

## Survey of Sandy Beaches on the Syrian Coast: Extension, Coloration, Mineral Composition, and Granular Structure

Dr. Amir Ibrahim\*

Dr. Ikbal Fadel\*\*

(Received 10 / 7 / 2024. Accepted 25 / 8 / 2024 )

### □ ABSTRACT □

Sandy beaches were surveyed along the Syrian coast, and their locations, extensions, colors, mineral composition, and granular structure were determined.

It was found that ~90.93km of sandy beaches exists along the Syrian coast: including ~74.47km of large stretches (>5km), distributed between Al Badrusiyah-Al Basit (5.5km), Al Shaqifat (12.6km), Baniyas-Tartus (22km), and South of Tartous (34.37km). In addition, there are 13.2km of medium extensions (1-5 km), distributed between Umm Al Tuyur (2.5km), Wadi Qandil (1.8km), Blue Beach (1.25km), Marsa Al Khoder (4.15km), Al Khrab Town (1km), and North of Baniyas (2.5km). Above that, there are 3.26km of short extensions (<1km) in 16 locations distributed between the Al Samra and Ibn Hani regions. Sand dunes were recorded in Al-Shaqifat and Al-Hamidiyeh beaches.

Black sand of volcanic origin dominates Al Badrosiyah, Ras Al Basit, Thermal Station, Burj Al Sabi, and Al Kharab. This black sand mixes with the golden sand in Umm Al Tuyour, Wadi Qandil, and Al Kharaba. Golden sand reappears in the Golden Sand Resort, Al Ahlam Beach, Al Mantar, and Al Hamidiya.

Calcite mineral formed large percentages of the samples from 8 locations, followed by Quartz in 6 locations, then by Augite in 4 locations and Dolomite in only 2 locations. Other minerals (Argonite, Feldspar, Serpentine and Amphibole) constituted small variable percentages.

In most of the studied areas, the granular structure of sand samples is characterized by a scarcity of medium-sized and coarse sands, compared to a variable and clear dominance of fine and very fine sands and silt of various sizes.

**Keywords:** Syrian coast, Sandy beaches, Sand coloration, Mineral composition, Granular structure

**Copyright**



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

\* Professor- Higher Institute of Marine Research, Tishreen University, Lattakia – Syria. Ibrahimamir657@gmail.com

\*\*Associate Professor- Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia – Syria.

## دراسة مسحية للمستندات الرملية في الساحل السوري امتداداتها وألوانها ومكوناتها الفلزية وتركيبها الحبيبي

د. أمير إبراهيم \*

د. إقبال فاضل \*\*

(تاريخ الإيداع 10 / 7 / 2024. قبل للنشر في 25 / 8 / 2024)

### □ ملخص □


تم سبر الشواطئ الرملية في كامل الشاطئ السوري وحُددت أماكنها وامتداداتها وألوان رمالها ومكونات رمالها من الفلزات وتركيبها الحبيبي. تبين وجود ~90.93 كم من الشواطئ الرملية: منها ~74.47 كم من الامتدادات الكبيرة التي تفوق 5 كم طولاً تتوزع بين البدروسية-البيسط (5.5 كم) والشقيفات (12.6 كم) وبانياس-طرطوس (22 كم) وجنوب طرطوس (34.37 كم). ومنها 13.2 كم من الامتدادات المتوسطة (1-5 كم) تتوزع بين أم الطيور (2.5 كم) ووادي قنديل (1.8 كم) والشاطئ الأزرق (1.25 كم) ومرسى الخضر (4.15 كم) وخراب بلدة (1 كم) وشمال بانياس (2.5 كم)، ومنها أيضاً 3.26 كم من الامتدادات القصيرة (>1 كم) تتوزع في 16 موقع تتموضع بين منطقتي السمرا وابن هاني. وتم تسجيل وجود الكتلان الرملية الشاطئية في منطقتي الشقيفات والحميدية.

يسيطر لون الرمال الأسود بركاني الأصل في البدروسية ورأس البيسط والمحطة الحرارية وبرج الصبي والخراب، وتختلط مع الرمال الذهبية في منطقتي أم الطيور ووادي قنديل والخرابة، لتعود الرمال الذهبية إلى الظهور بنسبة كبيرة في مناطق الرمال الذهبية وشاطئ الأحلام والمنطار والحميدية.

شكل الكالسيت نسبة كبيرة في عينات 8 مناطق، تلاه الكوارتز في عينات رمال 6 مناطق، وظهر الأوجيت في 4 مناطق والدولومايت في منطقتين فقط. وشكلت الفلزات الأخرى (الأرجونيت والفلدسبات والسيرينتين والأمفيبول) تُسبباً صغيرة ومتفاوتة من مكان لآخر.

يتميز التركيب الحبيبي للعينات الرملية المأخوذة من مناطق الساحل السوري المختلفة بقلة الرمل المتوسط الحجم والخشن، مقابل سيطرة واضحة ودرجات متفاوتة للرمل الناعم والناعم جداً والسلت Silt بأحجامه المختلفة، في أغلب مناطق الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الشواطئ الرملية، الساحل السوري، التركيب اللوني، التركيب الفلزي، التركيب الحبيبي

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص 

CC BY-NC-SA 04

\* أستاذ- المعهد العالي للبحوث البحرية - جامعة تشرين - اللاذقية- سورية

\*\* أستاذ مساعد- كلية العلوم - جامعة تشرين - اللاذقية- سورية [Ibrahimamir657@gmail.com](mailto:Ibrahimamir657@gmail.com)

**مقدمة :**

تمتلك المنطقة الساحلية بيئات ديناميكية وأنظمة جيومورفولوجية معقدة للغاية (Senevirathna *et al.*, 2018). وتمثل الشواطئ الرملية نقطة الاتصال بين اليابسة والمياه، حيث توفر حمايةً للسواحل من العواصف البحرية والأعاصير، في الوقت الذي يتعرض له قرابة نصف شواطئ العالم للتآكل بسبب تزايد حدة العواصف وعمليات التعرية الساحلية. ذلك يعرض الحياة الفطرية للخطر ويسبب خسائر فادحة في المدن الساحلية التي لم تعد لديها مناطق عازلة لحمايتها من ارتفاع منسوب مياه البحر والعواصف الشديدة (Rabelo *et al.*, 2023).

