أشكال السطوح الجغرافية الحيوية بالمنطقة الممتدة بين الغردقة والقصير (دراسة بيوجيومورفولوجية)

ايناس فرغلى[1]، سهام هاشم[2]، سامية محب[3]، أحمد خلف الله[4]، السيد حميد[5]

المستخلص

يعتمد تأثير الكائنات الحية فى تشكيل جيومورفولوجية منطقة الدراسة وظهور علاماتها في الصخور على الإحتياجات البيئية وحساسية الكائن الحي، وكذلك التفاعل مع الكائنات الحية الأخرى والتنافس على الغذاء والمكان. حيث تقوم العديد من الكائنات الحية بتدمير الصخور بوسائل مختلفة في نطاق المد والجزر حيث يعتبر هذا النطاق الأكثر تأثرًا بالعديد من الكائنات الحية، حيث يبدو أن التعرية الحيوية هو الأكثر تأثيرًا فى منطقة الدراسة.

وتوجد بالمنطقة العديد من أشكال السطوح الجغرافية الحيوية التى تنتج عن الاظطرابات الحيوية ويعرف الاضطراب الحيوي بأنه زعزعة استقرار السطح التي تسببها الأنشطة البيولوجية المختلفة للحيوانات القاعية كبيرة الحجم (للماكروزينثوسmacrozoobenthos) سواء كانت تلك الزعزعة لطبقة تربة سطحية على اليابس او بقاع البحر، مثل الحزوز الناتجة عن الحركة أو الجحور بحثًا عن الطعام أو المأوى. الذى من شأنه أن يعدل أنماط طبقات الرواسب ويعمل على تقليب المذيات بين التربة العميقة والسطحية، ويرجع ما يحدث من اضطراب للسطح ومقدار هذا الاضطراب إلى خصائص هذا السطح.

كلمات مفتاحية: سرطان البحر الناسك – خيار البحر – بلح البحر – أرصفة المحار – أرصفة الشعاب المرجانية – الحيوانات الصحراوية الحفارة

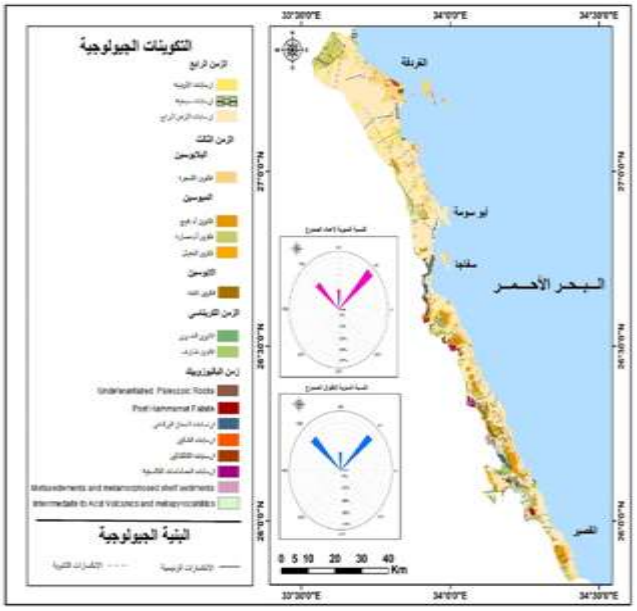
[1] مدرس مساعد – قسم الجغرافيا - كلية البنات – جامعة عين شمس
[2] أستاذ الجغرافيا الطبيعية - قسم الجغرافيا – كلية البنات – جامعة عين شمس
[4]أستاذ البيئة النباتية المساعد - قسم النبات – كلية البنات - جامعة عين شمس
[5] مدرس البيئة البحرية - مركز علوم البحار – الغردقة

أولاً: موقع منطقة الدراسة وأهميته:

تمتد منطقة الدراسة من الغردقة شمالاً إلى القصير جنوباً، وعليه يمتد موقع لمنطقة الدراسة بين خطى طول00"20'33° و00"50'33° شرقاً، وبين دائرتى عرض00"00'26° و 00"30'27° شمالاً شكل (1). أما عن الموقع الجغرافى لمنطقة الدراسة فهى تقع بالصحراء الشرقية ومطلة على ساحل البحر الأحمر، ويحدها جغرافياً رأس غارب شمالاً، ومرسى علم جنوباً، ومن الجانب الشرقى البحر الأحمر ومن الغرب سلسلة جبال البحر الأحمر، وتكمن أهمية منطقة الدراسة فى أنها تعد بيئة للتنوع البيولوجى المتميز ونموذجاً للظاهرات البيوجيومورفولوجية التى تعد دراستها اتجاهاً حديثاً فى الجيومورفولوجيا .

المصدر : من عمل الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.3 ومرئية Sentinel 2 لسنة 2019

شكل (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.3 وRock Works و Rose Design اعتمادًا على Geological Map of Gebel Hamata & Quseir , The Egyption Geological Survey and Mining Authority , Ministry of Petroleum and Miniral Resources , 1:500,000 , 1987

شكل (2) الخريطة الجيولوجية لساحل البحر الأحمر منطقة الغردقة و القصير

شكل (2) الموقع الفلكى والجغرافى لمنطقة

المصدر:- Google Earth

ثانياً: الخصائص الجيولوجية منطقة الدراسة:

تنعكس الخصائص الجيولوجية والحركات الأرضية على الملامح الجيومورفولوجية للمنطقة وبالتإلى تؤثر على الخصائص الحيوية التى تلعب دورًا متبادلًا مع الخصائص الجيولوجية فى التأثير على جيومورفولوجية المنطقة، وترجع جيولوجية منطقة الدراسة إلي رواسب وتكوينات عصور الميوسين، البلايوستوسين، والزمن الرابع شكل (2).

كما تختلف الخصائص الجيولوجية لكل نوع من التكوينات الجيولوجية ليس فقط فى الكائنات الحية المختلفة التي تنتجها، ولكن أيضًا عن طريق التفاعلات المختلفة بين الأنشطة الميكروبية على أجسامها ما بعد الوفاة وترسباتها المحيطة التي شكلت تكوينات مختلفة تميز البيئة الرسوبية للمنطقة (Hongfu Yin , et al , 2008 , P. 1518) ، وتعتبر الكائنات البيولوجية كيانات لجسم جيولوجي مكونة وحدة طباقية تحتوي على مجموعة أحفورية مميزة، وبالتالي تعكس بيئة معينة بالمقارنة مع التجمعات الأخرى التي تشكلت في بيئات مختلفة (Neuendorf K K, et al, 2005. 779) كما تدرس الجيولوجيا الحيوية التأثيرات التي تحدث بالغلاف الحيوي بالتفاعل مع الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي في الوقت الجيولوجي، إلى جانب التغذية المرتدة من المحيط الحيوي (مثل ردود الفعل الباليوجيولوجية والبيولوجية الإيكولوجية) (Hongfu Yin, et al, 2008, P. 1518)

حيث نجد بمنطقة الدراسة ثلاثة تكوينات تابعة لعصر الميوسين يحتوى الأول منهما على الفتاتيات الحفرية التى توجد مع الحجر الجيرى والشعاب المرجانية المتناثرة التى تنمى إلى تكوين أم عباس (Abou Seif, S., 1999, p.448)، وكذلك التكوينات الجيرية الطحلبية التى ترجع إلى تكوين أم دهيس (Philobbos,E.,R., et al, 1993, p.129) كذلك تكوين أم محاره الذى يتكون من الصخور الجيرية تعلوها طبقة من الحجر الجيرى الجبسى الذى تكثر به الحفريات، ويتراوح سمكها ما بين (38:30 م) بمنطقة الشاطىء (Candida,et al,1998)، فى حين يصل سمكها إلى 27 متر فى وادى أيثل، وهى تتميز بوجود أحياء رخوه وشعاب مرجانية التى تعتبر دليلاً على أن عمر هذه التكوينات يرجع إلى الميوسين الأوسط

(Issawi,et al,1971). وينقسم تكوين المحارة إلى أربع وحدات صخرية، وتتمثل الوحدة الأولى فى تكوينها أساسًا من الشعاب المرجانية والتى تكونت فى مستعمرات شعابية (Patch Reefs) فى بيئة بحرية ضحلة . أما الوحدات من الثانية إلى الرابعة تتكون من الصخور الجيرية والرقائق الجيرية الدولوميتية الطحلبية والصخور الجيرية الطحلبية مع تداخلات من حجر رملى ناعم وغرين وصلصال (Abou Seif,S.,1999, pp: 448-450).

