مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم البحار، م٢١ ع٢، ص ص: ١٤٧-٢٣٠ (٢٠١٠م/١٤٣١هـ)
DOI: 10.4197/Mar. 21-2.10

ترسيم مظاهر المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بين مدينتى جازان والليث بالمملكة العربية السعودية باستخدام بعض صور القمر الصناعى لاندسات ٧

أحمد السيد محمد رفعت[+]، و محمد صالح بكر حريرى و وحيد محمد مفضل[+]

كلية علوم البحار ٨٠٢٠٧، جامعة الملك عبدالعزيز ٢١٥٨٩، جدة، المملكة العربية السعودية

[+] المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد، الأنفوشى، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية

المستخلص. يهدف هذا البحث إلى تقديم البيانات والإحصائات البيئية اللازمة من أجل المساعدة في حماية البيئة الساحلية للبحر الأحمر السعودي بين مدينتى جازان والليث، وهذا عن طريق ترسيم مصادر الثروة الطبيعية الساحلية (الجيومورفولوجية والبيولوجية) للمنطقة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد وتحليل الصور الفضائية للقمر الصناعى الأمريكي لاندسات إلى جانب نتائج البحث الميداني ومزاوجتها مع نتائج تحليل الصور الفضائية. وقد أفرزت هذه الدراسة من واقع النتائج والخرائط المستنبطة عدة توصيات لحماية البيئة الساحلية للمملكة العربية السعودية على البحر الأحمر وهى:
١- بحث إعلان بعض المناطق كمحميات طبيعية حيث أنها من المناطق المتميزة بيئيًا وتزخر بتنوع هائل من الثروات والمقومات الطبيعية التي يصعب تعويضها، وفى حالة عدم إمكانية إعلان تلك

المناطق كمحميات طبيعية، فيوصى بإدراجها ضمن خطط الإدارة الساحلية، والتخطيط البيئي المستقبلي، مع وضع ضوابط واشتراطات بيئية محددة عند إقامة أي مشروع ساحلي أو نشاط بشري يهدف لاستغلال ثروات هذه المناطق، أو الاستفادة بها في عمليات التنمية السياحية أو العمرانية، أو الاقتصادية من أجل الحد من الآثار السلبية المتوقعة لهذه الأنشطة، وللحيلولة دون استغلال ثرواتها بطريقة جائرة. ٢- ضرورة عمل مسح بيئى دوري لساحل منطقة الدراسة، وهذا من أجل مراجعة الحالة البيئية للموائل البيولوجية والثروات الطبيعية المتاحة، ومتابعة التغيرات الحادثة في خط الشاطئ وفي المنطقة الشاطئية بصفة عامة، وهو ما يتيح إنشاء قاعدة بيانات بيئية إجمالية، تتيح التخطيط السليم والإدارة الرشيدة لهذه الثروات. وفي هذا الإطار يمكن عمل نظام رصد بيئي لأهم الموائل الطبيعية البيولوجية المتاحة بهذه المناطق، وهذا بغية متابعة حالتها ورصد العوامل الخارجية المؤثرة عليها والتغيرات الطارئة الملمة بها، وهو ما يفيد عمومًا في لقاء مزيد من الضوء عليها وفهم التغيرات الطارئة عليها، ومن ثم حمايتها وتنميتها.

المقدمة

من المعروف أن النطاق الساحلى للقارات يشغله ٦٠٪ من عدد السكان في العالم، والذى تخطى عدد سكانه الستة مليارات نسمة، وأن معظم المدن التى تخطى عدد سكانها المليون نسمة تقع على سواحل البحار والمحيطات، ويصحب ذلك إقامة الأنشطة المختلفة التى تفى باحتياجات الإنسان المعيشية والتى تزداد بمرور الأعوام تبعا لزيادة السكان وارتفاع مستوى المعيشة.

ومما لا شك فيه أن السواحل تشكل مصادر هامة لثروات الأمم حيث تستخدم بطريقة مباشرة في قطاع الاستثمار السياحى والترفيهى، وهو مصدر هام من مصادر الدخل القومى الأساسى لبعض الدول كأسبانيا على سبيل المثال لا

الحصر أو تستخدم بطريقة غير مباشرة، حيث تقام معظم الصناعات على السواحل لسببين رئيسيين هما: القرب من مصادر المياه وتوفر سبل النقل البحرى والموانئ، وهى طرق النقل الأرخص ثمنا بين وسائل النقل المختلفة.

كما تمثل السواحل مناطق التبادل التجارى الأكثر أهمية ويتم خلال المدن الساحلية نقل ما يربوا على ٩٠٪ من حجم البضائع العالمى.

وتمتلك المملكة العربية السعودية مناطق ساحلية تزيد أطوالها على ٣٠٠٠ كيلومتر تطل على البحر الأحمر والخليج العربى، ويبلغ طول ساحل البحر الأحمر السعودى حوالى ١٩٠٠ كيلومتر تمتد من حقل شمالاً إلى جازان جنوبًا.

وبالقطع يمثل هذا الساحل مصدرًا هامًا من مصادر الأنشطة السياحية، والصناعية، والتجارية للمملكة، حيث تقع عليه أهم الموانئ السعودية مثل موانئ جازان وجدة وينبع وضبا، والتى من خلالها يتم تصدير واستيراد الحجم الأكبر من تجارة المملكة مع العالم، كما أنه يأتى من مياه البحر على امتداد هذا الساحل مقدارا كبيرا من احتياجات المملكة من المياه العذبة، حيث تقام عليه العديد من محطات تحلية مياه البحر.

وقد قمنا ببحث شامل لمعرفة الدراسات السابقة التى تناولت المناطق الساحلية للمملكة العربية السعودية بطريقة شاملة، وخاصة سواحل البحر الأحمر فلم نعثر إلا على دراستين: قامت بالأولى منهما الشركة السعودية للأسماك والتابعة لوزارة الزراعة والمياه، والأخرى قامت بها شركة أرامكو تحت مسمى دراسات البيئة البحرية، وتناولت بشكل أساسى التلوث الناجم عن أنشطة الصناعات البترولية، بالإضافة إلى بعض الدراسات المحدودة والتى شملت إعداد خرائط لبعض المناطق الساحلية ودراسات تأثير التجريف على البيئة البحرية الساحلية، ودراسات إستزراع أشجار الشورى، ودراسات الشعاب المرجانية ودراسات إستغلال ثروات البحر

الأحمر، وقد ذكرت هذه الدراسات في مذكرة الأمم المتحدة، والتى تحمل عنوان التنمية المستدامة لمظاهر الثروة الطبيعية في المملكة العربية السعودية (UNDPCSD, 1997).

ونظرا لأهمية ساحل البحر الأحمر للمملكة كمصدر من مصادر الدخل القومى، ووضعه الاستراتيجى كمصدر رئيسى من مصادر المياه العذبة، فقد وجدنا أنه من الأهمية أن نقوم بدراسة تغطى هذا الساحل، بحيث تتناول الدراسة الوضع البيئى الحالى، وأن نقوم بترسيم مصادر الثروة بها بحيث يمكن الرجوع إليها عند الحاجة، كما أنها تمثل مرجعًا للمستثمرين يمكن استخدامه عند إقامة المشروعات المختلفة، ولمتخذى القرار لمعرفة مدى توافق المشروعات المستقبلية مع الاستخدام البيئى الأمثل والآمن للمناطق الساحلية. وقد إستقر الرأى على البدء بالمنطقة الجنوبية لساحل البحر الأحمر على أن تمتد الدراسة لاحقا لتشمل المنطقة الشمالية منه.

منطقة الدراسة

يشغل البحر الأحمر الحيز من الأرض الواقع بين خطى عرض ١٢° و٣٠° شمالاً، وخطى طول ٣٢° و٤٤° شرقًا، ويبلغ طوله حوالى١٩٣٠ كيلومترا، وعرضه حوالى٢٨٠ كيلومترا، ويحتل الامتداد الشمالى من الفرع الشرقى للوادى المتصدع الكبير The Great Rift Valley (Bannert and Kedar, 1971)، ويتفرد البحر الأحمر عن سائر البحار باستقرار ودفء (٢١,٥°م) الكتل المائية في المناطق العميقة منه، أما درجة حرارة المياه السطحية فتتراوح بين ١٦° و٢٨° على مدار العام حسب الفصل المناخى، وعموما فهناك توافق بين درجات حرارة الهواء والمياه السطحية للبحر الأحمر حيث تزداد حرارتهما من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب (Soliman *et al*., 1995).

وتعتبر الرياح هى المحرك الرئيسى للتيارات المائية في البحر الأحمر (Rady, 1992) ولكن يبدو أن المعلومات التفصيلية عن حركة الكتل المائية في البحر الأحمر غير كاملة، ويرجع ذلك إلى سببين رئيسين هما: ضعف زخم التيارات، وتغيرها الزمانى والمكانى، ولكن على وجه العموم ففى فصل الصيف تدفع الرياح الشمالية الغربية مياه البحر الأحمر جنوبا طوال هذا الفصل، ويتراوح متوسط سرعة التيارات بين ١٥ و ٢٠ سم/ثانية، أما خلال فصل الشتاء فينعكس اتجاه حركة التيارات البحرية، حيث تدفع المياه من خليج عدن إلى جنوب البحر الأحمر، وينتج عن دفع المياه في اتجاهين متعاكسين حركة صافية تكون التيارات المائية خلالها متجهة إلى شمال البحر الأحمر (Soliman *et al*., 1995).

يبلغ متوسط الفترات المدية على امتداد سواحل البحر الأحمر ٠,٦ متر قرب مدخل خليج السويس، و ٠,٩ متر في جنوب البحر الأحمر، بينما تكاد تنعدم هذه الظاهرة في المناطق الوسطى منه، ويرتفع متوسط منسوب سطح البحر في فصل الشتاء بمقدار ٠,٥ مترا عنه في فصل الصيف (Meshal, 1970).

ويقدر معدل سرعة تحول كتل المياه أعلى طبقة المنحدر الحرارى بحوالى ستة أعوام، بينما تبلغ ٢٠٠ عاما للبحر الأحمر بوجه عام.

يفتقر البحر الأحمر إلى وجود الأنهار ومصدر للمياه العذبة التى تصب فيه نظرًا إلى موقعه الجغرافى، حيث يقع في النطاق الجاف شبه الاستوائى، وتستقبل المناطق الساحلية للبحر الأحمر بعض المياه العذبة التى تصلها بواسطة الوديان أثناء الفترة المطيرة في فصل الصيف حيث تصب جزءًا منها في البحر، أما الجزء الآخر فيتخلل التربة إلى مناطق المياه الجوفية، وتلعب تلك المياه دورًا هاما حيث يعتمد الكثير من سكان المناطق المحيطة بالبحر الأحمر عليها في الزراعة، كما أنها تزود المناطق البحرية القرب شاطئية بالمغذيات، وتساعد على تهيئة المناخ لنمو أشجار نباتات الشورى (Mohamed, 1979).

يتباين تغير منسوب سطح البحر الأحمر زمانيا وجغرافيا، فعلى سبيل المثال كان منسوب سطح البحر خلال بداية العصر الجيولوجى الحديث Holocene أقل بحوالى ١٣٠ مترًا من مستواه الحالى، ويخلف ذلك التغير في منسوب سطح البحر آثاره على المنظومة البيئية والإيكولوجية، بحيث تختلف خصائص البيئة البحرية والكائنات التى تعيش فيها باختلاف الظروف البيئية السائدة، ويشهد البحر حاليًا تغيرا متذبذبا في منسوب سطحه يبلغ حوالى ٠,٥ متر (El-Raey *et al*., 1996).

تتزايد أهمية البحر الأحمر وموارده في توفير إحتياجات الدولة من التنمية الاستثمارات السياحية، والترفيهية، والنقل، والطاقة، والغذاء، والمياه العذبة، وكلها تمثل مجالات استراتيجية للمنظومة الإجتماعية – الاقتصادية.

تعتبر المنظومة الحيوية للبحر الأحمر وماتحتويه من كائنات من أعلى المنظومات إنتاجية، وتزخر بالعديد من الموارد الساحلية والبحرية المتجددة، وعلى هذا فهى تمثل ما يعرف بمصانع الغذاء، إلا أنها تتركز في النطاق الساحلى الضيق، ومن الجدير بالذكر أنها تتسم بأنها من أكثر المناطق تعرضا للضغوط البيئية نتيجة للأنشطة البشرية. كما تتمتع السهول الساحلية في غالبيتها بطبيعة سبخية Sabkha أو أنها من الأراضى الرطبة Wetlands، وهى من المناطق المصنفة بأنها الأكثر إنتاجية على مستوى المحيط الحيوى Biosphere.

وتمثل المنظومتان الحيويتان السابقتان القرب شاطئية والساحلية فوائد اقتصادية جمة للمجتمعات التى تعيش حول البحر الأحمر من خلال تنوع المصايد، وكونها أماكن لاستيطان الكثير من الطيور، والثدييات، والزواحف، و العديد من الفقاريات الأخرى، كما تتكاثر في السواحل الرطبة أشجار الشورى والعديد من أنواع النباتات الساحلية، إلى جانب تواجد العديد من كائنات المناطق البحرية الضحلة التى تستوطن المسطحات المدية، والتى تنتشر أمامها مناطق الشعاب المرجانية بما تزخر به من أحياء متعددة.

لم نعثر على دراسات سابقة اهتمت بجمع البيانات والمعلومات عن البيئة الساحلية للبحر الأحمر للمملكة العربية السعودية بطريقة متكاملة وتوثيقها بحيث تمثل قاعدة بيانات يمكن الرجوع إليها عند الحاجة ولكن توجد بعض الدراسات المتفرقة والتى اهتمت بالمظاهر الجيومورفولوجية، والدراسات الترسيبية، والمعدنية، والجيوكيميائية لرواسب الساحل، والمنطقة، والقرب الشاطئية، وتوزيع المنثقبات في الرواسب البحرية، ودراسات الاستشعار عن بعد على امتداد منطقة الدراسة، والتى تقع بين مدينتى جازان والليث، ومن أمثلة هذه الدراسات: (Taj, 1986, Abou Ouf, 1992, Abou Ouf and El-Shater, 1992, Al-Washmi *et al*., 2001, Al-Washmi, 2002, Nbhan, 2004, Al-Hazmi, 2006).

المواد وطرائق البحث

الاستشعار عن بعد واستنباط المعلومات من الصور الفضائية

فيما يلى منهج البحث ومراحل الإعداد والتجهيز التي سبقت مرحلة تطبيق الطرق التحليلية واستنباط البيانات المعلوماتية من الصور الفضائية المستخدمة:

- تم عمل حصر لجميع أنواع صور الاستشعار من بعد المتاحة والتي يمكن الاستعانة بها خلال الدراسة بما في ذلك أنواع Landsat (TM and ETM), SPOT, IRS-3، وهذا على أساس اختيار الأصلح والأنسب منها وهذا على أساس قوة توضيحها المكانية، ونوعية الشرائط الطيفية المتاحة، وتكلفتها الاقتصادية، ومن ثم تضمينها ضمن فعاليات الدراسة المقترحة.

- تبين من خلال الخطوة السابقة أن صور القمر الصناعي الأمريكي "لاندسات" من الجيل السابع ومستشعرها ETM+ هي الأنسب، وهذا من حيث المواصفات والتكلفة الاقتصادية، ومستوى دقة النتائج المستنبطة، حيث تصل قوة

التوضيح المكانية لهذا المستشعر إلى ١٥ مترا (Panchromatic)، وهو ما يكفى لترسيم عدد كبير من المظاهر والمقومات الموجودة بالمنطقة.

يمثل الجدول رقم (١) بيان بصور القمر الصناعى لاندسات المستخدمة في هذا البحث، علمًا بأنه تم الحصول عليها من المصدر بمستوى معالجة Level 1G، كما يمثل الشكل رقم (١) رسمًا فسيفسائيًا mosaic لهذه الصور.

جدول رقم ١. بيان بصور لاندسات الفضائية المستخدمة في الدراسة الحالية.

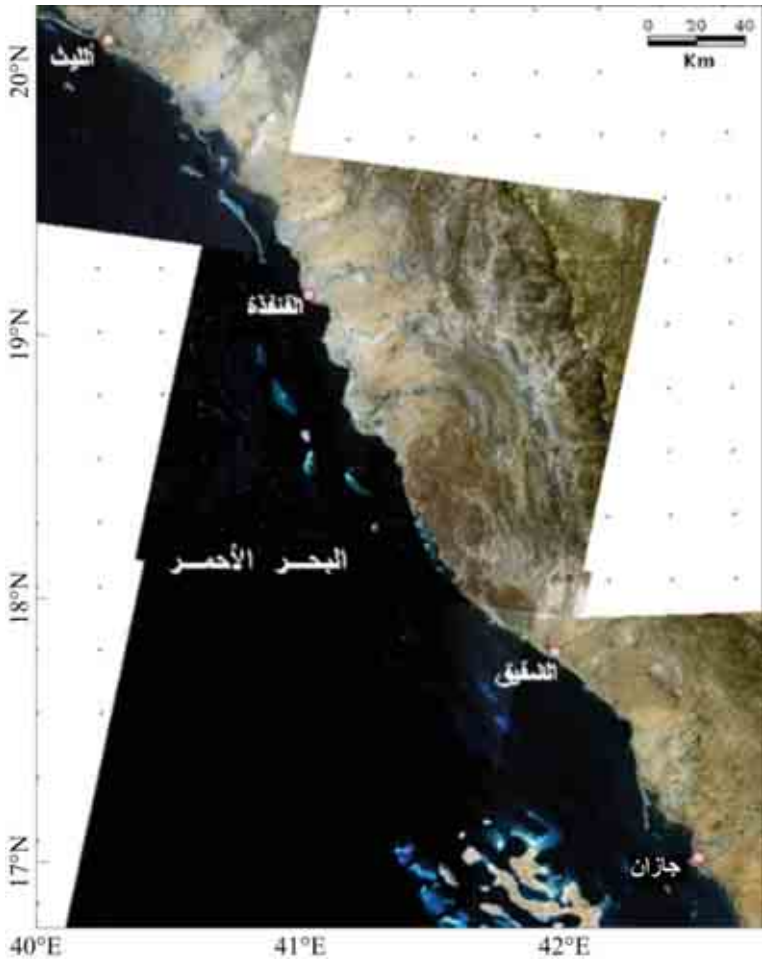
Satellite/Sensor	Path /Row	Date
Landsat ETM+	169/46	27-07-2002
Landsat ETM+	168/47	28-04-2001
Landsat ETM+	167/48	05-04-2001
Landsat ETM+	168/48	13-08-1999

من جهة أخرى، فقد تم عمل حصر لجميع الخرائط الجيومورفولوجية والجيولوجية المطلوبة، باعتبارها من البيانات المساعدة والأساسية في عملية تحليل صور الاستشعار من بعد، وتم الحصول على هذه الخرائط من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية بقياس رسم ١: ٥٠٠,٠٠٠، وهو ما سهل كثيرًا من مهمة تفسير وتوثيق البيانات المستنبطة من واقع تحليل صور لاندسات الفضائية.

طرق تحليل ودراسة الصور الفضائية

بعد إجراء الخطوات الأساسية المعتادة عند استلام الصور الفضائية، من إختبار جودة بياناتها، وتدقيق جغرافي، وتصحيح جيومتري، وغير ذلك من المعاملات اللازمة، جرى تطبيق الخطوات والطرق التالية على الصور المستخدمة، وهذا من أجل استباط واستقصاء النتائج منها:

- في البداية تم تجميع هذه الصور وعمل منها موزايك لكامل منطقة الدراسة، كما تم تحسين المظهر العام لهذا الموازيك، بحيث تبدو كلها كوحدة واحدة وليس كمجموعة صور منفصلة (شكل ١).



شكل (١). رسم فسيفسائى (موازيك) من صور لاندسات الفضائية لمنطقة الدراسة.

- بعد ذلك جرى التعامل مع كل صورة كوحدة واحدة، حيث تم البدء بالصورة الجنوبية التي تضم القطاع الساحلي من جيزان حتى الشقيق. وفي هذا الإطار فقد تم تطبيق الطرق التحليلية المتعارف عليها في تحليل الصور الفضائية، ومنها طريقة تحليل المكون الرئيسي (PCA)، و تركيبة الألوان الحقيقية والزائفة (True & False Color Composites)، والتصنيف غير الإشرافى (Unsupervised Classification)، وغير ذلك من الطرق القياسية الأخرى.

- اعتمدت طريقة توصيف المظاهر الطبيعية في منطقة الدراسة على التعرف على العناصر والمكونات الأساسية الأرضية، والبحرية بكل صورة وتفسيرها (Image Interpretation)، من واقع خبرة الباحثين السابقة بالمنطقة، والزيارات الميدانية التى تمت أثناء فترة الدراسة، ومزاوجة البيانات والمعلومات المستنبطة من الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية المتاحة، كما تم ترسيم عناصر هذه الثروة خاصة المقومات الجيومورفولوجية، والمكونات الأرضية، والموائل البيولوجية (شعاب مرجانية ونباتات شورى ونباتات ساحلية وغيرها) اعتمادًا على طريقة الترسيم اليدوي (Manual Digitization) ثم طريقة التصنيف غير الإشرافى (Unsupervised Classification)، كلما لزم الأمر.

- من أجل تعظيم الاستفادة من النتائج المستنبطة فقد تم حساب مساحة وامتداد كل وحدة من الوحدات والعناصر الأرضية التي تم تصنيفها في الصور الفضائية المستخدمة ومنطقة الدراسة وذلك للإفادة من هذه الاحصائيات وتوفيرها لمتخذي القرار وللجهات المعنية.

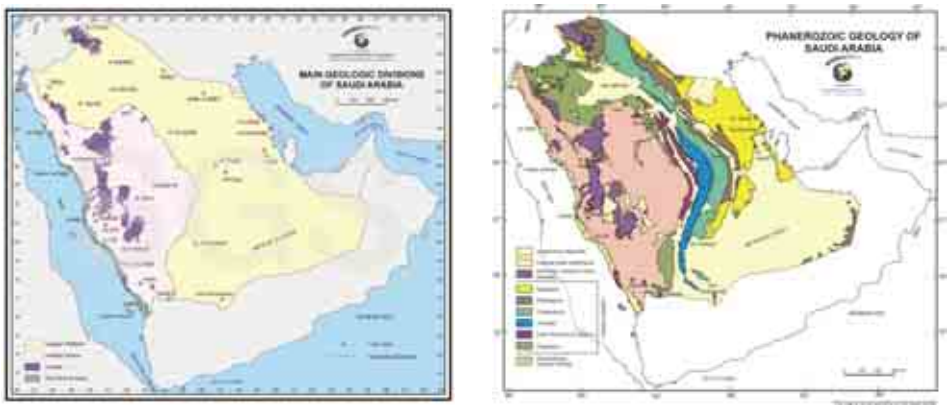
المسح الميداني وطرق القياس الحقلي

تطلبت عملية تفسير وتصنيف محتويات الصور الفضائية، زيارة منطقة الدراسة ميدانيا وإجراء بعض القياسات الحقلية فيها. وفي خلال هذه الزيارة تم التعرف على نوعية النباتات والأيكات الساحلية السائدة بالمنطقة وحدود انتشار مناطق السبخات والأماكن الرطبة بها ومطابقة كل ذلك بما هو موجود بالصور الفضائية، كما تم تصوير أجزاء من المنطقة فوتوغرافيا، من أجل التعرف على أبرز التضاريس والمقومات الطبيعية السائدة بها، وهو ما أفاد كثيرا في تفسير محتويات الصور الفضائية وتسهيل عملية إجراء تصنيف نوعي وكمي لهذه المحتويات.

النتائج والمناقشة

جيولوجية وتضاريس منطقة الدراسة

تتبع منطقة الدراسة إقليم الصخور النارية وهو القاعدة ماقبل الكمبري القديمة الصلبة، ويمثل النواة التى تمت من حولها أرض المملكة العربية السعودية في جميع الاتجاهات ماعدا الاتجاه الغربى. ويطلق على هذا الإقليم الدرع العربى (Arabian Shield) (أنظر الشكل رقم ٢)، ويشغل إقليم الصخور النارية منطقة غرب المملكة ممتدا من خليج العقبة في الشمال إلى حدود اليمن في الجنوب لمسافة ١٨٠٠ كيلومترا تقريبا، ومن السهول الساحلية للبحر الأحمر في الغرب إلى هضبة نجد في الشرق لمسافة ١٠٠٠ كيلومترا تقريبا، يشمل هذا الإقليم سلاسل المرتفعات الغربية والهضاب الغربية وغرب هضبة نجد بما فيها من مرتفعات مثل جبال أجا وسلمى والأودية التى تتخللها وكذلك الحرات البركانية التى تنتشر بينها، ويتكون هذا الإقليم من صخور نارية صلبة وأخرى متحولة وبعض الصخور البركانية (سيف ١٩٩٨، بندقجى ١٩٨١، الشريف ١٩٧٨).