تعمل الرمال بحد ذاتها على حماية الشواطئ من خلال امتصاص قوة صدمة الامواج البحرية وتقليل تأثيرها على الشاطئ، وامتصاص طاقة الجريان السطحي من الاراضي الساحلية. وللرمال البحرية القادمة مع الامواج والتيارات البحرية وتلك القادمة من الوسط البري دور كبير في إعادة تأهيل الشواطئ المخربة والمتدهورة التي فقدت رمالها لسبب أو لآخر، الامر الذي بات يُعرف بـ "اصطياد الرمال Sand replenishment" (Eichmanns *et al.*, 2021, Ibrahim *et al.*, 2015). في العقود الأخيرة، أصبح هناك اتجاه متزايد لتغذية الشواطئ الطبيعية المتآكلة بالرمل، أو حتى إنشاء شواطئ صناعية بالكامل تخدم احتياجات بشرية معينة (Burghard *et al.*, 2020). في الطبيعة تجمع حبيبات الرمال المحمولة الى الشط بفعل الأمواج، وتتقلها الرياح إلى اليابسة، حيث تصطدم في طريقها بالعوائق المختلفة كالنباتات الشاطئية وترسب بينها، وتتشكل الكثبان الرملية Sand dunes التي تأخذ أيضاً دورها المهم في حماية الشواطئ (Franklin *et al.*, 2018).

تختلف الرمال الشاطئية بحجم حبيباتها وتركيبها الفلزي وذلك حسب مصدر هذه الرمال وجيولوجيا الصخور التي نشأت عنها. المصادر الرئيسية لذلك هي الصخور الرسوبية (الحجر الرملي والحجر الجيري Sandstone, Limestone) والصخور النارية Igneous rocks، بالإضافة إلى الرواسب الساحلية القريبة من الشاطئ. بعد وصولها إلى الشاطئ، قد تؤدي العمليات الهيدروليكية المحلية الناجمة عن طاقة الأمواج إلى سيادة أحجام معينة من الحبيبات من خلال فرزها وفقاً لحجمها أو كثافتها (Burghard *et al.*, 2020).

تأتي الرواسب الساحلية في مجموعة واسعة من الألوان حسب الصخور الأم التي تأكلت منها وتنتجت عنها رمال الشاطئ. أو بسبب التلوين الإضافي للرواسب الساحلية مثل اكتساب اللون الأسود الناتج عن تأثير الماجنتيت. ويمكن أن يعطي لون الرمال معلومات مهمة حول التركيب الفلزي، وبالتالي مناطق مصادر الرواسب وأنظمة نقلها الى المكان (Asensio-Montesinos *et al.*, 2020).

تم في هذا البحث سبر المناطق الرملية على امتداد الشاطئ السوري ودراسة صفاتها اللونية وتركيبها الفلزي وقوامها الحبيبي لمعرفة واقع هذه الرمال والاضاءة الى دورها في حماية الشواطئ.

**المواد والطرق :**

تم سبر الشريط الساحلي الضيق والذي يشمل المناطق المجاورة لخط مياه البحر لحصر الشواطئ الرملية حيث صنّفت امتداداتها إلى شواطئ رملية كبيرة (<5كم طولاً) ومتوسطة (1-5كم طولاً) وصغيرة (> 1كم طولاً). جمعت عينات من الرمال الشاطئية من 15 موقع (جدول 1) من الطبقة السطحية (حتى عمق ~10سم) باستعمال محقن طبي (قطر 3سم) قُطعت واجهته الأمامية كي يسمح باحتواء الرواسب بداخله بعد ضغطه في طبقة الرمال. تم أخذ العينة ومن ثم تفريغها بواسطة الجزء الضاغط ضمن كيس نايلون نظيف، مع تكرار العملية في عدة أماكن عشوائية متفرقة على امتداد موقع الدراسة، ثم مزجت جيداً وهي ضمن الكيس.

جدول (1): مناطق جمع العينات الرملية على امتداد الساحل السوري وإحداثياتها الجغرافية:

تسلسل	اسم المنطقة	الإحداثيات الجغرافية
1.	البدروسية- بداية الشاطئ الرملي	35 53 810 N 35 53 240 E
2.	البدروسية -المسيل المائي	35 53 286N 35 53 136 E
3.	البدروسية - جنوب الزيارة	35 51 790 N 35 51 814 E
4.	البسيط - شاليهات العمال	35 51 932 N 35 50 692 E
5.	أم الطيور - مخفر الموائئ	35 45 640 N 35 50 612 E
6.	وادي قنديل - امتداد الطريق العام	35 43 487 N 35 49 968 E
7.	نادي الضباط الجديد	35 34 482 N 35 44 737 E
8.	الصنوبر - جنب مخفر الموائئ	35 28 409 N 35 51 322 E
9.	جبل - الفيض	35 34 504 N 35 92 235 E
10.	بانياس - مشروع لؤلؤة بانياس	35 20 420 N 35 95 305 E
11.	الرمال الذهبية	35 10 327 N 35 53 817 E
12.	شاطئ الأحلام	34 86 531 N 35 88 575 E
13.	المنطار-مرقأ الصيد	34 74 727 N 35 93 030 E
14.	الحميدية-مركزي الموائئ وترشيد الصيد	34 71 667 N 35 94 174 E
15.	الخرابة (جابر)	34 9 690 N 35 57 911 E