كما يمثل تكوين أم غيج الطبقة القاعدية لتكوين سمح، ويبدو أن هذه الطبقة رسبت فى بيئات بحرية ضحلة نظرًا لإحتوائها على بعض الطحالب التى تنمو فى مثل هذه البيئات. كما يحتوى تكوين سمح الذى ينتمى إلى الميوسين حفريات مياه عذبة مثل حفريات ميلانى Melani (Said, R., 1990, P. 355) الأعلى، ويتوزع هذا التكوين فيما بين وادى سفاجا وأبو شقيلى البحرى ووادى القصير وسيايتن ووادى جواسيس وأبو حمره ثم يختفى عند وادى إيثل.

بينما يتميز تكوين الشجرة الذى ينتمى إلى البليوسين الاعلى بأنه يتكون أساسًا من الحجر الجيرى وحجر جيرى رملى، وحجر غنى بالطحالب والشعاب المرجانية مع وفرة فى الحفريات النباتية مما يشير إلى البيئة الشاطئية الضحلة المتداخلة مع بيئة مدية ضحلة (El-Bassyony, 1982) وينتشر بمساحات واسعة، حيث تظهر مكاشفه فى شبه جزيرة أبو سومة وفيما بين وادى جاسوس حتى القصير ثم وادى ايثل .وتظهر أهميتة من الناحية الجيومورفولوجية نتيجه لإرتباط العديد من الأشكال التحاتية به مثل الرؤوس والشروم والجروف وبعض المصاطب البحرية. وتجدر الإشارة إلى أن بيئة هذه الرواسب مشابهه تماماً لبيئة التشكيل الحالية بإقليم البحر الأحمر، ومن الواضح مدى انتشار هذا التكوين، مما يشير إلى مدى طغيان البحر الممتد فى فترة البليوسين والذى غطت مياهه العميقة (150كم) من الساحل الحالى (Candida, B. L., 1998, p. 436).

كما تحتوى تكوينات الزمن الرابع على شعاب مرجانية ورواسب رملية وحصوية ورواسب المراوح الفيضية والسبخات والتجمعات الرملية المختلفة، ويبلغ سمكها حوالى (34 م) (Candida,et al,1998,)، وبذلك

يمكن تقسيم رواسب الزمن الرابع إلى رواسب خليط من الفتاتيات السليكاتية والشعاب المرجانية ورواسب المتبخرات الموضعية residual evaporates (Ahmed, et al, 1993, p. 301). ، وهى تشغل حافة شريطية ضيقة يتراوح اتساعها ما بين (260 – 1400م) على طول السهل الساحلى للبحر الأحمر، ويرتبط وجود هذه الرسوبيات بالتأثير المتبادل بين الحركات التكتونية وتعاقب تقدم وتراجع البحر أثناء حقبة الزمن الرابع، وتعزى هذه الدورات فى تقدم البحر وتراجعه فى المنطقة إلى حركة البحر الإيوستاتيكية فى فترات الحقب الرباعى (Ahmed, et al, 1993, pp. 295 – 320). كما تشكل رواسب الزمن الرابع مصاطب بحرية مرتفعة تنقسم إلى مصاطب البليوستوسين الأدنى يصل إرتفاعها إلى (100م) (Ball. J., 1939, p. 30) ، ثم مصاطب البليوستوسين الأوسط يتراوح إرتفاعها ما بين (30 :90م) ، أما مصاطب البليوستوسين الأعلى فتتراوح بين (15:30م) ، وتُغَطى هذه المصاطب بقشرة رقيقة من رواسب المراوح الفيضية التى تتقدم ناحية البحر واشتقت رواسبها من الصخور القاعدية المعقدة والصلبة التى جلبتها الأودية من مرتفعات البحر الأحمر (SandFord, and Arkell, 1939, p.68) .

ثالثًا: مناهج وأساليب الدراسة:

تتعدد المناهج و الوسائل والتقنيات المستخدمة فى دراسة البيومورفولوجيا فى ضوء تعدد اتجاهات الدراسة، حيث تمثل هذه الدراسة مجال بحث مشترك للعديد من التخصصات مثل الجيومورفولوجيا والبيولوجيا والرسوبيات (الجيولوجيا) . وقد ارتبطت التقنيات والوسائل المستخدمة باتجاه الدراسة الحالية ببعضها ببعض وذلك على النحو التإلى :-

- اتعتمدت الدراسة على أكثر من منهج ومنهم المنهج الموضوعى الذى يتناول بالدراسة موضوع النحت البحرى من حيث السمة والعمليات والتوزيع، والمنهج الوصفى / التحليلي: يهتم المنهج التحليلى بتحليل الخصائص التفصيلية للظاهرة الجغرافية أو العنصر الجغرافى المدروس، ومحاولة تطبيق النظريات العلمية أو الجغرافية عليها، ويعرف هذه المنهج باسم التحليل المكانى. بالإضافة إلى المنهج السلوكى . وذلك عن طريق دراسة سلوك

الكائنات الحية لمعرفة تأثيره على تكوين الظاهرات الجيومورفولوجية يمنطقة الدراسة.وبذلك تكون الدراسة قد اعتمدت على المنهج المختلط Mixed Methodology .

كما تكتسب الدراسة الميدانية أهمية خاصة في هذا العمل، حيث تمثل مصدراً رئيسياً لرصد وقياس العديد من الظاهرات الدقيقة، عن طريق الاعتماد على جمع البيانات السنوية والنصف سنوية بصفة دورية على فترات مختلفة.

- تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتشمل جمع وادخال البيانات المكانية والبيانات التى سيتم الحصول عليها من خلال الدراسات الميدانية من منطقة الدراسة . ثم تحليل وإخراج البيانات عن طريق استخدام الأساليب الكارتوجرافية فى اخراج البيانات في شكل خرائط لمواقعوالتعرف على التكوينات الجيولوجية. كما تهتم الدراسة بعمل مجموعة من القطاعات التضاريسية إعتماداً على كل من الخرائط الطبوغرافية وكما سيتم الاعتماد على نظام تحديد المواقع العالمى و Google Earth لتوقيع الظاهرات عليها.

رابعًا: بعض أشكال السطوح الجغرافية الحيوية:

وتتكون نتيجة هذا التفاعل بين البيئة البيولوجية والجيولوجيا ما يعرف بإسم السطوح الجغرافية الحيوية وهى توضح سمات وخصائص الجسم الجيولوجى التى تجسد العملية الكاملة للتفاعل بين الكائنات الحية والبيئات المختلفة بما أنها وحدة داخل النظام الجيولوجى الحيوى، ويمكن تحديد تلك السطوح جغرافيّا وتحديد أزمنتها . وتمر تلك السطوح بمرحلتين من العمليات وهما :

1. المرحلة الأولى:مرحلة الأحياء أثناء عملية الحياة (Biofacies Stage During The Life Process)

أ. سرطان البحر الناسك Hermit Crabs:

هو نوع من القشريات، Crustaceans التى تعمل على الاضطراب الحيوى وتقليب المغذيات فى التربة، حيث توجد بالمنطقة المدية بالشواطىء الرملية، تمت دراسة خصائص التوزيع الجغرافى لعدد من الشواطىء بمنطقة المد والجزر لسرطان البحر الناسك بساحل البحر الأحمر بالمنطقة الممتدة من الغردقة إلى القصير، حيث أوضحت الملامح الساحلية مثل وجود/عدم وجود شواطئ رملية أو أشجار المانجروف، يوجد سرطان البحر الناسك صغير الحجم بالشواطىء الرملية التى تبتعد عن بيئات المانجروف كما هو الحال بشاطىء

الغردقة وشاطىء الحمراوين . أما سرطان البحر الناسك كبير الحجم يتواجد بكثافة عالية بالمناطق الساحلية التى توجد بها (غابات المانجروف والرمال والشعاب المرجانية والحشائش البحرية والصخور) كما يوجد يتواجد بها أنماطًا أكثر تعقيدًا (Khaleid Abd El-Wakeil , et al ,2009 , P. 57).