شكل (٢). الأقاليم الجيولوجية في المملكة العربية السعودية (الخريطة اليسرى) والعصور الجيولوجية (الخريطة اليمنى) (المرجع: خرائط المساحة الجيولوجية السعودية).

تنتمى منطقة الدراسة من ناحية التضاريس إلى سهل تهامة، وهو ذلك السهل الذى يشغل المنطقة الساحلية للبحر الاحمر، ويمتد من شمال المملكة عند حقل وحتى حدودها مع اليمن في الجنوب، وتتكون هذه السهول من رسوبيات قارية وبحرية ترتفع فيها نسبة الرمال، كما توجد بها بعض الكثبان الرملية والسبخات الملحية، إلى الشرق من هذه السهول تمتد سلسلة المرتفعات الغربية (عسير والحجاز) والتى تسقط الأمطار على بعض أجزائها في فصل الشتاء، وعلى بعضها الآخر في فصل الصيف، ونظرا لشدة انحدار سفوح هذه المرتفعات صوب البحر الأحمر لذا تكون عدد من الأودية التى تتتميز بقصرها وسرعة التيار المائى بها وشدة انحدارها صوب البحر الأحمر مخترقة السهل الساحلى، ومكونة في بعض الأحيان دلتا، حيث يقوم بعض السكان بالزراعة فيها واستخدام مياه الأودية في الرى (سيف ١٩٩٨، بندقجى ١٩٨١، الشريف ١٩٧٨).

ترسيم مصادر الثروة الساحلية بين جازان والليث باستخدام الصور الفضائية

يعد ساحل البحر الأحمر بما يحتويه من ثروات طبيعية نادرة ومظاهر طبيعية خلابة، من أكثر السواحل ثراءً وتنوعًا على مستوى العالم. وفي هذا الإطار يمثل القطاع السعودي من ساحل البحر الأحمر لاسيما فيما بين مدينتي الليث وجازان، أهمية خاصة، نظرًا للثراء والتنوع الإحيائي والطبيعي الذي يتحلى به هذا القطاع. وعلى الرغم من ذلك، فإن البيانات العلمية والخرائط المتاحة على هذا القطاع تعتبر قليلة للغاية وغير كافية، كما أن الخرائط المتوافرة على المنطقة بصفة عامة، قد تم ترسيمها منذ أكثر من ربع قرن مضى، ولم يتم تحديثها منذ ذلك الزمن.

ونظرًا لوجود مناطق كثيرة ضمن هذا القطاع تخضع حاليًا لأنماط عديدة من التطوير والتنمية، ومنها التنمية العمرانية والسياحية والاستزراع البحري، ونظرًا لضرورة توافر بيانات دقيقة عن ثروات وطبيعة ذلك الساحل في ذات الوقت الذي

لا تتوافر خرائط حديثة أو ترسيم يعتمد عليه، كان من الضروري ومن الأهمية عمل محاولة لترسيم أهم مصادر الثروة الطبيعية والمقومات المتواجدة بالمنطقة من التكوينات الأرضية والموائل البيولوجية والتجمعات النباتية وغيرها من المظاهر المميزة في ذلك الجزء من البحر الأحمر. ولعل هذا يشير ويوضح الأهمية والفوائد المرجوة من هذا البحث.

من جهة أخرى فأن أهمية هذا المشروع ودقة الترسيم المطلوب عمله يتطلبان الأخذ بالوسائل الحديثة والأدوات الفعالة، التي تؤهل الحصول على خرائط وبيانات ذات دقة عالية وموثوق فيها. وفى هذا الإطار تُعد بيانات وصور الاستشعار عن بعد من الوسائل الحديثة التي أثبتت نجاحًا واضحًا وفاعلية في مثل هذه التطبيقات، بخاصة مستشعرات القمر لاندسات التى أثبتت كفاءة ونجاحات عديدة في ترسيم مصادر الثروة والمظاهر الأرضية منذ إطلاقها لأول مرة عام ١٩٧٢ ولاسيما المستشعر ETM+ بقوة توضيحه المكانية. من هنا كان من المهم استغلال إمكانيات هذه التقنية الحديثة في البحث الحالي.

ويتمثل الهدف الرئيسي من استخدام صور وبيانات الاستشعار من بعد في المشروع في ترسيم وتوصيف أهم مصادر الثروة الطبيعية من تكوينات أرضية فريدة، وموائل بيولوجية مميزة، وغيرها من عناصر الثروة السياحية في منطقة الدراسة، بما في ذلك المظاهر والمعالم الجيومورفولوجية الساحلية باعتبارها من المحددات الطبيعية التي يمكن استغلالها في العمليات التنموية والأنشطة البشرية الأخرى. وتنبع أهمية هذا الترسيم والتوصيف المرافق له من أنه يمكن الاستعانة به والرجوع إليه لاحقًا في الدراسات البيئية المستقبلية، المعنية مثلاً بمعرفة ومتابعة التطور الحادث في أي جزء من أجزاء منطقة الدراسة، أو بحجم التغيرات الطارئة على إحدى مصادر الثروة فيها خلال فترة محددة، أو المعنية بغيرها من المعطيات والمحددات البيئية المميزة للمنطقة.

هذا ويمكن إيجاز أهمية هذا في الآتي:

- تحديث الخرائط والمعلومات المتاحة عن خط الشاطئ الحالي
- توصيف أهم المظاهر المورفولوجية والموائل الطبيعة الموجودة في المنطقة
- تقديم معلومات وبيانات إحصائية وكمية عن أبرز مصادر الثروة في المنطقة
- تحديد المواقع ذات الأهمية البيئية وكذلك تلك المواقع الساحلية التي يمكن استغلالها في عمليات التنمية والجذب السياحى

نظرًا لضخامة مساحة منطقة الدراسة وامتداد خط الساحل فيها لأكثر من ٦٠٠ كم، فقد تم تقسيم ساحل هذه المنطقة إلى ثلاثة قطاعات رئيسية، وذلك لتسهيل عملية الوصف الجيومورفولوجي ومصادر الثروة الطبيعية الساحلية الموجودة بها، وهذا على النحو التالي:

١- القطاع الأول (الجنوبي) يمتد من الحدود اليمنية قرب جازان وحتى مدينة الشقيق شمالاً، ويبلغ فيه طول خط الساحل زهاء ١٧٥ كم.

٢- القطاع الثاني (الأوسط) يمتد من الشقيق جنوبًا وحتى القنفذة شمالاً، ويبلغ فيه طول الخط الساحلي ٢٢٠ كم تقريبًا.

٣- القطاع الثالث والأخير (الشمالي) يمتد من القنفذة جنوبًا وحتى الليث شمالاً، ويمتد فيها خط الشاطئ لحوالى ١٥٥كم.

وفيما يلي وصفًا تفصيليًا لأهم المظاهر الجيومورفولوجية ومصادر الثروة الطبيعية في كل قطاع، بحسب ما أمكن استنباطه من واقع استخدام صور الاستشعار عن بعد، وتحليل البيانات الخاصة بها، والتى تم التحقق منها بواسطة الاستطلاعات والزيارات الميدانية:

١- القطاع الساحلي الأول (الجنوبي): جازان – الشقيق

يتميز السهل الساحلي في هذا القطاع بأنه ممتد ومنبسط بصفة عامة لاسيما في المنطقة الواقعة جنوب جازان، في حين أنه يضيق ويقل في الاتساع كلما

اتجهنا شمالاً حيث يصل إلى أقل اتساع له شمال الشقيق نتيجة تداخل الظهير الجبلي والحرات البركانية واقترابهما من خط الساحل (شكل رقم ٣).

شكل (٣). أهم معالم القطاع الساحلي الجنوبي (جازان – الشقيق) حسبما تظهر من خلال مرئية من الألوان غير الحقيقية. اللون الأحمر في الصورة يعبر عن المزروعات والتجمعات النباتية.

ويمكن تقسيم هذا السهل تبعًا لنوعية التربة المكونة له وتبعًا لمقدار اتساعه إلى جزئين، الجزء الأول يمتد من الجنوب حتى منطقة خبت الطرفة، بعرض يصل في بعض الأحيان إلى ٣٠ كم، وأهم ما يميزه تربته الرملية وانتشار السبخات الملحية وامتدادها كشريط ساحلي ملاصق للشاطئ. الجزء الثاني يمتد من رأس الطرفة وهي شمال الشقيق، وهو أقل اتساعًا ويتميز بانحدار سطحه وبتربته الصخرية، وهو سبب انحصار السبخات الملحية به. من المظاهر والتكوينات

الأرضية المميزة أيضًا لهذا القطاع، وجود عدد من الوديان الصحراوية الكبيرة، مثل وديان خمس، وجازان، وصبيا، وبيش، ورادحة، وبيض، وسر، وريم، وهي من الوديان التي تنشط عادة أثناء هطول الأمطار أو السيول، وتغذي السهل الساحلي والمنطقة الشاطئية من وقت لآخر بالمواد الغرينية والرملية، مع ملاحظة أن معظم هذه الوديان تنحدر من الظهير الجبلي نحو الشاطئ في اتجاه عام واحد هو شمال شرق – جنوب غرب. من أهم مظاهر هذا القطاع أيضًا تواجد أكثر من لسان وحاجز بحري في أكثر من موقع على امتداد شواطئه، بخاصة في النصف الشمالي من القطاع وتحديدًا فيما بين مدينة جازان وجنوب الشقيق. كما تعد اللاجونات والجونات الساحلية من أهم التكوينات الأرضية الساحلية المصاحبة لظهور مثل هذه الألسنة والحواجز البحرية.

ومن الملاحظ أيضًا أن السهل الساحلي في هذا القطاع، يمتاز نسبيًا بغناء وكثافة غطائه النباتي، وهذا يعود لأكثر من سبب، أهمها انتشار النباتات الصحراوية في الوديان وعلى أسطح الدلتات (Deltas) أو المراوح الطميية (النهرية) (Alluvial Fans)، التي تعد بيئة مناسبة لاستنبات أنواع مختلفة من النباتات والأعشاب الفطرية، كما تعود إلى ثراء الساحل بأيكات كثيفة وممتدة من أشجار المانجروف (الشورى أو القرم)، وهذا إضافة إلى انتشار النشاط العمراني وأعمال التنمية في منطقة جازان، بما يتيح استصلاح مساحات شاسعة من الأراضي وزراعتها بالمحاصيل الموسمية أو المزروعات الخضراء الأخرى.

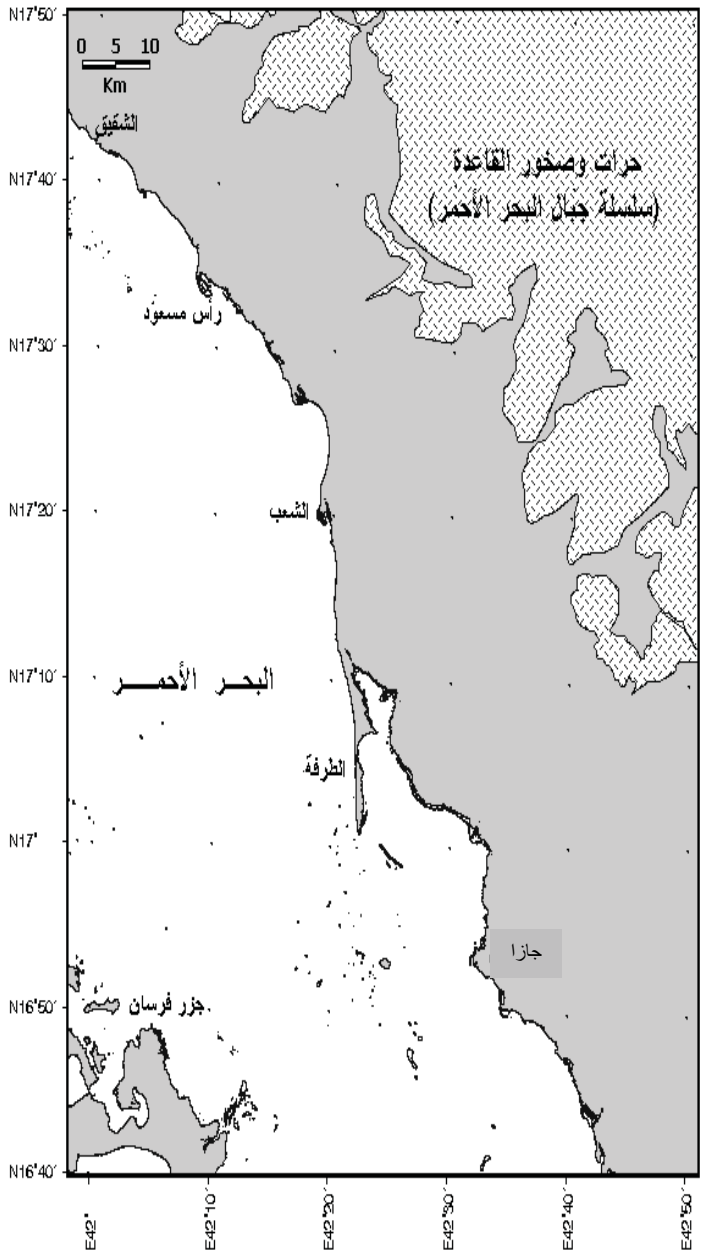
١ – ١ خط الشاطئ

يمتد خط الشاطئ في هذا القطاع لأكثر من ١٧٥ كم، بداية من الحدود اليمنية وحتى الشقيق، وهو يتميز بصفة عامة بكثرة تعرجاته والتفافه في أكثر من موقع، وهو أحد أهم أسباب كثرة الخلجان والرؤوس والألسنة البحرية به (شكل رقم

٤). وإعتمادًا على نمط امتداده وهيئته المورفولوجية، فإنه يمكن تقسيم خط الشاطئ في هذا القطاع إلى قطاعين أساسيين، الأول وهو الجنوبي يمتد من الحدود اليمنية وحتى شمال مدينة جازان، ويتميز فيه خط الشاطئ بتعرجاته وانحناءاته الضيقة، مما يتيح تكون عدد من الخلجان والجونات والبحيرات الشاطئية على ضفافه. القطاع الثاني يمتد من شمال جازان وحتى الشقيق ويتميز فيه خط الشاطئ بالتفافه وارتداده في بعض الأحيان، مما يتيح تكون أكثر من لسان وحاجز بحري به. كما يتميز خط الساحل لاسيما في نصفه الشمالي بكثرة التشققات والجروف الصخرية الطولية خلاله وبخاصة أمام مصبات الأودية، وهذا هو أهم أسباب كثرة الأخوار والممرات المائية الضيقة بهذا الجزء، أما فيما يخص طبيعة المنطقة الشاطئية، فالملاحظ أن هناك تدرجًا نسبيًا في العمق على شواطئ القطاع الجنوبي، فيما بين الحدود اليمنية ومدينة جازان، لذا فهي ضحلة بصفة عامة وتنحدر بلطف نحو الأعماق الكبيرة، في حين أن شواطئ القطاع الشمالي تنحدر بسرعة نحو البحر، ما يعني عدم وجود تدرج في العمق، وهذا بحسب ما أمكن إستيضاحه من الصورة الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة.

١-٢ التكوينات الجيومورفولوجية الشاطئية

يصعب في الواقع إيجاد حد فاصل بين تعريفات التكوينات الشاطئية المختلفة وبعضها البعض، فالألسنة الرملية مثلاً قد تتحور عبر استمرار عملية الترسيب الساحلي إلى رؤوس ساحلية، كما قد تتشابه البحيرات الشاطئية مع اللاجونات، ونفس الأمر ينطبق على الخلجان والجونات، وعلى الأخوار والشروم والمراسي، من هنا تكون مهمة تصنيف هذه التكوينات وتحديد ماهيتها مهمة عسيرة وخاضعة للاجتهاد في كثير من الأحيان. وعلى هذا الأساس، فقد رؤي هنا تقسيم التكوينات الشاطئية على النحو التالي:



شكل (٤). خريطة مبسطة لقطاع جازان – الشقيق توضح حدود السهل الساحلي ونمط امتداد خط الشاطىء عبر ساحل القطاع.

١-٢-١ اللاجونات والجونات الساحلية

تتفاعل بعض تضاريس الساحل بخاصة أمام مصبات الأنهار والوديان مع العوامل البحرية المختلفة من أمواج وتيارات وغيرها، لتكون في النهاية أخوارًا أو بحيرات شاطئية أو لاجونات، أو جروف بحرية تقطع استمرارية الشواطئ وتعتبر مرفًا وبيئة معيشية مواتية لعدد وافر من المجتمعات البيولوجية والنباتية. وفي هذا الإطار تعرف اللاجونات على أنها بحيرات شاطئية تتكون على امتداد الساحل ويفصلها عن البحر حاجز رملي أو صخري. تماثل الجونات البحرية اللاجونات في كونها بحيرة شاطئية، وإن كانت تختلف في عدم وجود حاجز رملي وفي اتصالها المباشر مع البحر، وهي بذلك تتشابه مع الخلجان والمراسي، وإن كانت الجونات أكثر ضحالة وأقل عمقًا، وبالتالي لا تصلح للملاحة أو رسو المراكب أو السفن.

ونظرًا لطبيعة ساحل هذا القطاع وتشكله في تكوينات أرضية وتضاريس متباينة، فهو يتميز باحتوائه على عدد وافر من الجونات واللاجونات الشاطئية. ويقدم جدول (٢) بيانًا بأهم البحيرات والجونات في القطاع، مع وصف عام ومختصر لكل منها.

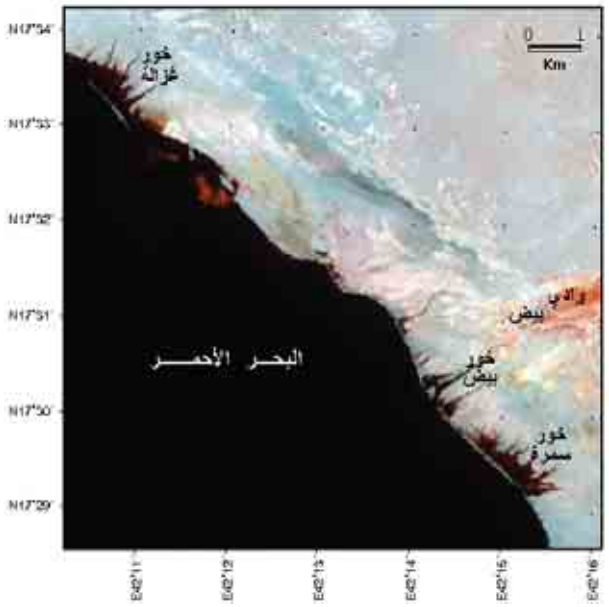
جدول ٢. أبرز اللاجونات والجونات الساحلية على ساحل جازان – الشقيق.

م	إسم البحيرة الشاطئية	الموقع والإحداثيات الجغرافية	المساحة التقريبية بالهكتار	ملامحها العامة وأهم الخصائص
١	جنوب مقطوف ١	16°:40′:20″ N 42°:43′:48″ E	١٩٧,٨٦	عبارة عن بحيرة شاطئية ضحلة تتخذ شكلاً شبه دائري، ويحدها من الجنوب حاجز صناعي يمتد بين اليابسة وجزيرة بحرية قريبة من الشاطئ. ينمو داخل هذه البحيرة أيكة محدودة من المانجروف.

٢	جنوب مقطوف ٢	16°:41′:41″ N 42°:43′:03″ E	٨٢,٣	عبارة عن بحيرة شاطئية ضحلة تمتد بشكل طولي داخل اليابسة، ولا يوجد بها أية تجمعات نباتية ذات قيمة.
٣	جنوب مقطوف ٣	16°:44′:04″ N 42°:42′:10″ E	٢٠٣	بحيرة ضحلة تمتد بشكل طولي داخل اليابسة ويشغل معظم مساحتها أيكة كبيرة من المانجروف، إضافة لبعض التجمعات من الهالوفيتا على شواطئها الداخلية.
٤	شاطئ السويس	16°:47′:17″ N 42°:40′:04″ E	٧٢	جونة محدودة تمتد بمحاذاة الشاطئ ويشغل معظم مساحتها أيكة كثيفة من المانجروف.
٥	شاطئ القرن	16°:51′:04″ N 42°:24′:27″ E	٨٣,٣	بحيرة شاطئية مستطيلة الشكل تقع شمال شاطئ القرن، ويشغل معظم مساحتها أيكة محدودة من المانجروف، في حين يفصلها عن البحر حاجز رملي محدود.
٦	رأس الطرفة	17°:08′:25″ N 42°:24′:00″ E	٨٤٣٥	واحدة من أكبر الجونات البحرية على ساحل المنطقة الغربية، يحدها من الخارج لسان رأس الطرفة ومن الداخل ساحل خبت الطرفة. الجونة مقسمة إلى جزئين، ويحف جوانبها الداخلية حزام أخضر مترامي من أشجار المانجروف. الجزء الداخلي أكثر ضحالة، في حين أن الجزء الخارجي أكثر عمقًا وقد يصلح بالتالي كمرسى أمن للسفن وللمراكب.
٧	جنوب الحميسة (الشعب)	17°:20′:10″ N 42°:19′:26″ E	١٣١,١	جونة غير ضحلة تمتد بشكل طولي بمحاذاة الساحل ويشغل معظم شواطئها حزام أخضر من المانجروف.
٨	رأس مسعود	17°:33′:59″ N 42°:08′:56″ E	٣٤٤,١	جونة ضحلة شبه دائرية ويتوسطها بعض أيكات المانجروف التي تنمو بشكل طولي داخل الجونة.

١-٢-٢ *الأخوار والشروم البحرية*

يضم ساحل هذا القطاع عدد من الأخوار والشروم البحرية الفريدة، التي تكثر بصفة عامة في النصف الشمالي من القطاع، وتحديدًا على طول الساحل الواقع بين منطقة الطرفة ومدينة الشقيق. وتعود هذه الظاهرة إلى الطبيعة الصخرية لهذا الجزء، حيث يساعد هذا على تكون شقوق ووديان ضيقة (شكل ٥)، بخاصة أمام مصبات الوديان، مما يساعد على توغل مياه البحر فيها، ومن هنا يختلف منسوبها وعمقها تبعًا لمقدار وشدة المد السائد في المنطقة.



شكل (٥). مرئية من الألوان غير الحقيقية يوضح جانبًا من أخوار قطاع جازان – الشقيق. اللون الأحمر داخل الأخوار (الشروم) يعبر عن أيكات المانجروف المتاحة.

وتمثل الأخوار والشروم عامل جذب سياحي نظرًا لما تتمتع به من ميزات فريدة تتمثل في هدوئها وجمالها الفطري وفي إمكانية استغلالها أحيانًا كمراسي للمراكب واليخوت. ويقدم جدول رقم (٣) بيانًا بأهم الأخوار والشروم الموجودة في القطاع.

جدول ٣. بيان بأبرز الأخوار والشروم المتاحة بقطاع جازان – الشقيق.

م	موقع الشرم/الخور	الإحداثيات الجغرافية	أهم ملامحه وخصائصه الجيومورفولوجية
١	مصب وادي رادحة	17°:27':07" N 42°:17':10" E	يقع هذا الخور عند نهاية وادي رادحة شمال الحميسة ويتألف من ثلاثة قنوات مدية تمتد طوليًا لأكثر من ١٥٠٠ متر باتجاه عام من شمال غرب – جنوب شرق داخل اليابسة. يحف هذا الخور من ناحية البحر لاجونة محدودة يفصلها عن البحر حاجز رملي ضيق لا يزيد عرضه في أقصى الأحوال عن ٨٠ مترًا، وأن كان طوله يمتد لحوالي ١٧٠٠ متر داخل المياه. يميز هذا الخور أيضًا تواجد غابة كثيفة من أشجار المانجروف، تنمو بشكل متناغم على شواطئ الأخوار الداخلية.
٢	مصب وادي سمرة	17°:29':20" N 42°:15':16" E	عبارة عن خمسة أخوار أو قنوات مدية قصيرة تمتد في إتجاه عام هو شمال شرق – جنوب غرب، لمسافة ٤٠٠ متر داخل اليابسة عند مصب وادي سمرة. يحف هذا الخور أيضًا بحيرة شاطئية أو لاجونة متوسطة الحجم، يفصلها عن البحر حاجز رملي ضيق يبلغ طوله حوالي ١٢٠٠ متر، في حين لا يزيد أقصى عرض له عن ٩٠ مترًا. يقتصر تواجد أشجار القرم في هذا الخور، على أيكة محدودة جدًا، تتوسط اللاجونة الساحلية جنوب الخور.
٣	مصب وادي بيض	17°:30':03" N 42°:14':25" E	عبارة عن ثلاثة قنوات مدية منفصلة ومتباعدة عن بعضها، وإن كان الصفة المشتركة بينها هو امتدادها لأكثر من ١ كم في اتجاه عام واحد وبشكل متوازي هو شمال شرق – جنوب غرب داخل اليابسة عند مصب وادي بيض. لا يوجد بهذه الأخوار أي غطاء نباتي كثيف أو مجتمعات نباتية ذات قيمة كما هو الحال في الأخوار السابقة الأخرى,

٤	شاطئ غزالة	17°:33':22" N 42°:10':47" E	تقع هذه الأخوار عند شاطئ غزالة جنوب رأس مسعود، وتتألف من أربعة شقوق مدية متباعدة وضيقة للغاية. لا يفصل هذه الأخوار عن البحر أي بحيرات شاطئية، أو حواجز، هذا وأن كان هناك حاجز صخري يمتد بشكل موازي للساحل ويقع قبالة هذه الأخوار من جهة البحر.
٥	مصب وادي ريم	17°:42':32" N 41°:59':31" E	يقع هذا الخور عند مصب وادي ريم جنوب غرب مدينة الشقيق، وهو عبارة عن ثلاثة قنوات مدية محدودة جدًا، أضافة إلى خور رابع، يعد هو الأكبر والأطول في المنطقة، إذ يمتد لأكثر من ١ كم داخل اليابسة.