تم تسجيل لون الرمال مباشرة من واقع العينات الحقلية، ثم قُسمت كل عينة إلى قسمين:

a. الأول للتحليل الفلزي للرمال باستخدام جهاز DW 1728 X-Ray Generator-Philips في مخبر

IMAGES التابع لجامعة بيرينون- فرنسا، أثناء زيارة علمية للباحث.

b. الثاني للتحليل الحبيبي في المخبر المذكور أعلاه: تم تجفيف العينة عند 105°م وتفكيك حبيباتها بإضافة الماء

والتحريك المستمر، ثم سُكبت في جهاز فرز رجاج مزوّد بستة مناخل معيارية بفتحات 2.5، 1.25، 0.63، 0.315،

0.16، 0.08ملم ووزنت الكمية المحتجزة ضمن كل منخل، وحسبت نُسبها المئوية على شكل رمل متوسط + خشن

Coarse sand، رمل ناعم Medium + Coarse sand، رمل ناعم جداً Very fine sand، سلت خشن Coarse

silt، سلت متوسط Medium silt وملت ناعم Fine silt على التوالي (Blatt *et al.* 1972). لم يتم تحليل عينتي

موقعي الرمال الذهبية والخرابة، لأسباب تقنية.

تم تسجيل إحداثيات المواقع باستخدام جهاز GPS (موديل GARMIN-etrex) من واقع نقطة متوسطة من المكان.

## النتائج والمناقشة:

### الشواطئ الرملية في الساحل السوري Sandy beaches:

1. الشواطئ الرملية الكبيرة: تم تمييز أربعة امتدادات شاطئية رملية كبيرة:

a. الامتداد الرملي لمنطقة البدروسية-البسيط: يمتد بدءاً من الحيز المجاور لجزيرة الحمام

(N35 54.190 E35 53.268) وحتى نهاية ميناء الصيد القديم (N35 51.948 E35 51.884) وبمسافة

~5.5كم. يتسع في الشمال إلى مايربو عن 100م، ويضيق نحو الجنوب ليصل إلى بضعة أمتار في منطقة الميناء.

يسود الرمل الأسود الخشن شمال هذه المنطقة ويصبح اقل خشونة نحو الجنوب مع وجود مساحات من الحصى الناعم إلى الخشن في بعض المواقع. يتخلل هذه المنطقة الحجر الرملي Sand rocks في عدة مناطق وخاصة في قطاع منطقة البدرسية (شكل 1أ). تتقطع هذه المنطقة بوجود عدة مجاري مائية موسمية إلى جانب مجرى ماء شبه دائم (نهر الدفلة) في منطقة البسيط (N35 51.348 E35 51.207).

تشمل النشاطات البشرية السائدة الشاليهات والمنشآت السياحية العديدة وميناء الصيد والنزهة وما يرافق ذلك من نفايات البلاستيك والتسربات النفطية والملوثات العضوية من بعض مصبات الصرف الصحي، والتي لا تزال أقل من المناطق الأخرى من الساحل السوري. ذلك يؤثر على وجود العديد من الأحياء الفقارية ونشاطاتها.

b. الامتداد الرملي لمنطقة الشقيفات (جون جبلة-اللاذقية): يمتد من شمال مصب نهر الكبير الشمالي-معسكرات الطلائع (N35 30.257 E35 48.147) وحتى نهاية الشاطئ الرملي لمنطقة الشقيفات-ساقية البستان (N35 25.673 E35 54.440) شمال مدينة جبلة بحوالي 5 كم. تقيس هذه المنطقة ~12.60 كم وتتقطع بمصب نهر الكبير الشمالي وثلاثة أنهار موسمية أخرى في مواقع متفرقة منها إلى خمسة أقسام تقيس حوالي 0.50، 6.15، 3.8، 0.5، 1.6 كم (من الشمال إلى الجنوب على التوالي). يتراوح اتساع هذه المنطقة من 20-550 م حيث يتوضع أقصى اتساع لها قبالة بلدة البصة. يسيطر في هذه المنطقة الرمل الناعم ذو اللون الفاتح، وتتخللها النباتات الشاطئية المتفرقة التي تمهد لتشكيل الكثبان الرملية Sand dunes فيها (شكل 1ب). تتمثل الملوثات في هذه المنطقة بالنفايات الصلبة ومنصرفات Discharges البلدات والتي تنقلها المجاري المائية الساحلية.



الشكل (1): صخور رملية تتخلل الشواطئ الرملية في البدرسية (أ) وكثبان رملية في منطقة الشقيفات (ب)

يؤم منطقة الشقيفات بين الحين والآخر نوعين من السلاحف البحرية، حيث ترتاد السلاحف الخضراء *Chelonea mydas* المكان للتكاثر وخاصة في النصف الجنوبي منه. كما تعيش في المكان السلاحف كبيرة الرأس *Caretta caretta* بأعداد لا بأس بها، غير أن تكاثرها في المنطقة أصبح شبه معدوم مؤخراً (Ibrahim and Hussein, 2024). كما تؤم الطيور البحرية المهاجرة Migratory marine birds المكان خلال فترات محددة من السنة.

تتميز هذه المنطقة بأهميتها للتنوع الحيوي اللاقاري وخاصة سرطان الرمل Ghost crab; *Ocyropode curso* الذي ينتشر بكثرة في المكان، حيث تتعرض أنفاقه إلى تهديد كبير بسبب النشاطات البشرية المختلفة (شكل 2).