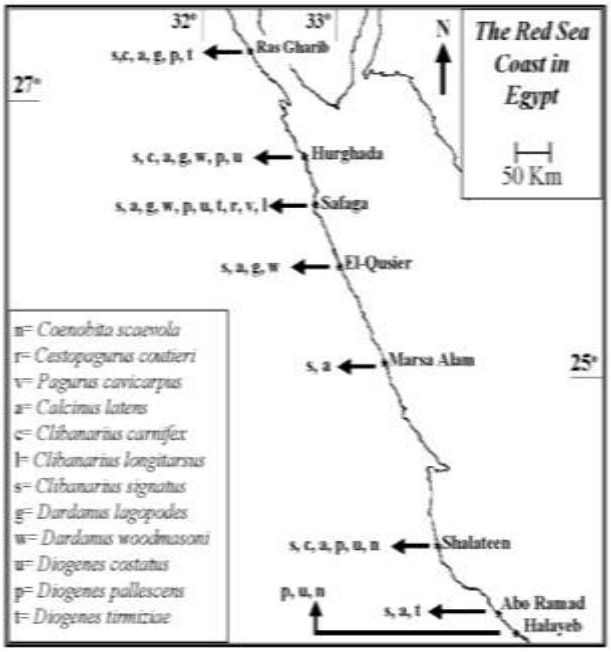
تم تسجيل 12 نوعًا من سرطان البحر الناسك فى 29 موقعًا على طول ساحل البحر الأحمر في مصر شـــكل (4-5) التي تعيش في منطقة المد والجزر الضـــحلة. هذه الأنواع تنتمي إلى ثلاث عائلات (Coenobitidae، Paguridae و Diogenidae) وسبعة أجناس. وكانت الأنواع المهيمنة في هذا المسح هي Clibanarius signatus و Calcinus latens. أما الأنواع الأقل شيوعًا في هذا الاستقصاء فكانت Diogenes pallescens و D. costatus و D. lagopodes و Clibanarius carnifex وأنواع أندر كـانـت Dardanus woodmasoni و Diogenes tirmiziae و Coenobita scaevola و Clibanarius longitarsus و Cestopagurus coutieri و Pagurus cavicarus. (Khaleid Abd El-Wakeil , et al ,2009 , P. 57)

كما يمكن أن يعمل سرطان البحر الناسك على تآكل صخور الشعاب المرجانية. وهى تتسبب في تآكل المرجان وتكون تجاويف تتراوح أبعادها من 1مللم إلى بطول 10 سم على الجانب السفلي لصخور الشعاب المرجانية وصخور الشاطئ في المياه الضحلة (جدول 1) . وينتج نوعان من سرطان البحر الناسك كميات كبيرة من الرواسب الجيرية كناتج لتغذيته على المرجان الحي حيث يقومون بكشط الشعاب المرجانية لإزالة الأنسجة الرخوة. وقامت دراسة (Glynn et al., 1972,P.484) بتقدير متوسط التعرية التى تتم بواسطة السرطان الناسك الصغير ((Trizopagurus magnificus (Bouvier) بحوإلى 10 مللجم / يوم ، والسرطان الناسك الكبير (Aniculus elegans Stimpson) حوالي 1 جرام / يوم (Peter W. Glynn1997, 86 .(P.

الموقع	سرطان البحر الناسك		متوسط أبعاد الحفرة (سم)
	كود منطقة الرفع	العدد * 50 سم	
الغردقة (مانجروف ام دهيس)			
	1	7	1*1
اخر منطقة المد	2	5	1*1
	3	5	1.5*1.5
	4	2	2.5*2.5
الغردقة (الشاطىء الرملى بمنطقة السقالة)			
الشاطىء المدى	1	2	2*2
الحمراوين			
	1	2	4*4
	2	9	2*2
	3	26	1*1
مانجروف ك 17 جنوب سفاجا			
	1	20	1*1
	2	3	10*10
اخر منطقة المد	**3**	**2**	**15*15**
مانجروف ك 43			
بالقرب من النبات	1	12	3*3
	2	6	4.5*4.5
اخر منطقة المد	3	3	4*4
مانجروف أبو منقار			
	1	20	1*1
	2	13	3*3
الشاطىء الرملى بأبو منقار			
الرصيف المرجانى	**1**	**2**	**2*2**
	2	**10**	**2*2**
	3	**21**	**0.5*0.5**
بالشاطىء الرملى القريب من المانجروف	4	8	0.5*0.5
البحر عشر مانجروف			
النفسية الجزر تحت	1	15	3.5*3.5
	2	11	5*5
المد منطقة اخر	3	3	4*4
	4	3	10*10
	5	2	18*18

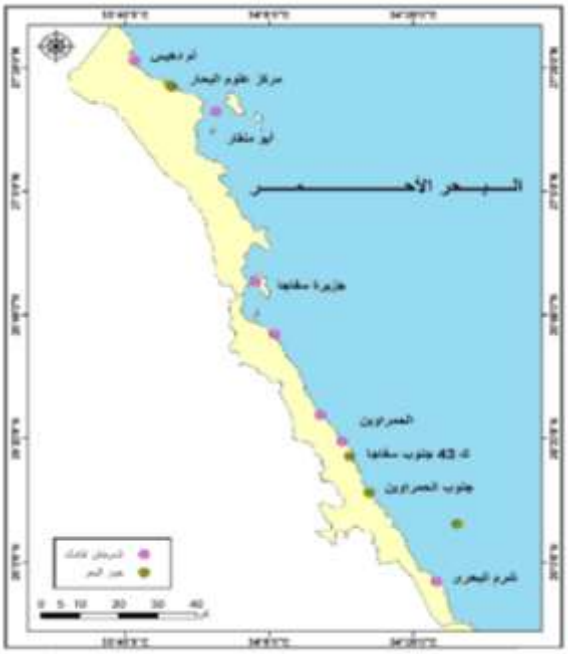
جدول (1) الأبعاد المورفومترية والكثافة لحفر السرطان الناسك بمنطقة الدراسة

