظهور على هيئة أشرطة طولية ضيقة ترتفع عن مستوى سطح البحر، وقد يتراوح عرضها بين بضعة أمتار ومئات الأمتار وقد يزيد عن ذلك كما هو الحال في شاطئ نيوزيلندا حيث يصل عرض الحواجز الرملية هناك إلى ٦كم (Shand, R., D., & et al.,2001,p.147).

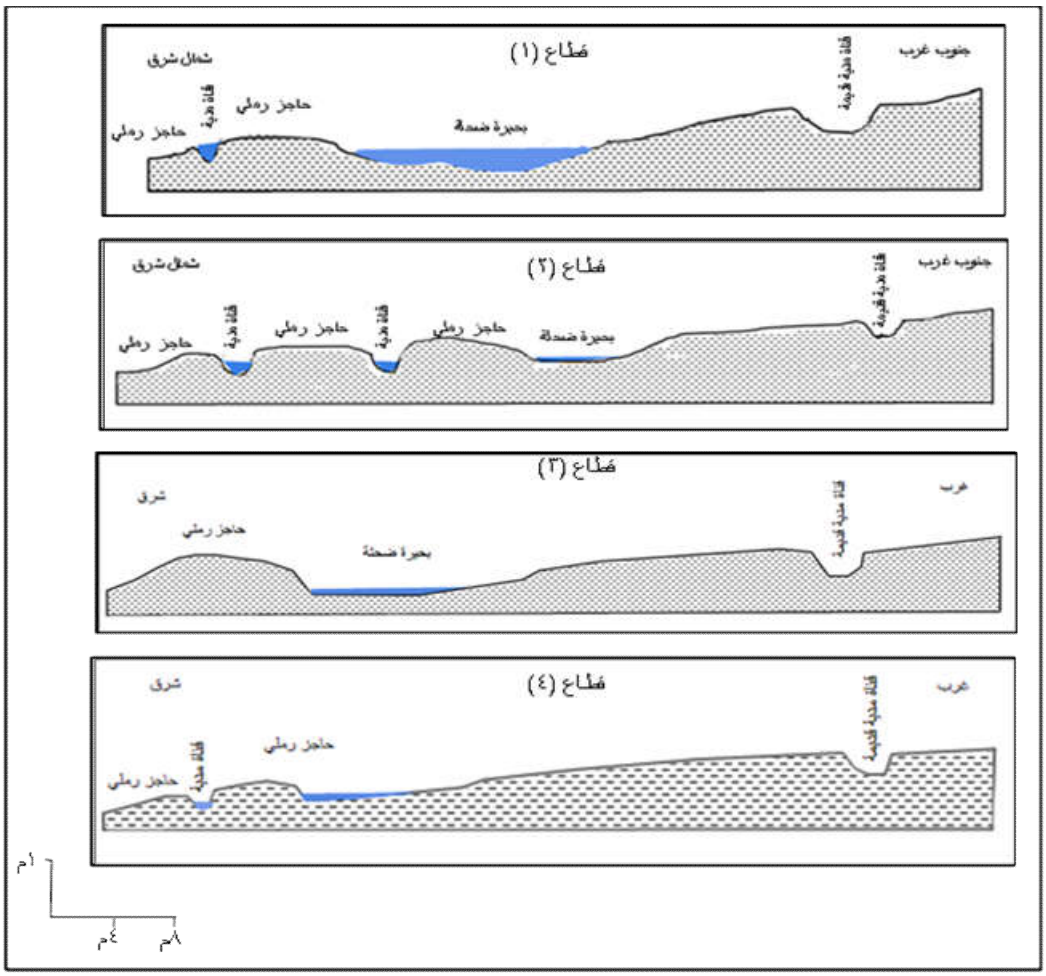
ويتكون الحاجز الرملي خلال مراحل متتابعة، حيث يبدأ في التكوين كحاجز غارق نتيجة النحت الإرتدادي للأمواج المتكسرة يلي ذلك بداية ظهوره فوق مستوى سطح البحر بفعل ما يضاف إليه من رواسب مكوناً خلفه بحيرة ضحلة منفصلة عن البحر بالحاجز الرملي ومتصلة به عن طريق قنوات مدية، وسرعان ما تنحت الأمواج في مقدمة الحاجز والإرساب خلفه مؤدية إلى زيادة ضحولة البحيرة الخلفية وتقدم الحاجز نحو الشاطئ، وفي النهاية يلتحم الحاجز والمنطقة المظاهرة له باليابس ليدخلا ضمن نطاق الشاطئ الأمامي (دسوقي، ٢٠١٥، ص ١٨٤).

وقد تم رصد هذه الظاهرة أثناء الدراسة الميدانية بالمنطقة الجنوبية الشرقية من رأس الآدبية، وهي عبارة عن حاجز رملي طولي يبلغ طوله نحو ٥٧م ويتراوح عرضه بين ٤,٩م و٧,٥م، ويتميز هذا الحاجز بقمة كثيبية ويحتجز خلفه بحيرة شديدة الضحولة، وتخترقه قناتان مديتان يتراوح عرضهما بين ٦٠سم و ٧٥سم وعمقهما بين ٤٢سم و ٤٨سم وفي طوره الأخير للإلتحام بالشاطئ الأمامي شكل (٢٠).

شكل (٢٠) حاجز رملى جنوب شرق رأس الأدبية – ناظراً صوب

وقد قامت الباحثة أثناء الدراسة الميدانية برفع أربع قطاعات عرضية على الحواجز الرملية بواسطة جهاز توتل استيشين شكل (٢١ و ٢٢)، والذي تبين منهما وجود قنوات مدية قديمة لا تصل إليها مياه المد الحالي يتراوح عرضها بين ٥٠سم و ٢,٧م وعمقها بين ٢٥سم و ٦٥سم مما يدل على أن وجود الحواجز الحالية يعد طوراً جديداً من أطوار العمليات الإرسابية السابقة التي شهدتها رأس الأدبية.

شكل (٢١) استخدام جهاز توتل استيشن في رفع القطاعات على سطح رأس الأدبية

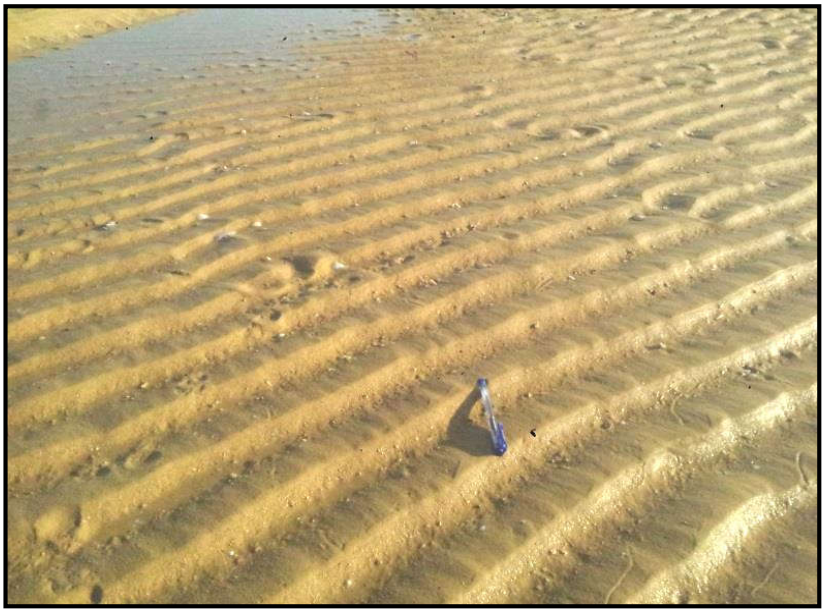


المصدر: إعداد الباحثة اعتمادا على الدراسة الميدانية باستخدام جهاز توتل استيشن Total Station وبرنامج AutoCAD CIVIL 3D

شكل (٢٢) أربع قطاعات عرضية على الحواجز الرملية بالجزء الشرقي والجنوبي الشرقي من

٥- التموجات الرملية.

تنتشر التموجات الرملية في النطاق الأمامي من الشاطئ، وتظهر خلال حدوث المد المنخفض مما يشير إلى أنها ظاهرة مؤقتة، ومن العوامل التي ساعدت في نشأتها تيارات المد والجزر والأمواج المحلية البسيطة، هذا بالإضافة إلى حجم رواسب الرمال التي تتألف منها التموجات الرملية. وتمتد هذه التموجات موازية لخط الساحل في جنوب شرق رأس الأدبية، ويتراوح طولها بين ٢٠سم و٨٠سم، وتفصل بينها منخفضات يتراوح عمقها بين ٣سم و ٦سم شكل (٢٣). وبعضها ذات قمم محدبة مما يشير إلى مدى تأثير تيارات المد على نطاق الشاطئ، حيث أن تكرار حدوثها يؤدي إلى تحدب قمم التموجات الرملية، والبعض الآخر ذات قمم حادة مما يشير إلى تقدم وتراجع المياه وتأثير حركتها الدورانية في تشكيل قمم هذا النوع من التموجات الرملية ويتفق ذلك مع (ضاحي،٢٠٠٤، ص ١٦٣).