الشكل (2): سرطانات الرمل على الشاطئ الرملي (يسار) وأنفاقها (يمين) في منطقة الشقيفات

c. الامتداد الرملي بين بانياس وطرطوس: يبدأ من حرف الصليب جنوب مدينة بانياس بحوالي 4.5 كم وحتى نهاية منطقة البصيرة شمال مدينة طرطوس، يقيس ~22 كم طولاً، ويتقطع في أماكن عديدة نتيجة لوجود البروزات الصخرية نحو البحر. الرمل خشن بشكل واضح ويترافق مع وجود الحصى الخشن ويأخذ لوناً مسوداً يبدو أنه نشأ عن الصخور البازلتية التي توجد في الحيز الشمالي من هذه المنطقة. يرتفع خط الشاطئ كثيراً عن مستوى سطح البحر في أغلب المواقع ليصبح شديد الانحدار في بعض الأماكن. المناطق الرملية الصرفة من هذا القطاع ضيقة جداً حيث نادراً ما تتعدى الأمطار القليلة، وتتوضع عادة في بعض الجوانات Bays الضيقة الموجودة.

d. الامتداد الرملي في منطقة جنوب مدينة طرطوس: يبدأ من نهاية كورنيش مدينة طرطوس شمالاً (N35 52.098 E35 52.999) وحتى مصب النهر الكبير الجنوبي على الحدود اللبنانية جنوباً (N34 38.037 E35 58.512)، بطول ~34.37 كم وبانحدار خفيف. عرض الشاطئ الرملي متغير، من عدة أمتار في بعض المناطق وحتى <250 م في البعض الآخر (خصوصاً في الجنوب بالقرب من بلدة الخرابة المجاورة للحدود اللبنانية). الرمل ناعم في الجزء الشمالي وتختلط معه الحصى متفاوتة الأحجام في الجزء الجنوبي حيث تكثر النباتات الشاطئية وتسود بعض الكثبان الرملية. تتميز هذه المنطقة بوجود الصخور الرملية التي تتكشف في منطقة تكسر الأمواج البحرية على امتداد خط الشاطئ (شكل 3)، وخاصة في المنطقة الممتدة بين المنطار والحدود اللبنانية. تنتقع هذه المنطقة بواسطة عدد كبير من المجاري المائية الموسمية في أماكن متفرقة منها وتحتل النشاطات السياحية الجزء الأكبر من الضغوطات البشرية في المنطقة وخصوصاً بجوار مدينة طرطوس، بحيث أن استغلال المناطق الشاطئية لصالح بناء الشاليهات السياحية أصبح ظاهرة مميزة للمنطقة. يُعد التلوث بالنفايات الصلبة Solid waste والصرف الزراعي Agricultural runoff المصدر الأساس للتلوث في المنطقة. هذا التلوث يؤثر على مختلف مكونات التنوع الحيوي الشاطئي والبحري، وخصوصاً السلاحف البحرية (Ibrahim and Hussein, 2024).



الشكل (3): صخور رملية على شاطئ بلدة الخرابة جنوب طرطوس (يمين) والامتداد الرملي لمنطقة أم الطيور (يسار)

2. الشواطئ الرملية المتوسطة: تم تمييز ستة امتدادات رملية في الساحل السوري:

- a. الامتداد الرملي في أم الطيور: يبلغ ~2.5 كم طولاً (35° 50.715' E 45.123' N). الرمل ناعم فاتح نسبياً في الجزء الشمالي، ويختلط بالحصى Pebble والزلط Cobble والجلاميد Boulder في الجزء الجنوبي. نقل أهمية هذه المنطقة كمواطن للفقاريات البحرية بسبب النشاطات السياحية المكثفة، حيث قلما يتم العثور على أعشاش للسلاحف البحرية، على عكس المناطق المجاورة في وادي قنديل والبسيط.
- b. الامتداد الرملي في وادي قنديل: يمتد ~1.8 كم. الرمل ناعم ذو لون فاتح بمعظم مواقع هذه المنطقة، ويختلط مع الحصى الخشن في بعضها (شكل 4). نقل أهمية هذه المنطقة كمواطن مناسبة للفقاريات البحرية بسبب النشاطات السياحية المكثفة، رغم انه يتم سنوياً تسجيل بعض حالات التعشيش للسلاحف الخضراء في المكان. يتخلل المنطقة نهر القنديل وبشكل فيها بحيرة شاطئية كبيرة نسبياً في معظم السنوات، وتغيب هذه البحيرة المصبية في بعض السنوات، أو تتموضع في مكان آخر (شكل 4).



الشكل (4): جزء من الامتداد الرملي لمنطقة وادي قنديل (يمين) والبحيرة المصبية لنهر القنديل عام 2011 (وسط) وتموضعها في مكان مجاور آخر عام 2014 (يسار).

- c. الامتداد الرملي في مينة القبان -منتجع الشاطئ الأزرق: يمتد ~1.25 كم (35 35.326 E 44.822 N). يضم نشاطات سياحية مكثفة حيث تتوضع فيها الفنادق والشاليهات، ما يقلل من أهميتها للتنوع الحيوي الشاطئي.
- d. الامتداد الرملي من مرسى الخضر وحتى مقام الخضر: يمتد ~4.15 كم (35 34.381 E 44.551 N)، ويستحوذ على نشاطات سياحية مكثفة حيث يتوضع فيها فندق ميريديان اللاذقية والمنتجعات السياحية والشاليهات، ما يقلل أهميتها للتنوع الحيوي الشاطئي على الرغم من مشاهدة السلاحف البحرية في المنطقة بين الحين والآخر.
- e. الامتداد الرملي في خراب بلدة (عرب الملك): يمتد ~1 كم من قرية خراب بلدة وحتى موقع مستودعات الغاز (35 25938N 35 93280E)، وقوامه رمالاً خشنة بألوان بين الأسود والفاصح والذهبي.
- f. الامتداد الرملي في شمال مدينة بانياس: يمثل المنطقة الممتدة من شاليهات مصفاة النفط في بانياس ونهاية الكورنيش الشمالي للمدينة (مشروع لؤلؤة بانياس 35 95 305E 35 20 420N) بامتداد ~2.5 كم، ويضم رمالاً ناعمة في معظم المواقع.