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/1/3



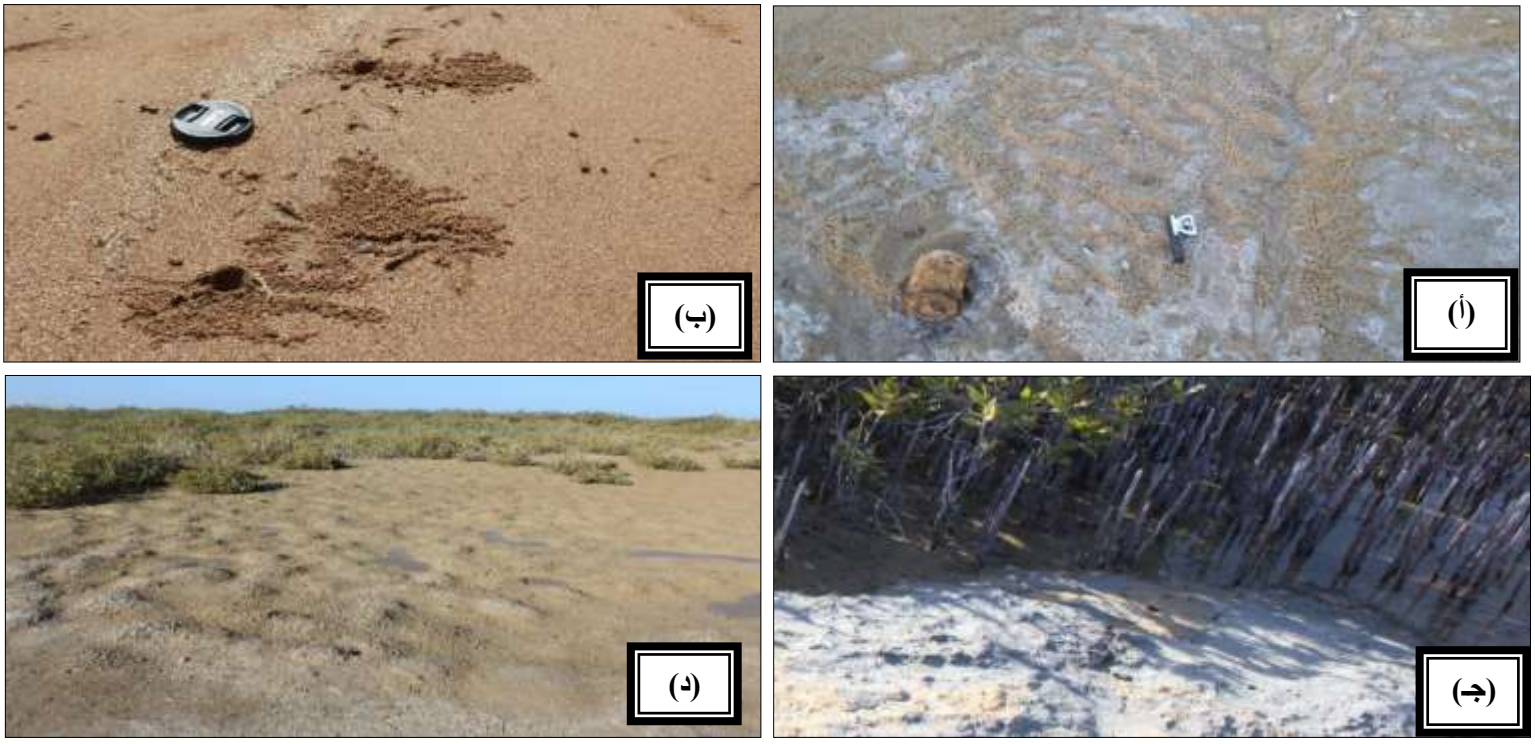
After: (Khaleid Abd El-Wakeil , et al ,2009 , P. 57

شكل (4) التوزيع الجغرفى للأنواع الممختلفة من سرطان البحر الناسك بساحل منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين باستخدام برنامج ARC GIS 10.8 من خلال الدراسة الميدانية

شكل (5) التوزيع الجغرفى لسرطان البحر الناسك وخيار البحر بساحل منطقة الدراسة



صورة (1) الأشكال الناتجة عن رعى سرطان البحر الناسك

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/1/3

(أ) الحزوز الناتجة عن حركة ورعى سرطان البحر الناسك بمانجروف شرم البحرى (ب) حفر السرطان الناسك بالنطاق الفوق المدى بمانجروف أم دهيس (جـ) سرطان البحر الناسك وقدرته على نحت الرصيف المرجانى مانجروف ك 43 جنوب سفاجا (د) التجمعات فى شكل قباب طمبية بمسح المد ناتجة عن الرواسب المتراكمة نتيجة لحفر سرطان البحر الناسك مانجروف ك 43جنوب سفاجا

ب. فجوات الأسماك:

تنتقى بعض الأسماك الصغيرة المناطق الرملية القريبة من الساحل للإقامة بيوتاً لها، حيث تقوم بحفر هذه المناطق الرملية و إعادة تشكيلها على هيئة مخاريط رملية بجانبها فتحة ممتدة إلى الداخل على هيئة

داخليه، مما يؤدى إلى تكوين أشكال جيومورفولوجية فريدة بالمنطقة، حيث تفترش هذه الأشكال على قاع المنطقة الشاطئية القريبة بكثافة كبيرة بمنطقة السقالة بمعهد علوم البحار، وتختلف نتيجة لتباين أحجام تلك الأسماك وأنوعها .

ومن تحليل بيانات جدول (2) وصورة (2) تبين اختلاف أشكال تلك الحفر ما بين شكل التلال المخروطية وبأسفلها حفرة صغيرة ، ولعل ذلك يرجع إلى قلة تغطية الطحالب التى بدورها تزيد عن معدل الإرساب على قاع البحر . وبالتإلى فى ظل وجودها تقوم الأسماك بالحفر مباشرة أسفلها . وبذلك تكون الشكل الثانى وهو عبارة عن مجرد حفر عادية أو فجوات تتخلل الإرسابات الرملية التى تكونها الطحالب لا تأخذ الشكل المخروطى . وتبلغ كثافة تلك الحفر المخروطية (4 حفر / 50 سم^2)، وهذه الكثافة لا تتغير كثيراَ حفر الفجوات والتى تصل كثافتها إلى (7 حفر / 50 سم^2)

جدول (2) كثافة الأشكال الناتجة عن التعرية الحيوية بفعل الأسماك بمنطقة الدراسة لكل 50 سم^2

الموقع	الكائن الحى		حفر الأسماك	تلال الأسماك
الغردقة معهد علوم البحار	**غرب لسقالة**	**1**	**2**	**3**
		2	**3**	**4**
		3	**4**	**-**
	شرق السقالة	**8**	**6**	**-**
		9	**8**	**4**
		10	**5**	
جزيرة أبو منقار	**قاع البحر**	**1**	**10**	**-**

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م

أ. التلال المخروطية للأسماك:

وهى تلال رملية ناتجة عن قيام الأسماك بحفر مساكنها بالمنطقة تحت المدية، وهى عبارة عن تلال صغيرة صغيرة الحجم ناتجة عن ناتج حفر تلك الأسماك بيوتها، وتتواجد غالبًا إلى جانب الحفر التى تم انشاؤها حديثًا، حديثًا، كما هو الحال بالتلال المتواجدة بمنطقة الغردقة حيث تتراوح أطوالها ما بين 5 : 15 سم ، ويتراوح عرضها ما بين 3.5 : 11.6 سم بينما يبلغ أقصى ارتفاع لها 10 سم. قد لا تتواجد هذه التلال إلى جانب بعض الحفر الأخرى حيث تعمل الأمواج على ازالتها . وتقل هذه التلال وتكاد تنعد باالمناطق التى تتاوجد بها الأعشاب البحرية وذلك نظرا لإستغلال الأسماك التراكمات والارسابات التى تثبتها تلك الحشائش البحرية فى حفر بيوتها إلى الأسفل منها مباشرة.

ب. بلح البحر mussels :