شكل (٢٣) التموجات الرملية في جنوب شرق رأس الأدبية – ناظراً صوب الجنوب الشرقي

٦ ـ النباك والفرشات الرملية.

أ- النباك.

النباك عبارة عن تراكم الرمال حول الأعشاب والنباتات الصحراوية ذات المحتوي الخضري الكبير. ويزداد حجم هذه النباك مع استمرار نمو النباتات والأعشاب. وتتفق هذه النتيجة مع كل من (أمين، ٢٠١٨، ص ٢٧) و (Abuodha, J.,O., 2003, P.41). وتتباين أبعاد النباك في منطقة الدراسة، فالطول والعرض يصل إلى ٢,٥ متر، ويتراوح الارتفاع بين ٢٥سم و٨٠سم شكل (٢٤).

وتتميز النباك بعدم تماثل جوانبها من حيث الانحدار والشكل، فجوانب مقتبل الرياح تقترب من زاوية استقرار الرمال أو تصل إليها، حيث تتراوح هذه الزاوية بين ٢٣° و ٣٤°، ويسود عليها الشكل المستقيم، وأحياناً يتصل المنحدر المستقيم بقمة النبكة بوحدة انحدار محدبة قصيرة، لذلك يمكن القول أن المنحدرات المستقيمة أو المحدبة – المستقيمة هي الشكل السائد على جوانب مقتبل الرياح، بينما يتراوح انحدار جوانب منصرف الرياح بين ٣° و ١٧°، ويسود عليها الشكل المحدب أو المحدب – المقعر.

شكل (٢٤) حقل نباك في شرق رأس الأدبية – ناظراً صوب الشمال الغربي

ب- الفرشات الرملية.

تعد الفرشات الرملية من أكثر أشكال الترسيب بفعل الرياح شيوعاً على سطح رأس الأدبية، حيث يتراوح سمكها بين ٢٥سم و١٠٠سم حيث يقترب منسوب الماء الجوفي من السطح، ويتسم سطحها بالاستواء مع قليل من التموجات البسيطة، حيث يتراوح انحدارها بين صفر° و ٣°، وقد أتضح من دراسة هذه الفرشات أثناء الدراسة الميدانية أنها تتألف من تتابع من الرقات الناعمة والخشنة، ويختلط بهذه الرقات أحيانا بعض الحصى والحصباء صغيرة الحجم. ويغلب على فرشات الرمال الشكل خفيف التموج.

ثالثاً: عوامل وعمليات التشكيل المؤثرة على نشأة وتطور رأس الأدبية.

تتمثل هذه العوامل والعمليات فيما يلي:

١ – المناخ.

تعد دراسة الأحوال المناخية ذات أهمية قصوى بالنسبة للدراسة الجيومورفولوجية الحالية، وذلك نظراً لتأثير عناصر المناخ على عوامل التشكيل الخارجية وسوف تعتمد هذه الدراسة على بيانات محطة أرصاد السويس باعتبارها أقرب محطة لمنطقة الدراسة ، وتقتصر الدراسة على العناصر المناخية التالية:

أ- درجة الحرارة .

تعد الحرارة من أهم عناصر المناخ، حيث أنها تؤثر على بقية عناصر المناخ من ناحية، وتتوقف عليها تجوية الصخور من ناحية أخرى، هذا بالإضافة إلى الدور المهم الذي تلعبه الحرارة في تكون سبخة رأس الأدبية، ويتضح من جدول (٤) وشكل (٢٥) أن منطقة الدراسة تقع ضمن النطاق الصحراوي الذي يتميز بارتفاع الحرارة حيث يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة ٢٠.٣م°، ويتراوح هذا المعدل بين ١٨.٢م° لشهور الشتاء و٢٧.٣م° لشهور الصيف .

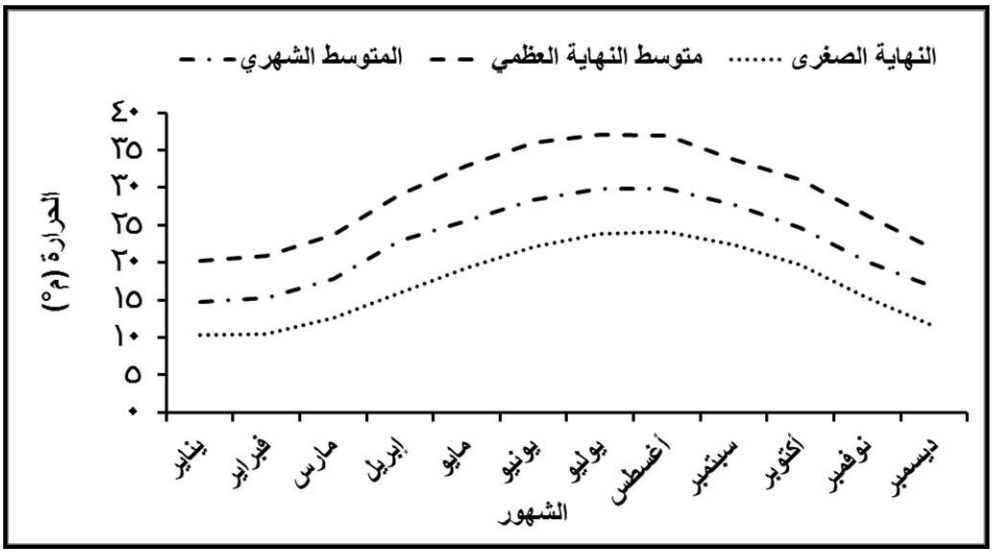
جدول (٤): متوسط درجات الحرارة وسرعة الرياح وكمية المطر بمحطة أرصاد السويس خلال الفترة (١٩٨٠- ٢٠١٨)

العناصر / الشهور	متوسط درجة الحرارة (م°)	متوسط درجة الحرارة الصغري (م°)	متوسط درجة الحرارة العظمي (م°)	سرعة الرياح (كم/ س)	متوسط كمية الأمطار (مم)
يناير	١٤,٨	١٠,٣	٢٠,٢	٢٠,٠	٥,٠
فبراير	١٥,٣	١٠,٤	٢٠,٩	١٨,٠	٠,٣
مارس	١٧,٨	١٢,٦	٢٣,٧	١٥,١	٢,٦
ابريل	٢٢,٩	١٦,٠	٢٩,١	١٦,٤	٠,٦
مايو	٢٥,٦	١٩,٣	٣٢,٩	١٧,٠	٢,٦
يونيو	٢٨,٤	٢٢,١	٣٦,٠	١٧,٠	٠
يوليو	٢٩,٩	٢٣,٩	٣٧,١	١٩,٠	٠
أغسطس	٢٩,٨	٢٤,١	٣٦,٩	١٧,٠	٠
سبتمبر	٢٧,٧	٢٢,٤	٣٣,٧	١٩,٠	٠
أكتوبر	٢٤,٧	١٩,٧	٣١,٠	١٦,٠	٦,٢
نوفمبر	٢٠,١	١٥,٣	٢٦,٣	١٣,٠	١,٠
ديسمبر	١٦,٧	١١,٥	٢١,٨	١٧,٠	١,٣
المتوسط	١٦,٩	١٧,٣	٢٩,١	١٧,٠	١,٦

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم المناخ .

وتتذبذب درجة الحرارة في نصف السنة الشتوي (أكتوبر- نوفمبر- ديسمبر- يناير – فبراير – مارس) بين ١٠.٣م° (متوسط درجة الحرارة الصغري لشهر يناير) و ٣١م° (متوسط درجة الحرارة العظمى لشهر أكتوبر). بينما تتذبذب درجة الحرارة في نصف السنة الصيفي (إبريل – مايو – يونية – يوليه – أغسطس – سبتمبر) بين ١٦م° (متوسط درجة الحرارة الصغري لشهر إبريل) و ٣٧.١م° (متوسط درجة الحرارة لشهر يوليه).