١-٢-٣ الألسنة والرؤوس البحرية

تعتبر الألسنة والحواجز البحرية من أكثر التكوينات الشاطئية تفردًا وجاذبية وذلك نظرًا لما تتحلى عادة به هذه التكوينات من شواطئ رملية ناعمة ومياه صافية، وبيئة معيشية زاخرة بعدد كبير من المجتمعات البيولوجية الفريدة. ويعد ساحل هذا القطاع، من أكثر سواحل المنطقة الغربية احتواءً للألسنة والحواجز البحرية، حيث يوجد به ما لا يقل عن خمسة ألسنة رملية بحرية، تختلف فيما بينها في الشكل والطول والحجم (شكل رقم ٦). والجدول رقم (٤) يقدم وصفًا عامًا لهذه الألسنة، بحسب ما أمكن استيضاحه من واقع الصور الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة.

شكل (٦). جانب من الألسنة البحرية المنتشرة على ساحل جازان – الشقيق.

جدول ٤. بيان بالألسنة البحرية الموجودة على ساحل قطاع جازان – الشقيق.

م	إسم اللسان	الإحداثيات الجغرافية	أهم ملامحه وخصائصه الجيومورفولوجية
١	لسان القرن الجنوبي	16O:49':33" N 42O:36':28" E	عبارة عن لسان صغير على شكل حرف L يمتد لمسافة ٣٠٠ متر تقريبًا باتجاه البحر قبل أن ينثني في اتجاه الشمال الشرقي لمسافة ١٥٠ مترًا.
٢	لسان القرن الشمالي	16O:49':55" N 42O:34':38" E	من أجمل الألسنة البحرية بساحل المنطقة الغربية ومن أكثرها اتساعًا، يقع قبالة شاطئ القرن، وواضح أن الشاطئ يستمد هذا الاسم من اللسان نفسه الذي يمتد داخل المياه في شكل عام مشابه تمامًا لقرن الحيوان.
٣	لسان الشعب	17O:20':22" N 42O:19':03" E	يقع هذا اللسان شمال منطقة خبت الطرفة وجنوب الحميسة، وهو عبارة عن لسان رملي مستعرض يمتد موازيا لخط الساحل من الشمال إلى الجنوب على هيئة عرف الديك. وهذا اللسان يماثل لسان رأس الطرفة في إحاطة جميع جوانبه وسواحله بأيكات كثيفة وغناء من المانجروف. اللسان يمتد بطول ٢ كم موازيا للساحل، في حين يصل أقصى عرض له إلى ١ كم. يتميز الحاجز أيضًا بأنه يحصر بينه وبين اليابسة جونة ضيقة لا يزيد عرضها عن ٨٠٠ متر، وأن كانت تمتد بشكل طولي موازيا للساحل لمسافة ٣ كم.
٤	رأس مسعود	17O:33':50" N 42O:08':25" E	يقع هذا اللسان أمام قرية المنجارة عند مصب وادي عتود، حيث يمتد بشكل طولي على هيئة قوس لمسافة ٣ كم، في حين يصل أقصى عرض له إلى حوالي ٢٠٠ متر. اللسان يحصر بينه وبين الشاطئ جونة ضحلة يتخللها بعض التجمعات النباتية من أيكات المانجروف. ويتميز شاطئ اليابسة المواجه للحاجز، بوجود تجمعات نباتية كثيفة، تمثل فيه أشجار المانجروف نسبة قليلة، في حين تمثل نباتات الهالوفيتا الأخرى النسبة الغالبة.
٥	لسان الشقيق	17O:41':45" N 41O:00':49" E	يقع هذا اللسان بالقرب من ميناء الشقيق، ويبدو أنه لا يزال في مرحلة التكوين والتطور، حيث يمتد كشريط ضيق جدًا لا يزيد عرضه عن ٤٠ مترًا، باتجاه شمال شرق – جنوب غرب بمحاذاة الساحل.

١-٣ الموائل الساحلية

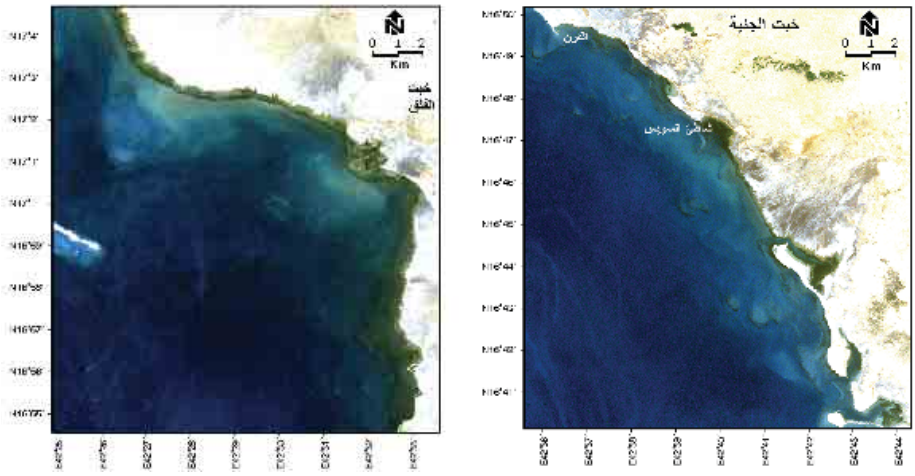
يتميز ساحل البحر الأحمر بصفة عامة بثراء وارتفاع إنتاجية مجتمعاته البيولوجية التي تتنوع بين الشعاب المرجانية، وأيكات المانجروف والمروج البحرية (طحالب وأعشاب البحر)، وهي من الموائل الطبيعية، مما يعني أنها تمثل بيئة معيشية ومجتمعًا كاملاً من آلاف الأحياء البحرية، ولا تمثل فقط الكائن الأساسي فيها سواء كان شعاب مرجانية أو أشجار شورى أو طحالب بحرية. وفيما يلي وصفًا لأهم وأبرز الموائل الطبيعية المتواجدة على ساحل منطقة جيزان – الشقيق.

١-٣-١ الشعاب المرجانية

الملاحظ في هذا القطاع هو افتقاد شواطئه للحيد المرجاني المميز لأغلب سواحل البحر الأحمر. من هنا فإن تواجد الشعاب المرجانية في هذا القطاع يقتصر على نوعية الرقع المرجانية (Patch Reefsp)، إضافة إلى بعض الجزر والشعب المرجانية المتناثرة أمام السواحل، بخاصة في الجزء الجنوبي من القطاع بداية من الحدود اليمنية، مرورًا بسواحل جازان وحتى رأس الطرفة. وفي مقابل هذا يقل بصورة ملحوظة تواجد الشعاب المرجانية شمال رأس الطرفة وحتى شمال الشقيق، باستثناء بعض التجمعات المرجانية المحدودة أمام ساحل الشعب، وشمال غرب مصب وادي بيض، وأمام رأس مسعود وجنوب غرب الشقيق.

تتشكل معظم الشعاب المرجانية المتاحة بالسواحل الجنوبية في هيئة أجزاء أو رقع دائرية أو نصف دائرية متناثرة بالقرب من خط الساحل (شكل ٧)، وأحيانا أخرى في هيئة جزر مرجانية مغمورة وغير مغمورة تقع على أبعاد متفاوتة من خط الشاطئ. والملاحظ أن الساحل المواجه لخبت الطرفة يتميز بغناه النسبي من تلك الشعاب، التي تتناثر بشكل ملحوظ في تناغم غير متوقع أمام مصبات الوديان المنتشرة في هذه المنطقة (شكل ٧). وتعود هذه الظاهرة إلى وجود حزام أخضر

من أيكات المانجروف يمتد بشكل طولي بمحاذاة الساحل، وهو ما يساعد على حجب الرسوبيات والعكارات القادمة من ناحية اليابسة، مما يعني زيادة فرصة الشعاب المرجانية المتواجدة خلفها في النماء والترعرع، والأمر بالطبع كان سيختلف كثيرًا لو لم يكن هناك مثل هذا الحزام الأخضر.



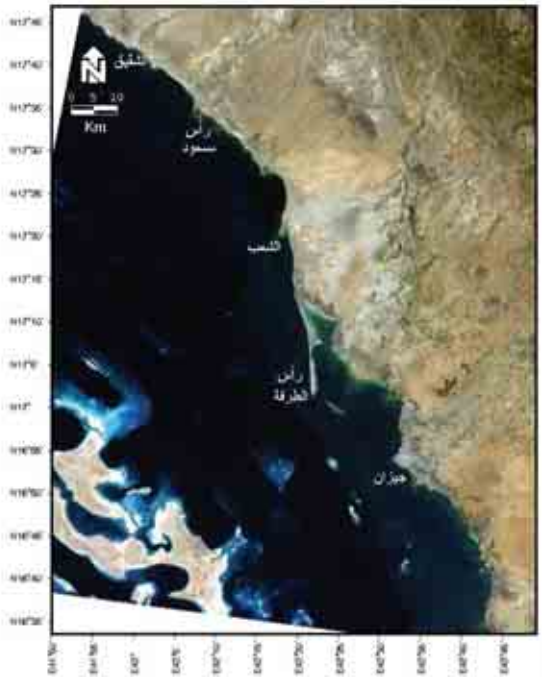
شكل (٧). بعض التكوينات المرجانية الموجودة في هيئة رقع مرجانية أمام سواحل جازان.

١-٣-٢ أيكات المانجروف

تشتهر سواحل هذا القطاع بأنها من أكثر سواحل البحر الأحمر ثراءً وتنوعًا بأيكات المانجروف (Mangrove Stands)، حيث يتواجد به ما لا يقل عن ٢٣ أيكة منفصلة (شكل ٨)، تبلغ إجمالي مساحتها حوالي ٧٠٥ هكتارًا، وتمتد على طول خط الساحل بشكل متقطع لمسافة تقدر إجمالا بحوالي ٧٢ كم بداية من شاطئ السويس جنوب مدينة جازان وحتى رأس مسعود جنوب الشقيق، علمًا بأن أيكات المانجروف الواقعة على شواطئ جزر فرسان لا تدخل ضمن هذه الإحصائية.

تنتمي غالبية هذه الأيكات لنوعية المانجروف الأسود (*Avicennia marina*) (الشورى أو القرم)، باستثناء أيكة واحدة من المانجروف الأحمر (*Rhizophora mucronata*)، تقع عند الجحاف أمام مصب وادي رادحة، وهذا بحسب ما أشار

إليه الوتيد في دراسته المقدمة إلى (PERSGA) عام ٢٠٠٣. وهذه الأيكات سواء كانت من المانجروف الأسود أو الأحمر تختلف فيما بينها من حيث المساحة والامتداد، وإن اشتركت جميعا في صفة واحدة هي كثافة ونضارة كسائها النباتي.



شكل (٨). توزيع أيكات المانجروف (اللون الأخضر) على ساحل جيزان – الشقيق.

تتواجد نباتات المانجروف في هذا القطاع عادة في الجونات الضحلة والأخوار والشروم ذات التربة الطينية وفي التكوينات الساحلية الأخرى المشابهة التي تتميز بحماية طبيعية وبكونها في منأى عن الأمواج والتيارات البحرية الشديدة. ويعد خط الساحل المواجه لمنطقة خبت الطرفة والذي يتميز بوجود حاجز رملي كبير للغاية (رأس الطرفة)، من أكثر شواطئ هذا القطاع ثراءً بالمانجروف، حيث تنتشر هذه النباتات في هيئة حزام أخضر بامتداد ومحاذاة هذا الحاجز من الداخل، وكذلك على طول خط الساحل المواجه لوادي صبيا ووادي بيش، لمسافة

تتراوح بين ١ كم وحتى ٥ كم في بعض الأحيان. وتبلغ المساحة السطحية الإجمالية التى تشغلها أيكات المانجروف في هذه المنطقة حوالي ٣٥٥ هكتارًا، أي ما يقرب من نصف مساحة المانجروف الموجود في هذا القطاع بأكمله.

ومع ذلك فقد تتواجد أيضًا هذه الأيكات في شكل تجمعات غير طولية ومحدودة، بخاصة داخل الأشرم واللاجونات البحرية. ويقدم جدول رقم (٥) قائمة بأبرز أيكات المانجروف المتواجدة في المنطقة، مع وصف عام ومختصر لكل أيكة.

جدول ٥. بيان بأهم مواقع ومميزات أيكات المانجروف الكائنة بساحل جازان – الشقيق.

م	موقع أيكة المانجروف	الإحداثيات الجغرافية	المساحة بالهكتار	خصائصها العامة وأهم مميزاتها البيئية
١	جنوب شاطئ مقطوف	16°:44':23" N 42°:41':53" E	٧١,٤	عبارة عن أيكة مترامية تمتد كحزام أخضر ضيق على الجوانب الداخلية لخور مقطوف، وعلى الشواطئ الساحلية المتاخمة.
٢	شاطئ السويس	16°:47':04" N 42°:40':05" E	٤٢,٢	تجمع من أشجار المانجروف داخل جونة ساحلية صغيرة قبالة شاطئ السويس.
٣	شاطئ خضير	16°:49':15" N 42°:37':59" E	٢,١	أيكة صغيرة جدًا قبالة ساحل خضير
٤	لسان القرن	16°:51':08" N 42°:34':28" E	٢٢,٨	عبارة عن أيكتين منفصلتين، الأولي تقع داخل جونة لسان القرن، والثانية تقع شمال اللسان، داخل اللاجونة البحرية.
٥	شاطئ خبت الطرفة	17°:00':10" N 42°:33':07" E وحتى 17°:01':41" N 42°:22':40" E	٣٥٥,٣	أيكة مترامية من المانجروف تمتد كحزام أخضر ضيق بمحاذاة وعلى طول الساحل بإجمالي طول حوالي ٤٠ كم بداية من شواطئ خبت الفلق وحتى شاطئ رأس الطرفة.
٦	رأس الشعب (شمال خبت الطرفة)	17°:20':05" N 42°:19':14" E	١٠٢,٤	أيكة كثيفة من المانجروف تمتد على الشواطئ الداخلية للسان الشعب.
٧	خور رادحة	17°:26':58" N 42°:17':02" E	٣٣,٩	أيكة كثيفة المانجروف الأحمر تمتد بشكل عشوائي ومتقطع على الشواطئ الداخلية لخور رادحة
٨	شاطئ غزالة	17°:32':15" N 42°:11':43" E	٢١,٨	أيكة محدودة تنتشر بشكل عشوائي قبالة شاطئ غزالة
٩	رأس مسعود	17°:33':50" N 42°:10':10" E	١٨,٢	أيكة محدودة تمتد بشكل طولي داخل جونة رأس مسعود

١-٤ البيئات الترسيبية

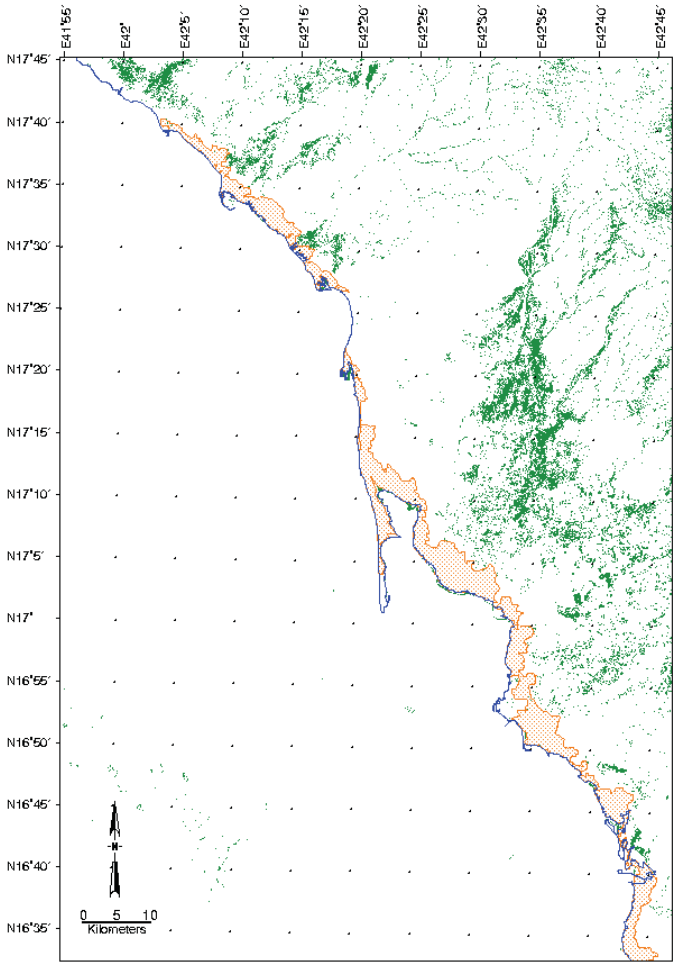
تعتبر الكثبان الرملية وكذلك السبخات والمستنقعات الملحية من البيئات الترسيبية الديناميكية التي تتغير حدودها ومساحتها باستمرار تبعًا لموسم هبوب الرياح، كما في حالة الكثبان، أو تبعًا لدرجة الحرارة والبخر وشدة المد كما في حالة السبخات، من هنا فإنه من الصعب جدًا ترسيم حدود تلك البيئات بدقة، وهذا يعني أن الخرائط والإحصائيات المعطاة في هذا التقرير والخاصة بهذه الموائل هي خرائط نسبية ينصب غرضها الأساسي على إعطاء فكرة عامة عن أماكن تواجدها والمساحات التي كانت تشغلها وقت التقاط الصورة الفضائية. نفس الأمر ينطبق على الدلتات الساحلية التي تختلف عن البيئات السابقة في أنها تمثل بيئة ترسيبية كاملة ويمكن بالتالي أن تضم عددًا كبيرًا من البيئات والتكوينات والجيومورفولوجية الساحلية سواء كانت كثبانًا أو سبخات أو لاجونات أو غير ذلك من البيئات الترسيبية المعروفة.

١-٤-١ السبخات الملحية

تعد السبخات الملحية من أكثر الأنظمة الساحلية دينامية وتغيرًا، وذلك نظرًا للتغيرات الموسمية التي تطرأ عليها نتيجة اختلاف درجة البخر وتغير منسوب المياه فيها، وتأثير عملية المد والجزر، وهو ما ينعكس على حدودها المكانية ومساحتها السطحية، وأيضًا على درجة تشبع تربتها بالمياه والأملاح عمومًا. وتظهر السبخات الملحية عادة في الأماكن المنخفضة ذات التربة الغرينية أو الرملية الناعمة، وذلك بسبب سهولة تسرب مياه البحر من خلال الشقوق التحتية المنفذة، وهي إحدى أهم النظريات التي تفسر نشأة هذه الملاحات الساحلية.

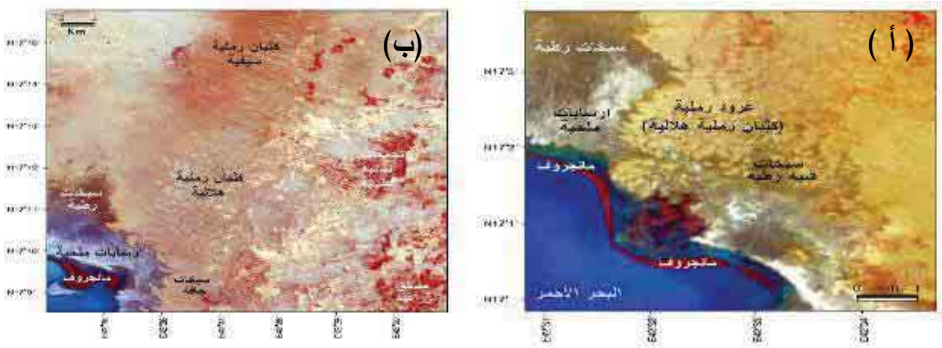
ويتميز هذا القطاع باحتوائه على مساحات شاسعة من السبخات والمستنقعات الملحية التي تمتد كشريط غير منتظم على طول الساحل (شكل ٩). ويبلغ إجمالي المساحة التي تحتلها السبخات الملحية في النطاق الساحلي للقطاع حوالي ٣٢٨

هكتارًا، تمتد معظمها من جنوب مدينة جازان وحتى منطقة خبت الطرفة في هيئة شريط غير منتظم ملاصق للشاطئ، هذا في حين تتقلص بشكل لافت فرصة تواجد وامتداد السبخات الملحية شمالاً في المنطقة الواقعة بين خبت الطرفة والشقيق، نتيجة اختلاف طبيعة التربة في هذه المنطقة، وتحولها إلى الطبيعة الصخرية، بما يصعب معه نفاذ أو تسرب المياه إليها.



شكل (٩). حدود السبخات ونمط توزيعها (اللون الأصفر) على ساحل جازان – الشقيق. اللون الأخضر يشير إلى الغطاء النباتي المتاح بالمنطقة.

وتتنوع السبخات الملحية في المنطقة بحسب ما توضحه الصورة الفضائية المستخدمة في هذه الدراسة بين السبخات نصف رطبة والجافة وشبة الجافة، وإن كانت الصفة الغالبة في معظم هذه الأنواع هو وجود طبقة ملحية بيضاء على سطح التربة الطينية المعرضة للسبخات، بخاصة قرب خط الشاطئ (شكل ١٠). وفي الواقع فإنه لا يوجد هناك نمط معين يميز تواجد هذه الأنواع، إذ يمكن أن تتواجد كل أنواع السبخات في نفس المنطقة، كما يمكن أن تتغير السبخة من نوع إلى آخر خلال وقت وجيز، اعتمادا على درجة البخر، ومستوى المياه، وشدة المد الحادث، وغير ذلك من العوامل المؤثرة.



شكل (١٠). مرئية من الألوان غير الحقيقية توضح بعض أنواع السبخات الملحية المنتشرة بمنطقة خبت الفلق (أ) وخبت الطرفة (ب)، إضافة إلى تجمعات الكثبان الرملية وأيكات المانجروف المتاحة بالمنطقة.

ويمكن تمييز السبخات الملحية بلون تربتها المميز الذي يتفاوت بين البني الفاتح والداكن إلى الأسود، وذلك بحسب نسبة الرطوبة فيها وبحسب نسبة المواد العضوية والطحلبية المترسبة على تربتها، كما يمكن أن يتحول هذا اللون إلى الأبيض في حالة ما إذا أدى التبخر إلى ترسب طبقة بيضاء من الملح (الهاليت) (شكل ١٠)، وهذه هي الحالة الغالبة في هذا القطاع بخاصة في نصفه الجنوبي. من جهة أخرى، قد تساعد الظروف البيئية على نمو بعض النباتات الملحية خلال

بعض مناطق السبخات، وهذا بدوره يضفي على تلك المناطق لونًا أخضرًا داكنًا، يعكس في الواقع نوعية الغطاء النباتي المتواجد في هذه البيئة الفريدة. وهذه النوعية تنتشر بشكل لافت في السبخات المتواجدة جنوب مدينة جيزان.