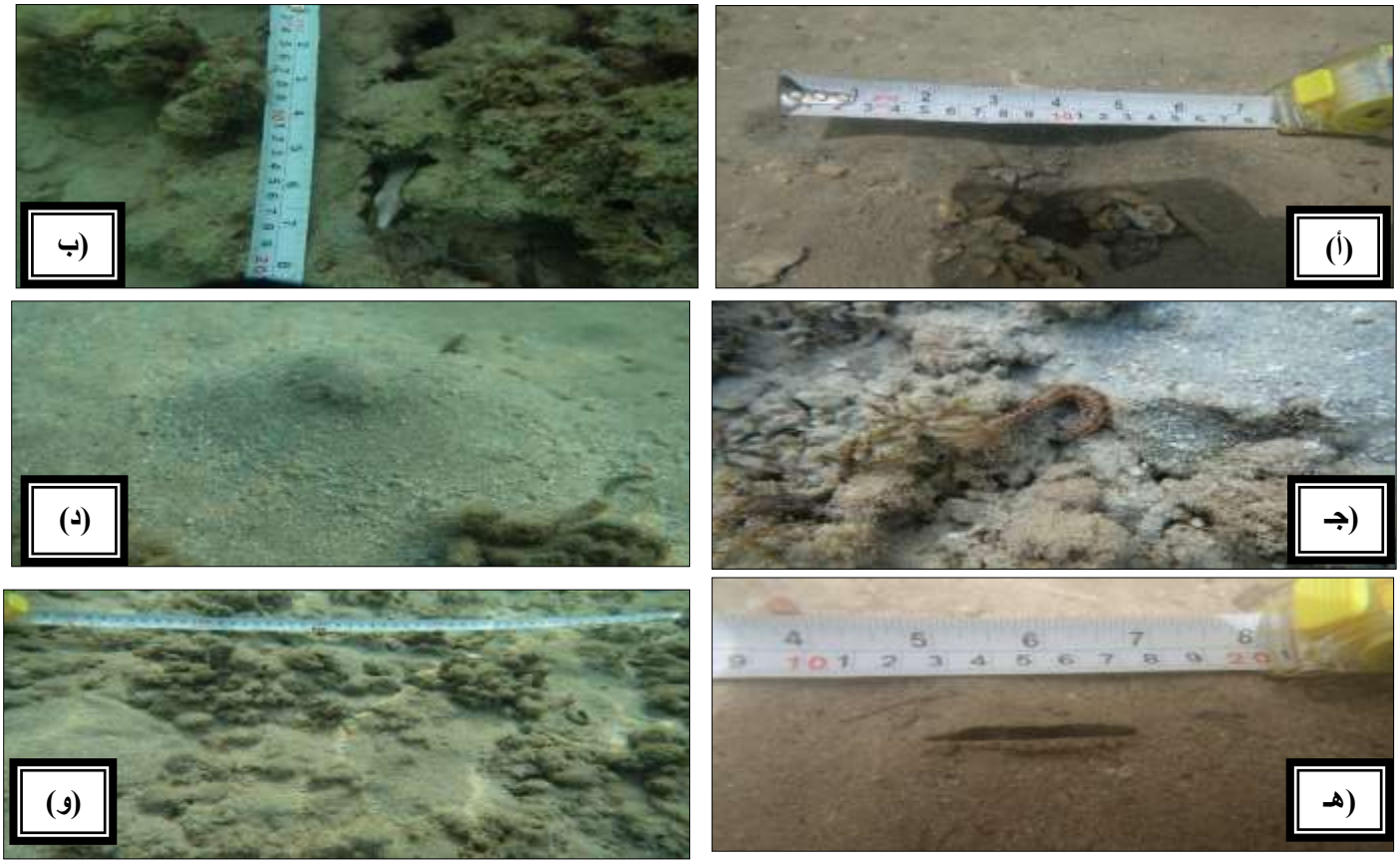
وهو نوع من أنواع الرخويات Molluscs وهى تظهر مدفونة فى الرمال وتتجمع حوله الطحالب والرواسب ليبدو وكأنه تجمعات رمليه بحيث تغطى أغلب معالمه بحيث يبدوا الواضح منها فقط فتحة الصدفة، والنوع الوجود بمنطقة الدراسة هو Mytilus edulis. وهى توجد بالجانب الشرقى للسقالة بمعهد علوم البحار بالقرب من طحالب الكوديوم بكثافة 40 فرد م $^{-2}$، وتعمل على تجميع الرواسب مكونة تراكمات رملية تتفاوت أبعادها فى الارتفاع من 10 إلى 15 سم، تعمل هذه الطحالب كمصد للأمواج وتزيد من احتكاكها بالقاع مما يؤدى إلى تقليل سرعتها بالتإلى ترسيب حمولتها من الرمال ولذلك منطقة السقالة تعتبر من المناطق العالية فى الترسيب.

وتعتبر الطحالب مورد غذائى للكثير من الأسماك ولذلك تنتشر حفر الأسماك وثعبان البحر والإرسابات التى على شكل كومات رملية ينتجها خيار البحر بها (حيث يمتص خيار البحر الرمال بالرواسب والمغذيات العالقة بها حيث يقوم جهازه الهضمى باستخلاص الغذاء من هذه الرواسب ثم يقوم بإخراجها على هيئة تلال رملية خلفه)، وتوجد بالتجمعات الرملية التى تترسب حول الطحالب أسماك تقوم بعمل فجوات مثل السمكة المخططة

جدول (3) الأبعاد المورفومترية للأشكال الناتجة عن التعرية الحيوية بفعل الأسماك بمنطقة الدراسة

	حفر الأسماك			تلال الأسماك		
	الطول	العرض	ملاحظات	الطول	العرض	الارتفاع
الساقية غرب	2.5	2.5	حفرة علي حوافها حصي صغير	5	4.5	6
	3	2.9	حفرة علي حوافها حصي صغير	12.3	11.6	10
	6	5.5	رملية	9.1	9	9.5
	8	7.8	شبة مثلثة رملية	11	11.4	7
	5.6	2.3	شبة مثلثة رملية	3.5	4	6.5
	11	6.5	مستطيلة رملية تحت الاعشاب البحرية	15	3.5	3.5
	4	3.5	طولية تحت الاعشاب الرملية	8	7	3
	4	3.2	تحت الاعشاب			
	7	6.5	تحت الاعشاب			
	7.5	6.6	تحت الاعشاب			
الساقية شرق	2.5	2	تحت الأعشاب	4.9	4	5.4
	2.4	2	تحت الأعشاب	5.5	5	7
	1.5	1.2	تحت الأعشاب	57	5	3
	0.5	0.5	تحت الأعشاب	5	4.5	5
	6.5	2.5	حرفV			
	12.5	10	رطية مثلثةشبة			
	1	1	تحت الأعشاب			
	10.5	8.1	البحرثعبان الرطية الاعشاب تحت طولية			
	9.5	9	أعشاب منظمة غير+ مرجانيةشعاب			
	4.5	4	تحت الأعشاب			
	8	7.5	منتظمة غير			
	3	2.5	تحت الأعشاب			
	2.7	2.5	تحت الأعشاب			
	2.5	2.2	رطي			
	15.9	13	البحرثعبان طولية			
	13	10	البحرثعبان طولية			
	2	1.5	تحت الأعشاب			
	3.5	3.5	تحت الأعشاب			
	17	15	البحرثعبان			
	7	6	تحت الأعشاب			
	7.5	6	تحت الأعشاب			
صقار أوجزيرة	1	0.5	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	1.2	1	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	1	1	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	1.5	1.5	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	2	2	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	2.5	2	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	2.5	2	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	3	3	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	2.7	2	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			
	2.8	2.5	صغيرة بحرية وأعشاب رطيشاطيء			

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م



المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م

صورة (2) فجوات الأسماك وخيار البحر وبلح البحر وتأثيرهم فى تشكيل قاع البحر منطقة الدراسة

أ. الديدان Polychaeta (worms):

ويعتبر بناء الأنابيب وإعادة توزيع المغذيات من أكثر الأنشطة أهمية والتى تتم بواسطة بعض الكائنات الحيوية كالديدان، حيث تقوم بإنشاء الجحور التى هى عبارة عن ثقوب صغيرة تتشكل بواسطة ماكروزينثوس في الرواسب الرطبة. قد تحدث إما على السطح أو أعمق في قاع البحر. يعتمد مقدار نقل الرواسب على تأثير الاختراق بالمنطقة المقطعية التى تؤثر عليها الديدان، والمسافة المقطوعة، والسرعة التى تتم بها عملية الحفر لانشاء الجحور والأنابيب (Lee. H. II. and Swartz R.C. (1980),P.555:606).

فبعض الديدان تقوم ببناء أنابيب صورة (3)، هذه الأنابيب يتم تفريغها من الرواسب وتترسب تلك الرواسب على أحد جوانبها بالقرب من فوهة التجويف. ولقد تم رصد نوع من الديدان ,Arenicola marina، ويتضح من خلال الرصد الميدانى أن هناك الكثير من الحيوانات الأنبوبية المستقرة بتلك الرواسب حيث يمكن أمن تصل كثافتها إلى 7 فرد / متر مربع ، وذلك بمنطقة الغردقة ، مما يزيد من عملية التحلل الحيوي من خلال ترشيح الرواسب الناعمة (Eckman,et al, 1981,P. **361-374**)

صورة (3) الأشكال الحلزونية الناتجة عن ديدان Arenicola marina والشكل التوضيحة لطريقة حفرها للأنابيب لإنشاء جحورها

أ. الحيوانات الصحروايةالحفارة burrowing animals

تقوم العديد من الحيوانات بحفر أعشاشًا وجحورًا تحت الأرض بحثًا عن ملاذ من الحيوانات المفترسة وتوفير ظروف آمنة للتكاثر(Whitford & Kay, 2003). من خلال هذه الأنشطة ، يمكن للحيوانات الحفارة أن تقوم تغيير شكل الأرض وترسيب كميات كبيرة من الرواسب ('spoil')على السطح في شكل تلال أو أكوام. وقد حظيت هذه السمات السطحية الواضحة باهتمام دائم من علماء الجيومورفولوجيا الذين

يرغبون في تحديد تأثير الكائنات الحية على المناظر الطبيعية (Martin A. Coombes, et al , 2015, P.215:238).