### 3. الشواطئ الرملية الصغيرة:

تتوضع الأغلبية الساحقة من هذه الامتدادات في الجزء الشمالي من الساحل السوري الممتد بين منطقة السمرا شمالاً ومنطقة رأس ابن هاني جنوباً. تم تمييز 16 مكاناً رملياً صغيراً بطول إجمالي ~3.265 كم (جدول 2). معظم هذه المواقع بامتداد يقل عن 250 م طولاً، وغالباً ما يهجع بعضها بين بروزين أرضيين كتوضعات رملية وحصوية تغطي المصاطب الصخرية ضمن الجوانات الصغيرة أو في مصبات الأنهار وعلى الشواطئ الصخرية للسلاسل الجبلية

والهضاب التي تقترب من الشاطئ في مناطق عديدة من الساحل السوري (شكل 5). إن وجود هذه الامتدادات الرملية بين بروزين أرضيين يزيد من أسباب حمايتها من النشاطات البشرية، وتكون بالتالي ملاذا للتنوع الحيوي الفقاري وخاصة الفقمة والسلاحف البحرية.

جدول (2): التوضعات الرملية الصغيرة بين السمرا ورأس ابن هاني شمال مدينة اللاذقية وإحداثياتها الجغرافية وامتداداتها التقريبية (م):

الامتداد	الإحداثيات الجغرافية	تسلسل	الموقع	المنطقة
800	'55.445 ° 35N '54.645 °35E	.1	السمرا - رأس البسيط	1.
200	'55.314 °35N '54.267 °35E	.2		
150	'54.330 °35N '53.506 °35E	.3		
100	'54.223 °35N '53.338 °35E	.4		
100	35° 54.116'N 35° 53.297'E	.5		
150	'54.035 °35N '53.269 °35E	.6		
50	'49.747 °35N '49.221 °35E	.1	رأس البسيط- أم الطيور	2.
100	'48.962 °35N '49.404 °35E	.2		
100	'48.437 °35N '49.680 °35E	.3		
75	'48.059 °35N '49.897 °35E	.4		
270	35° 47.356'N 35° 50.160'E	.5		
220	'47.201 °35N '50.225 °35E	.6		
130	'46.585 °35N '50.449 °35E	.7		
175	'44.142 °35N '50.119 °35E	.1	أم الطيور - رأس ابن هاني	3.
120	'38.017 °35N '47.095 °35E	.2		
520	'35.568 °35N '45.500 °35E	.3		
3260	المجموع			



امتداد رملي جنب رأس الفاسوري



امتداد رملي جنوب رأس البسيط

الشكل (5): امتدادات رملية صغيرة في شمال الساحل السوري.

### لون الرمال الشاطئية:

يتضح من الشكل (6) وجود تتالي لوني للرمال، يتغير بشكل عام من الأسود في الشمال نحو الذهبي في الجنوب. ويسيطر لون الرمال الأسود بشكل أساسي في المنطقة الشمالية (البدروسية ورأس البسيط) ثم في منطقة المحطة الحرارية و برج الصبي والخراب، ما يُظهر الأصل البركاني القاري المنشأ لهذه الرمال. وتعود الرمال البركانية السوداء لتختلط مع الرمال الذهبية (ذات الأصل البحري) في منطقتي أم الطيور ووادي قنديل، لتعود الرمال الذهبية اللون إلى الظهور بنسبة كبيرة في المناطق الأخرى الجنوبية، خاصة مناطق الرمال الذهبية وشاطئ الأحلام والمنطار والحميدية. تختلط الرمال سوداء اللون أيضاً مع الرمال الذهبية في منطقة الخرابة (جابر) على التخوم السورية اللبنانية جنوباً.





الشكل (6): التدرج اللوني للرمال الشاطئية بدءاً من منطقة البسيط شمالاً وحتى الخرابية (جابر) جنوباً. تدل الأرقام أسفل الصورة على مكان جمع العينات كما هو وارد في الجدول (1) أعلاه.