ويؤدي هذا التباين الواضح في درجات الحرارة بمنطقة الدراسة إلى تمدد وانكماش الحصى والجلاميد، وبالتالي تعرضها للتفكك، ومن ثم فإن تكرار التغير في درجات الحرارة ينتج عنه تكسر وتفكك الحصى والجلاميد وانتشار المفتتات فوق سطح رأس الأدبية، كما يؤدي ارتفاع درجة الحرارة خلال فصل الصيف إلى صعود المياه الأرضية المشبعة بالأملاح بواسطة الخاصية الشعرية إلى سطح سبخة رأس الأدبية وعندما تتبخر المياه تتراكم الأملاح على سطح السبخة



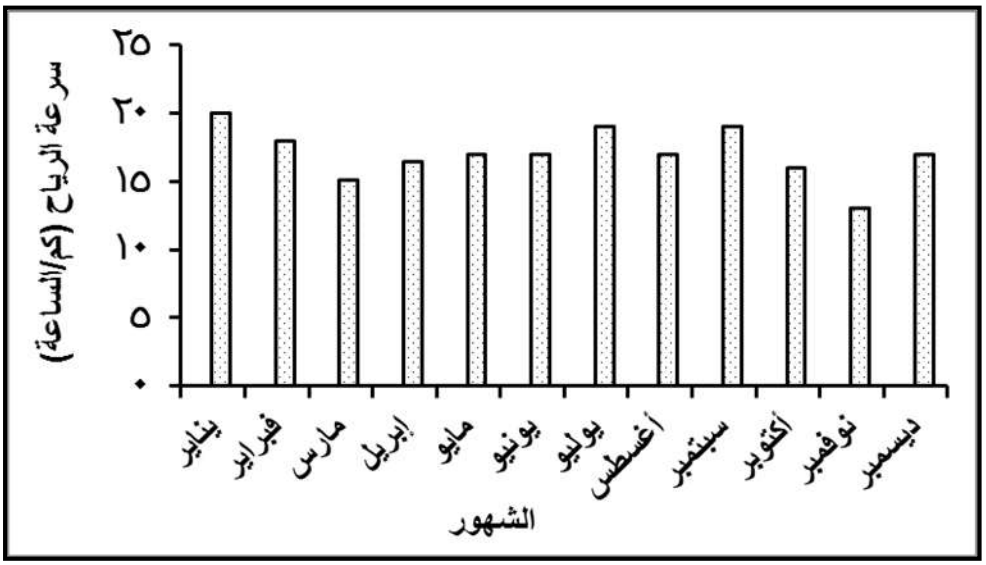
شكل (٢٥) متوسطات درجات الحرارة بمحطة أرصاد السويس في الفترة من (١٩٨٠– ٢٠١٨)

ب– الرياح.

تعد الرياح من عناصر المناخ المهمة التي يزداد تأثيرها في المناطق الجافة، حيث تكون دائمة الحركة، خاصة إذا لم يوجد عائق يمنع حركتها، أو يهدئ من حدتها. هذا ويبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح ١٧كم/الساعة في محطة السويس، ويتراوح هذا المعدل بين ١٦.٥كم/الساعة لشهور الشتاء، و١٧.٦كم/الساعة لشهور الصيف. وتصل المعدلات الشهرية لسرعة الرياح إلي الرياح المؤثرة (٢٠كم/الساعة) أو تقترب منها كما هو الحال في الشهور يناير وفبراير ويوليو وسبتمبر جدول (٤) وشكل (٢٦). مما يفسر دور الرياح في نقل السحب، وجلب الأمطار، بالإضافة إلى أنها تعد العامل

الأساسي في توليد الأمواج، وإعطائها الطاقة لكي تقوم بتشكيل شواطئ رأس الأدبية. وتلعب الرياح دوراً مهماً من خلال قيامها بعمليات البري، ونقل الرواسب الرملية الناعمة، وترسيبها مكونة أشكال رملية مرتبطة بها، والتي تعكس بتنوعها وأشكالها المختلفة خصائص الرياح التي شكلتها من حيث الاتجاه والسرعة، كما ينعكس تأثير الرياح على عوامل أخرى مثل خصائص السطح، ودرجة خشونته، والانحدار.

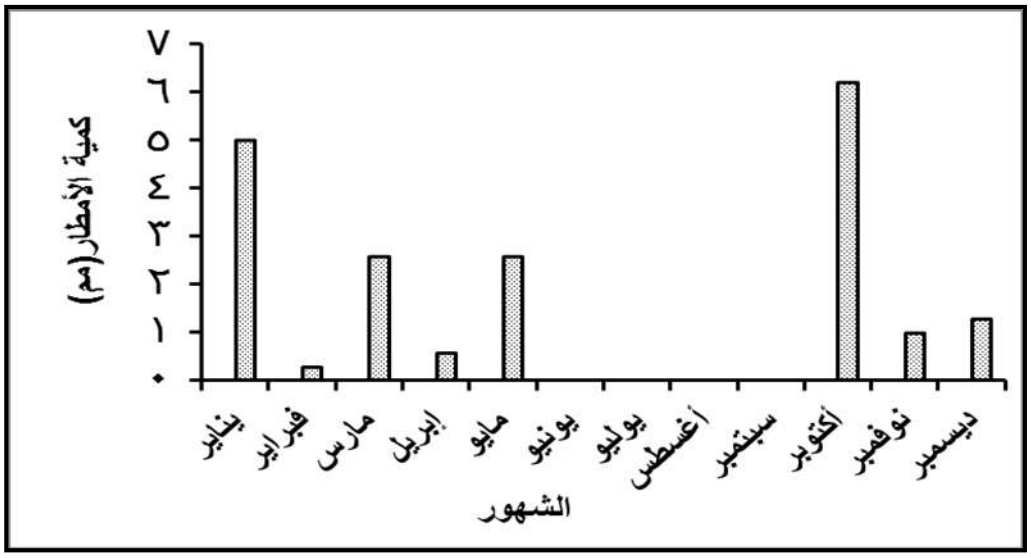
كما تعمل الرياح على ترسيب الرمال الناعمة فوق سطح سبخة رأس الأدبية مما يؤدي إلى تراجع أطرافها الخارجية وتحولها إلى فرشات رملية منبسطة (أبو باشا،٢٠١٤، ص٨٢)، كما أن الرياح تقوم بنقل الرمال التي تتصيدها النباتات التي تنمو على أطراف السبخة مما يؤدي إلى تكوين النباك على سطحها (كليو،٢٠٠٦، ص ٤٦).



شكل (٢٦) سرعة الرياح بمحطة أرصاد السويس خلال الفترة (١٩٨٠- ٢٠١٨)

ج- الأمطار.

يبلغ المعدل السنوي للأمطار ١.٦مم في السويس، ويضع هذا المعدل القليل للأمطار وخصائص الحرارة منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف، وتتركز الأمطار في نصف السنة الشتوي، وتبلغ ذروتها ٦.٢مم في أكتوبر جدول (٤) وشكل (٢٧). وتلعب الأمطار دوراً مهماً في نمو بعض الحشائش والنباتات التي تعمل على زيادة معدلات ترسيب الرمال مما يؤدي إلى سرعة تكون الفرشات الرملية والنباك على سطح رأس الأدبية، هذا بالإضافة إلى الدور الذي تلعبه في نشأة سبخة رأس الأدبية خاصة عند سقوطها بشكل مفاجأ ولفترة محدودة ذلك لأنها تعد أحد مصادر تغذية السبخة بالمياه بالإضافة إلى ما تحملة من مفتتات ومواد ناعمة وأملاح إلى سطح السبخة.



شكل (٢٧) المعدلات الشهرية لكمية المطر الساقطة بمحطة أرصاد السويس
خلال الفترة (١٩٨٠- ٢٠١٨)

٢- عوامل التشكيل البحرية.

أ-الأمواج.

تعد الأمواج من عوامل التشكيل المهمة والمؤثرة في تشكيل ظاهرات المنطقة الساحلية لرأس الأدبية سواء كانت بالنحت أو الترسيب وذلك نتيجة طبيعتها المتواترة، وتتولد الأمواج نتيجة تحول

الطاقة من الرياح إلى الماء، ومن ثم تزداد الأمواج حجماً مع زيادة قوة الرياح وزيادة فترة هبوبها ومدى اتساع مسطح الهبوب، وتتكون الأمواج المتولدة من الرياح من أمواج متباينة في أبعادها وفتراتها ومتداخلة بشكل يعكس طبيعة الرياح التي ولدتها في منطقة التولد (محسوب، ٢٠٠١، ص ٢٢٢)، وتتحرك بصورة أفقية نحو خط الساحل متأثرة بالاتجاه الذي تهب نحوه الرياح، كما تتميز بحركة دائرية رأسية تزداد في سرعتها وطول قطرها كلما اقتربت من خط الساحل ويتفق ذلك مع (Nieves G. Valiente,& et al, 2019,p.64). ويتضح من جدول (٥) ما يلي:

- تتتراوح ارتفاعات الأمواج أمام سواحل منطقة الدراسة بين ٠,٩٥م لشهر مارس و ١,٨٦م لشهر اكتوبر.
- يتراوح المعدل الفصلي لارتفاعات الأمواج أمام سواحل منطقة الدراسة بين ١,٣٦م لفصل الربيع و ١,٧١م لفصل الصيف.
- يرجع زيادة ارتفاعات الأمواج خلال فصل الصيف أمام سواحل منطقة الدراسة إلى سيادة الرياح الشمالية (الشمالية، والشمالية الشرقية، والشمالية الغربية) خلال فصل الصيف مع زيادة معدلات سرعتها والتي يبلغ متوسطها ١٧,٦كم/س خلال فصل الصيف في الفترة (١٩٨٠ – ٢٠١٨).