١-٤-٢ الكثبان الرملية

تمثل الكثبان الرملية الساحلية واحدًا من أهم ملامح ساحل منطقة الدراسة، وواحدة من أكثر الأنظمة البيئية دينامية وتغيرًا، بصفة عامة. ويتميز القطاع الساحلي من جازان إلى الشقيق، باحتوائه على أكثر من نطاق لتجمعات الكثبان الرملية المتحركة، وبخاصة من الغرود الرملية الهلالية التي تعد أكثر أنواع الكثبان انتشارًا في هذا القطاع (راجع شكل ١٠). وتعود كثرة نطاقات الكثبان الرملية في هذا القطاع إلى وجود مساحات كبيرة مفتوحة به، إضافة إلى وجود ترسبات رملية سطحية، مما يسهل من عملية حملها بواسطة الرياح، وتكون بالتالي كثبانًا رملية عند إعادة ترسيبها. أما أبرز تجمعات الكثبان الرملية الموجودة في هذا القطاع فتشمل المناطق التالية (شكل رقم ١١):

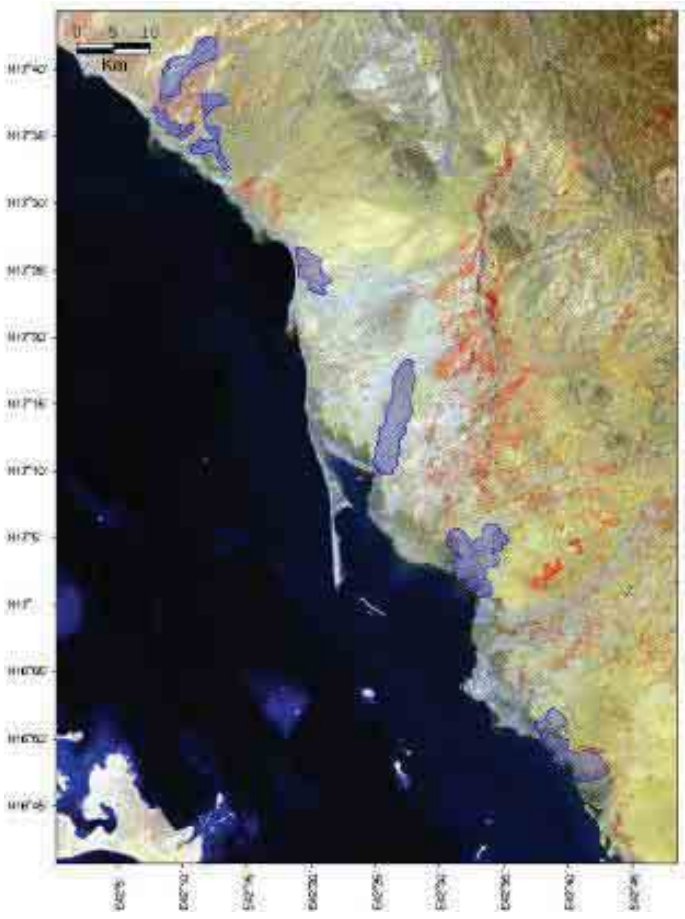
١. منطقة خبت الجنية جنوب شرق مدينة جازان (خط عرض "..:'٤٩ :°١٦ شمالاً وخط طول "٤٠: '٣٩ :°٤٢ شرقًا)، وتحتوي على غرود رملية هلالية محدودة الحجم ومنخفضة الارتفاع.

٢. منطقة خبت الفلق شمال غرب مدينة جازان بخاصة جهة الساحل (خط عرض "١٥: '٠٢ :°١٧ شمالاً وخط طول "٤٦: '٣٢ :°٤٢ شرقًا)، وتكثر فيها كثبان من نوعية الغرود الرملية، وهي متوسطة الارتفاع وأكبر حجمًا مقارنة بكثبان المنطقة السابقة.

٣. منطقة خبت الطرفة بخاصة جهة الحاجز الرملي البحري (خط عرض "٣١: '١١ :°١٧ شمالاً وخط طول "٣٤: '٢٦ :°٤٢ شرقًا)، وتتميز بانتشار

الكثبان الرملية الهلالية (الغرود) والطولية (السيفية)، وإن كان النوع الأخير أقل تطورًا ومحدود من حيث الحجم أو من حيث ارتفاع كثبانه الرملية.

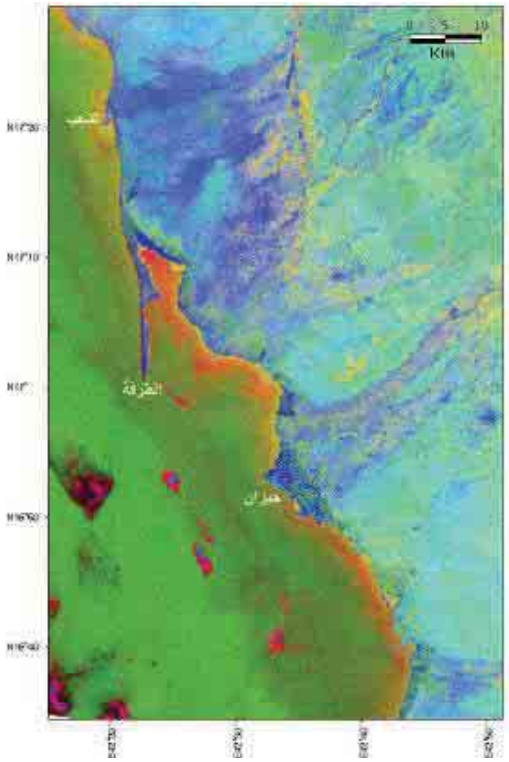
٤. منطقة خبت عرقان وبخاصة شرق وشمال شرق رأس مسعود حيث ينتشر بها كثبان محدودة الحجم والارتفاع من نوعية الغرود الرملية. وأهم ما يميز هذه الغرود هو امتدادها على مساحة شاسعة جدًا، مما يجعلها من أكبر نطاقات الكثبان الرملية خلال هذا القطاع.



شكل (١١). أبرز نطاقات الكثبان الرملية الموجودة بساحل جازان – الشقيق.

١-٤-٣ الدلتات والمراوح الطمية

تتيح طبيعة هذا القطاع من حيث احتوائه على عدد من الوديان الكبيرة، إضافة إلى وجود ظهير جبلي ممتد، يتيح ويعطي الفرصة لتكون عدد من المراوح النهرية الطميية التي تخرج عادة من بطن الجبال وتميل في تهادي نحو الساحل لتنتهي عند خط الشاطئ في شكل دلتا أو ترسبات ساحلية مروحية أو غير ذلك من التكوينات المشابهة (شكل رقم ١٢).



شكل (١٢). مناطق الترسبات الغرينية (اللون الأزرق) المنشرة بمجاري السيول والوديان والدلتات النهرية على ساحل جازان – الشقيق.

ويحتوي هذا القطاع على عدة دلتات ضخمة، تتابع على الساحل بداية من منطقة جازان وحتى الشقيق. وهي تكونت عبر آلاف السنين وتحديدًا أثناء فترة

العصر المطير حيث كان المطر وفيرًا والوديان ومجاري السيول بالتالي نشطة للغاية، ما يعني إمدادها للسواحل ومصبات الوديان بكميات هائلة من الرسوبيات القارية مكونة في الدلتا ذو الشكل المروحي أو المخروطي المعروف. وأبرز الدلتات الموجودة بساحل هذا القطاع اثنتان، الأولي تقع على ساحل جيزان، والثانية تقع بالقرب من مدينة القوز شمال جازان (راجع شكل رقم ١٨).

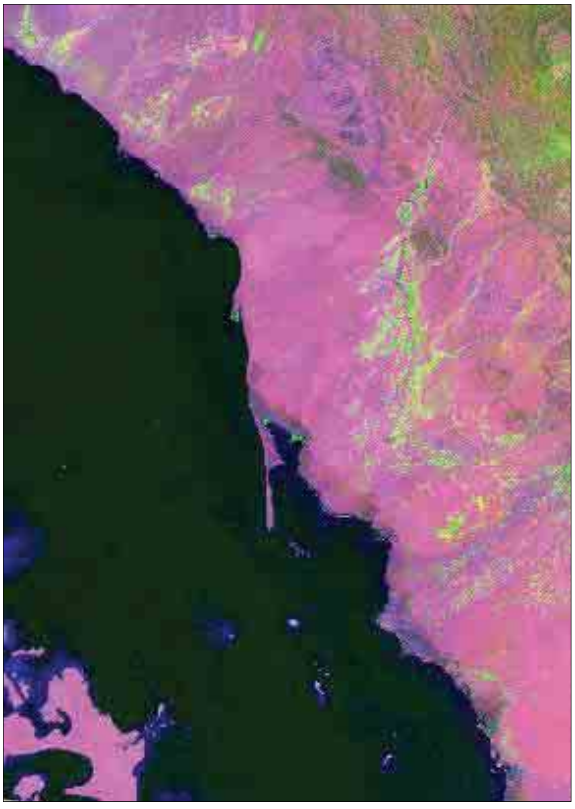
الدلتا الأولى تشغلها مدينة جازان وتمتد لحوالي ٢٥ كم على طول الساحل. وهي دلتا مركبة يغذيها وتستمد رسوبياتها من واديين صحراويين هما وادي جيزان ووادي ضمد. أهم ما يميز هذه الدلتا هو انتشار السبخات الملحية بكافة أنواعها على شواطئها. الغطاء النباتي بها محدود ويتنوع بين النباتات العشبية الدائمة وبين المزروعات والمحاصيل الموسمية، التي تم استزراعها بواسطة سكان المنطقة.

الدلتا الثانية تقع على ساحل خبت الطرفة وتمتد لحوالي ٢٠ كم، بداية من شمال جازان وحتى ساحل القوز. تستمد هذه الدلتا رسوبياتها من واديين كبيرين بالمنطقة هما وادي صبيا ووادي بيش. الساحل يمتد في شكل مقعر وبطريقة انسيابية بصفة عامة وأن لم يمنع هذا من وجود تشققات كثيرة ومتتابعة على طول خط الساحل. يتسيد سهل الدلتا نطاق عريض من السبخات الملحية، وبخاصة من النوع النصف جاف. الغطاء النباتي كثيف بخاصة في المناطق الداخلية، كما أن ساحلها يزينه حزام أخضر من المانجروف يمتد على طول الساحل ولا يكاد يفارقه.

١-٥ الغطاء النباتي

يمكن تقسيم التجمعات النباتية الطبيعية في هذا القطاع إلى نوعين رئيسيين، النوع الأول يشمل النباتات العشبية التي تنتشر في الوديان الصحراوية وفي مخرات السيول والأمطار، والنوع الثاني يشمل الهالوفيتا والنباتات الملحية الأخرى التي يمكنها التكيف للعيش في البيئة المالحة.

وتختلف كثافة ومساحة الغطاء النباتي من مكان لآخر خلال القطاع (شكل رقم ١٣)، وتعتبر مسارات الوديان الصحراوية والأماكن المنخفضة المحيطة بها، إضافة بالطبع لمجاري السيول وأسطح المراوح النهرية، من أهم المواقع المؤهلة لنمو النباتات والأعشاب الفطرية. وفي هذا السياق يعتبر وادي بيش ووادي صبيا من أكثر وديان المنطقة ثراءً وتنوعًا بهذه النوعية من النباتات. يأتي في المرتبة التالية المنطقة المحيطة بوادي ريم عند مدينة الشقيق، وكذلك السهل الساحلي المحيط بوادي رادحة وكذلك وادي سمرة، حيث ينتشر بتلك المناطق غطاء كثيف وممتد من النباتات العشبية والمزروعات الخضراء التي تم استزراعها بواسطة سكان المنطقة.



شكل (١٣). توزيع الغطاء النباتي (اللونين الأخضر والأصفر) على ساحل جازان – الشقيق.

أما النباتات الملحية فتنتشر بصفة خاصة على السهل الساحلي الواقع جنوب مدينة جازان حيث تنتشر السبخات والمستنقعات الملحية بشكل ملحوظ، وهي من الموائل المؤهلة لنمو مثل هذه النوعية من النباتات. وباستثناء منطقة سبخات أخرى تقع شمال مدينة جازان، لا يوجد أي تواجد ملحوظ للنباتات الملحية في أي منطقة أخرى من هذا القطاع، وهذا قد يعود إلى الطبيعة الصخرية للسهل الساحلي الواقع في النصف الشمالي من القطاع، والذي لا يحد كثيرًا من نمو النباتات واستزراعها.

٢- القطاع الساحلي الثاني (الأوسط): الشقيق – القنفذة

يتميز القطاع الساحلي بين الشقيق والقنفذة، بتنوع تكويناته الأرضية وباختلاف طبيعته الجيومورفولوجية من موقع لآخر. ففي حين يتميز ساحل المنطقة الواقعة بين الشقيق والحلفة بطبيعته الجيومورفولوجية المنبسطة وضعف كسائه النباتي بخاصة من النباتات الملحية وأيكات المانجروف، وبعدم وجود تكوينات أو شعاب مرجانية مميزة أو كثيفة به، يتميز ساحل المنطقة التالية فيما بين الحريضة والحلفة، بطبيعته الجبلية وبتسيد الحرات والجبال البركانية الشاهقة لأجزاء عريضة منه، مع تقلص عرض السهل الساحلي فيها لأقل من ٢٥ مترًا أحيانًا، وهذا بسبب وجود حرات وجبال بركانية شديدة الصلابة وقريبة للغاية وأحيانًا ملاصقة للشاطئ (شكل رقم ١٤)، كما هو الحال عند سواحل البرك والقحمة ورأس العرق، كما يتميز بثرائه بالشعاب المرجانية وأيكات المانجروف، وبدرجة يصعب تكرارها في أي موقع آخر. في الجزء التالي الواقع بين الحلفة والقنفذة، يعود الساحل إلى رحابته وطبيعته المنبسطة، وتظهر مجددًا التربة الرملية والدلتات والمراوح النهرية به، وهذا نتيجة وجود الظهير الجبلي على مسافة بعيدة من خط الشاطئ، تصل في بعض الأحيان إلى أكثر من ٤٥ كم، كما هو الحال في ساحل كنانة وساحل القنفذة.

شكل (١٤). أهم معالم القطاع الساحلي الأوسط (الشقيق – القنفذة) حسبما تظهر من خلال مرئية الألوان الحقيقية.

من أبرز معالم ساحل هذا القطاع كما ذكرنا ثرائه بالشعاب المرجانية به مع تشكلها ووجودها في أكثر من هيئة منها الحيد المرجاني، والجزر المرجانية الحلقية Atolls والشعب المغمورة، والتي يصل عددها إلى ٨٥ شعب وجزيرة حلقية. من أوجه تميز هذا الساحل أيضًا انتشار أيكات المانجروف على معظم شواطئه، بخاصة في الجزء الواقع بين الحريضة والحلفة، وهو يعد حقيقة من أكثر سواحل المنطقة الغربية ثراءً وتنوعًا بأيكات المانجروف.

من المظاهر اللافتة أيضًا في هذا القطاع وجود بحيرة داخلية يبلغ مساحتها زهاء ٣٧ هكتارًا وتقع على بعد ٥ كم شمال شرق قرية الطرق بوادي ذهبان، وهي

من البحيرات الداخلية ما يعني أن منسوب المياه فيها ومساحتها السطحية يتغيران من وقت لآخر تبعًا لنسبة هطول الأمطار وشدة التبخير الحادث في المنطقة.

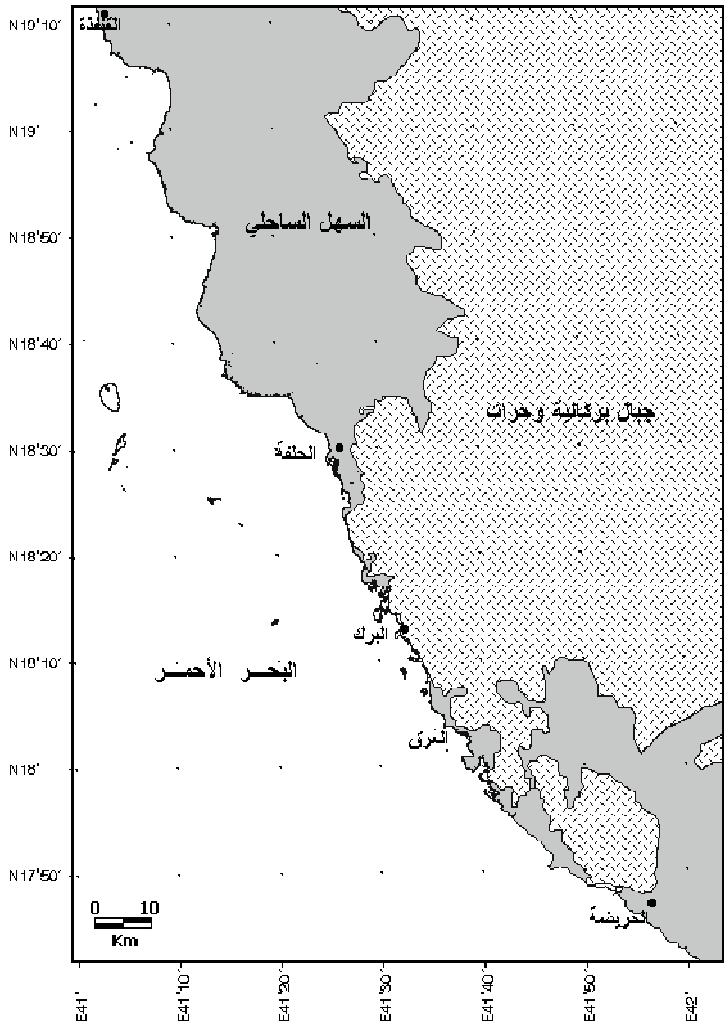
٢-١ خط الشاطئ

يمتد خط الشاطئ في هذا القطاع لما يقرب من ٢٢٠ كم بداية من حدود مدينة الشقيق جنوبًا وحتى القنفذة شمالاً، وهو يتميز عمومًا بكثرة انحناءاته وتعرجاته، مع تشكل أجزاء كثيرة منه في هيئة شروم وأخوار وبحيرات شاطئية تنتشر بصفة خاصة أمام الحرات البركانية فيما بين الحريضة والحلفة. في الأجزاء التالية شمال الحلفة تبدو التعرجات أكثر انسيابية وإن كانت غالبية الشواطئ لا يخلو في نفس الوقت من التشققات الطولية والممرات المائية الضيقة بخاصة أمام مصبات الوديان وخلال المناطق الصخرية الضعيفة التي يسهل تحاتها وتآكلها (شكل ١٥).

تمتد السبخات الملحية على طول الساحل في هيئة شريط ضيق من الترسبات الملحية الجافة، ويندر أن يوجد سبخات من النوع الرطب. تحتوي المنطقة الشاطئية بخاصة في السواحل الشمالية بدءًا من الحلفة وحتى شمال القنفذة على تجمعات كثيفة من الطحالب الخضراء التي تغطي سطح المياه على طول الساحل وتمتد داخل المياه في بعض الأحيان إلى أكثر من ٦٠٠ متر بعرض البحر.

٢-٢ التكوينات الجيومورفولوجية الشاطئية

يتميز خط الشاطئ في هذا القطاع بتحوره في أشكال وتكوينات ساحلية عديدة مثل الأخوار والشروم البحرية. وفيما يلي وصف عام لأبرز هذه التكوينات:

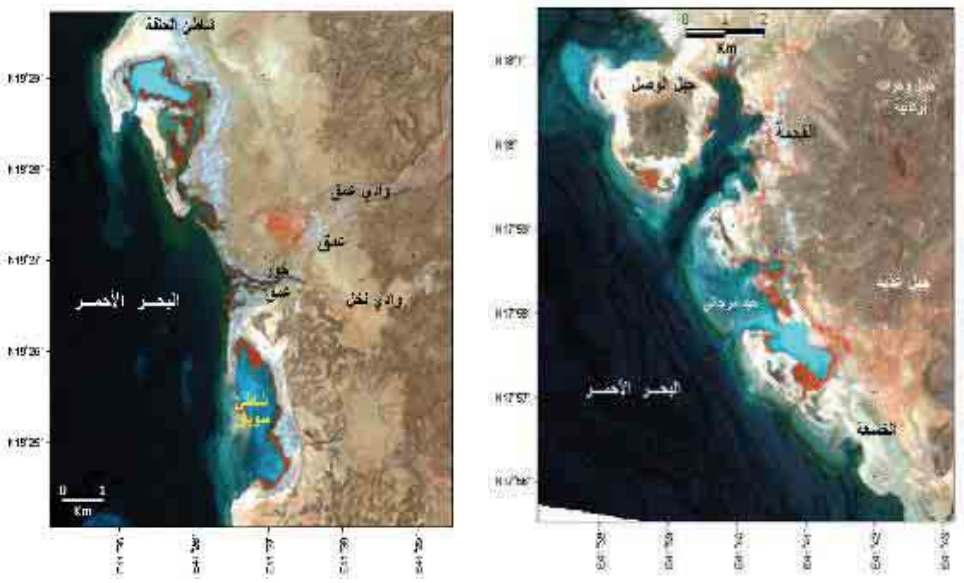


شكل (١٥). الوحدات الجيومورفولوجية الأساسية المكونة لساحل الشقيق – القنفذة.

٢-٢-١ اللاجونات والبحيرات الشاطئية

تعتبر اللاجونات والبحيرات والجروف الشاطئية من المظاهر المميزة لساحل هذا القطاع، بخاصة في نصفه الجنوبي الممتد بين الحريضة والحلفة (شكل رقم ١٦). وفي حين تكثر هذه اللاجونات في الشواطئ المواجهة للجبال والحرات

البركانية فيما بين الشقيق والحلفة، تكاد تختفي تمامًا خلال القطاع التالي بدءًا من الحلفة وحتى القنفذة، ويعود هذا إلى انسيابية خط الساحل النسبية في هذا الجزء مع عدم وجود تعرجات شديدة به وهي صفة يفتقدها الساحل الجنوبي المواجه للحرات البركانية.



شكل (١٦). جانب من الشروم واللاجونات الشاطئية المنتشرة بالنصف الجنوبي من قطاع الشقيق – القنفذة. (اللون الأحمر بشواطئ اللاجونات والشروم يشير لأيكات المانجروف).

ومن أبرز اللاجونات في المنطقة لاجونتين، الأولى تقع شمال مصب وادي حمضة ("٢٥: '٥٧ :°١٧ شمالاً و"٩٥: '٤١ :°٤١ شرقًا)، وتبلغ مساحتها حوالي ١٦١ هكتارًا، وهي عبارة عن بحيرة شاطئية ضحلة تتصل مع البحر عن طريق ممر مائي ضيق يمتد خلال الحيد المرجاني بشكل طولي وفي اتجاه عام هو شمال غرب – جنوب شرق. من المظاهر المميزة لهذه البحيرة هو تواجد أيكة كثيفة نسبيا من أشجار المانجروف على شواطئها الجنوبية والشمالية (شكل ١٦-أ).

اللاجونة الثانية هي لاجونة الحلفة التي تقع جنوب شاطئ الحلفة وشمال مصب وادي عمق ("٤٥: '٢٨ :١٨° شمالاً و "٥٣: '٢٥ :٤١° شرقًا). وهي تتألف في الواقع من بحيرتين ضحلتين للغاية، شمالية وتبلغ مساحتها حوالي ١٤٥ هكتارا، وجنوبية ويبلغ مساحتها ١٠٥ هكتار، وهما تتصلان ببعضهما عن طريق ممر مائي ضيق للغاية يقع بالقرب من الشاطئ المواجه، في حين تتصل كل منهما بالبحر عن طريق فتحة جنوبية تخترق كما هي العادة الحيد المرجاني المحيط (شكل رقم ١٦-ب).

٢-٢-٢ الأخوار والشروم

يتميز خط الساحل في هذا القطاع بكثرة تعرجاته وتشققاته، كما يتميز بثرائه من الشعاب المرجانية الصخرية التي تتشكل في أشكال مورفولوجية كثيرة، والتي لا تخلو في نفس الوقت من الجروف الصخرية والقنوات المدية، وهو ما يتيح تكوين عدد كبير من المراسي والشروم والأخوار على امتداد هذا الساحل، وهي من أبرز ملامح هذا القطاع بصفة عامة. لذا فإن المراسي والشروم تتكاثر بشكل خاص على الشواطئ الجنوبية لهذا القطاع لاسيما فيما بين الحريضة والحلفة (راجع شكل ١٦)، فيما تتكاثر الأخوار بشكل أكثر كثافة على الشواطئ التالية الشمالية بداية من شواطئ الحلفة وحتى نهاية حدود القطاع عند القنفذة. ويقدم جدول رقم (٦) بيانًا بأهم الشروم والأخوار الموجودة على ساحل الشقيق – القنفذة.

جدول ٦. بيان بأبرز الشروم البحرية على ساحل الشقيق – القنفذة.

م	إسم الشرم	الموقع والإحداثيات الجغرافية	أهم ملامحه وخصائصه الجيومورفولوجية
١	شرم الطعمة	17°:48':21" N 41°:53':29" E	يقع هذا الشرم شمال غرب الحريضة وتبلغ مساحته السطحية حوالي ٩٦ هكتارًا. يتخذ الشرم شكلاً شبه دائري ويحف شواطئه الداخلية حزامًا أخضرًا ضيقًا من أشجار المانجروف. يتصل الشرم بالبحر عن طريق ممر مائي ضيق يقطع ويمر خلال الحيد المرجاني المواجه للشرم.