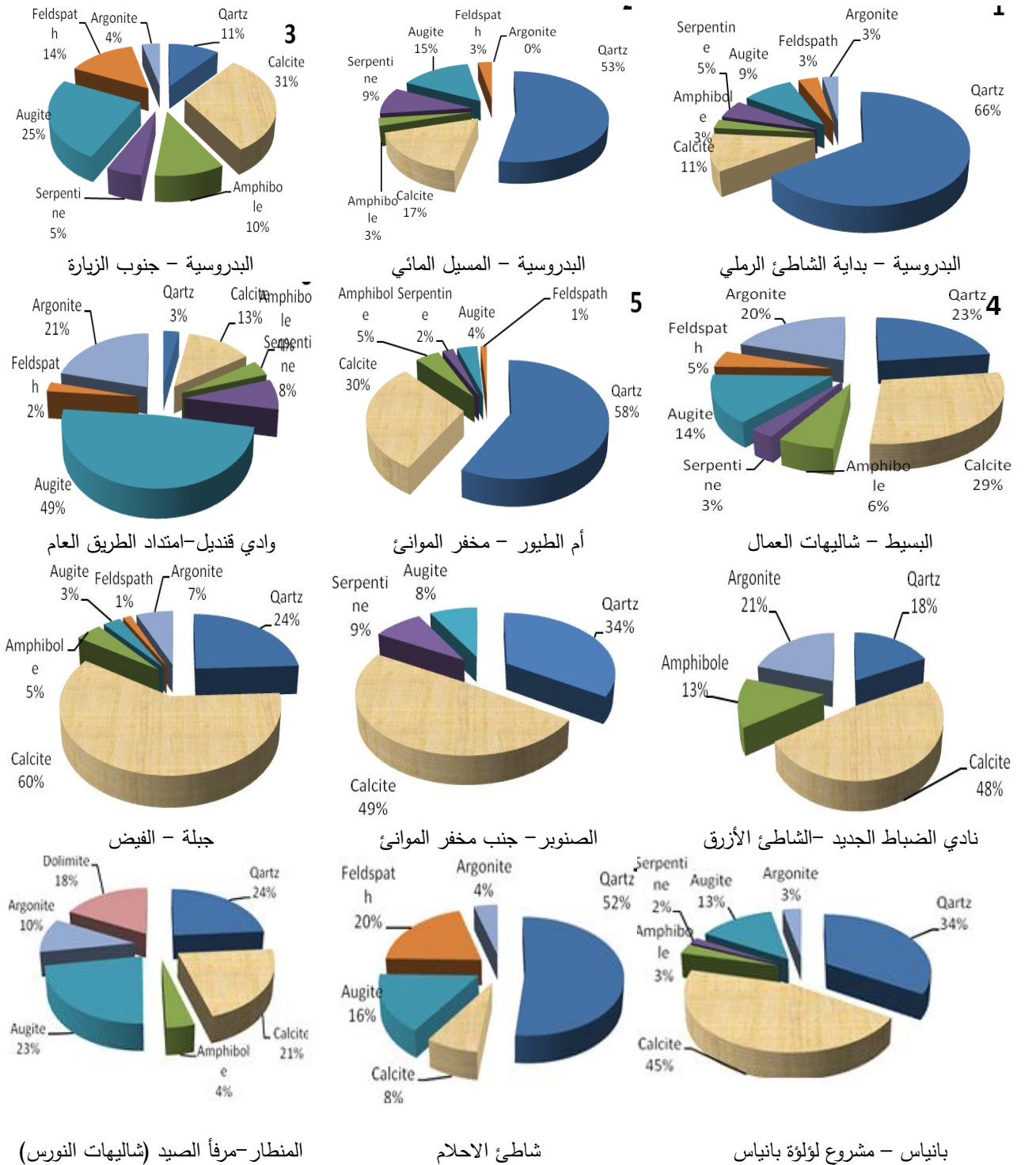
### التركيب الفلزي للرمال:

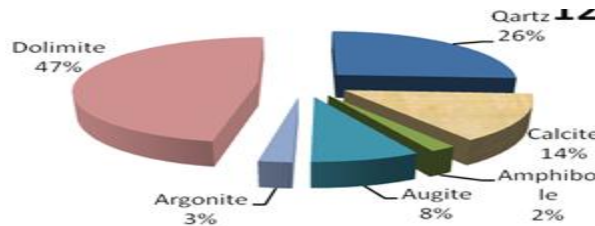
كما يوضح الشكل (7)، يشكل الكوارتز Quartz نسبة كبيرة (52-66%) في عيني رمال البدرسية المأخوذتين من بداية الشاطئ الرملي والمسيل المائي، وعينات أم الطيور وشاطئ الأحلام، ونسبة أقل (34%) في عينات رمال الصنوبر وبانياس. ويشكل الكالسيت Calcite نسبة كبيرة أيضاً (45-60%) في عينات رمال الشاطئ الأزرق والصنوبر وجبله وبانياس، ونسبة أقل (29-31%) في عينات رمال البدرسية جنوب الزيارة والبسيط وأم الطيور. لقد ظهر الدولومايت Dolomite في مكانين فقط: المنطار (18%) والحميدية (47%)، وظهر الأوجيت Augite بنسبة لا بأس بها نسبياً في عينات رمال البدرسية جنوب الزيارة (25%) ووادي قنديل (49%) والمنطار (23%). وتشكل الفلزات الأخرى (الأرجونيت Argonite والفلدسبات Feldspath والسيرينتين Serpentine والأمفيبول Amphibole) نسباً صغيرة ومتفاوتة من مكان لآخر، حتى أن بعضها ينعقد في بعض المواقع.

### التركيب الحبيبي للرمال: يشير الشكل (8) إلى مايلي:

- يشكل الرمل المتوسط والخشن نسباً قليلة (أقل أو يساوي 4.67%) في جميع المناطق المدروسة.
- يسيطر الرمل الناعم في البدرسية/بداية الشاطئ الرملي (52.34%)، ونسبة أقل في البدرسية/المسيل المائي (23.56%) وجبله (13.94%)، بينما تقل هذه النسبة عن 8% في باقي المواقع بدرجات متفاوتة.
- تبدو سيطرة الرمل الناعم جداً بنسب تفوق 50% في وادي قنديل (58.81%) والبدرسية/المسيل المائي (50.67%) ونسبة أقل في أم الطيور (30.53%) والبدرسية/بداية الشاطئ الرملي (33.06%) وجبله/الفيض (24.39%) والمنطار/مرفاً الصيد (15.12%)، وفي المناطق الأخرى كانت نسب الرمل الناعم تقل بدرجات متفاوتة عن 8%.
- يسيطر السلت الخشن في البسيط/شاليهات العمال (74.32%) ونادي الضباط الجديد/الشاطئ الأزرق (71.50%) والصنوبر (57.74%)، ليشكل نسباً لا بأس بها في البدرسية/جنوب الزيارة (42.82%) وجبله/الفيض (42.68%) وأم الطيور (41.91%) ووادي قنديل (30.95%)، بينما شكل في باقي المناطق نسباً متفاوتة تقل عن 18.88%.
- يسود السلت المتوسط في بانياس/لؤلؤة بانياس (59.84%) والبدرسية/جنوب الزيارة (55.01%) وشاليهات شاطئ الاحلام (45.98%) والحميدية (41.49%) والمنطار (33.76%) والصنوبر (31.45%)، بينما تقل باقي المواقع عن 25% بدرجات متفاوتة.