جدول (٥): متوسط ارتفاع الأمواج أمام سواحل رأس الأدبية خلال الفترة (٢٠٠٣ – ٢٠١٨)

الفصول	الشهور	ارتفاع الامواج (م)	المتوسط الفصلي	الفصول	الشهور	ارتفاع الامواج (م)	المتوسط الفصلي
الشتاء	ديسمبر	١,٨٢	١,٥٣	الصيف	يونية	١,٥٣	١,٧١
	يناير	١,٥٦			يولية	١,٨٥	
	فبراير	١,٢٢			أغسطس	١,٧٥	
الربيع	مارس	٠,٩٥	١,٣٦	الخريف	سبتمبر	١,٣٤	١,٥٨
	ابريل	١,٨			اكتوبر	١,٨٦	
	مايو	١,٣٢			نوفمبر	١,٥٥	

المصدر: المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد– فرع خليجي السويس والعقبة، بيانات غير منشورة.

ب- المد والجزر والتيارات البحرية.

تحدث ظاهرتا المد والجزر بصفة يومية نتيجة استجابة المياه لقوي جذب الشمس والقمر خلال حركتهما، ويعد تصنيف المد والجزر بمنطقة الدراسة من النوع النصف يومي، حيث يوجد ارتفاعان وانخفاضان كل يوم، مما أثر على كثافة التيارات المدية والتي عادة ما تكون أكثر وضوحاً في النوع نصف اليومي عنها في النوعين اليومي والمختلط[١]، وذلك لأن الوقت المتاح لحركة كتلة الماء يكون أطول (صابر ، ٢٠٠٧ ، ص ١٧٤). ويبن جدول (٦) مناسيب المد والجزر بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٨.

ويتضح من تحليل جدول (٦) ما يلي:

- يتراوح أعلي مد بين ١,٨٠م لشهري يونيه ويوليه، و٢,٢٠م لشهور يناير وفبراير ومارس، بينما يتراوح أقل مد بين ١,٣٠م لشهور يوليه واغسطس وسبتمبر و١,٦٠م لشهري يناير وديسمبر، كما يتراوح المتوسط الشهري للمد بين ١,٥٥م لشهر يولية و١,٩٠م لشهر يناير بمتوسط سنوي ١,٧٥م.
- يتراوح أعلى جزر بين ٠,٦٠م لشهري يوليه وأغسطس، و ٠,١م لشهري فبراير ومارس، بينما يتراوح أقل مد بين صفر لشهر سبتمبر و ٠,٥م لشهر ديسمبر، كما يتراوح المتوسط الشهري للمد بين ٠,٣٥م لشهور يولية وأغسطس وسبتمبر، و ٠,٧٠م لشهر ديسمبر بمتوسط سنوي ٠,٥٤م.

وتلعب تيارات المد دور كبير ومؤثر في شواطئ منطقة رأس الأدبية، وذلك من خلال تحديد أنواع الأمواج التي تصل إلى الشاطئ، وما يترتب عليها من توزيع الرواسب على طول خط الشاطئ خلال الفترة التي تتوالى فيها بعض التيارات المدية الثانوية ويتفق ذلك مع ما ذكرته.(Mónica Ribeiro , 2017, p.165)

ويتولد عن تكرار حدوث الظاهرتين تيارات مائية افقية تؤثر في تشكيل سواحل منطقة الدراسة. وتتسم تلك التيارات بالخصائص التالية:

[١] للمد والجزر اليومى ارتفاع وانخفاض كل يوم ، والنصف يومى ارتفاعان وانخفاضان متساويان تقريباً كل يوم ، أما المد والجزر المختلط ، فيحدث له اختلاف في ارتفاع كلاً من المرتفعين المتتاليين أو المنخفضين المتتاليين (السباعي ، ٢٠٠٦ ، ص ١٢٤) .

- تتخذ التيارات البحرية في فترة المد بخليج السويس أمام سواحل منطقة الدراسة اتجاه حركة عام جنوبي شرقي – شمالي غربي، إلا أنه ينحرف عن ذلك الاتجاه عند دخوله للمياه الضحلة بالقرب من خط الساحل فيتخذ اتجاه شرقي غربي عمودي على خط الساحل ويستمر ذلك الاتجاه حتى نهاية رأس الأدبية، وبعد ذلك يزيد انحرافه ليتخذ شكل دوراني عكس اتجاه عقارب الساعة عند الجانب الشمالي والشمالي الغربي لرأس الأدبية.

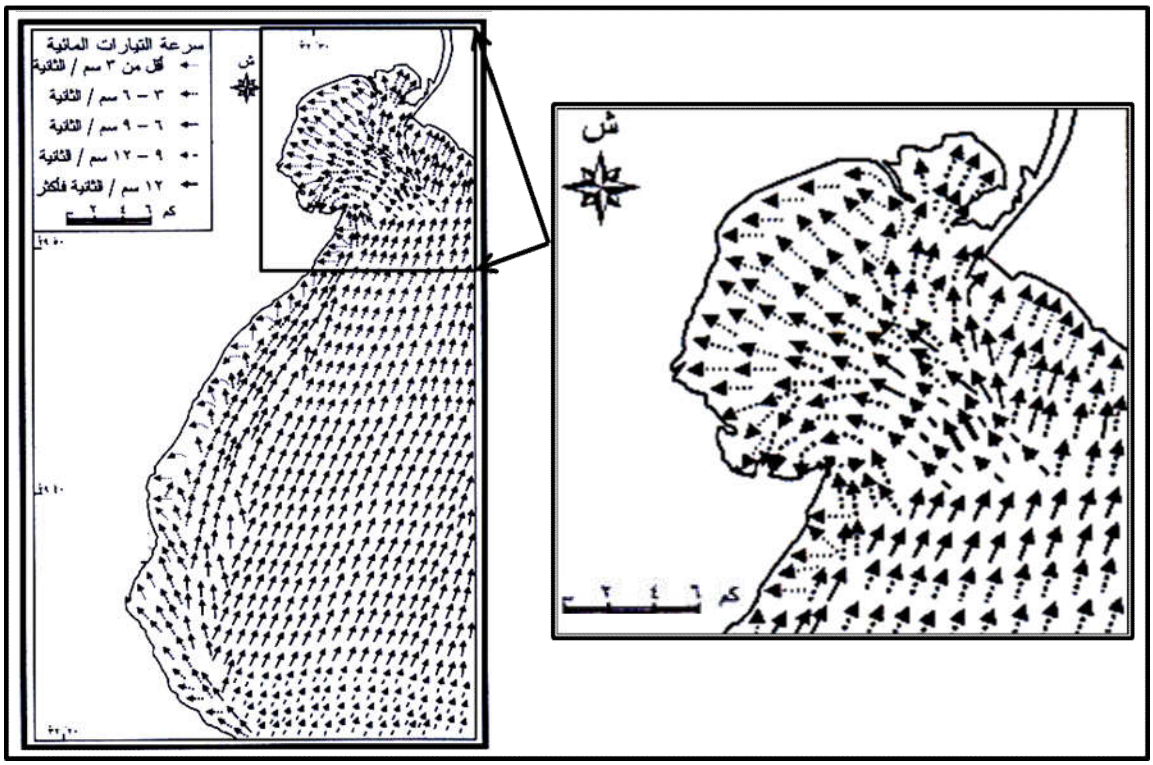
جدول (٦): مناسيب المد والجزر بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٨