٢	شرم القحمة	18°:15':45" N 41°:40':16" E	يقع هذا الشرم قبالة مدينة القحمة ويمتد طوليًا قاطعًا الحيد المرجاني في اتجاه عام شمال – جنوب، بإجمالي مساحة سطحية تبلغ ٣٩٦ هكتارًا، ليكون بهذا من أكبر الشروم البحرية بالقطاع. من المظاهر المميزة للشرم وجود حزام أخضر من أشجار المانجروف على ضفاف شواطئه الشمالية، فضلاً عن وجود تجمعات مرجانية كثيفة على امتداد الحيد المرجاني المقترن بالشرم.
٣	شرم البرك	18°:13':05" N 41°:31':27 E	يقع هذا الشرم قبالة مدينة البرك، ويشابه إلى حد كبير في هيئته وتكوينه شرم القحمة السابق. تبلغ مساحة الشرم حوالي ٣٢٦ هكتارًا، ويختلف عن الشرم السابق في عدم وجود أيكات مانجروف به، وإن تميز بثراء وتنوع الشعاب المرجانية المحيطة به.
٤	شرم العرك	18°:15':45" N 41°:30':03" E	يقع هذا الشرم قبالة جبل العرك شمال البرك، وهو يمتد طوليًا قاطعًا الحيد المرجاني باتجاه اليابسة في اتجاه عام شمال شرق – جنوب غرب. تبلغ مساحة الشرم السطحية حوالي ٢٦٥ هكتارًا، وأهم ما يميزه وجود أيكة كثيفة من المانجروف على ضفاف شواطئه الشمالية، كما يتميز بثراء وتنوع المجتمعات المرجانية المتواجدة على امتداد الحيد المرجاني المحيط به.

وبالنسبة للأخوار المتاحة بالقطاع فهي تكثر بشكل نسبي على الشواطئ الواقعة شمال الحلفة، وهذا يعود في المقام الأول إلى كثرة الوديان المتاحة بهذه المنطقة مع تشكل تربة السهل الساحلي فيها من صخور مرجانية قديمة يسهل تشققها ويسهل بالتالي تحاتها عبر مسارات الوديان التي تنتهي عند الشاطئ في هيئة فتحات وممرات مائية ضيقة. ومع ذلك فإن أبرز أخوار المنطقة يتواجد بالجزء الجنوبي من ساحل هذا القطاع جنوب مدينة القحمة، وتحديدًا أمام مصب وادي حمضة. وهو عبارة عن ممر مائي ضيق ويمتد بشكل طولي على امتداد الوادي لمسافة ١٥٠٠ متر لاتجاه اليابسة، في حين يبلغ أقصى إتساع لها حوالي ٣٠٠ مترًا. أهم ما يميز هذا الخور وجود تجمعات محدود من أشجار المانجروف على ضفتيه الشرقية والغربية. من أبرز الأخوار أيضًا بالمنطقة خور عمق ويقع جنوب شاطئ الحلفة وهو يمتد لحوالي كيلومترين داخل اليابسة عبر وادي النخل، ويتميز بوجود تجمعات كثيفة وثرية من المانجروف على ضفافه (راجع شكل رقم ١٦–ب).

تتميزالأخوار الواقعة في الجزء التالي بين الحلفة والقنفذة رغم كثرتها بضيق ممراتها المائية ومحدودية امتدادها داخل اليابسة، وان اشتركت جميعًا في ثرائها بالتجمعات النباتية المحبة للملوحة وعلى رأسها نبات المانجروف.

٢-٢-٣ الألسنة والرؤوس البحرية

على عكس القطاع السابق، لا يحتوي هذا القطاع على أية ألسنة أو حواجز بحرية مميزة أو ذات أهمية، ويعود هذا إلى عدة عوامل منها تشكل جزء كبير من ساحل هذا القطاع من تكوينات جبلية وبركانية تعيق امداد المياه الشاطئية بالمواد الرسوبية التي قد يتاح لها فرصة التحور لاحقًا إلى ألسنة رملية بفعل التيارات البحرية السائدة. من العوامل المؤثرة أيضًا وجود حيد مرجاني ممتد يعمل كحاجز بحري ويضعف بالتالي من شدة التيارات الساحلية السائدة، مما يقلل في النهاية من فرصة إعادة نقل الرسوبيات البحرية ومن ثم إعادة تشكلها في صورة ألسنة أو حواجز بحرية.

٢-٣ الموائل الساحلية

٢-٣-١ الشعاب المرجانية

يعد هذا القطاع أحد أغنى سواحل المنطقة الغربية بالشعاب المرجانية. ويعتبر الشاطئ الممتد بين الحريضة ومدينة الحلفة والمواجه للحرات البركانية، على وجه الخصوص من أكثر شواطئ هذا القطاع ثراءً بالشعاب المرجانية، ويرجع هذا لوجود حيد مرجاني ثري ويزخر بغطاء كثيف من المرجانيات الصخرية، إضافة إلى ترصع المنطقة البحرية المتاخمة له بأكثر من ٦٠ جزيرة مرجانية إضافة لعشرات الشعب الأخرى المتواجد في هيئة مرجانيات حلقية مغمورة وغير مغمورة (راجع شكل ١٥).

يتميز هذا الحيد أيضًا بإتساعه، إذ يصل عرضه في بعض المناطق إلى حوالي ١٨٠٠ متر، كما هو الحال بالحيد المحيط بمدينة البرك، كما يتميز ذلك

الحيد بكثرة البحيرات الشاطئية واللاجونات به، مع ترصعه في أكثر من موقع بأيكات كثيفة وغناء من المانجروف (راجع شكل رقم ١٦). وتعود كثرة اللاجونات في هذه المنطقة إما إلى وجود تعرجات وانحناءات شديدة لساحل هذه المنطقة، وإما إلى وجود جروف صخرية خلال المنطقة الشاطئية كنتيجة مباشرة لعمليات النحت وتأثير القوى البحرية المختلفة، من أمواج وتيارات شاطئية وغيرها.

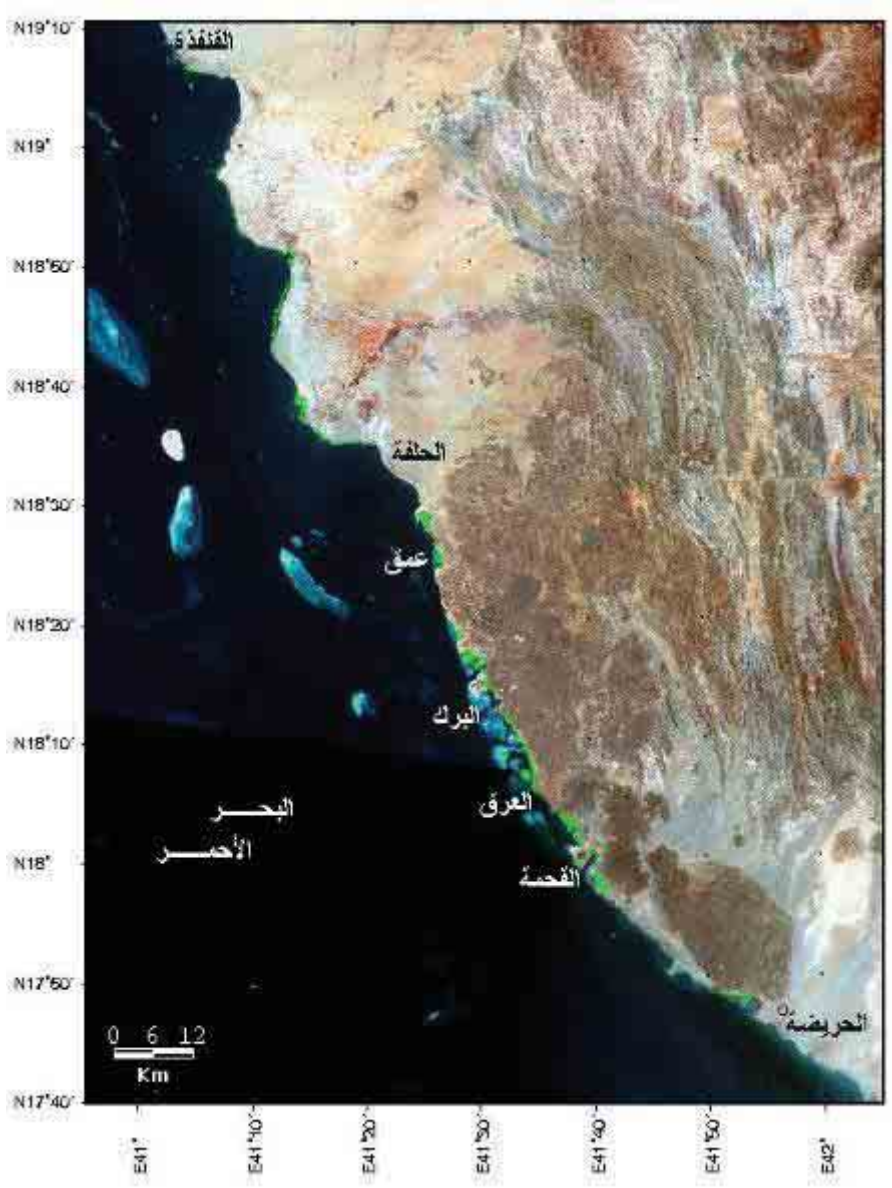
وتتميز منطقة الحيد المرجاني فيما بين مصب وادي الحمضة وحتى السواحل المحيطة بجبل الوصل شمال غرب القحمة، وأيضًا فيما بين جزيرة المقطوع وحتى شاطئ زهران شمال البرك من أكثر المناطق البحرية غناء وكثافة بالشعاب المرجانية في هذا القطاع. في الجزء التالي بدءًا من شمال الحلفة وحتى القنفذة وهو الساحل المواجه للدلتات والمراوح الطميية النهرية، يختفي تمامًا الحيد المرجاني، ويقتصر تواجد الشعاب المرجانية على بعض الجزر المرجانية والشعب الرقعية والمغمورة المنتشرة بعيدًا عن الشاطئ في المنطقة البحرية، ومن أبرز الجزر المرجانية الواقعة في هذه المنطقة جزر الصبايا وأم العشم، والصيل، وأم القماري، والأغثم، والصقالة.

أما في المنطقة الشاطئية الواقعة شمال القنفذة فالحيد المرجاني يعاود الظهور، وإن كان بشكل محدود للغاية سواء من حيث الامتداد أو من حيث الاتساع الذي لا يزيد في أقصى الأحوال عن ٨٠٠ متر. وفضلاً عن هذا يتميز ساحل الشقيق – القنفذة عن بقية سواحل القطاعات الأخرى بانتشار الشعب المرجانية الحلقية (atolls) في المنطقة البحرية المواجهة لسواحل منطقة الحلفة وحتى القنفذة. وتأخذ هذه النوعية من التكوينات المرجانية شكلاً عامًا حلقيًا أو يشبه حدوة الحصان، بسبب نموها على حواف البراكين والحرات المغمورة (شكل رقم ١٧).

شكل (١٧). جانب من التكوينات والتجمعات المرجانية المتاحة بالنصف الشمالي من ساحل الشقيق – القنفذة.

٢-٣-٢ *أيكات المانجروف*

يبلغ إجمالي مساحة أيكات المانجروف خلال هذا القطاع ما يقرب من ٧٥٠ هكتارا، ليعد على هذا النحو من أغنى سواحل المنطقة الغربية بهذا الموئل الغناء. ويتمتع الساحل الواقع فيما بين الحريضة والحلفة على وجه الخصوص، بتجمعات كثيفة وثرية للغاية من هذه الأيكات، في حين يتقلص تواجدها في الأجزاء الأخرى من القطاع (شكل ١٨). ويعود هذا في المقام الأول إلى الطبيعة الجيومورفولوجية لساحل هذه المنطقة، حيث تتيح البحيرات الشاطئية المتناثرة والمتكاثرة على طول ساحل الحريضة – الحلفة، إضافة لاستقبالها نسبة مؤثرة من المياه العذبة من الوديان والروافد المجاورة، هذا يتيح تكوين بيئة معيشية مناسبة لنمو أشجار المانجروف، لذا عادة ما توجد هذه الأيكات كشريط أخضر متنامي على ضفاف الشواطئ الداخلية لهذه البحيرات. وعلاوة على ذلك، فإن أغلب الجزر المواجهة للحرات البركانية والموجودة على طول هذا الساحل، إن لم يكن كلها، تحتوي هي الأخرى على تجمعات كثيفة وثرية جدًا من أشجار المانجروف.



شكل (١٨). توزيع أيكات المانجروف (اللون الأخضر) خلال القطاع الساحلي الأوسط (الشقيق – القنفذة). (اللون الأحمر شمال الحلفة يمثل التجمعات النباتية المتاحة بالمنطقة).

وتوضح صور لاندسات أن خط الساحل على طول هذا القطاع من الشقيق وحتى القنفذة يحتوي على أكثر من ٢٤ تجمعًا من أشجار القرم (المانجروف الأسود)، تبلغ إجمالي مساحتها حوالي ٧٥٠ هكتاراً، كما ذكر آنفًا. وهي تتوزع على طول الساحل بخاصة فيا بين الحريضة والحلفة، في هيئة أيكات متفرقة سواء على ضفاف البحيرات الشاطئية المتناثرة على خط الساحل. الملاحظ أن معظم هذه الأيكات يتمتع بغطاء نباتي كثيف جدًا، وبنضارة واضحة، يعكسان مدى ثراء البيئة المعيشية المميزة لهذه الموائل (راجع شكل ١٦). والجدول رقم (٦) يقدم بيانًا بأبرز وأهم الأيكات الموجودة خلال القطاع، مع نبذة مختصرة ووصف لكل أيكة.

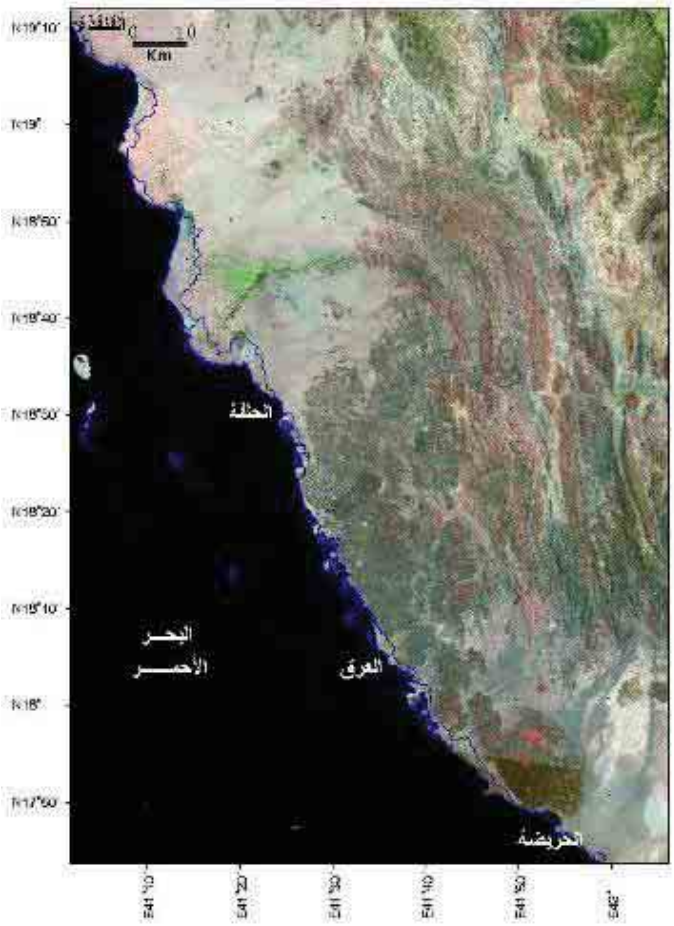
٢-٤ *البيئات الترسيبية*

٢-٤-١ السبخات والمستنقعات الملحية

تعد السبخات والمستنقعات الملحية من الظواهر الثابتة التي لا تكاد تفارق سواحل البحر الأحمر بصفة عامة وسواحل المنطقة الغربية بالمملكة بصفة خاصة. وعلى الرغم من تقلص حجم السبخات بل واختفائها تمامًا في بعض سواحل هذا القطاع، إلا أن السواحل الشمالية منه بصفة خاصة تتميز بامتداد السبخات خلالها لمسافات طويلة، بحيث تبدو كشريط غير منتظم لا يكاد يفارق الشاطئ ولا تكاد تخلو منطقة منه (شكل ١٩). وهناك أكثر من نوع من السبخات والمستنقعات الملحية يمكن تمييزها خلال هذا القطاع عمومًا، أبرزها السبخات الجافة والسبخات شبه الرطبة.

وإذا بدأنا بالمنطقة الجنوبية الممتدة بين الشقيق والحريضة فإننا سنلاحظ اختفاء السبخات الملحية تمامًا من على سواحلها اللهم في بعض المناطق المحدودة جدًا، حول شرم الطعنة وبالقرب من رأس النميش. بعد ذلك تتطور السبخات بشكل ملحوظ وتعاود الظهور في هيئة سبخات شبه رطبة شمال القحمة وعند رأس العرق وفي المنطقة الواقعة شمال الحبك وحول شاطئ الحلفة. يتسيد

الشواطئ التالية بدءًا من الحلفة وحتى القنفذة سبخات من النوع الجاف حيث يترامى على امتدادها طبقة ملحية جافة من الهاليت (ملح الطعام) نتيجة لتبخر السبخات الرطبة وجفافها تاركة قشرة ملحية، تبدو كشريط ابيض لامع ملاصق للشاطئ. وتمتد هذه الطبقة في بعض الأحيان بخاصة حول الشروم والأخوار والمناطق المنخفضة إلى أكثر من ٥ كيلومترات داخل اليابسة، كما هو الحال في المنطقة الساحلية الواقعة جنوب مدينة عاشورة (شكل ١٩).



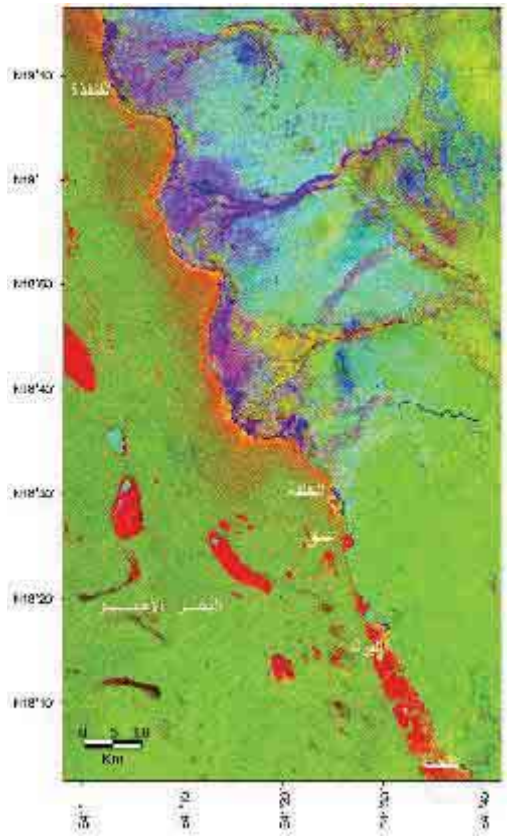
شكل (١٩). توزيع السبخات الملحية على ساحل الشقيق – القنفذة.

٢-٤-٢ الكثبان الرملية

رغم امتداد السهل الساحلي في هذا القطاع إلى مساحات شاسعة وانبساطه بدرجة كبيرة في معظم أجزائه، لاسيما فيما بين المنطقة الواقعة بين الحلفة والقنفذة، فإنه لم يمكن ملاحظًا أي تواجد مميز لأي نوع من الكثبان الرملية به، وذلك بحسب ما أمكن استيضاحه من صور لاندسات. الاستثناء الوحيد لذلك هو نطاق محدود للغاية من الكثبان الرملية شمال الحلفة ("٤٤: '٣٢ :١٨° شمالاً "٠٧: '٢٥ :٤١° شرقًا) بالقرب من الشليلا وهو عبارة عن حقل محدود من الغرود الرملية وبجانبه حقل آخر محدود من الكثبان الرملية الطولية، لا تزيد مساحتهما معًا عن ٩٠٠ هكتار تقريبًا. الاستثناء الثاني يقع شرق ساحل كنانة ("٢٠: ٥٠' :١٨° شمالاً و"٠٦: '٢٢ :٤١° شرقًا)، وهو عبارة عن نطاق شاسع من الكثبان السيفية الطولية يمتد على مساحة ٢٠ ألف هكتار تقريبًا، بالقرب من خط الساحل وحتى حدود الظهير الجبلي. وفي مقابل هذا تنتشر نطاقات كبيرة وشاسعة من الكثبان شمال القنفذة، وهو ما سيأتي ذكره عند الحديث عن خصائص القطاع الساحلي الثالث.

٢-٤-٣ الدلتات والمراوح الطمية

تمثل الدلتات النهرية والمراوح الطمية إحدى أبرز المظاهر المورفولوجية في هذا القطاع، حيث تنتشر وتتوالي تباعًا بشكل واضح خصوصًا في منطقة الترسبات الساحلية الممتدة بين الحلفة والقنفذة. وتتميز دلتات هذا القطاع بضخامة حجمها وامتدادها على الساحل لأكثر من ٣٠ كيلومترًا في بعض الأحيان (شكل ٢٠). وتتكون هذه الدلتات بصفة أساسية من رسوبيات رملية وغرينية قدمت للساحل بواسطة الوديان الصحراوية أثناء السيول والأمطار الغزيرة. ويتم تغذية هذه الدلتات وإمدادها بالرسوبيات القارية المستمدة من سلاسل جبال البحر الأحمر، من خلال عدد من الوديان السيلية التي تنتشر عبر السهل الساحلي.



شكل (٢٠). أماكن الرسبات الطمية والدلتات (اللون الأزرق) على ساحل الشقيق – القنفذة.

وتوجد أولى هذه الدلتات شمال شاطئ الحلفة وهي أصغر دلتات المنطقة، إذ لا يزيد طول شاطئها عن ٩ كم على طول الساحل. تستمد هذه الدلتا رسوبياتها من خلال وادي الشفقة وروافده، وإن كانت تتلقى أيضًا بعض الترسبات من خلال وادٍ أصغر يقع جنوب وادي الشفقة، وهو وادي اللُهمان. الملاحظ أن حجم الغطاء النباتي على سطح هذه الدلتا ضعيف للغاية، وكل ما هو متاح من نباتات يتركز قرب الساحل وتحديدًا خلال نطاقات السبخات، ما يعني أنها من النباتات الملحية. خط الساحل في هذه الدلتا مستوٍ ويتقعر في انسيابية دون انحناءات أو تغيرات فجائية تذكر.

الدلتا الثانية في هذا القطاع تمتد على الساحل لمسافة ٣٠ كم، وتعد من أكبر الدلتات على ساحل البحر الأحمر بصفة عامة. وتستمد هذه الدلتا رسوبياتها من خلال وادي حلي وروافده، وهو واحد من أكبر الوديان في المنطقة. الغطاء النباتي كثيف للغاية في هذه الدلتا، بخاصة في مسارات وادي حلي وأفرعه. من المظاهر المميزة لهذه الدلتا هو تواجد حزام أخضر كثيف من أيكات المانجروف، يشغل المنطقة الشاطئية لهذه الدلتا، بخاصة في طرفها الجنوبي. وعلى خلاف الدلتا السابقة، فإن شاطئ هذه الدلتا يتميز بكثرة تعرجاته وتشقاقته، كما يتميز بانتشار بعض الأخوار خلاله.

الدلتا الثالثة تمتد لأكثر من ٢٠ كم عبر الساحل، وتستمد رسوبياتها ومياهها من أكثر من وادي خلال المنطقة أهمها وادي سعيد، ثم وادي عزران، ووادي الخديجي. خط الساحل لهذه الدلتا شديد التعرج ويحتوي أكثر من خور مائي، عادة ما يكون ضيقًا ومحدودًا. الغطاء النباتي خلال هذا القطاع ضعيف بصفة عامة ويتوزع عبر سهل الدلتا في نمط عشوائي وغير منتظم.

الدلتا الرابعة وهي الأخيرة تمتد لحوالي ٢٠ كم عبر الساحل، وتستمد معظم موادها من وادي القنونة الذي يتفرع إلى وادي القنفذة في الجنوب ووادي الحناف في الشمال. خط الساحل في هذه الدلتا شديد التقعر، ويحتوي على انحناءات كبيرة وعدة رؤوس بحرية بارزة. المنطقة الفوق مدية يسودها بيئة السبخات وهي من النوعية الجافة، وتظهر خلالها قشرة بيضاء تعكس الترسبات الملحية المميزة للسبخات. الغطاء النباتي متوسط ويتركز بصفة عامة في المنطقة المحصورة بين وادي القنفذة ووادي الحناف. ينحصر تواجد أيكات المانجروف، في تجمع محدود قرب ساحل مدينة القنفذة، وفي المقابل فمنطقة المد تحتوي على تجمعات جيدة من الشعاب المرجانية التي تتشكل في هذه المنطقة في هيئة أرصفة مرجانية أو جزر مرجانية وغير مغمورة.