وهذا الاضطراب الحيوى الذى يحدث بسبب تلك الحيوانات الحفارة يؤدى إلى تغير فى المغذيات والمحتوى العضوى للتربة وكذلك لونها وهيكلها وملمسها مما يمكن أن يجعلها تختلف اختلافًا كبيرًا عند مقارنتها بالتربة غير االمعرضة لفعل تلك الحيوانات (Wilkinson, Richards, & Humphreys, 2009)، كما أثبتت العديد من الدراسات أهمية الحفر لتقليب المغذيات بالتربة، وانتشار البذور، والحفاظ على نمو النباتات، والتفاعلات بين الأنواع وفيما بينها، والتنوع البيولوجي، ومقاومة النظام الإيكولوجي للتغيرات البيئية واستعادة الموائل وإدارتها (Fleming et al., 2014) .

وقد ركزت الدراسة على نوعين من الحيوانات الحفارة وهى السحإلى والنمل الصحراوى باعتبارهما الشكلين الأكثر وضوحا من حيث تأثيرهما فى تشكيل سطح الأرض، حيث تم عمل دراسة لكثافة الحفر فى 1 متر مربع، وأبعاد الحفر ونوع التربة التى تسكنها تلك الحيوانات. فبالنسبة للحفر الناتجة عن الاضطراب الحيوى بفعل السحإلى الصحراوية فهى غالبًا توجد بأسفل النباك الصحراوية المتواجدة بمجارى الأودية الجافة أو بالسبخات الداخلية ونادرا ما توجد بالسبخات الساحلية، ويمكن أن يرجع ذلك إلى قدرة التربة على التماسك بحيث تؤمن مؤوى آمن لهذه السحإلى. ومما يميز تلك الحفر أنها تتخذ فتحاتها اتجاهات اما شمالية واما غربية وربما يرجع ذلك إلى تفاديها لمياه السيول القادمة من الغرب من مرتفعات جبال البحر الأحمر أو الرياح التى قد تثير الرمال القادمة من ناحية البحر .

كما أن أبعاد تلك الحفر تزيد كلما زادت الأبعاد المورفومترية للنبكة التى تسكن تحتها ، وغالبا ما تتراوح كثافة تلك الحفر ما بين 1 حفرة / متر مربع اذا كانت الحفر كبيرة القطر كما هو الحال فى الحفر المتواجد بوادى سفاجا وأغلب السبخات المتواجدة بالمنطقة ، وربما يرجع إلى سحإلى Tropiocolotes steudneri (Peters): التى يبلغ طولها الذى قد يصل إلى 30 سم، أو 3 حفر 1/ متر مربع كما هو الحال بمجرى وادى جاسوس، ويمكن أن يرجع السبب إلى توطن السحإلى من نوع Cyrtopodion scabrum (Heyden)

بجنوب منطقة الدراسة بدءا من وادى جاسوس وحتى القصير والتى تتميز بحجمها الصغير ويتراوح طولها ما بين 10 :15 سم جدول (5) صورة (4).

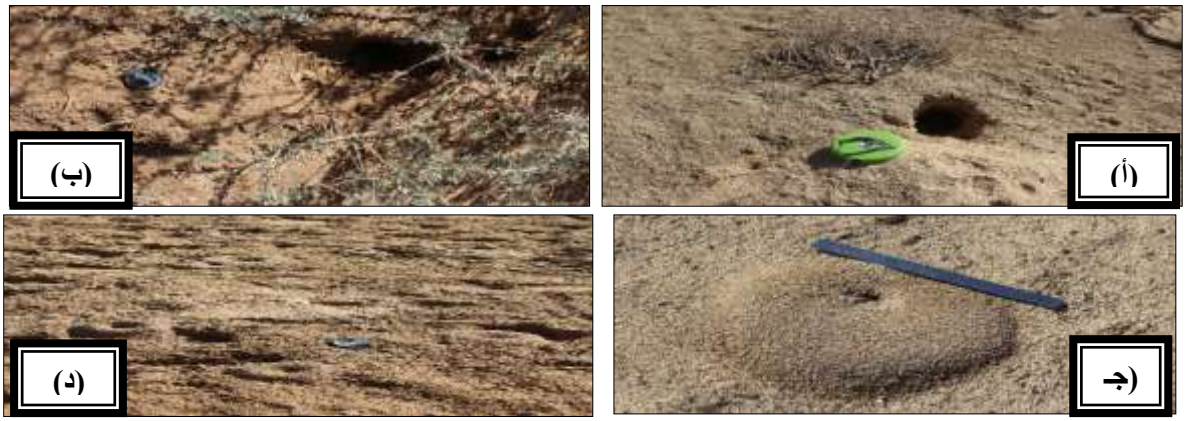
أما بالنسبة للأشكال الناتجة عن الاضطراب الحيوى بفعل النمل الصحراوى فهو يقوم بتشكيل تلال من الرمال الخشنة تختلف فى أبعادها وارتفاعتها من مكان إلى اخر، ويتضح من خلال تحليل جدول (10-2) وصورة (13-2) أنه فى منطقة الغردقةتتراوح كثافتها تقريبا ما بين 1 : 5 / 50 سم مربع ، وتتراوح قطر التلال ما بين 5 : 27 سم، بينما يتراوح ارتفاعها ما بين 5 : 13 سم، أما بمنطقة مانجروف أم دهيس تبلغ متوسط كثافتها 3 / 50 سم مربع وقطرها يبلغ طول 15 سم فى حين يبلغ طولها 10سم ، أما بالنسبة للسبخة الساحلية بوادى سفاجا شرق الطريق تتميز بشكلها المسح الذى يبلغ قطرة 34 سم بارتفاع 5 سم وذلك بكثافة 3/ 50 سم مربع جدول (5) صورة (4).

النمل الصحراوى				السحإلى الصحرواية	
المنطقة	الكثاقة	الابعاد	الارتفاع	الكثافة	الأبعاد
سبخة أم دهيس	3	5 سم	4سم	1	5 سم
	4	15 سم	13 سم	—	—
	5	19 سم	5 سم	—	—
	1	27 سم	5 سم	—	—
مانجروف ام دهيس	3	15 سم	10 سم	—	—
غرب الطريق وادى سفاجا	—	—	—	2	15 سم
	—	—	—	1	17 سم
	—	—	—	3	35 سم
	—	—	—	3	5 سم
	2	34 سم	5 سم	1	35 سم

السبخة الساحلية وادى سفاجا شرق الطريق	—	—	—	1	4.5 سم
وادى جاسوس	—	—	—	3	4.5 سم
	—	—	—	2	10 سم
	—	—	—	1	12 سم

جدول (5) الأبعاد المورفومترية لظاهرات الاضطراب الحيوي المرتبطة بالنمل والسحالى الصحراوية

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/1/3



المصدر : الدراسة الميدانية 2019/1/3

صورة (4) حفر الاضطراب الحيوى الناتجة عن السحالى والنمل الصحراوية المكونه لمساكنها

(أ) وادى سفاجا شرق الطريق (ب) وادى سفاجا غرب الطريق (جـ) السبخة الساحلية بوادى سفاجا شرق الطريق (د) السبخة الساحلية بأم دهيس

2. المرحلة الثانية:مرحلة موت الكائن الحى نفسه حيث يتم نقلها وترسبها تحت ظروف هوائية أو لاهوائية.