الارتفاع (م) / الشهر	أعلى مد	أقل مد	متوسط المد	أعلى جزر	أقل جزر	متوسط الجزر	مدى المد (*)
يناير	٢,٢٠	١,٦٠	١,٩٠	٠,٩	٠,٢	٠,٥٥	٢,٠
فبراير	٢,٢٠	١,٥٠	١,٨٥	١,٠	٠,٢	٠,٦٠	٢,٠
مارس	٢,٢٠	١,٥٠	١,٨٥	١,٠	٠,٣	٠,٦٥	١,٩٠
إبريل	٢,١٠	١,٥٠	١,٨٠	٠,٩	٠,٤	٠,٦٥	١,٧٠
مايو	٢,٠	١,٥٠	١,٧٥	٠,٨	٠,٤	٠,٦٠	١,٦٠
يونيه	١,٨٠	١,٤٠	١,٦٠	٠,٧	٠,٢	٠,٤٥	١,٦٠
يوليه	١,٨٠	١,٣٠	١,٥٥	٠,٦	٠,١	٠,٣٥	١,٧٠
أغسطس	١,٩٠	١,٣٠	١,٦٠	٠,٦	٠,١	٠,٣٥	١,٨٠
سبتمبر	٢,١٠	١,٣٠	١,٧٠	٠,٧	صفر	٠,٣٥	٢,١٠
أكتوبر	٢,١٠	١,٤٠	١,٧٥	٠,٩	٠,٢	٠,٥٥	١,٩٠
نوفمبر	٢,١٠	١,٥٠	١,٨٠	٠,٩	٠,٤	٠,٦٥	١,٧٠
ديسمبر	٢,٠	١,٦٠	١,٨٠	٠,٩	٠,٥	٠,٧٠	١,٥٠
المتوسط	٢,٠٤	١,٤٥	١,٧٥	٠,٨٣	٠,٢٥	٠,٥٤	١,٧٩

المصدر: هيئة قناة السويس، مركز البحوث، إدارة التخطيط والبحوث والدراسات

(*) مدى المد (الفرق بين أعلى مد وأقل جزر) .

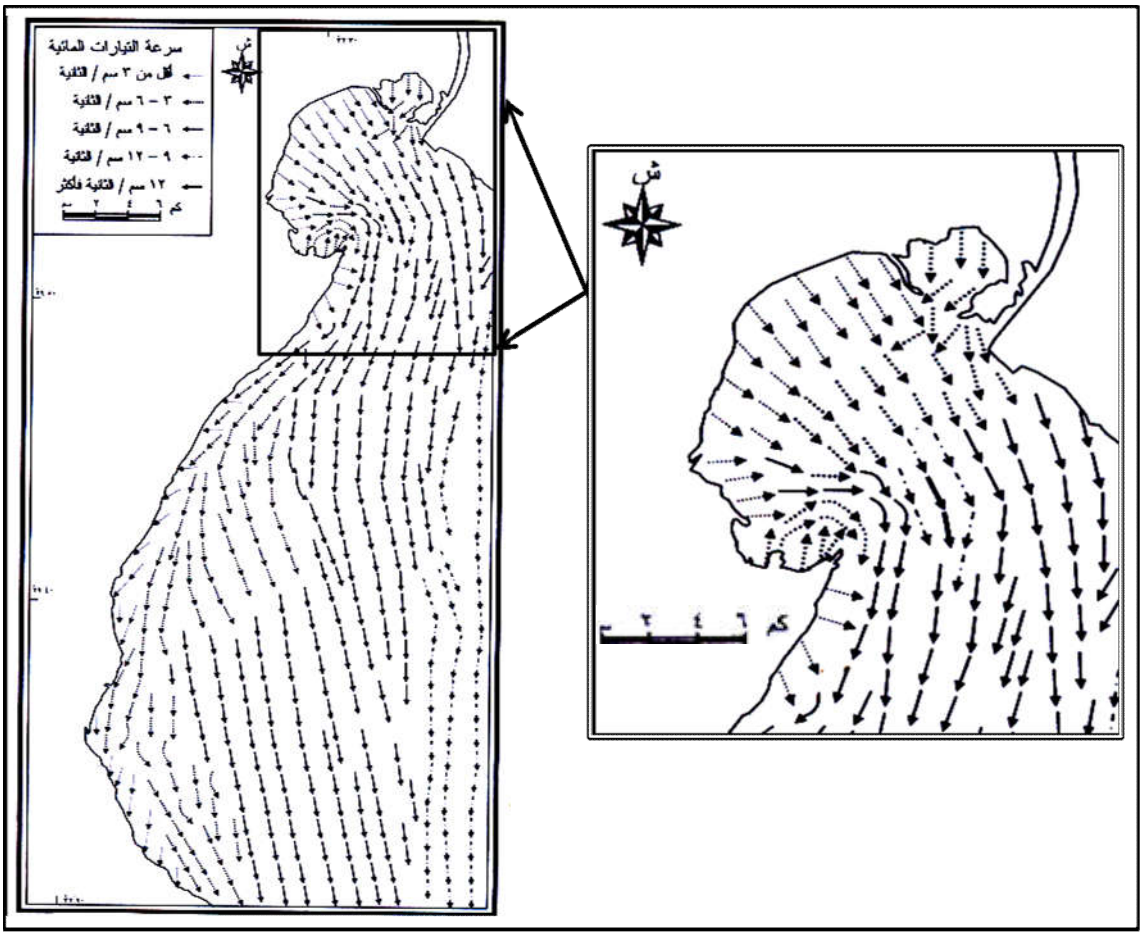
- تبلغ سرعة التيارات المدية القريبة من خط الساحل أقل من ٣سم/ الثانية إلا أنها ورغم ضعف سرعتها تؤدي إلى نحت السواحل وذلك نتيجة اتجاهاتها التي تكون إما متعامدة على خط الساحل أو متخذة زاوية ميل معه، بينما تزيد سرعة التيارات المدية بداية من منطقة رأس الأدبية لتتراوح بين ٣ و ٦سم/ الثانية وتؤدي تلك التيارات إلى نحت الجانب الشرقي والجنوبي الشرقي من رأس الأدبية نتيجة تعامدها على خط الساحل بينما ترسب حمولتها على الجانب الشمالي والشمالي الشرقي منه رغم زيادة سرعتها ولكن ومع انحرافها في اتجاه دوراني عكس اتجاه دوران عقارب الساعة فإنها تصطدم مرة أخرى بالتيارات ذات الاتجاه جنوب شرق – شمال غرب فتقل سرعتها وترسب حمولتها شكل (٢٨).



المصدر: صابر ، ٢٠٠٧ ، ص ١٧٦ نقلاً عن Soliman , 1996 , P. 421.

شكل (٢٨) التيارات المائية الناجمة عن حركة المد برأس الأدبية

- تتخذ التيارات المائية في فترة الجزر اتجاه جنوبي – شمالي امام سواحل الجانب الشمالي والشمالي الشرقي من رأس الأدبية ثم تتقابل مع التيارات المائية المرتدة عن خط الساحل شمال ميناء الأدبية ذات الاتجاه الغربي – الشرقي مما يؤدي إلى تغير اتجاهها لتتخذ اتجاه دوران عقارب الساعة مما يؤدي إلى تقليل سرعة تلك التيارات وبالتالي يغلب عليها الترسيب عن النحت شكل (٢٩).



المصدر: صابر ، ٢٠٠٧ ، ص ١٧٦ نقلاً عن Soliman , 1996 , P. 421.

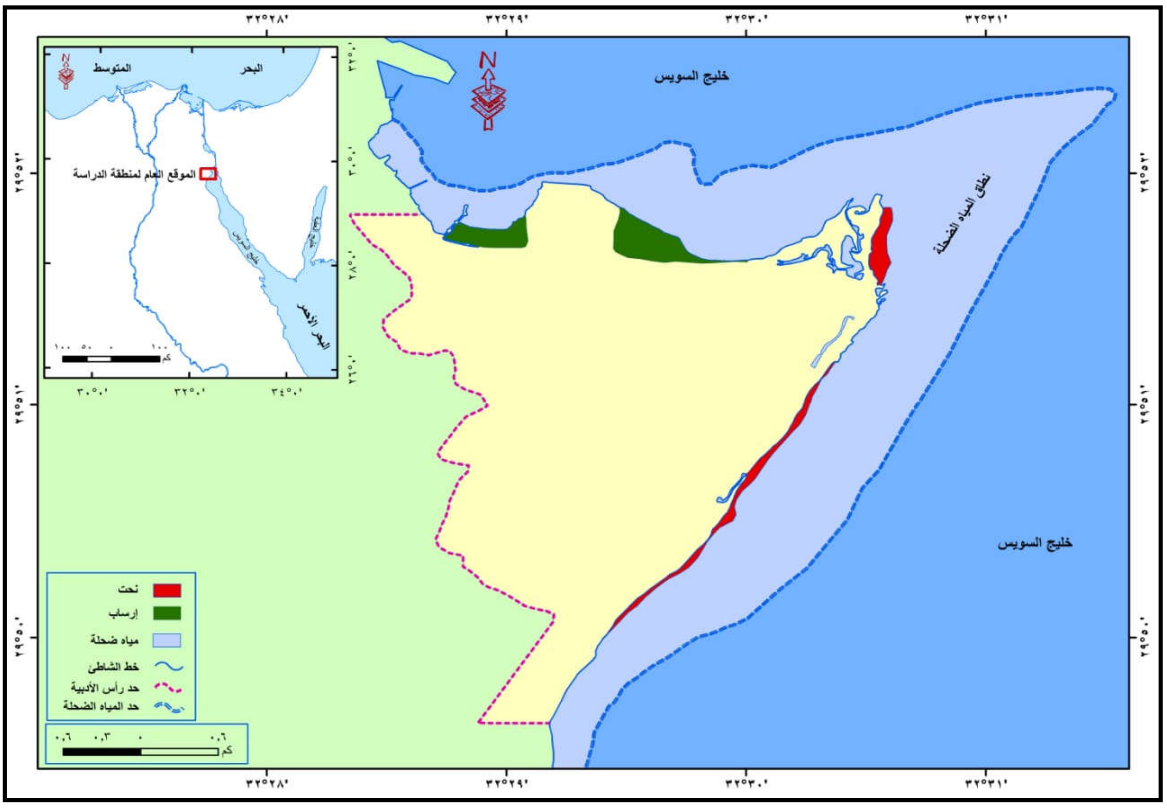
شكل (٢٩) التيارات المائية الناجمة عن حركة الجزر برأس الأدبية