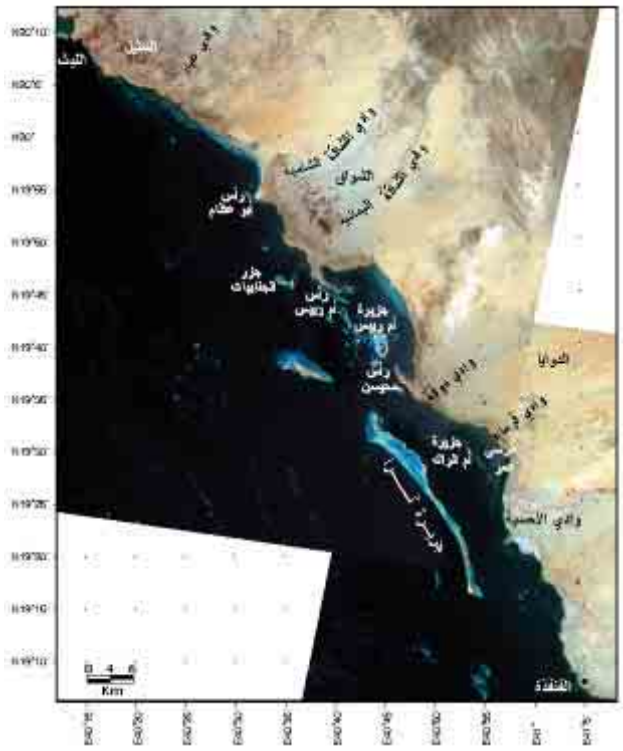
٢-٥ الغطاء النباتي

الغطاء النباتي في هذا القطاع ضعيف بصفة عامة، لا سيما إذا ما قورن بحجم الغطاء النباتي في القطاع السابق. وهو يتركز على سهول الدلتات وأسطح المراوح الطميية وفي مسارات الوديان، بخاصة في المنطقة الواقعة شمال الحلفة ناحية الظهير الجبلي لساحل كنانة. وتعتبر المراوح النهرية لوادي حمضة ووادي ذهبان وعمق، وحلي وسعيد والخديجي وقنونة من أكثر المناطق كثافة وغناءً بالنباتات الفطرية الصحراوية، وإن كان وادي حلي من أكثر هذه الوديان قاطبة ثراء وتنوعًا بهذه النوعية من النباتات (شكل ٢١).

شكل (٢١). مرئية من الألوان الغير حقيقية توضح توزيع المجتمعات النباتية (اللون الأخضر) على ساحل الشقيق – القنفذة.

٣- القطاع الساحلي الثالث (الشمالي): القنفذة – الليث

السهل الساحلي في هذا القطاع منبسط بصفة عامة ويتميز بإتساعه ورحابته، حيث لا يقل عرضه بأي حال عن ٢٥ كم (شكل ٢٢). التربة المكونة لهذا للسهل الساحلي تتألف من ترسابات رملية وغرينية نقلت إلى الساحل من خلال شبكة التصريف السطحي والأودية المنتشرة في المنطقة في أثناء هطول الأمطار الغزيرة والسيول.



شكل (٢٢). أهم معالم القطاع الساحلي الثالث (القنفذة – الليث) حسبما تظهر من خلال مرئية الألوان الحقيقية.

من المظاهر المميزة لهذا السهل وجود عدد من الدلتات الترسبية الضخمة وامتدادها على خط الساحل لمسافات طويلة. السبخات الملحية بخاصة من النوع

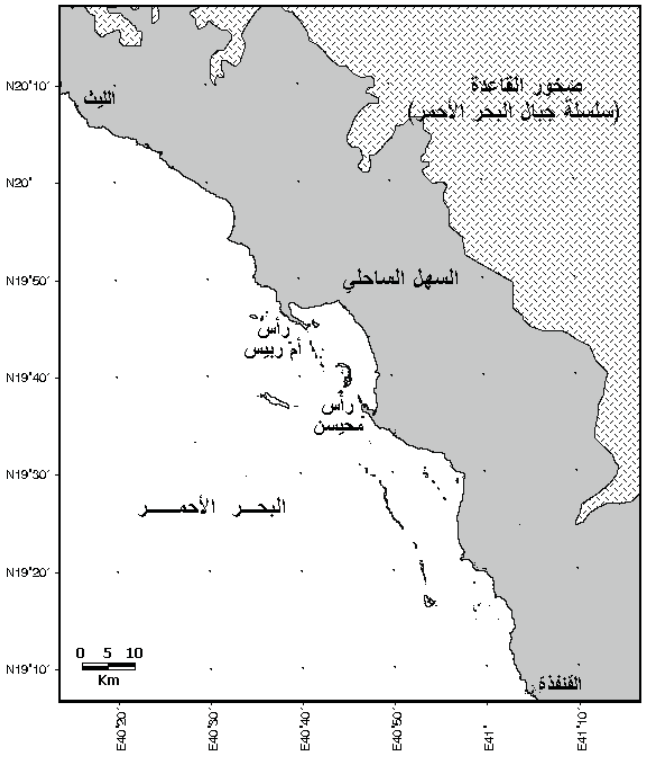
الرطب، تتشكل كما هي العادة في هيئة شريط ضيق لايكاد يفارق خط الشاطئ، في حين أن الغطاء النباتي ضعيف بصفة عامة ويقتصر تواجده على مسارات الوديان الصحراوية، والسهول السفلية للدلتات.

من أبرز المظاهر الجيومورفولوجية المميزة أيضًا لساحل هذا القطاع، انتشار الكثبان الرملية بخاصة من نوع الكثبان الطولية (السيفية) به، بل وتسيدها للأجزاء العلوية من الدلتات النهرية قبالة الظهير الجبلي وبالقرب من سفوح الجبال. يتمتع خط الساحل أيضًا بحيد مرجاني ممتد يصل عرضه في بعض الأحيان إلى ٢ كم، كما هو الحال شمال جزيرة أم ربيس وأمام وادي الشاجن. وفضلاً عن هذا يحتوي ساحل القطاع على أكثر من جزيرة بحرية وشعب مرجاني، تتميز بصفة عامة بثراء شواطئها بالشعاب المرجانية وأيكات المانجروف. هناك أيضًا بعض التجمعات من أشجار المانجروف تتناثر بشكل متقطع على الشواطئ الرئيسية بخاصة في الجونات المنتشرة خلف الرؤوس والشروم البحرية.

٣-١ خط الشاطئ

يمتد خط الشاطئ في هذا القطاع لمسافة ١٥٥ كم بدءً من القنفذة وحتى الليث، وهو يتميز عمومًا بانسيابيته العامة وبعدم وجود انحناءات شديدة فيه باستثناء التفافه عند ثلاثة مناطق هي رأس اليعاقب أمام وادي الأحسبة، وعند رأس محيسن وأخيرًا عند رأس أم ربيس (شكل رقم ٢٣). الملاحظ أن الشواطئ الواقعة فيما بين القنفذة ورأس محيسن تتميز بوجود تشققات صخرية تتحول في بعض الأحيان بخاصة أمام مصبات الوديان إلى أخوار وشروم صغيرة وضيقة للغاية، هذا في حين أن الشواطئ التالية بدءًا من رأس محيسن وحتى جنوب الليث تتميز بانسيابيتها وبعدم وجود تشققات أو شروم ظاهرة بها. الملاحظ أيضًا أن المنطقة الشاطئية فيما بين القنفذة وحتى رأس محيسن تتميز بتدرج عمقها وبوجود طبقة كثيفة من الأعشاب والطحالب البحرية قبالة الساحل، هذا في حين تختفي هذه

الطبقة نهائيًا من الشواطئ التالية ويحل بدلاً منها حيد مرجاني ممتد وإن لم يخلو من بعض الفجوات والجروف الصخرية.



شكل (٢٣). الوحدات الجيومورفولوجية الأساسية المكونة لساحل الشقيق – القنفذة.

٣-٢ *التكوينات المورفولوجية الشاطئية*

٣-٢-١ *اللاجونات والبحيرات الشاطئية*

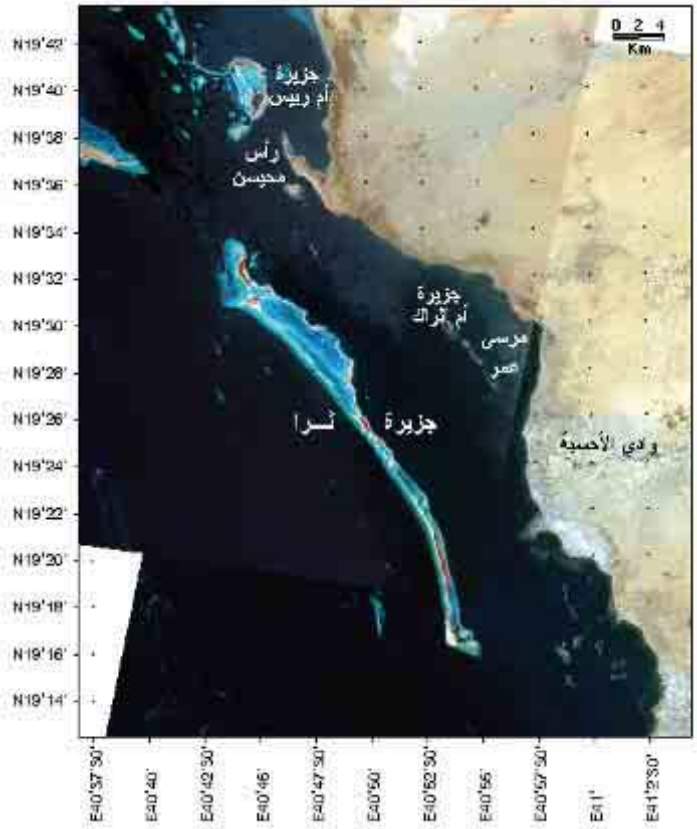
لا تتيح انسيابية ساحل هذا القطاع، وعدم وجود تعرجات أو تضاريس متباينة به، تكوين بحيرات شاطئية أو لاجونات كثيرة به، مثلما هو الحال في القطاعات الساحلية الأخرى. من هنا فإن هذا القطاع يكاد يكون الوحيد من بين سواحل المنطقة الغربية الذي لا تحتوي شواطئه على أية بحيرات أو لاجونات شاطئية من أي نوع.

٣-٢-٢ الأخوار والشروم

على الرغم من كثرة البروزات والثنايا في خط الشاطئ في كثير من المواقع على ساحل هذا القطاع، إلا أن السمة الظاهرة به مقارنة بسواحل القطاعات الأخرى هي افتقاره للأخوار والشروم والمراسي الساحلية بصورة ملحوظة. وبتتبع تضاريس خط الشاطئ ونمط تكوينه من خلال صور لاندسات يتضح أن كل ما هو متاح بالقطاع من شروم أو مراسي ينحصر في المنطقة الواقعة بين رأس محيسن ورأس أم ربيس، على اعتبار أنها منطقة المياه الهادئة وهو ما يؤهل إلى تحول بعض الخلجان فيها إلى مراسي بحرية تصلح لرسو المراكب واليخوت.

أولى المراسي البحرية في القطاع هي مرسى عمر ويقع على الشاطئ المواجه لمدينة العقم. وهذه المرسى عبارة عن جونة ضيقة لا يزيد عرضها عن ٨٠٠ مترًا وتمتد في اتجاه عام هو شمال شرق – جنوب غرب. المدخل البحري لهذا المرسى من جهة الجنوب حيث يحدها من جهة الشرق والشمال اليابسة ومن جهة الغرب جزيرة صورة التي تتميز بكثافة وتنوع الموائل الطبيعية فيها بخاصة من المانجروف والشعاب المرجانية (شكل ٢٤).

من أبرز المراسي البحرية في القطاع أيضًا مرسى رأس أم ربيس التي تصنعها رأس أم ربيس مع ساحل اليابسة المواجه. وهذه المرسى تتكون من جونة متوسطة الحجم ويحف شواطئها من جميع الجوانب حيد مرجاني محدود وبعض تجمعات الشعاب المرجانية. الشرم يمتد في إتجاه عام شمال غرب – جنوب شرق، لذا فإن مدخلها الرئيسي من جهة الشرق، عبر رأس أم ربيس والجزر المرجانية المجاورة (شكل رقم ٢٤).



شكل (٢٤). جانب من تكوينات الشعاب المرجانية في القطاع الجنوبي لساحل القنفذة الليث. (اللون الأحمر على الشواطئ الرئيسية وعلى امتداد جزر ثرا وأم الراك وأم رييس يمثل أماكن انتشار أيكات المانجروف).

أما عن الأخوار فهي نادرة بصفة عامة رغم وجود تشققات طولية كثيرة على شواطئ القطاع لاسيما في نصفه الشمالي. وينحصر أبرز الأخوار الموجودة في خورين يقع الأول جنوب غرب الراكة ("٤٠: ٠١' :٢٠° شمالاً و"١٣: ٢٦' :٤٠° شرقًا) وهو عبارة عن شق طولي يمتد لمسافة ٦٠٠ متر داخل حدود اليابسة، وتوجد به أيكة محدودة من المانجروف، أما الخور الثاني فيقع أمام الشاطئ المواجه لقرية المدرج ("٥٧: ٠٣' :٢٠° شمالاً و"٣٢: ٢٣' :٤٠° شرقًا) جنوب الليث، وهو عبارة عن فتحة طولية تبلغ مساحتها حوالي ٢٨ هكتارًا وتمتد في اتجاه

عام شمال غرب – جنوب شرق، وهي مثل غالبية الأخوار الأخرى تتميز بوجود أيكة كثيفة على جانبيه.

٣-٢-٣ الألسنة والرؤوس البحرية

يعتبر هذا القطاع من أقل القطاعات احتواء على ألسنة وحواجز بحرية، والسبب في هذا قد يعود إلى الطبيعة الصخرية التي تشكل منها معظم سواحل هذا القطاع، مع عدم وجود ترسبات رملية أو تحاتية بحرية مؤثرة وتكفي للتشكل في هيئة لسان أو حاجز رملي بحري، كما هو الحال في سواحل القطاع الأول بين جازان والشقيق.

وفي مقابل هذا يتميز ساحل هذا القطاع بكثرة البروزات والرؤوس البحرية على امتداده، ومن أشهر هذه الرؤوس رأس محيسن، وهي عبارة عن نتوء صخري ضخم يمتد في اتجاه عام جنوب شرق – شمال غرب لمسافة تقدر بحوالي ٥ كم داخل البحر. وهذه الرأس تتكون من جزئين منفصلين، جزء يمتد من اليابسة بإتجاه البحر، وجزء آخر منفصل عبارة عن جزيرة أو شبه جزيرة صغيرة تقع على امتداد الجزء الأول ويشغل معظم مساحتها أيكة كثيفة من المانجروف، مع وجود منطقة ضحلة تفصلها عن ساحل اليابسة الرئيسي (راجع شكل ٢٤).

الرأس الثانية هي رأس أم ربيس التي تعد من أبرز الرؤوس الصخرية على سواحل المنطقة الغربية بأسرها نظرًا لضخامتها وامتدادها مسافة طويلة داخل البحر. وهي تقع على بعد حوالي ٢٠ كم من رأس محيسن، وتمتد في اتجاه عام شمال غرب – جنوب شرق لأكثر من ٦ كم داخل البحر (راجع شكل رقم ٢٢). ويحف هذه الرأس من الجهتين الداخلية والبحرية شريط ضحل العمق وبعض الجزر المرجانية الصغيرة. والملاحظ أن كلا الرأسين، محيسن وأم ربيس، يكونان معًا إضافة لمجموعة الجزر المتناثرة على الخط الواقع بينهما، خليجًا ضخمًا قد يصلح لاستغلاله في إنشاء موانئ أو مرافئ بحرية أو غيرها من الأنشطة المناسبة.

من الرؤوس المميزة أيضًا في المنطقة رأس أبو عظام الذي يتكون أيضًا من جزئين، الجزء الأول عبارة عن بروز ضخم يمتد من اليابسة باتجاه البحر في هيئة مثلث صخري متساوي الساقين، والجزء الثاني عبارة عن حيد مرجاني ضحل يلاصق الجزء الأول ويمتد جهة الشمال الغربي لأكثر من ٢ كم داخل البحر. والشعاب المرجانية لهذا الحيد تتميز بأنها من أغنى وأكثر التجمعات المرجانية كثافة خلال هذا القطاع.

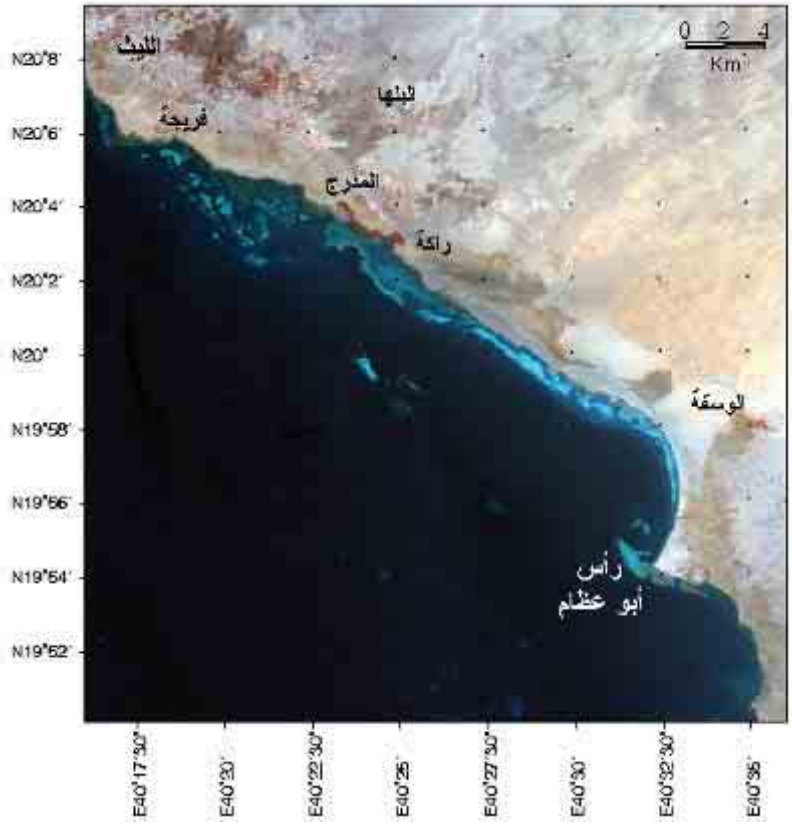
٣-٣ الموائل الساحلية

٣-٣-١ الشعاب المرجانية

تتميز سواحل هذا القطاع بإمتداد الحيد المرجاني والجزر المرجانية فيها لمسافات طويلة، مما يجعله واحدًا من أغنى سواحل المنطقة الغربية وأكثرها ثراءً بالشعاب المرجانية. ويمكن تقسيم القطاع من حيث نوعية الشعاب المرجانية المتواجدة به إلى قسمين، قسم جنوبي يمتد من شمال القنفذة وحتى رأس أبو عظام (شكل ٢٤)، وتشكل فيه الجزر المرجانية والشعب المغمورة النسبة الأعظم من مساحة الشعاب المرجانية الموجودة في المنطقة. وقسم شمالي ويتشكل معظم الشعاب المرجانية فيه من شعاب الحيد المرجاني الذي يمتد على طول هذا القسم بداية من رأس أبو عظام وحتى الليث (شكل رقم ٢٥).

ومن أهم الجزر المرجانية الموجودة في القسم الجنوبي من القطاع جزيرة ثرا، التي تعد واحدة من أكبر الجزر المرجانية على سواحل المنطقة الغربية، حيث تمتد لما يقرب من ٤٠ كم بمحاذاة الساحل، وتتكون من مجموعة من الجزر الأرضية الغير مغمورة، والتي تتوزع فيما بينها في خط طولي مكونة فيما بينها مناطق ضحلة وشعب مرجانية مغمورة تتشكل لتكون حاجز مرجاني ضخم (راجع شكل ٢٤)، يندر وجوده على سواحل البحر الأحمر. من الجزر المرجانية المميزة في هذا القسم أيضًا جزر معيدن وأم القرونيتين، وأم الراك والأدوام، وهي تقع أمام

الساحل المواجه لخبت البقر، ثم جزر أم الحمض، وأم الدغابيش وصورة وغراب، وتقع شمال العجالين أمام الساحل المواجه لمدينة العقم، وأخيرًا جزيرة أم ربيس ومجموعة الجزر المحيطة بها، وتقع شمال رأس محيسن.



شكل (٢٥). جانب من تكوينات الشعاب المرجانية في القطاع الشمالي لساحل القنفذة–الليث. (اللون الأحمر على شواطئ الراكة والمدرج يمثل أيكات المانجروف الموجودة بالمنطقة).

أما فيما يخص الحيد المرجاني في القسم الشمالي من القطاع، فهو يمتد لأكثر من ٣٥ كم بداية من رأس عظام وحتى مدينة الليث. ورغم امتداد هذا الحيد بطول الساحل، إلا أن كثافة الشعاب المرجانية به تعتبر ضعيفة ولا تقارن بمثيلتها

في القطاعات أو الأقسام الأخرى. الاستثناء الوحيد لذلك هو الحيد المرجاني جنوب رأس عظام، وأيضًا الحيد المرجاني جنوب الليث أمام فريجة. ومن الظواهر اللافتة في هذا الحيد كثرة الجروف الصخرية والقنوات المائية التي تقطع استمراريته وبشكل يجعله يبدو كمجموعة جزر ضحلة تمتد على طول الساحل وإن كانت متلازمة وملاصقة له (راجع شكل ٢٥).

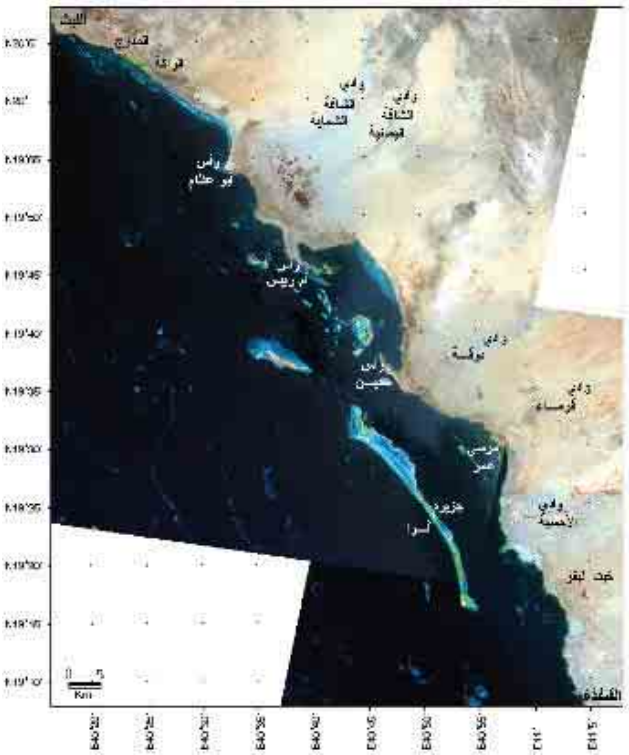
٣-٣-٢ أيكات المانجروف

يحتوي ساحل هذا القطاع على تجمعات محدودة من أيكات المانجروف، تنتشر بشكل متقطع في الخلجان والأماكن المشابهة المحمية على طول الساحل، وأيضًا على شواطئ بعض الجزر البحرية، لكنها أقل بصفة عامة من حيث الكثافة والمساحة مما هو متاح على سواحل القطاعات الأخرى التي سبق الإشارة إليها. الملاحظ أيضًا أن تواجد هذه الأيكات ضعيف ومتقطع بصفة عامة على الشواطئ الرئيسية للقطاع، في حين أن شواطئ الجزر البحرية المواجهة للساحل تتميز بكثافة وامتداد أيكات المانجروف عليها، وهي من أهم مظاهر هذا القطاع (راجع شكل ٢٤).

يبلغ إجمالي مساحة أيكات المانجروف المتواجدة في هذا القطاع حوالي ٥٦٧ هكتارًا، تتوزع على حوالي ٢٨ موقعًا، يقع ١٦ منها على الشواطئ الرئيسية بإجمالي مساحة تقدر بحوالي ٢٢٠ هكتارًا، في حين تتوزع النسبة الباقية على شواطئ الجزر المواجهة (شكل رقم ٢٦). وجميع هذه الأيكات تنتمي إلى نوعية المانجروف الأسود أو الرمادي، باستثناء عدة أيكات محدودة توجد عند رأس أم ربيس وجزيرة أم الربيس.