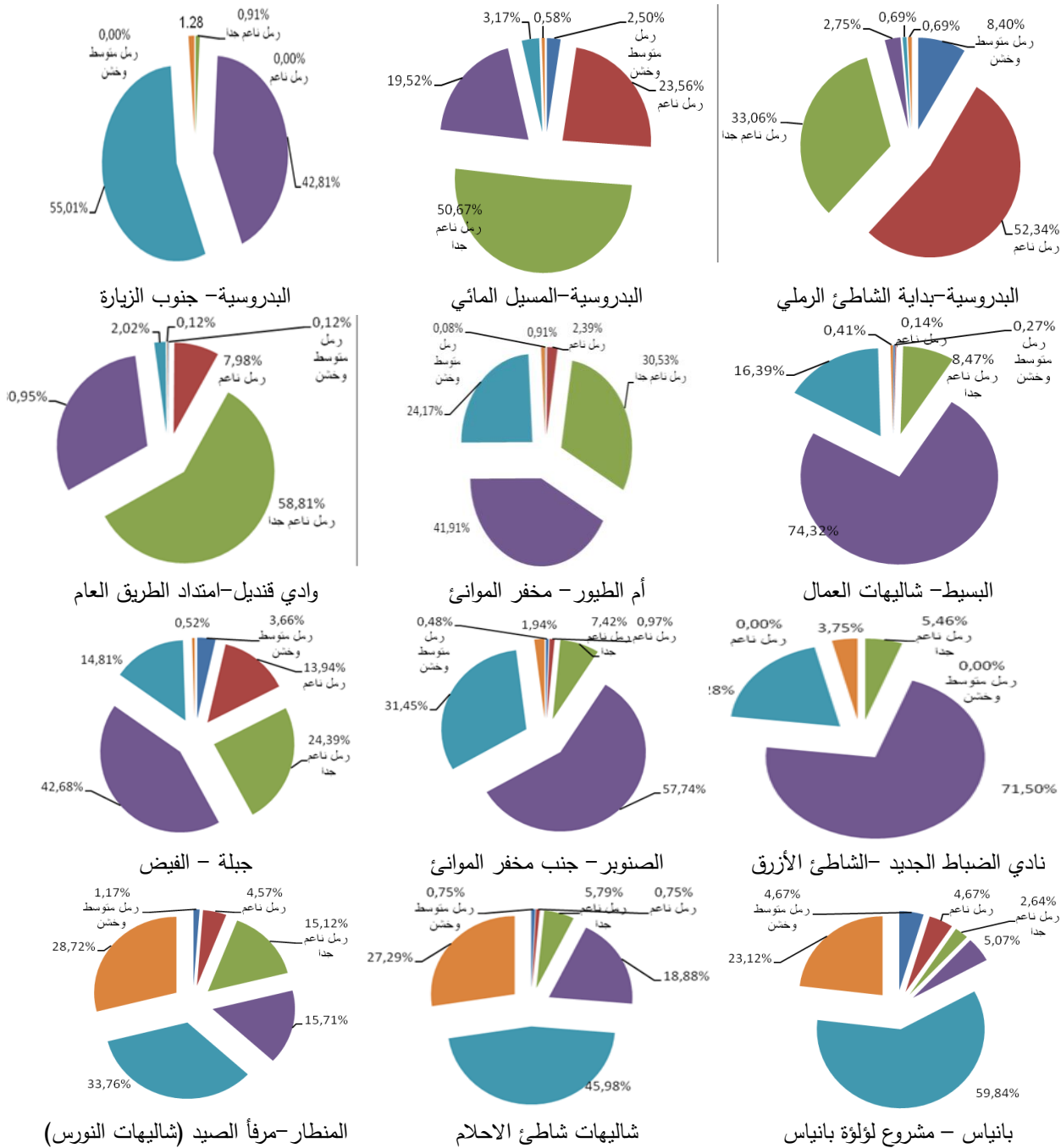
f. يسيطر السلت الناعم في عينات الحميدية (53.25%) ويشكل نسب 28.72% و 27.29% و 23.12% في عينات المنطار وشاليهات شاطئ الاحلام وبانياس/ لؤلؤة بانياس على التوالي، بينما يشكل نسباً تقل 3.75% عند باقي المناطق.

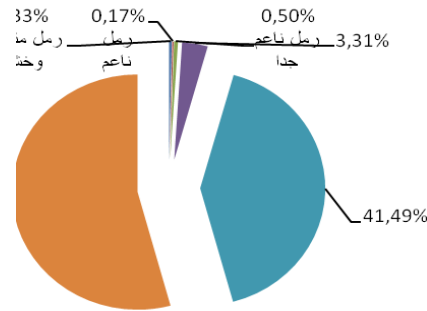




الحميدية - مخفر الموائى ومركز ترشيد الصيد

الشكل (7): التركيب الفلزي للرمال الشاطئية للساحل السوري (إحداثيات المواقع الواردة في الجدول 1)





الحميدية - مخفر الموائى ومركز ترشيد الصيد

الشكل (8): التركيب الحبيبي للرمال من مناطق مختلفة من الشواطئ السورية (إحداثيات المواقع واردة في الجدول 1):