وقد نتج عن تضافر هاتين العمليتين تغيرات بخط الشاطئ، حيث يعتمد استقرار أو ثبات أى قطاع معين من خط الشاطئ على التوازن بين كمية الرواسب التي تأتي إلى هذا القطاع والكمية التي تنتزع منه، وتنتقل إلى خارج حدوده، كما تشتهر الشواطئ الرملية المكشوفة للأمواج والتيارات المائية بتركيز التعرية عليها (أبو راضى،١٩٩٠،ص ٢٧- ٢٨). وقد أعتمدت الباحثة في دراستها لتغيرات خط الشاطئ على المقارنة بين المرئية الفضائية Land Sat TM لعام ١٩٩٠، والمرئية Land Sat ETM لعام ٢٠٢٠.

يبلغ طول خط الشاطئ برأس الأدبية ١٢,٨كم، ويتميز بسيادة عملية الترسيب المائي خاصة على طول شاطئ الطرف الشمالي للرأس. حيث تبلغ جملة المساحات المقتطعة من الشاطئ بفعل عمليات النحت خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) ١٤٣,٢م٢ بمعدل نحت سنوي ٤,٨سم٢. كما تبلغ جملة المساحات المضافة لخط الساحل عن طريق الترسيب خلال الفترة (١٩٩٠ –٢٠٢٠) ٢٢٤,٠م٢ بمعدل ترسيب سنوي ٧,٥سم٢ تتركز معظمها على الجانب الشمالي والشمالي الشرقي لرأس الأدبية وكذلك على لسان رأس الأدبية شكل (٣٠).

رابعاً: الأهمية التطبيقية لرأس الأدبية.

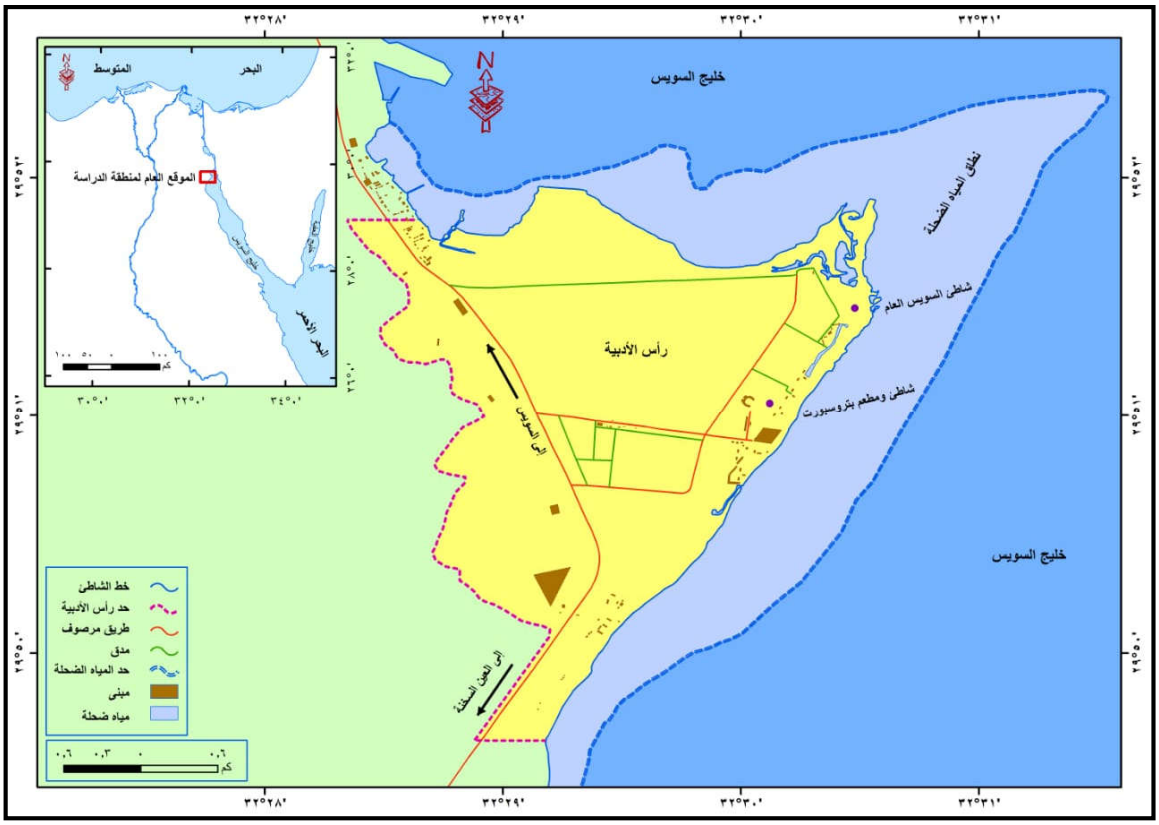
تعد رأس الأدبية من المناطق البكر والتي تخضع بشكل مباشر لسيطرة القوات المسلحة المصرية حيث يغلب عليها الطابع العسكري من وحدات عسكرية ونقطة لحرس الحدود، ولا سبيل لتنميتها إلا من خلال الجيش وتحت إشرافه خاصة مع صغر مساحتها والتي تبلغ ٧.٥٤كم^{٢}، وقد قامت القوات المسلحة بانشاء شبكة طرق على سطح الرأس بالفعل منها الطريق المؤدي لشاطئ السويس العام بطول ١٩٠٠م، بالإضافة إلى طريقين جانبيين لهذا الشاطئ أيضاً، هذا فضلاً عن طريق السويس الزعفرانة والذي يمر بالهوامش الغربية للرأس، كما تتمتع المنطقة بوجود شبكة من المدقات التي تربط أجزائها بعضها البعض شكل (٣١).



المصدر: المرئية الفضائية Landsat Tm لعام ١٩٩٠ والمرئية الفضائية Landsat ETM+ لعام ٢٠٢٠ باستخدام برنامج ARC Gis10.3

شكل (٣٠) تغيرات خط الشاطئ برأس الآدبية

وفيما يتعلق بالرؤية المستقبلية لتنمية رأس الأدبية فأنه يمكن أنشاء قرية سياحية ومرسى لليخوت في الجزء الشمالي من الرأس، خاصة وأنه خالي تماماً من التمركز العسكري مما يتيح أمكانية تنميته سياحياً، هذا بالإضافة إلى وجود طريق يمر بهذا الجزء مما يساعد على حركة التنقل به. وإقامة شاطئ خاص على الجزء الشمالي الشرقي بالقرب من لسان رأس الأدبية، وذلك بهدف استغلاله في التنمية السياحية بهذا الجزء من الرأس. كما يمكن زراعة مناطق السبخات في رأس الأدبية ببعض النباتات التي تتحمل ظروف الجفاف والأملاح وتكون ذات عائد أقتصادي مثل (نبات التين، نباتات الأكاسيا واللوسينيا، نبات عشب البحر).



المصدر: إعداد الباحثة إعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ عام ١٩٩٤، والمرئية الفضائية L8OLI_TIRS لعام ٢٠٢٠، والدراسة الميدانية.