وبصفة عامة يمكن القول أن أبرز أيكات المانجروف وأكثرها كثافة وامتدادًا في المنطقة توجد على جزيرة ثرا، التي تشير المعطيات الأولية أنها تحتوي على كلا النوعين من المانجروف، الأسود والأحمر، بإجمالي مساحة تقدر تبلغ ٢٧١

هكتارًا، أي ما يقرب من إجمالي نصف مساحة المانجروف المتواجد في القطاع بأكمله.



شكل (٢٦). أماكن انتشار أيكات المانجروف (اللون الأخضر) على ساحل قطاع القنفذة – الليث.

أما أكبر الأيكات الساحلية على الشواطئ الرئيسية فتتواجد جنوب الليث، حيث تبلغ مساحتها حوالي ٨٠ هكتارًا، وتمتد بعرض الشاطئ لمسافة تزيد عن ٣ كم، فيما بين الشاطئ الواصل بين الراكة والمدرج، ومن أبرز أيكات المانجروف الموجودة على الشواطئ الرئيسية أيضًا تلك الأيكات الموجودة في مرسى عمر، وشواطئ الجزر المجاورة وبخاصة جزيرة صورة وأم الراك، وتبلغ مساحة هذه

الأيكات الثلاث مجتمعة حوالي ٦٠ هكتارًا. كما لا يمكن أيضًا إغفال أهمية أيكات المانجروف الواقعة عند رأس محيسن (٢٢ هكتارًا) أو تلك المترامية على شواطئ الجزر الواقعة بين الرأسين (٤٣ هكتارًا).

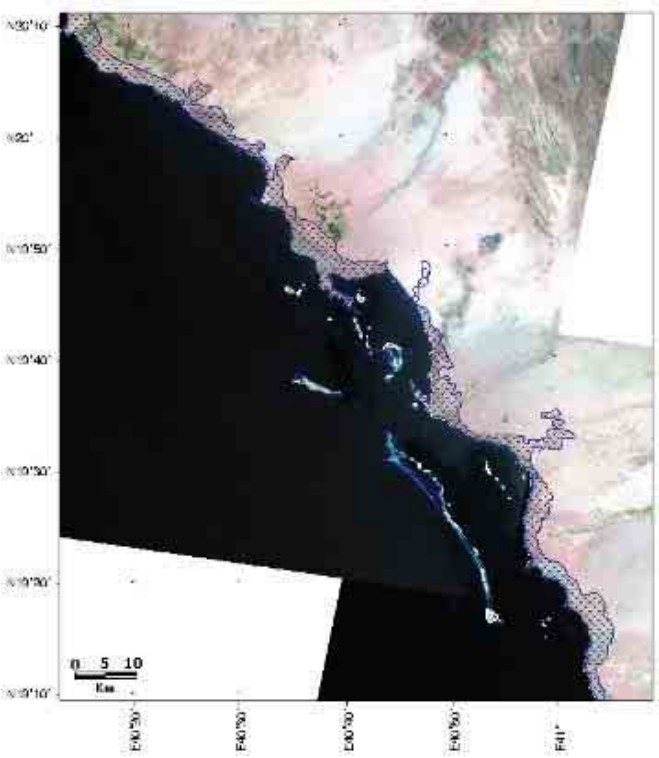
٣-٤ البيئات الترسيبية

٣-٤-١ السبخات الملحية

تحتل السبخات في هذا القطاع مساحات شاسعة جداُ وبشكل لا يوجد له نظير في القطاعين السابقين، مما يعني أن سواحل هذا القطاع هي الأكثر احتواء على سبخات ومستنقعات ملحية. وتمتد السبخات الملحية كما هي عادة سواحل البحر الأحمر بصفة عامة، كشريط ساحلي غير منتظم في هذا القطاع بمحاذاة خط الشاطئ. ويختلف عرض هذا الشريط من موقع إلى آخر، بحيث يصل امتداده في بعض المواقع إلي ١٢ كم باتجاه الظهير الجبلي، كما هو الحال في المنطقة الواقعة بين وادي حناف، ووادي الأحسبة، وحول رأس محيسن ورأس أم ربيس ورأس عظام، أو قد يتقلص إلى أقل عرض أو ربما تختفي تمامًا كما هو الحال شمال وادي الشاجن وشمال رأس أبو عظام عند الوسقة (شكل رقم ٢٧).

والسبخات بحكم أنها من البيئات الديناميكية المتحركة والمرتبطة في نفس الوقت بشدة المد ودرجة البخر، فقد كان من الطبيعي أن تختلف درجة رطوبة هذه السبخات عبر ساحل القطاع بدرجة واضحة من منطقة إلى أخرى وأن كان من الشائع وجود جميع أنواع السبخات في حدود المنطقة الواحدة، وهذا نتيجة جفاف بعض أجزاء السبخات الرطبة وترسب طبقة ملحية رقيقة على سطح التربة المكونة لها، في نفس الوقت الذي أمكن لبعض السبخات الاحتفاظ بجزء من رطوبتها. ومن أبرز مواقع السبخات التي أمكن لها الاحتفاظ بجزء كبير من رطوبتها السبخة

الممتدة في المنطقة الواقعة جنوب الراكة وكذلك على الساحل المواجه لجزيرة أم ربيس.

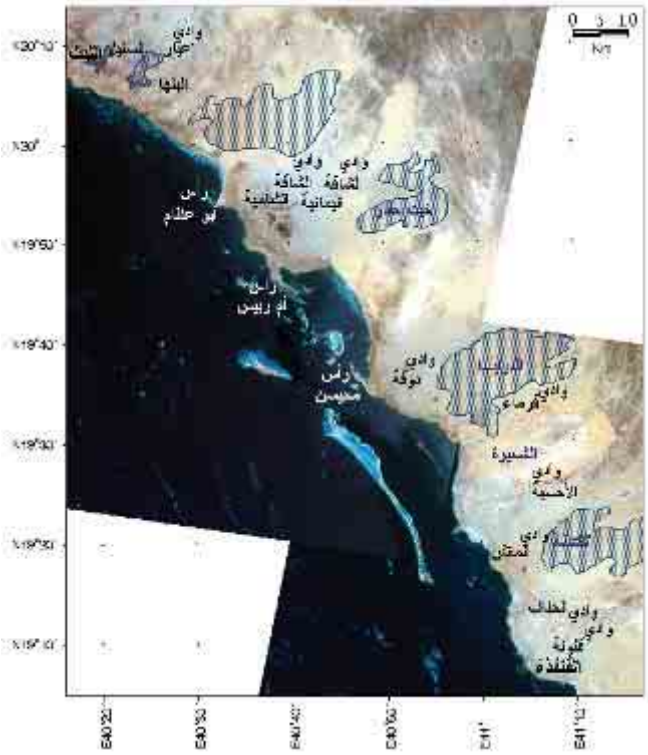


شكل (٢٧). نمط توزيع وانتشار السبخات الملحية خلال ساحل قطاع القنفذة – الليث.

٣-٤-٢ الكثبان الرملية

يعد هذا القطاع من أكثر القطاعات الثلاثة ثراءً واحتواء على الكثبان الرملية، بكافة أنواعها. والظاهرة المميزة في هذه الكثبان هو امتدادها لمساحات شاسعة للغاية خلف السهل الساحلي أمام سفوح الجبال والظهير الجبلي (شكل رقم ٢٨). ويعود هذا إلى عاملين أساسيين، الأول هو رحابة السهل الساحلي وامتداده لعشرات الكيلومترات دون وجود ساتر أو عائق جبلي يعوق أو يحد من الترسبات الرملية، والعامل الثاني يعود إلى تشكل تربة هذا السهل من ترسبات رملية مفككة يسهل

إعادة حملها ونقلها بواسطة الرياح، وهو ما يتيح ترسبها مجددًا في أماكن أخرى في شكل كثبان رملية. واعتمادًا على هذا لم يكن غريبًا أن تكون السمة الأساسية لهذا القطاع هو تسيد الكثبان الرملية بخاصة من النوع الطولي لجميع المناطق المفتوحة التي تخلو من المرتفعات أو مجاري الوديان أو الزراعات الكثيفة والأشجار.



شكل (٢٨). أماكن انتشار نطاقات الكثبان الرملية على ساحل قطاع القنفذة – الليث.

من أبرز هذه المناطق منطقة الكدنة فيما بين وادي حناف ووادي الأحسبة، ومنطقة الشعيرة فيما بين وادي الأحسبة ووادي الشغز، ومنطقة الدوايا فيما بين وادي قرماء ووادي دوقة (راجع شكل ٢٨) وتحتل كل منها مساحة لا تقل عن ٢٥ ألف هكتار، وكذلك في خبت حفار فيما بين وادي المحنة ووادي الشاقة اليمانية،

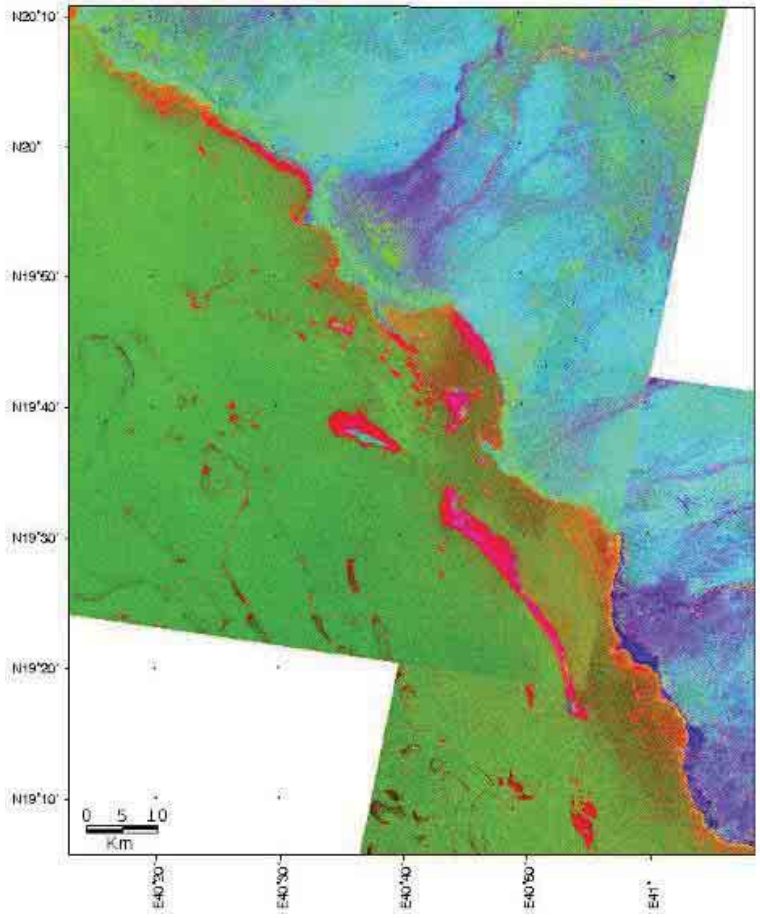
وتحتل مساحة لا تقل عن ١٣ ألف هكتار. وفضلاً عن هذا هناك ثلاثة نطاقات أخرى للكثبان الرملية تقع جميعها جنوب شرق الليث وتحديدًا في المنطقة الواقعة جنوب غرب السليل وتبلغ مساحتها ٨٣٣ هكتارًا، وحول منطقة البلها بإجمالي مساحة لا تقل عن ٢٠٠٠ هكتارًا (شكل ٢٩)، وجميع هذه النطاقات تشترك في كونها محدودة الحجم نسبيًا، وتتكون من غرود رملية وكثبان رملية هلالية وهو نوع غير شائع في هذا القطاع.

شكل (٢٩). جانب من أنواع الكثبان الرملية المنتشرة بساحل القنفذة – الليث. (أ) الكثبان الرملية الطولية فى منطقة الدوايا، (ب) نطاق الغرود الرملية والكثبان الهلالية في منطقة البلها جنوب شرق الليث.

ويتميز نطاق الكثبان الرملية جنوب غرب السليل، وكذلك في منطقة البلها باستنبات مساحات كبيرة منها بالنباتات الفطرية والعشبية الخضراء، مما يحد من انتقال هذه الكثبان وإعادة تشكلها في هيئة غرود جديدة، وهي ظاهرة يندر وجودها في نطاقات الكثبان الأخرى، التي تخلو عادة من أي كساء نباتي.

٣-٤-٣ الدلتات والمراوح الطمية

يحتوي ساحل هذا القطاع على ما لايقل عن ٤ دلتات ساحلية، تبعد فيما بينها ما بين ٢٥ إلى ٣٥ كم، ويمتد كل منها على خط الساحل بين ١٥ إلى ٢٥ كم (شكل ٣٠).



شكل (٣٠). أماكن الترسبات الطمية وحدود الدلتات (اللون الأزرق) الموجودة على ساحل قطاع القنفذة – الليث.

أولى هذه الدلتات تقع شمال منطقة بئر النخلة وتمتد لمسافة ١٥ كم على طول الساحل. تستمد هذه الدلتا موادها الرسوبية أساسًا من وادي الأحسبة، وإن كانت هناك أيضًا مساهمات أخرى من أكثر من وادي آخر، أبرزها وادي المفش ووادي الشغز. الغطاء النباتي خلال هذه الدلتا ضعيف للغاية ويتركز فقط في مجرى وادي الأحسبة، وحول مدينة القضب. السبخات الملحية تنتشر كما هي العادة قبالة خط الشاطئ لكنها تمتد داخل اليابسة لمسافة قد تصل إلى أكثر من ٣ كم باتجاه الظهير الجبلي.

الدلتا الثانية تشغل منطقة رأس محيسن وتمتد لأكثر من ٢٠ كم على الساحل. تستمد هذه الدلتا رسوبياتها وموادها الفتاتية من أكثر من وادي أهمها وادي قرماء، ووادي دوقة، وأخيرًا وادي أم العربان. لا يوجد بهذه الدلتا أية تكوينات جيومورفولوجية غير عادية، سوى تشكل خط الشاطئ في بعض المواقع في هيئة رؤوس بحرية وبروزات صخرية لافتة، كما هو الحال عند رأس محيسن ورأس أم الغربان وأخيرًا رأس أبو سدره. الغطاء النباتي الفطري بهذه الدلتا ضعيف للغاية ويقتصر على بعض التجمعات النباتية قرب مدينة الدوقة، وبعض النباتات الملحية في أماكن السبخات قبالة خط الشاطئ.

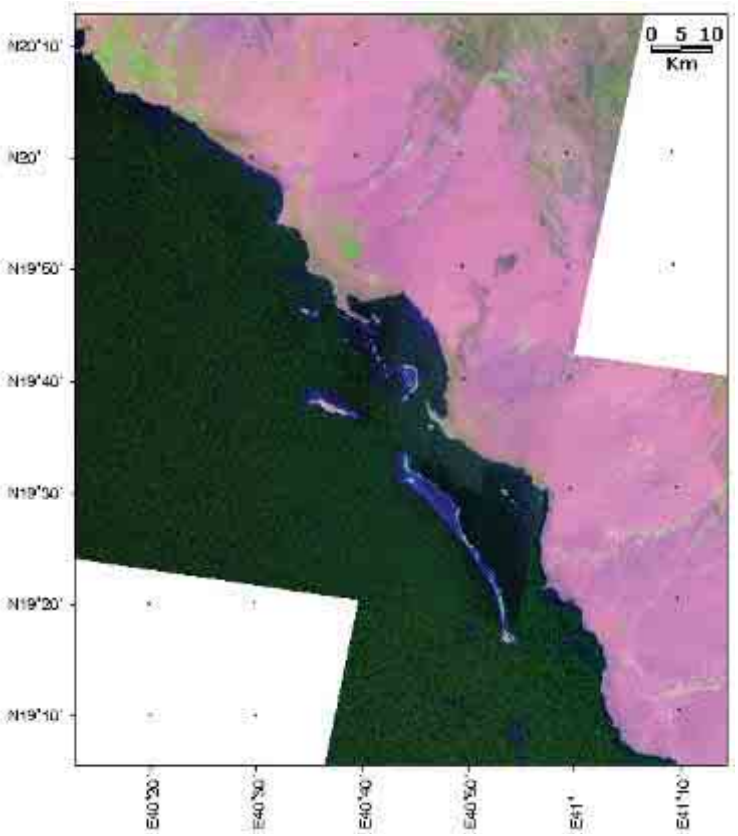
الدلتا الثالثة تشغل منطقة الشواق وتعد من أكبر الدلتات في المنطقة، حيث تمتد لأكثر من ٢٥ كم على خط الساحل. وهي دلتا مركبة تتكون في الواقع من دلتاتين، جنوبية يغذيها وادي الشاقة اليمانية وتنتهي برأس أم ربيس على الساحل، وشمالية ويغذيها وادي الشاقة الشامية وتنتهي برأس أبو عظام على خط الساحل. الغطاء النباتي الفطري في هذه المنطقة غني ومتنوع ويتركز بصفة خاصة في السهل السفلي بين الواديين المذكورين، وكذلك في مجراهما.

الدلتا الأخيرة تمتد بين بئر الرشيف والحدود الشمالية لمدينة الليث بطول ١٥ كم على الساحل. هذه الدلتا يغذيها واديان هما وادي عرير في الجنوب ووادي ليث في الشمال، وهي تعتبر من أكثر الدلتاوات غناءً بالمساحات المزروعة والنباتات العشبية. وعلى الرغم من فاعلية هذه الأودية ونشاطها المتقطع في جلب الرسوبيات إلى سهول الدلتا وإلى المنطقة الشاطئية أيضًا، إلا أن شواطئها تتحلى بحيد مرجاني متقطع، وبعدد كبير من الشعب والجزر مرجانية.

٣-٥ الغطاء النباتي

ترتبط كثافة الغطاء النباتي في أي منطقة صحراوية كما هو معروف بفرص سقوط الأمطار ونسبتها وما إذا كان هناك مصدرًا آخرًا للمياه مثل وجود بئر

ارتوازي أو عين مائية، أو غير ذلك. وتبين صورة اللاندسات الخاصة بهذه المنطقة أن الغطاء النباتي في هذا القطاع بصفة عامة محدود للغاية من حيث الكثافة أو من حيث المساحة (شكل ٣١). تبين صورة اللاندسات المشار إليها أن الغطاء النباتي في المنطقة يتركز بصفة عامة في مسارات الوديان وفي بعض مناطق السهول الفيضية للمراوح النهرية. وباستثناء هذا لا يوجد أية تجمعات نباتية أو غطاء نباتي مؤثر في أي منطقة أخرى.



شكل (٣١). أماكن انتشار المزروعات والتجمعات النباتية (اللون الأخضر) على ساحل قطاع القنفذة – الليث.

ويعد السهل العلوي للدلتا الواقعة شمال شرق رأس أم ربيس فيما بين وادي الشاقة اليمانية والشاقة الشمالية، ومنطقة السهل الساحلي الواقعة جنوب شرق الليث فيما بين وادي الليث ووادي عيار من من أكثر المناطق ثراءً وكثافة بالمزروعات وبالنباتات العشبية والفطرية. كما تعد أودية الأحسبة ووادي الشاقة اليمانية وعيار وأخيرًا وادي الليث من أغنى وديان المنطقة وأكثرها ثراءً وتنوعاً بالنباتات الفطرية بخاصة عند سفوح الجبال وفي الأجزاء القريبة من الظهير الجبلي.

الخلاصة والتوصيات

فيما يلى عرض وتلخيص أهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة، وبيان كيفية الاستفادة منها بأسلوب يكفل الحفاظ علي بيئاتها الطبيعية وتنمية ثرواتها واستغلالها بالطريقة المثلى. وكذلك نقترح عدد من التوصيات الهامة، المستنبطة من واقع نتائج واستنتاجات هذه الدراسة، والتي قد تمهد السبيل لمتخذي القرار أو القطاعات المعنية بالتخطيط والإدارة البيئية لوضع الإستراتيجيات للاستغلال الاقتصادى الأمثل والآمن بيئيا لجزء من أهم سواحل المملكة العربية السعودية وأكثرها ثراء وغناء بالثروات والمقومات الطبيعية.

وجد أن منطقة الدراسة تنقسم إلى ثلاثة قطاعات رئيسية، يمتد القطاع الأول لأكثر من ١٧٥ كم بداية من الحدود اليمنية جنوب جازان وحتى الشقيق، بينما يمتد القطاع الثاني الواقع فيما بين الشقيق والقنفذة إلى ما يقرب من ٢٢٠ كم، في حين يبلغ طول خط الساحل للقطاع الأخير الواقع بين القنفذة وحدود الليث ما يقرب من ١٥٥ كم.

هذا وتتمايز القطاعات الثلاثة وتتنوع فيها مصادر الثروة الساحلية بخاصة الألسنة الرملية البحرية والخلجان والموائل البيولوجية لا سيما تكوينات الشعاب

الممرجانية وأيكات نبات الشورى فيما بينها بشكل واضح، مما يجعل لكل قطاع شخصية جيومورفولوجية مستقلة تجعله متميزًا ومتفردًا عن بقية القطاعات الأخرى، ففي حين يتميز القطاع الأول (جازان – الشقيق) بكثافة وثراء غطائه النباتي، وبكثرة وضخامة الأودية الصحراوية، وكثرة كذلك الألسنة الرؤوس البحرية به، تنخفض في المقابل وبشكل لافت كثافة الغطاء النباتي وعدد الألسنة والرؤوس البحرية في القطاع الساحلي التالي الواقع بين الشقيق والقنفذة.

وفي حين يتميز كل من القطاعين الأول والثاني بثرائهما من أيكات المانجروف وبكثرة البحيرات والخلجان والشروم البحرية فيهما، تقل بصورة ملحوظة هذه المظاهر، سواء من حيث العدد أو المساحة في القطاع الأخير (القنفذة – الليث)، وفي مقابل كل هذا يتفوق هذا الأخير عن سابقيه في تنوعه وثراءه بنطاقات الكثبان الرملية بنوعيها الطولي والهلالي، وفي امتداد السبخات الملحية لمساحات شاسعة على ضفاف شواطئه.

وتوضح نتائج هذه الدراسة أن خط الساحل الممتد بين جيزان والليث يحتوي على ثروات ساحلية عديدة، حيث يضم مثلاً ما يقرب من ٢٠٠٠ هكتار من أيكات المانجروف، وحوالي ١٥٠ كم من الحيد المرجاني الممتد، إضافة إلى أكثر من ٦٥ جزيرة مرجانية و ١٤٠ شعب مرجاني حلقي ومغمور (باستثناء جزر وشعب فرسان التي لا تشملها هذه الدراسة)، وهذا فضلاً عن عشرات الألسنة الرملية والرؤوس والشروم واللاجونات والأخوار البحرية التي تتوزع على هذا الساحل في تناغم واضح، وتضيف له تفرد وجاذبية خاصة.

من المظاهر المميزة أيضًا لهذا الساحل انتشار نطاقات الكثبان الرملية التي تتنوع بين الكثبان الهلالية والطولية، والتي تزيد مساحتها مجتمعة عن مليون هكتار، وانتشار السبخات والمستنقعات الملحية التي تكاد لا تفارق خط الشاطئ والتي تتنوع بين السبخات الجافة والرطبة والشبه جافة.

وبصفة عامة يتميز القطاع الساحلي الجنوبي الممتد بين جازان والشقيق بأنه أكثر القطاعات الثلاثة احتواءً على الاخوار والشروم والألسنة والرؤوس البحرية، وأنه الأكثر ثراءً بالمساحات الخضراء والمزروعات والنباتات العشبية والفطرية الدائمة، كما يتميز أيضًا بغناه الواضح بأيكات المانجروف، حيث تنتشر على مساحة ٧٠٥ هكتار.

أما القطاع الثاني الممتد بين الشقيق والقنفذة فيتميز برحابة سهله الساحلي، وبكثرة وديانه، وإن لم تكن بنفس ضخامة وديان القطاع الأول. ويتميز هذا القطاع أيضًا بأنه الأكثر احتواءً على أيكات المانجروف (٧٥٠ هكتارًا) وأكثر القطاعات الثلاثة أيضًا غناءً وتنوعًا بالشعاب المرجانية سواءً كانت في هيئة حيد مرجاني أو رقع مرجانية أو جزر وشعب مرجانية بحرية حلقية وغير حلقية.

من أوجه تميز هذا القطاع أيضًا ثرائه بالأخوار والشروم البحريه، فضلاً عن كثرة الدلتات الساحلية والمراوح النهرية الطمية على امتداد سهله الساحلي.

وفي مقابل هذا يتميز القطاع الساحلي الأخير الممتد بين القنفذة والليث، بأنه من أكثر السواحل احتواءً على نطاقات الكثبان الرملية، بخاصة من نوع الكثبان الطولية السيفية، ولا يضاهيه في ذلك سوى القطاع الأول، وإن لم يكن بنفس القدر.