(Hongfu Yin, et al, **2008, P. 1519**)

أ. هياكل الاضطرابات الحيوية Bioturbation

تعد هياكل الإضطراب الحيوي للرواسب أحد أهم مصادر المعلومات البيولوجية المتواجدة السجل الطبقي والحفري. حيث تستخدم الكائنات الحية مجموعة متنوعة من السلوكيات عندما تتفاعل مع البيئة. ويمكن العثور على السجل الأحفوري المتتبع للأنواع المختلفة من السلوكيات عادة في الصخور الرسوبية البحرية والبرية ويوفر مصدرًا واسعًا للمعلومات حول كيفية عيش الحيوانات وتفاعلها مع بعضها البعض والبيئات الفيزيائية والكيميائية المحيطة بها(**David J. Bottjer, 2016, p. 1**). وتتمثل تلك الهياكل من اللافقاريات البحرية التى توجد فى البيئة البحرية الحديثة والقديمة، مثل (Echinoids)، نجم البحر، وخيار البحر، والكرينويدات في الأوساط الحديثة، وبعض الآثار الناتجة لها نظيراتها في السجل الأحفوري. وتعتبر تسجيل لنشاط الكائنات الحية في الماضي الجيولوجي، وتنقسم إلى فئتين كالاتى :

(1) **الهياكل الرسوبية الحيوية** :هى التى ينتجها نشاط الكائنات الحية فى الركائز غير الصلبة (unconsolidated substrates) وتنتج عنها أشكال منها الجحور والممرات واثار الأقدام.

(2) **هياكل التعرية الحيوية** : وتنشأ هياكل التعرية البيولوجية نتيجة لنشاط بيولوجي ميكانيكي أو كيميائي على ركائز صلبة غير عضوية (صخرية) أو عضوية (hard inorganic (rock) or organic) (هياكل عظمية خشبية أو كالسية أو فوسفاتية) (Zain Belaústegui , et al , 2017 , PP 643 – 661) . وتم رصد مجموعة من هياكل الاضطرابات الحيوية الرسوبية بالقصير، وهى متجمعة بصورة رصيف معرض للتآكل تبين بوضوح مدى تأثير الكائنات الحية فى تشكيل سطح الأرض بالمنطقة . وتتراوح كثافتها فى الـ 20 سم مربع ما بين 25 إلى 72 وأقطارها تتراوح بين ½ سم إلى 3 سم . بينما تتراوح أطوالها بين 12 : 13 سم صوة (5).

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م

صورة (5) هياكل الاضطراب الحيوى بمنطقة القصير

ب. أرصفة المحار البحرية Oyster Terraces

وهى تنتمى إلى العصر الكريتاسى الأعلى وتعتبر من العلامات المميزة لتكوين الضوى (Duwi–Formation) ويتكون هذا الرصيف من صخور الحجر الرملى مع ترسبات من الفوسفات متبادل مع المارل فى الجزء العلوى والسفلى وتتركز الأصداف فى الجزء الأوسط منه والجزء السفلى توجد حفريات الأصداف بالتبادل مع الصلصال (Essam M. El Khoriby, 2001, P.5) كما هو موضح بصورة (5) وشكل (5). ونشأ هذه التكوين نتيجه لدورتين غمر رئيسيتين حدثتا فى ذلك الزمن:

- **الدورة الأولى:** هى حركة غمر كالسيت نتج فى نهايتها تكون طبقات من الحجر الرملى أو الفوسفات الكالستى يتراوح سمكها بين (2.9 : 45.6 م).
- **الدورة الثانية:** تلتها حركة غمر مختلطة (كالستية – كاربونية) تكون طبقات كربونية كالستية وكربون مختلط بفسفات يتراوحح سمكها بين (40 : 120 سم) شكل (2)، ويمكن لحركتي الغمر أن يحدثا نتيجة لحركة هبوط مما ينتج عنه زيادة فى عمق المياه لمرور الوقت مسببًا زيادة فى معدل الترسيب ويتوقف سمك طبقة الترسيب بدورها على حركة الرفع التى تحدث بعدها (Khalifa, M., A., 1996 , P. 1141 – 171).

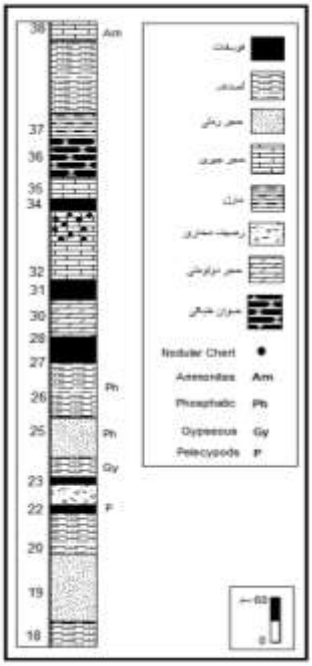
وتم رصد أحد هذه الأرصفة بوادى عسل (إيثل) بالقصير ويوجد هذا الرصيف بالكيلو 12 طريق قفط القصير، ويقدر إرتفاع ذلك الرصيف بحوالى (3 م) ويبلغ إنحدار سطحة تقريبًا (30 درجة) وهى تبدو فى صورة طبقات مائلة ويقدر طوله بحوالى (10 م) ويوجد جزء تم تقويضه وانفصل عن الرصيف نتيجه لجريان مياه السيول بالوادى صورة (2– أ) . ويحتوى هذه الرصيف على نوع واحد من الأصداف البحرية (Oyster) بكثافة عالية جدًا بحيث يظهر الرصيف وكأنه مكون تمامًا من تلك الأصداف يجمعها مادة لاحمة صورة (5).

ج. أرصفة الشعاب المرجانية المرتفعة :

تتواجد بالمنطقة مجموعة من الأرصفة المرجانية المرتفعة التى ترجع إلى أزمنة جيولوجية مختلفة ومنها الرصيف المرجانى الذى يرجع إلى عصر الهولوسين بمنطقة منجروف الكيلو 43 جنوب سفاجا، ويبلغ ارتفاعه حوالى (2 م) ويحتوى على شعاب مرجانية من أنواع مختلفة ومنها (Poritis – Acropora – Stylophra)، وبعض الأصداف منها (Gastropoda – Plecepoda – Nerita) صورة (6) .

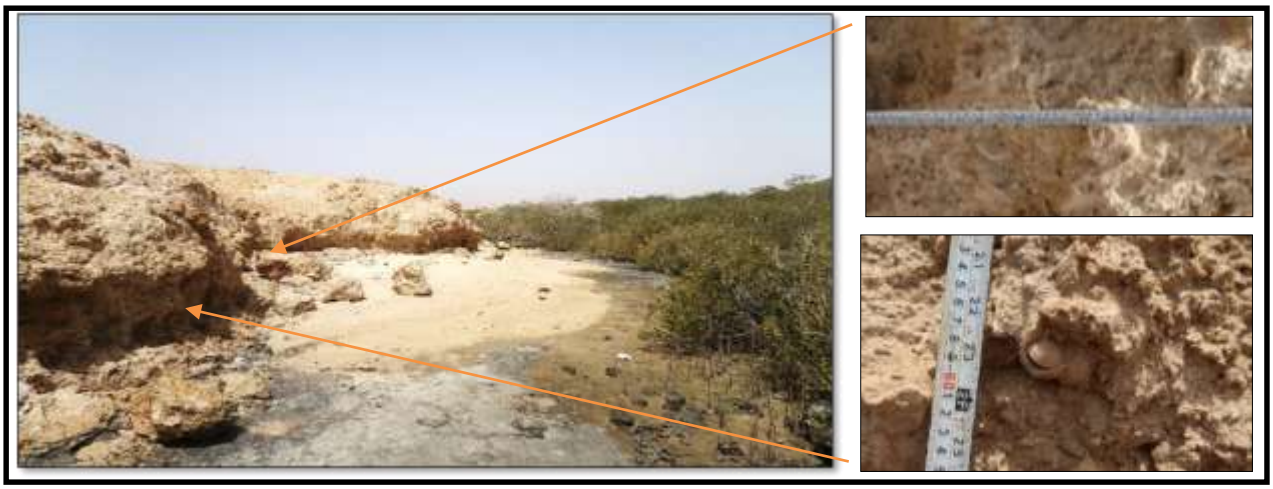
صورة (5) أرصفة المحار البحرية Oyster Terraces

المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م



المصدر: After (Essam M. El Khoriby,2001,P.92)

شكل (5) القطاع الجيولوجى لرصيف المحار البحرى بمنطقة القصير



صورة (6) أرصفة الشعاب المرجانية المرتفعة بمنجروف الكيلو 43 جنوب سفاجا (المصدر : الدراسة الميدانية 2019/3/5م)

المصادر والمراجع

أولاً : المراجع العربية :

– محمد إبراهيم خطاب (2007) : جيومورفولوجية السهل الساحلي للبحر الأحمر بين القصير و مرسى علم وأثرها على السياحة، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة 0

ثانياً: المراجع الأجنبية :

- Abu Seif, E.,S., (1999), Sedimentologicel and Mineralogical Studies on the Neogene Clastics of wadi Um Gheig – wadi Mobark aream Red Sea Coast, Egyptm M.Sc. Thesis, South Valley University.