شكل (٣١) استخدامات الأرض برأس الأدبية

النتائج:

١- تعد رأس الأدبية هي الرأس الأرضية الوحيدة الموجودة بالساحل الشمالي الغربي لخليج السويس، وهي رأس صخرية النشأة رسوبية المظهر، وقد ساهم في تكوينها العديد من العوامل لعل أهمها تغير مستوى سطح البحر، ويبلغ أقصى طول لها ٤,٣كم، وأقصى عرض ٣,٤كم، وتبلغ مساحتها ٧,٥٤كم^{٢}.

٢- تنتشر رواسب الزمن الرابع (البليستوسين والهولوسين) على سطح رأس الأدبية وتتمثل في رواسب الأودية ورواسب السبخات والرواسب الرياحية ورواسب الشواطئ.

٣- تتراوح فئات الارتفاعات برأس الأدبية بين صفر و ٤٩ متراً، حيث تغطي الأجزاء التي يقل ارتفاعها عن ٥م حوالي ١,١٢كم^{٢} بنسبة (١٤,٨٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ٥م وأقل من ١٠م حوالي ٤,٣٤كم^{٢} بنسبة (٥٧,٦٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ١٠م وأقل من ١٥م حوالي ١,٤٢كم^{٢} بنسبة (١٨,٨٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتغطي الأجزاء التي يتراوح ارتفاعها بين ١٥م وأقل من ٢٠م حوالي ٠,٤٦كم^{٢} بنسبة (٦,١٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، بينما تغطي الأجزاء التي يزيد ارتفاعها عن ٢٠م حوالي ٠,٢٠كم^{٢} بنسبة (٢,٧٪) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

٤- تتراوح فئات الانحدار برأس الأدبية بين (صفر$^{\circ}$ وأكثر من ٥٢ $^{\circ}$)، حيث يلاحظ سيادة الانحدارات الهينة على سطح رأس الأدبية حيث أنها تشكل ٧,٤٨كم٢ بنسبة (٩٩,٢٪) من جملة مساحة منطقة الدراسة، بينما تشكل الانحدارات المتوسطة ٠,٠٦كم٢ بنسبة (٠,٨٪) من إجمالي مساحة المنطقة.

٥- تقع منطقة الدراسة ضمن النطاق الصحراوي الذي يتميز بارتفاع الحرارة حيث يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة ٢٠.٣م$^{\circ}$، ويتراوح هذا المعدل بين ١٨.٢م$^{\circ}$ لشهور الشتاء و٢٧.٣م$^{\circ}$ لشهور الصيف، ويبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح ١٧كم/الساعة في محطة السويس، ويتراوح هذا المعدل بين ١٦.٥كم/الساعة لشهور الشتاء، و١٧.٦كم/الساعة لشهور الصيف، ويبلغ المعدل السنوي للأمطار ١.٦مم في السويس، ويضع هذا المعدل القليل للأمطار وخصائص الحرارة منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف، وتتركز الأمطار في نصف السنة الشتوي، وتبلغ ذروتها ٦.٢مم في أكتوبر.

٦- تعد الأمواج من عوامل التشكيل المهمة والمؤثرة في تشكيل ظاهرات المنطقة الساحلية لرأس الأدبية سواء كانت بالنحت أو الترسيب وذلك نتيجة طبيعتها المتواترة، وتتتراوح ارتفاعات الأمواج أمام سواحل منطقة الدراسة بين ٠,٩٥م لشهر مارس و ١,٨٦م لشهر اكتوبر. كما تلعب تيارات المد دور كبير ومؤثر في شواطئ منطقة رأس الأدبية، وذلك من خلال تحديد أنواع الأمواج التي تصل إلى الشاطئ، وما يترتب عليها من توزيع الرواسب على طول خط الشاطئ خلال الفترة التي تتوالى فيها بعض التيارات المدية الثانوية

٧- يبلغ طول خط الشاطئ برأس الأدبية ١٢,٨كم، ويتميز بسيادة عملية الترسيب المائي خاصة على طول شاطئ الطرف الشمالي للرأس. حيث تبلغ جملة المساحات المقتطعة من الشاطئ بفعل عمليات النحت خلال الفترة (١٩٩٠ – ٢٠٢٠) ١٤٣,٢م^{٢} بمعدل نحت سنوي ٤,٨سم^{٢}. كما تبلغ جملة المساحات المضافة لخط الساحل عن طريق الترسيب خلال الفترة (١٩٩٠ –٢٠٢٠) ٢٢٤,٠م^{٢} بمعدل ترسيب سنوي ٧,٥سم^{٢} تتركز معظمها على الجانب الشمالي والشمالي الشرقي لرأس الأدبية وكذلك على لسان رأس الأدبية.

٨- يرتبط برأس الأدبية عدة ظاهرات جيومورفولوجية منها سبخة رأس الأبية، والألسنة البحرية، والحواجز الرملية، قنوات وبحيرات المد، هذا بالإضافة إلى بعض الأشكال الرملية مثل النباك والفرشات الرملية، والتموجات الرملية.

٩- يتضح من دراسة رواسب سبخة رأس الأدبية أنها تتكون من طبقات من الرواسب متماسكة وغير متماسكة متباينة مع بعضها البعض، مما يؤدي إلى اختلاف الخصائص الطبيعية للتربة، كما تشير خصائص المتبخرات السطحية أن هناك تعادل في سطحها من حيث الانكماش والإرساب الريحي، ويتم التحكم في هذا التوازن عن طريق منسوب الماء الجوفي المحلي والذي يمثل الحد الأدنى لانكماش سطح السبخات، كما يتميز سطح السبخات بظهور البحيرات أو البرك أو النشع المائي.

١٠- تم رصد ثمان قنوات مدية برأس الأدبية تتراوح أطوالها بين ٢٥م و ١٢٣م، كما تم رصد ثلاث بحيرات مدية، الأولى تقع جنوب شرق رأس الأدبية، ويبلغ طولها ٤٥٠م، ومتوسط عرضها ٢,٩م، ويفصل بينها وبين خليج السويس حاجز رملي يبلغ متوسط ارتفاعه بين ٨٠سم، تغمرها المياه خلال فترة المد وتتصل بصفة أساسية بخليج السويس عن طريق قناة مدية كونتها تيارات المد بالخليج.

والثانية تقع بالجزء الجنوبي، ويبلغ طولها ٢٠٠م، ومتوسط عرضها ٣م، ويفصلها عن الخليج حاجز رملي يبلغ متوسط ارتفاعه ٦٠سم، وتتصل بالخليج بقناة مدية تقع شرقها مباشرة. وتقع الثالثة بالجزء الشمالي من الرأس ويبلغ طولها ٢٦١م ومتوسط عرضها ٣,٥م، ويفصلها عن مياه الخليج حاجز رملي يقع إلى الشمال منها يبلغ متوسط ارتفاعه ٩٠سم وتتصل بصفة أساسية بخليج السويس بقناة مدية تقع إلى الشرق من البحيرة.

١١- تم رصد لسانان بحريان برأس الأدبية، حيث يقع السان الأول بالجزء الشمالي من رأس الأدبية ويأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، ويبلغ طوله ٤٥ متراً، ومتوسط عرضه ٣,٥ متراً، ويتميز هذا اللسان بوجود خطافين عند نهايته، حيث يأخذ أحدهما الاتجاه الشمالي الغربي – الجنوبي الشرقي، ويأخذ الآخرالاتجاه الشمال الشرقي – الجنوبي الغربي، وقد تبين من خلال الدراسة الميدانية أن الخطاف الأول تكون نتيجة انحراف التيارات المائية حول طرف اللسان في فترات المد، أما الخطاف الثاني فقد تكون نتيجة الحركة الدائرية للتيارات المائية خلال فترات الجزر. بينما يقع اللسان الثاني بالجزء الشمالي الشرقي لرأس الأدبية ويأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، ويبلغ طوله ٨٠ متراً، ومتوسط عرضه ١٠ متراً، وينتشر على رمال نهاية اللسان علامات التموجات المائية مما يدل على أثر التيارات الثانوية في الحد من نموه واتساعه.

١٢- تعد رأس الأدبية من المناطق البكر والتي تخضع بشكل مباشر لسيطرة القوات المسلحة المصرية حيث يغلب عليها الطابع العسكري من وحدات عسكرية ونقطة لحرس الحدود، ولا سبيل لتنميتها إلا من خلال الجيش وتحت إشرافه خاصة مع صغر مساحتها والتي تبلغ ٧,٥٤كم^{٢}.