من المظاهر اللافتة أيضًا في هذا القطاع كثرة الجزر والشعب المرجانية به، مع احتلال السبخات الملحية لقطاعات عريضة وشاسعة من سواحله. وعلى هذا النحو تتمايز القطاعات الثلاثة فيما بينها، وينفرد كل منها ببعض الخصائص الجيمورفولوجية التي تجعل له شخصية طبيعية مستقلة وتفردًا خاصًا.

المناطق ذات الأهمية البيئية

تم تحديد سبعة مناطق ساحلية على طول الساحل الممتد من الحدود اليمنية وحتى مدينة الليث، يمكن وصفها بأنها ذات أهمية بيئية خاصة، ومن ثم تحتاج

لرعاية خاصة وسبل حماية ومراجعة بيئية وذلك نظرًا لما تحتويه من ثروات طبيعية ومقومات أخرى يندر أن تجتمع معًا بمثل هذا التنوع والثراء. وبيان هذه المناطق، ابتداء من الجنوب باتجاه الشمال، هو كالتالي:

١- شاطئ مقطوف – القرن (جنوب جيزان)

تقع هذه المنطقة بين خطي عرض "٣١: ٤٠ :١٦° و" ٣١: ٥١ :١٦° شمالاً، وتمتد لمسافة ٢٥ كلم بطول الساحل فيما بين شاطئ مقطوف وحتى لسان القرن جنوب مدينة جيزان.

وهي تتميز بثرائها وتنوعها البيولوجي حيث تحتوي على مالا يقل عن ٥ أيكات منفصلة من المانجروف الأسود أو الرمادي، يبلغ إجمالي مساحتها مجتمعة حوالي ١٦٥ هكتارًا، كما تحتوي على تجمعات مرجانية مميزة من نوعية الرقع المرجانية التي تتناثر أمام الساحل في تناغم واضح. وفضلاً عن هذا تتميز المنطقة الساحلية الواقعة تحديدًا بين شاطئ السويس وشاطئ خضير بوجود نطاق محدود من الكثبان الرملية المميزة من نوعية الغرود الرملية (الكثبان الهلالية)، التي تضيف جاذبية خاصة لهذا الموقع.

من المظاهر المميزة أيضًا لهذه المنطقة تشكل الساحل في أكثر من موقع بها في هيئة بحيرات شاطئية أو أخوار أو ألسنة بحرية، وفي هذا الإطار يعتبر لسان القرن من أكثر الألسنة البحرية على ساحل المنطقة الغربية جاذبية وتفردًا وذلك بسبب نمط تكوينه النموذجي وشكله الهلالي المميز. من أوجه تميز المنطقة أيضًا كثافة غطائها النباتي سواء من النباتات الملحية أو من النباتات الأخرى العشبية، وهذا بصفة خاصة في المنطقة الواقعة خلف شاطئ السويس، ناحية مدينة المزهرة.

٢- ساحل خبت الطرفة (شمال جيزان)

تمتد هذه المنطقة بطول الشاطئ لمسافة ٣٠ كلم، وتشغل جزء كبير من ساحل خبت الطرفة فيما بين خطي عرض "١٠: ٠٠ :١٧° و" ٣٠: ١٢ :١٧°

شمالاً. وهي تعد من أكثر المواقع الساحلية ثراء وتفردًا نظرًا للتنوع الهائل والجاذبية التي تزخر بهما. فالمحددات والمقومات الطبيعية تتنوع فيها ما بين موائل بيولوجية عالية الإنتاجية وكثبان رملية غاية في الجاذبية، وبين وجود رأس بحري يعد من أضخم وأكبر الرؤوس على ساحل المنطقة الغربية، فضلاً عن وجود أكثر من جزيرة بحرية تزين الساحل وترصعه في أكثر من موقع.

وبصفة عامة يمكن القول أن هذه المنطقة تشتهر بثراء وكثافة أيكات المانجروف فيها، حيث يوجد بها ما لا يقل عن ٦ أيكات منفصلة، يبلغ إجمالي مساحتها حوالي ٣٩٠ هكتارًا، أي أكثر من نصف مساحة المانجروف المتاحة بالقطاع بأكمله. والصفة اللافتة لهذه الأيكات هو امتداد معظمها كحزام أخضر ضيق بطول ومحاذاة الشاطئ، مما يجعلها تبدو كخط شاطئ إضافي مواز لخط الشاطئ الأساسي.

ولا يقتصر ثراء المنطقة على أيكات المانجروف كموئل بيولوجي، بل هناك أيضًا تجمعات وإن كانت محدودة من الشعاب المرجانية التى تتواجد في هيئة رقع مرجانية بخاصة أمام مصب وادي صبيا، وهي تتميز بصفة عامة بالثراء وبكثافة التجمعات المرجانية فيها.

من أوجه تميز المنطقة أيضًا وجود أكثر من نطاق من الكثبان الرملية سواء من نوعية الغرود الرملية (الهلالية) أو الكثبان الرملية الطولية (السيفية)، مما يضفي على ساحل المنطقة جاذبية وتفردًا خاصًا. أما أبرز المظاهر الجيومورفولوجية في المنطقة فهو رأس الطرفة الذي يمتد كحاجز طولي لأكثر من ٢٠ كم في اتجاه عام واحد من الشمال نحو الجنوب، ليعد بهذا من أضخم الرؤوس البحرية على ساحل المنطقة الغربية وربما على ساحل البحر الأحمر بأكمله. ويصنع هذا الحاجز نتيجة امتداده بشكل شبه مواز لشاطئ الطرفة الرئيسي خليجًا أو شرمًا عملاقًا، يتميز بضحالة وهدوء مياهه، مما يعني أنه يصلح كمرفأ

أو مرسى آمن للمراكب واليخوت البحرية العابرة' ومن مظاهر تميز ساحل الطرفة أيضًا وجود أكثر من جزيرة صخرية قبالته، بعضها قريب من خط الشاطئ وبعضها الآخر بعيد نسبيًا في المنطقة البحرية.

٣- مصب وادي رادحة (شمال جيزان)

تقع هذه المنطقة أمام مصب وادي رادحة عند تقاطع خط عرض "٠٥: '٢٧ :°١٧ شمالاً مع خط طول "٠٥: '١٧ :°٤٢ شرقًا، وتتبع أهميتها من واقع احتوائها على أيكة كثيفة وإن كانت محدودة من المانجروف الأحمر *Rhizophora mucronata* وهي نوعية نادرة الوجود بصفة عامة على ساحل المنطقة الغربية والبحر الأحمر عمومًا. ومما يزيد من أهمية هذا الموقع وهذه الأيكة تحديدًا، هو وجودها داخل خور أو بحيرة شاطئية تتميز بالجاذبية وبالإنتاجية العالية، هي خور رادحة.

وعلى الرغم من صعوبة التمييز بين نوعي المانجروف الأسود والأحمر من خلال صور لاندسات الفضائية، إلا أنه قد أمكن الاستدلال على وجود تلك النوعية من المانجروف في هذا الموقع من واقع الدراسة التي قدمها الوتيد للهيئة الإقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن PERSGA عام ٢٠٠٣م، وهي الأساس الذي اعتمدنا عليه هنا في وضع هذه المنطقة ضمن المناطق ذات الأهمية البيئية. وعمومًا فإن أشجار المانجروف تنتشر في خور رادحة في تجمعين أو أيكتين منفصلتين، الأولى تمتد في اتجاه عام بمحاذاة خط الشاطئ وتبلغ مساحتها حوالي ٢٠ هكتارًا، في حين تمتد الثانية في وضع شبه عمودي على خط الشاطئ باتجاه الظهير الجبلي، وتبلغ مساحتها حوالي ١٥ هكتارًا.

٤- ساحل القحمة – الحلفة (شمال غرب الشقيق)

يمتد ساحل هذه المنطقة لأكثر من ٧٠ كلم ابتداء من الشاطئ المواجه لمدينة القحمة شمال غرب الشقيق وحتى شاطئ الحلفة، شمال وادي عمق (بداية من خط

عرض"٠٥: '٥٥ :١٧° حتى خط عرض "١٠: '٣٠ :١٨° شمالاً). وعلى الرغم من تقلص عرض السهل الساحلي في هذه المنطقة لأقل من ٢٥ مترًا في بعض الأحيان، إلا أن هناك أكثر من مكون وعنصر آخر يضفي على المنطقة أهمية ووضعية خاصة. من بين هذه المكونات، وجود عدد من فوهات البراكين الخامدة، والحرات والجبال البركانية على امتداد ساحل المنطقة، بل واقترابها في بعض الأحيان من خط الشاطئ كما هو الحال بخصوص جبل الوصل أمام القحمة.

تتضمن أيضًا عناصر الجذب في هذه المنطقة وجود بحيرة داخلية وسط الظهير الجبلي والحرات البركانية على بعد ٧ كلم من خط الشاطئ داخل وادي ذهبان جنوب البرك. تبلغ مساحة هذه البحيرة حوالي ٤٠ هكتارًا، وتمتد بشكل مستطيل داخل الوادي وبعض روافده الضيقة.

أما فيما يخص الثروات البيولوجية المتاحة بالمنطقة، فسواحل المنطقة الغربية للبحر الأحمر بخاصة في منطقة الدراسة تعد من أكثر سواحل المملكة ثراء وتنوعًا بالموائل الطبيعية بخاصة من المانجروف والشعاب المرجانية. فالمانجروف ينتشر في هذه المنطقة في أكثر من ٢٢ أيكة منفصلة، يبلغ إجمالي مساحتها مجتمعة حوالي ٦٠٠ هكتارًا أي ما يقرب من ٨٠٪ من نسبة ما يحتويه قطاع الشقيق – القنفذة بأكمله من مانجروف. وهذه الأيكات تنتشر بكثافة على امتداد خط الشاطئ وبشكل مواز أو ملاصق له في بعض الأحيان بحيث يبقى غياب نبات المانجروف في شاطئ ما، هو الاستثناء وليس القاعدة في هذه المنطقة.

وفضلاً عن هذا، تتحلي المنطقة بثراء وتنوع هائل ومميز للغاية من التجمعات المرجانية، وبدرجة يمكن معها القول بأن ساحل هذه المنطقة تحديدًا يعد من أكثر سواحل المنطقة الغربية بالشعاب المرجانية، هذا إن لم يكن أكثرها ثراءً على الإطلاق.

وتتواجد الشعاب المرجانية في هذه المنطقة في أكثر من هيئة، سواءً كان ذلك حيد مرجاني ممتد وزاخر بمجتمعات مرجانية كثيفة وثرية للغاية، أو رقع مرجانية تتناثر قبالة الساحل في تناغم واضح مع الحيد المرجاني الملاصق للشاطئ، أو شعب مرجانية حلقية تنتشر بكثافة في المنطقة البحرية قبالة ساحل المنطقة، وبشكل يندر تكراره بمثل هذه الكثافة والتنوع بأي منطقة بحرية أخرى على ساحل المنطقة الغربية للمملكة.

من أوجه تميز هذه المنطقة أيضًا انتشار الشروم البحرية والأخوار واللاجونات الشاطئية والبحرية في مواضع كثيرة على امتداد الساحل وأيضًا بكثافة ملحوظة يصعب أن تتكرر بأي منطقة أخرى بمثل هذا المعدل.

٥- ساحل خبت البقر (شمال القنفذة)

تقع هذه المنطقة فيما بين الساحل المواجه لخبت البقر وحتى حدود خبت اليعاقيب وتحديدًا بداية من مصب وادي الحناف وحتى مصب وادي الأحسبة (بداية من خط عرض "١٠: ١٣' ١٩°: وحتى خط عرض "٥٥: ٢٠' ١٩°: شمالاً)، لمسافة ١٧ كلم بطول خط الشاطئ. وتتجلى أهمية هذه المنطقة في عنصر واحد فقط هو وجود تجمعات مرجانية بالغة الثراء والكثافة تقع على مقربة من الشاطئ، وتحديدًا في المنطقة البحرية الواقعة جنوب غرب جزيرة ثرا الشهيرة. وتتشكل هذه التجمعات في هيئة جزر وشعب مغمورة وغير مغمورة، يصل عددها إلى حوالي ٧ جزر صخرية وأكثر من ١٥ شعب، أشهرها جزر شكام وأم الراك وأم الحمض.

وتوضح صور لاندسات المستخدمة في هذه الدراسة أن الشعاب المرجانية في هذه الجزر والشعب تتمتع بثراء ملحوظ وبكثافة غير مسبوقة، تجعلها من بين أغنى مناطق الشعاب المرجانية على ساحل المنطقة الغربي للمملكة.

٦- ساحل رأس محيسن – رأس أم ربيس (شمال العجالين)

تشغل هذه المنطقة الساحل الواقع بين رأس محيسن جنوبًا ورأس أم ربيس شمالاً، وتتجلى أهميتها في ثرائها بالموائل البيولوجية وبالمكونات الجيومورفولوجية الشاطئية على اختلاف هيئتها. وإذا بدأنا بالموائل الطبيعية البيولوجية فالملاحظ أن المجتمعات المرجانية تحظى بثراء كبير وتنوع هائل بخاصة في المنطقة البحرية المواجهة لساحل هذه المنطقة، سواءً كانت في هيئة جزر مرجانية أو شعب مغمورة أو حيد مرجاني ملاصق للشاطئ. ويصل عدد الجزر الصخرية الغير مغمورة في المنطقة الواقعة بين الرأسين المذكورين إلى أكثر من ١٠ جزر غير مغمورة، في حين يصل عدد الشعب إلى أكثر من ٣٠ شعب مغمور، يضاف إلى هذا وجود حيد مرجاني شاسع ويمتد لأكثر من ١٠ كم بطول الشاطئ الرئيسي المحصور بين الرأسين.

من أوجه تميز المنطقة أيضًا احتوائها على أكثر من ١٠ أيكات منفصلة ومحدودة من المانجروف تنتمى غالبيتها إلى نوعية المانجروف الأسود، باستثناء أيكتين أو ثلاثة تنتمي دون غيرها لنوعية المانجروف الأحمر النادرة، ولعل هذا هو أحد أهم أسباب أهمية هذه المنطقة. وتتركز أيكات المانجروف الأحمر بصفة خالصة في منطقة رأس أم ربيس وفي الجزيرة الصغيرة المواجهة لها، في حين تتناثر أيكات المانجروف الأسود حول رأس محيسن وفي بعض المناطق المحدودة على الشاطئ الرئيسي المحصور بين الرأسين.

وفضلاً عن الرأسين المذكورين وهما من المكونات الجيومورفولوجية الشاطئية الهامة والمؤثرة، تتميز المنطقة أيضًا بوجود أكثر من بحيرة شاطئية وجونة وشرم بحري، مما يضفي عليها جاذبية وأهمية إضافية نظرًا للهدوء الفطري والجمال الذي عادة ما تتمتع به هذه المكونات.

٧- ساحل الراكة – فريجة (جنوب الليث)

تقع هذه المنطقة جنوب الليث، وتمتد لأكثر من ١٧ كلم بطول الشاطئ الواصل بين الراكة جنوبًا وحتى فريجة شمالاً (فيما بين خطي عرض "٤٥:٠١' :٢٠٨° و "٥٥: ٠٦' :٢٠° شمالاً). وتتمثل أهمية هذا الساحل في وجود أيكة كثيفة من المانجروف، يبلغ مساحتها حوالي ٨٠ هكتاراً، وتحتل الجونة الشاطئية الممتدة بين شاطئ الراكة جنوبًا والمدرج شمالاً.

من عناصر أهمية هذه المنطقة أيضًا ثراء وكثافة المجتمعات المرجانية فيها، مع قربها من الشاطئ. والجدير بالذكر هنا أن هذه التجمعات تتنوع ما بين الرقع المرجانية التي تتناثر قبالة الساحل بكثافة وبين الشعب المغمورة التي ترصع أيضًا ساحل المنطقة في أكثر من موقع. بيد أن هناك أيضًا بعض المناطق تحظى أيضًا بوجود حيد مرجاني ممتد، وهو إن كان محدود الحجم والاتساع، إلا أنه يحتوي على تجمعات مرجانية ثرية ومميزة جدًا، يندر أن يحظي بها حيد مرجاني آخر.

أهم التوصيات

بناء على ما سبق، ومن واقع نتائج هذه الدراسة، قد يكون من الجدير هنا ذكر عدد من التوصيات، لعل هذا يسهم بشكل أو آخر في التخطيط البيئي السليم لمصادر الثروة في المنطقة وفي الحفاظ عليها وحمايتها من أية عوامل أو مؤثرات خارجية غير مواتية، خاصة وأنه قد لوحظ أثناء الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة العديد من التعديات على المنظومة البيئية الشاطئية والقرب شاطئية شمال مدينة جازان وعند مدن القنفذة والليث.

وتتلخص أهم هذه التوصيات فيما يلي:

١. بحث إعلان المناطق المشار إليها بعاليه كمحميات طبيعية أو إدخالها ضمن منظومة المحميات البحرية الحالية، وهذا على إعتبار أنها من

المناطق المتميزة بيئيًا وتزخر بتنوع هائل من الثروات والمقومات الطبيعية الحية وغير الحية، التي يصعب تعويضها.

٢. إن لم يمكن إعلان تلك المناطق كمحميات طبيعية، يوصى في هذه الحالة ضرورة إدراجها ضمن خطط الإدارة الساحلية والتخطيط البيئي المستقبلي. وفي هذا الإطار، يجب وضع ضوابط واشتراطات بيئية محددة وذلك عند إقامة أي مشروع ساحلي أو نشاط بشري يهدف لاستغلال ثروات هذه المناطق أو الاستفادة بها في عمليات التنمية سواء كانت تنمية سياحية أو عمرانية أو اقتصادية، وذلك من أجل الحد من الممارسات السلبية المتوقعة من مثل هذه الأنشطة، وللحيلولة دون استغلال ثرواتها بطريقة جائرة.

٣. ضرورة عمل مسح بيئى دوري لساحل منطقة الدراسة، وهذا بهدف مراجعة الحالة البيئية للموائل البيولوجية المتاحة، ومتابعة التغيرات الحادثة في خط الشاطئ وفي المنطقة الشاطئية بصفة عامة، وهو ما يتيح إنشاء قاعدة بيانات بيئية إجمالية، تتيح التخطيط السليم والإدارة الرشيدة لهذه الثروات. وفي هذا الإطار يمكن عمل نظام رصد بيئي لأهم الموائل الطبيعية البيولوجية المتاحة بهذه المناطق، وهذا بغية متابعة حالتها ورصد العوامل الخارجية المؤثرة عليها والتغيرات الطارئة الملمة بها، وهو ما يفيد عمومًا في إلقاء مزيد من الضوء عليها وفهم التغيرات الطارئة عليها، ومن ثم تنميتها وحمايتها.

شكروتقدير

يعرب الباحثون عن شكرهم وتقديرهم **لأصحاب السمو الملكى أمراء مناطق جازان وعسير ومكة المكرمة** للدعم الكامل لهذا البحث.

كما نقدم الشكر **لمدير عام حرس الحدود و لقيادات حرس الحدود** في مناطق جازان وعسير ومكة المكرمة على المساعدات القيمة التى قدموها خلال مرحلة العمل الحقلى من استخدام الوسائط البحرية واستضافة فريق العمل.

كما نخص بالشكر **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** التى قدمت المنحة ودعمت هذا البحث ماديا.

ويقدم الباحثون الشكر لكلية **علوم البحار جامعة الملك عبد العزيز** لما قدمته من تسهيلات لاستخدام المعامل والأجهزة لإتمام هذا البحث وكذلك المساعدين والفنيين الذين ساهموا في إخراج هذا العمل.

المراجع

مراجع عربية

الشريف، عبد الرحمن صادق (١٩٧٨). *جغرافية المملكة العربية السعودية* الجزء الأول، دار المريخ الرياض ٣٠١ صفحة.

بندقجى، حسين حمزة (١٩٨١). *جغرافية المملكة العربية السعودية* الطبعة الثالثة الناشر المؤلف ٤٩٦ صفحة.

سيف، محمود محمد (١٩٩٨). *جغرافية المملكة العربية السعودية* دار المعرفة الجامعية الإسكندرية ٤٤٣ صفحة.

مراجع أجنبية

Abou Ouf, M. (1992) Formainiferal distribution in Recent sediments of Jizan shelf, Red Sea, Saudi Arabia. *J.K.A.U. Mar. Sci.,* **3:**25-38.

Abou Ouf, M. and **El-Shater, A.** (1992) Sedimentology and mineralogy of Jizan shelf sediments, Red Sea, Saudi Arabia. *J.K.A.U. Mar. Sci.,* **3**:39-54.

Al-Hazmi, O. (2006) Utilization of remote sensing for the recognition of coastal geomorphology along Ash Shyqayq shore. *M. Sc. Thesis. Unpublished. King Abdulaziz University. Jeddah.*

Al-Washmi, H., Rasul, N., Bantan, R. and **Rifaat, A.E.** (2001) Study on the geomorphological changes, depositional environments and geochemical properties of sediment veneer in and around Al-Leith area Red Sea coast of Saudi Arabia. KAUSRC, 36 p. Unpublished Report.

Al-Washmi, H.A. (2002) The grain size characteristics, mineral composition of sediments and geomorpjology of Wadi Iyar, Al'Leith area, Red Sea, Saudi Arabia. *J. Egypt. Ger. Soc. Zool.,* **39**B**:**11-27.

Bannert, D. and **Kedar, E.Y.** (1971) Plate Tectonics and motions in the Red Sea region as inferred from space photography. Tech. Note *U.S.Nat. Aeronaut. space Admin.,*(D-6261/S257), 16 p.

El-Raey, M., Abdel-Kader, A.F., Naser, S.M. and **El-Gamily, H.I.** (1996) Remote sensing and GIS for an oil spill contingency plan, Ras Mohammed, *Egypt., Int. J. Remote sensing,* **17**(11): 2013-2026.

Meshal, A.H. (1970) Water pollution on Suez Bay. *Bull. Inst. Oceanogr. Fish., Cairo.,* **1:**461-473.

Mohamed, M.A. (1979) The recent bottom sediments of The Gulf of Suez (Red Sea). *J. Univ. Kwiat. Fac. Sci.,* **6:**209-228.

Nbhan, A.E.S. (2004) Geomorphological, sedimentological and mineralogical studies on the coastal zone of Ash Shuqayq, southern Red Sea, Kingdom of Saudi Arabia. *M. Sc. Thesis. Unpublished. King Abdulaziz University. Jeddah.*

Rady, M.A. (1992) Hydrodynamical numerical modelling of water movement in the Gulf of Suez. *Ph. D. dissertation, Uni. du Quebec A Rimouski, Canada, 188p.*

Soliman, G.F., Sharaf El-Din, S.H., and **Anwar, H.A.,** (1995) Wind induced currents and storm surges in the Gulf of Suez as homogeneous shallow water basin., First international Conference. Present and Future Technology of Navigation and Marine Science of Mediterranean and Red Seas. *Alexandria,* 29-31 October.

Taj, R.J. (1986) Sedimentology and mineralogy of the Red Sea coast recent sediments between Al-Lith and Qunfudhah, Saudi Arabia. *M. Sc. Thesis. Unpublished. King Abdulaziz University. Jeddah.*

UNDPCSD (1997) *Kingdom of Saudi Arabia country profile implementation of agenda 21:review of progress made since the united nations conference on environment and development, 1992*, United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development, Division for Sustainable Development. 55 p.

Demarcation of the Red Sea Coastal Zone Features Between the Towns of Jazan and Leith, Saudi Arabia, Using Some Satellite Imagery of the Landsat 7.

Ahmed E. Rifaat[+], Mohamed S. Hariri, and **Wahid M. Moufaddal[+]**

Faculty of Marine Science, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia, and

[+]National Institute of Oceanography and Fisheries, Al Anfushi, Alexandrai, Egypy

Abstract. This research aims to provide environmental data and statistics necessary to help protect the Saudi Arabia Red Sea coastal environment between the towns of Jazan and al'Leith. This is to be achieved through the demarcation of natural resources (geomorphological and biological) of the study area using the remote sensing images analysis techniques together with conducting the field investigations. As a consequence, this study derived the following recommendations: 1- Search the possibility of declaring certain areas and natural reserves especially those of greatest environmental wealth and enormous biodiversity that are difficult to compensate. And in the absence of the possibility of declaring those areas as natural reserves it is recommended to include them within the future coastal development plans and laying out the suitable controls that ensure sustainable exploitation of those sensitive areas. 2- The need to conduct environmental survey periodically to monitor the status of the biological and natural resources and recording the changes in the beach area. In this context a systematic environmental monitoring plan could be designed to update the biological and natural data to shed more light on them and better understand the changes occurring in the area.