- Agassiz, Peter W. Glynn, 1997, Bioerosion and Coral-Reef Growth: A Dynamic Balance, Research Gate, P. 69 – 97

- Ahmed, E.,A., M., A., and Essa, M., A., (1993) m Sedimentology and Evolution of the Quaternary Sediments N W Red Seam Egyptm Ged., Soc., Egypt., Spec., Pub., No.1, PP: 295 – 320 .

- Ball, J., (1939) : Contributions to the Geography of Egypt Geol. Survey,Cairo.

- David J. Bottjer, Bioturbation and trace fossils , First published: 29 February 2016 , Chapter 5 , John Wiley & Sons, Ltd https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118455838.ch5.

- Eckman J.E., Nowell A.R.M. and Jumars P.A. (1981) Sediment destabilisation by animal tubes; Journal of Marine Research vol 39 pag. 361-374.

- El-Bassyony, A., A., (1982), Stratigraphical Studies on Miocene and younger exposures between Quseir and Berenice, Red Sea Coast, Egypt, Unpob. Ph.D. Thesis, Ain Shams Univ., Cairo.

- El-Khoriby, E. M., (2001). Contribution to depositional environments of the Duwi Formation (Upper Cretaceous), East Wadi Qena, Nile Valley, Egypt. Sedimentology of Egypt, 9: 89-110.

- Fleming, P. A., Anderson, H., Prendergast, A. S., Bretz, M. R., Valentine, L. E., & Hardy, G. E.S. (2014). Is the loss of Australian digging mammals contributing to a deterioration in ecosystem function? Mammal Review, 44, 94–108.

- Harriëtte Holzhauer, 2003 , Biogeomorphology Small activities with large effects?, the framework of the Delft Cluster project: Ecomorphodynamics of the seafloor, which is a part of the Theme 3: Coast and River , University of Twente at the department of Civil Engineering, group of Water Engineering & Management in the Netherlands.

- Hongfu Yin , Shucheng Xie Jiaxin Yan , and Genming Luo ,Discussion on geobiology, biogeology and geobiofacies , Science in China Series D Earth Sciences · November 2008.

- Issawi, B., Francies, M., El-Hinnawy, M., Mahama, A., and El-DeftarmL., (1971) Geology of Safaga- Quseir Coastal Plain and of Mohamed Rabab Aream Ann., Geol., Survey Egypt, Voil.1, PP: 1-20.

- Khaleid Abd El-Wakeil , et al , Article Hermit crabs (Crustacea: Decapoda: Anomura) inhabiting the intertidal and shallow subtidal region of Red Sea coast of Egypt , Zootaxa · August 2009.

- Khalifa, M., A., 1996. Depositional cycles in relation to sea level changes, case studies from Egypt and Saudi Arabia. Egypt. J. Geol. 40, 141-17.

- Lee. H. II. and Swartz R.C. (1980) Biological processes affecting the distribution of pollutants in marine sediments. Part II. Biodeposition and bioturbation; In: R.A. Baker (ed) Contaminants and sediment, Science publication pag. 555-606.

- Martin A. Coombes & Heather A. Viles (2015) Population-level zoogeomorphology: the case of the Eurasian badger (Meles meles L.), Physical Geography, 36:3, 215-238.

- Neuendorf K K, Nehl J P, Jackson J A, eds. Glossary of Geology (5th edition). Alexandria: American Geological Institute, 2005. 779.

- PETER W. GLYNN, Balboa, ROBERT H. STEWART, Balboa Heights, and JOHN E. McCoSKER, La Jolla *), Pacific Coral Reefs of Panamh: Structure, Distribution and Predators, Geologische Rundschau June 1972, Volume 61, Issue 2, pp 483–519.

- Philobbos, E., R., El- Haddad, A., Luger, P., Bekir, R., and mohran T., (1993) Syn-Rift upper sedimentation around Fault Blocks in the abu Gusun – Wadi El Gemal Area, Geol., Soc., Egypt, Spes., Publ., No. 1, PP: 115-141.

- Said, R. (1990) The Geology of Egypt. A.A. Balkema, Rotterdam/Brookfield, 734 p.

- SandFord, and Arkell, 1939,Paleolithic man and the nile valley in the lower Egypt with some note upon a part of the Red Sea littoral, a study of the regions during Pliocene and Pleistocene times , the university of Chicago Press m Chicago Illinois.

- Taboroši, D. & Kázmér, M. 2013. Erosional and depositional textures and structures in coastal karst landscapes. In Coastal Karst Landforms. Coastal Research Library 5, edited by Lace, M.J. & Mylroie, J. Dordrecht: Springer Science. pp. 15-58.

- Whitford, W. G., & Kay, F. R. (1999). Biopedturbation by mammals in deserts: A review. Journal of Arid Environments, 41, 203–230.

- Wilkinson, M. T., Richards, P. J., & Humphreys, G. S. (2009). Breaking ground: Pedological, geological, and ecological implications of soil bioturbation. Earth-Science Reviews, 97, 257–272.

- Zain Belaústegui , Fernando Muñiz , James H. Nebelsick , Rosa Domènech , Jordi Martinell , Echinoderm ichnology: bioturbation, bioerosion and related processes , Journal of Paleontology, Volume 91, Special Issue 4 (Progress in Echinoderm Paleobiology)July 2017 , pp. 643-661.

Forms of Geo-bio facies in the area between Hurghada and Al-Quseir Bio-geomorphological Study

Prepared By

Enas Farghaly[(1)] Seham Hasim[(2)] Samia Moheb[(3)] Ahmed Khalafallah[(4)] El Sayed Hamed[(5)]

[(1)] Assistant Lecturer - Department of Geography - women' Faculty - Ain Shams University. (enas_farghaly@women.asu.edu.eg)

[(2)] Professor of Physical Geography Departmentm Faculty of Women for Art, Science and Education, Ain Shams University.

[(3)] Professor of plant physiology, Botany, Faculty of Women for Art, Science and Education, Ain Shams University.

[(4)] Assistant Prof .of Plant Ecology, Botany Department, Faculty of Women for Art, Science and Education , Ain Shams University.

[(5)] Marine environment teacher, Institute of Marine Sciences – Hurghada.

Abstract

The effect of living organisms in forming the geomorphology of the study area and the appearance of their signs in the rocks depends on the environmental needs and sensitivity of the organism, as well as interaction with other organisms and competition for food and place. Where many organisms destroy rocks by different means in the tidal range, where this zone is considered the most affected by many organisms, as it appears that bio-erosion is the most influential in the study area .

In the Study area there are many forms of biogeographic surfaces that result from biological disturbances, and biological disturbance is defined as the destabilization of the surface caused by the various biological activities of the macrozoobenthos, whether it is the destabilization of a surface soil layer on land or the seabed, such as slits resulting from movement or burrows in search of food or The shelter. Which would modify the patterns of sediment layers and work to invert the mosses between the deep and the surface soil, and the turbulence of the surface and the amount of this turbulence are due to the properties of this surface.

Keywords: *Hermit crabs - Sea cucumbers - Mussels - Oyster Terraces - Coral reefs terraces - burrowing desert animals.*