١٣- تتمتع رأس الأدبية بوجود شبكة من الطرق والمدقات التي تربط أجزائها بعضها البعض والتي قام الجيش بإنشائها لخدمة بعض المواقع العسكرية على الرأس، وأيضا لربط طريق السويس – الزعفرانة بشاطئ السويس العام وشاطئ ومطعم بتروسبورت.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر:

١- الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠.٠٠٠، ١٩٤٣، ومقياس ١:٥٠.٠٠٠ ، ١٩٩٤.

٢- الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية وشركة كونوكو كورال، خريطة مصر الجيولوجية مقياس ١ : ٥٠٠.٠٠٠ (لوحة بني سويف)، ١٩٨٧.

٣- الهيئة العامة للمساحة العسكرية، الصور الجوية مقياس ١ : ٤٠.٠٠٠، ١٩٥٥،١٩٥٦، ولوحات الموزايك مقياس ١:٥٠.٠٠٠، الهيئة العامة للمساحة العسكرية، ١٩٦٦.

٤- الهيئة العامة للاستشعار من بعد وعلوم الفضاء المرئية الفضائية : Land Sat TM,1990 والمرئية الفضائية : Land Sat 8 OLI_TIRS,2020.

٥- الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم المناخ، بيانات مناخية لمحطة أرصاد السويس في الفترة من ١٩٨٠ إلى ٢٠١٨

٦- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠٠٧، السويس، محافظة السويس.

ثانياً: المراجع العربية:

١- الحسينى، السيد السيد، ١٩٨٨ ب، جيومورفولوجية منطقة الخيران جنوب الكويت، إصدارات وحدة البحث والترجمة بقسم الجغرافيا – جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية.

٢- أبو راضى، فتحي عبد العزيز، ١٩٩٠ : ديناميكيات التعرية الشاطئية والتغيرات المعاصرة لساحل دلتا النيل ، مجلة كلية الآداب ، جامعة طنطا.

٣- أبو جلالة، فاتن حامد، ٢٠٠٦ ، ساحلا خليج السويس شمال دائرة عرض ٣٠' ٢٩° دراسة جيومورفولوجية مقارنة، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة بنها.

٤- العجمي، جابر عبد الله،٢٠٠٧، سبخات الساحل الشمالي لدولة الكويت – دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.

٥- الجوهري، مروة محمد ،٢٠١٢ ، هيدروجيومورفولوجية أحواض التصريف الرئيسية علي الساحل الغربي لخليج السويس، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة الأسكندرية .

٦- أبو باشا، حسن، ٢٠١٤، جيومورفولوجية السبخات في منخفض الواحات البحرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا الإستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بنها.

٧- أمين، هبه صابر، ٢٠١٧، التحليل الجيومورفولوجي لسبخات منخفض وادي النطرون، المجلةالمصرية للتغير البيئي، عدد ديسمبر.

٨- أمين، هبه صابر، ٢٠١٨، التقييم الجيومورفولوجي لمنطقة شرقي قناة السويس ودوره في التنمية الزراعية، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة قناة السويس، العدد (٢٧).

٩- حسين، أماني، ٢٠١٦، السبخات الداخلية في منخفض الأحساء والمشكلات البيئية المرتبطة بها، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، العدد ١٢.

١٠- دسوقي، إسلام صابر، ٢٠١٥، تحليل الخريطة الجيومورفولوجية وأهميتها التطبيقية للجانب الغربي لخليج السويس من وادي بدع جنوباً إلي وادي مغرة البحري شمالاً باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بنها.

١١- شلبي، وهبه حامد، ٢٠٠٣، الرؤوس الأرضية لساحل مصر الشمالي الغربي دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا.

١٢- صابر، أحمد إبراهيم محمد، ٢٠٠٧ ، الأثار الجيومورفولوجية الناجمة عن حركة المياه في المنطقة الممتدة من الصف إلي العين السخنة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – قسم الجغرافيا، جامعة بنها .

١٣- صالح، كريم مصلح ،١٩٩٩ ،السهل الساحلى على الجانب الغربى لخليج السويس فيما بين رأس غارب و رأس الدب ، مجلة كلية الآداب – جامعة الزقازيق ، الدراسات الخاصة .

١٤- ضاحي، محمد فوزي ،٢٠٠٤، الأشكال الإرسابية على ساحل البحر الأحمر فيما بين رأس أبو سومة شمالاً وحنكوراب جنوباً دراسة جيومورفولوجية،رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا،جامعة جنوب الوادي.

١٥- عاشور، محمود محمد، وآخرون، ١٩٩١، السبخات في شبه جزيرة قطر دراسة جيومورفولوجية- جيولوجية- حيوية، مركز الوثائق والدراسات الإنسانية، جامعة قطر، الدوحة.

١٦- عبد الحميد، إيمان، ٢٠١٠،السبخات في السهل الساحلي الغربي لخليج السويس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات، كلية الآداب، جامعة بنها.

١٧- كليو، عبد الحميد،٢٠٠٦، سبخات الساحل الشمالي في دولة الكويت توزيعها نشأتها خصائصها، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد ٣١٨.

١٨- معتوق ،أحمد السيد ،١٩٨٤، الظاهرات الجيومورفولوجية في المنطقة الساحلية الغربية لخليج السويس ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية.

١٩- مشرف ، محمد بن عبد الغني ، ١٩٨٧، أسس علم الرسوبيات ، عمادة شئون المكتبات ، جامعة الملك سعود ، الرياض.

٢٠- محسوب، محمد صبري، ١٩٩٧، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربى ، القاهرة .

٢١- محسوب، محمد صبري ، ٢٠٠١ ، الأطلس الجيومورفولوجي، دار الفكر العربي، القاهرة .

٢٢- محيسن، محمد حسن، ٢٠١٠، الأخطار الجيومورفولوجية غرب خليج السويس من السويس إلى رأس الزعفرانة دراسة تطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا ، جامعة الزقازيق.

ثالثاً: المراجع الأجنبية:

1- Al Saifi, M.M., & Qari, M.Y., 1996, Application of Landsat thematic mapper data in Sabkha Studies at the Red Sea coast, International Journal of Remote Sensing, Vol .17, No. 3.

2- Abuodha, J., O., 2003, Grain Size distribution and Composition of modern dune and beach Sediments, Molindi Bay Coast, Kenya, Journal of African Earth Sciences, Vol. 36, PP. 41- 54.

3- Al-Hurban, A., El-Sammak, A., & El-Gamily, H., 2008, Geomorphic Changes in Ras AL- Subiyah area, Kuwait, Environ Geol, PP.1377- 1390.

4- Barier, B., R., 2002, Sabkha, Playa, Play Lake, Proposed Definitions for old Terms. AMS Research Center, Texas, U.S.A. Abstract.

5- Goodal, T., & et al., 2000, Surface and Subsurface Sedimentary Structures Produced By Salt Crusts, Sedimentology,Vol.47.

6- James, R., 2011, A brief history of headland breakwaters for shore protection in Chesapeake Bay, USA, Vol. 79, No. 1.

7- Leseth, T., M.,& Helland,Hansen,W.,2001, Predicting the Pinchout distance of Shorline Tongues, Terra Nova, Vol.13.

8- Monica Ribeiro,2017, Headland Sediment Bypassing Processes, Unpublished doctoral thesis, Department of Geology, Faculty of Science,UNIVERSITY OF LISBON, Portugal.

9- Nieves G. Valiente,& et.al, 2019, Role of waves and tides on depth of closure and potential for headland bypassing, Marine Geology, p.64.

10- Selley, R., 2003, Applied Sedimentology, Academic Press, Third Edition, pp.45-52.

11- Shand, R., D., Bailey, D., G., & Shepherd M., J., 2001, Long shore realignment of Shore-Paralled and bars at Wanganui, New Zealand, Marine Geology. Vol.179,pp.147-161.

12- Wahab, S.A.,1991,Ras Shukeir Sabkha and Associated Salina Deposits: Comparison with Aholocene Depositional Equivalent,Carbanates and Evaporites, V.6, No.1, PP. 1-12.

Ras al-Adabiya on the northwest coast of the Suez Gulf Geomorphological analysis

Abstract:

Ras al-Adabiya is the only Headland on the northwest coast of the Suez Gulf, and it is the head of rocky sedimentary emergence, and many factors contributed to its formation, perhaps the most important of which is the change of sea level, and its maximum length is 4.3 km, the maximum width is 3.4 km, and it is area is 7.54 km^2. The research deals with the study of the natural geographical features of Ras al-Adabiya, the formation factors and processes affecting its origin and development, the natural characteristics of its surface deposits, the Land Forms associated with it, and it is importance Applied.

Keywords: Ras al-Adabiya, Headland, Geomorphological analysis, the northwest coast of the Suez Gulf, factors and processes Formation, surface deposits, Land Forms, importance Applied.