تشير تحاليل العينات الرملية إلى قلة نسب الرمل المتوسط الحجم والخشن، مقابل سيطرة واضحة في أغلب مناطق الدراسة وبدرجات متفاوتة لنسب الرمل الناعم والناعم جداً والسلت Silt بأحجامه المختلفة. تُستخدم خاصية توزيع حجم حبيبات الرمال كمؤشر لتوصيف تدفقات الرواسب ومعدلات الترسيب والاستقرار على الشواطئ، إضافة إلى تحديد مصدر الرواسب والعمليات الديناميكية المرتبطة بذلك (Liu *et al.*, 2020). وبالتالي فإن معرفة التركيب اللوني والفيزي والحبيبي للرمال على الشاطئ السوري سوف يُساعد في إعادة تأهيل الأماكن التي فقدت رمالها لسبب أو لآخر، وذلك برمال من مصدر آخر بري أو بحري Beach nourishment بما يحقق ديمومة الرمال على هذه الشواطئ وحمايتها من التدهور. لتحقيق ذلك يمكن القيام بإجراء أو أكثر مما يلي (Ibrahim, 2011, Ibrahim *et al.*, 2015):

a. اصطيد الرمال البحرية أثناء حركتها في الوسط البحري من خلال تأمين شروط تجميع هذه الرمال في المنطقة المراد تأهيلها. ذلك يتطلب دراسة واتجاه التيارات البحرية السائدة ومسار انتقال الرمال البحرية في الوسط البحري وبالتالي إجراء بعض التحويلات البسيطة وغير المكلفة في الشواطئ المُخرَبة كي يتم تلقف تلك الرمال من خلال إقامة حواجز Barriers في المنطقة المراد تأهيلها بارتفاع وميلان محددين لتأمين شروط تجميع هذه الرمال خلفها، حيث أنه كثيراً ما يُستخدم الركام الصخري بميلان مدروس يتلاءم مع اتجاه حركة التيارات البحرية بما يسمح لهذه التيارات بتفريغ حمولتها من الرمال خلف هذه الحواجز.

b. وبالمثل يمكن اصطيد الرمال والأثرية ذات المصادر البرية والتي تحملها الرياح أو المجاري المائية من المناطق البرية المجاورة لإمداد الشاطئ بالرواسب والرمال القارية المنشأ من خلال إقامة السدات المائية في الأماكن الساحلية والشاطئية التي تعرضت موانئها للجرف، بقصد تمكين السيول التي تُغذي هذه السدات من ترسيب حمولاتها من الطمي والرمال القارية في تلك الأماكن. ذلك سوف يقلل أيضاً من كمية مواد الطمي العالقة في المياه الشاطئية المجاورة ويقلل من الإجهاد الناجم عن ذلك.

## References:

- Asensio-Montesinos, F.; Pranzini, E.; Martínez-Martínez, J.; Cinelli, I.; Anfuso, G.; Corbí, H. The Origin of Sand and Its Colour on the South-Eastern Coast of Spain: Implications for Erosion Management. *Water* 2020, 12, 377. <https://doi.org/10.3390/w12020377>
- Blatt H, Middleton GV, Murray RC. Origin of sedimentary rocks. Prentice-Hall, (1972) Englewood Cliffs
- Burghard F., 2 - Beach sand and its origins, Editors: Derek W.T. Jackson, Andrew D. Short, Sandy Beach Morphodynamics, Elsevier, 2020, Pages 15-37, ISBN780081029275, [doi.org/10.1016/B978-0-08-102927-5.00002-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102927-5.00002-3)
- Eichmanns, C.; Lechthaler, S.; Zander, W.; Pérez, M.V.; Blum, H.; Thorenz, F.; Schüttrumpf, H. Sand Trapping Fences as a Nature-Based Solution for Coastal Protection: An International Review with a Focus on Installations in Germany. *Environments* 2021, 8, 135. <https://doi.org/10.3390/environments8120135>
- Franklin, G. L., Torres-Freyermuth, A., Medellín, G., Allende-Arandia, M. E., and Appendini, C. M.: The role of the reef–dune system in coastal protection in Puerto Morelos (Mexico), *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 18, 1247–1260, <https://doi.org/10.5194/nhess-18-1247-2018>, 2018 .
- Ibrahim A, Hussein C. (2024): Sea Turtles, their Habitats and Breeding Sites along the Syrian Coast. *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series*, 2024, In press.
- Ibrahim, A. Field study on vulnerability and adaptation of Syria marine & coastal habitats & vertebrates to climate changes. Joint Scientific Cooperation between Tishreen Uni. and Higher Commission for Scientific research-Damascus. 2011. 114pp.
- Ibrahim, A., Saleh, H., Ghadeer, S. Hussein, M. Arabia, I. Bio-Geomorphological Survey of Specific Locations of Syrian Continental Shelf, and Bottom Nature. Joint Scientific Cooperation between Tishreen Uni. and Higher Commission for Scientific Research-Damascus. 2015, 167pp.
- Ibrahim, A.; C. Hussein; N. Ibrahim; I. Arabia; F. Alshawy; F. Baddour . Field study on the protected areas, destructed habitats and endangered vertebrates in the Syrian coast, and ways of rehabilitation. Joint Scientific Cooperation between Tishreen Uni. and Higher Commission for Scientific Research-Damascus. 2021, 202pp.
- Liu, Y.; Huang, H.; Yan, L.; Yang, X.; Bi, H.; Zhang, Z. Particle Size Parameters of Particulate Matter Suspended in Coastal Waters and Their Use as Indicators of Typhoon Influence. *Remote Sens.* 2020, 12, 2581. <https://doi.org/10.3390/rs12162581>
- Rabelo, T.O.; Diniz, M.T.M.; de Araújo, I.G.D.; de Oliveira Terto, M.L.; Queiroz, L.S.; Araújo, P.V.d.N.; Pereira, P. Risk of Degradation and Coastal Flooding Hazard on Geoheritage in Protected Areas of the Semi-arid Coast of Brazil. *Water* 2023, 15, 2564. <https://doi.org/10.3390/w15142564>
- Senevirathna, E.M.T.K., K.V.D. Edirisooriya, S.P. Uluwaduge, K.B.C.A. Wijerathna, Analysis of Causes and Effects of Coastal Erosion and Environmental Degradation in Southern Coastal Belt of Sri Lanka Special Reference to Unawatuna Coastal Area, *Procedia Engineering*, Volume 212, 2018, Pages 1010-1017.

