

دراسة معاملات الحجم الحبيبي للرسوبيات الشاطئية لموقع رأس ابن هانئ، ساحل اللاذقية

د. سامر غدير غدير*

نسرين صقللي**

(تاريخ الإيداع 2 / 7 / 2017. قُبِلَ للنشر في 22 / 4 / 2018)

□ ملخص □

تعد دراسة الخصائص النسيجية للرواسب البحرية ذات أهمية بالغة في فهم آلية تطور وتوزع التوضعات الرسوبية الساحلية، الشروط الديناميكية لبيئات الترسيب والتغيرات الموسمية على طول السواحل. من خلال جمع عينات خلال فترات موسمية. ولأن كثيراً من الشواطئ في ساحلنا السوري تفتقد للدراسات الترسيبية التي تعنى بتوزع وطبيعة الرواسب الشاطئية، أخضعت عينات رسوبية سطحية رملية بغالبيتها لموقع هام من شاطئ الساحل السوري (رأس ابن هانئ- ساحل اللاذقية) لتحاليل الحجم الحبيبي وذلك خلال ثمانية أشهر (2015/10 - 2016/6). أظهرت قيم معاملات الحجم الحبيبي (المتوسط، الانحراف المعياري، الالتواء، والتفرطح) للعينات المدروسة بشكل عام أن حجم الحبات يتراوح بين الخشن والخصن جداً، وفرز العينات بين المعتدل والسيء، بينما يتراوح الالتواء بين الالتواء الخشن والالتواء شديد الخشونة، والتفرطح طبيعي إلى شديد التفرطح. أثبتت هذه الدراسة ومن خلال مخططات CM أن الرسوبيات قد انتقلت وتحركت قاعياً بفعل عمليات الدرجة، بينما بينت الدراسة الشكلية لهذه العينات أن معظم حباتها ذات شكل تحت مدور. تؤكد هذه النتائج على أن الترسيب قد حدث تحت شروط طاقة عالية، حيث أن الحبات الخشنة تحتاج لشروط طاقة عالية لكي تنتقل بالدرجة. كما أن الشكل التحت مدور للحبات ماهو إلا دليل على أنها نقلت لمسافات بعيدة نسبياً قبل أن تستقر في مكانها الحالي.

الكلمات المفتاحية: تحاليل المناخل-التفرطح والميل البياني-معاملات الحجم الحبيبي-رأس ابن هانئ.

* مدرس - قسم الجيولوجيا البحرية - المعهد العالي للبحوث البحرية-جامعة تشرين.
** طالبة ماجستير - قسم الجيولوجيا البحرية - المعهد العالي للبحوث البحرية-جامعة تشرين.

Study of Grain Size Parameters of Ras Ben Hane Beach Sediments -Latakia

Dr. Samer Ghadeer Ghadeer*
Nesrin Sakalli**

(Received 2 / 7 / 2017. Accepted 22 / 4 / 2018)

□ ABSTRACT □

The study of textural characteristics of marine sediments is very important to understand the evolution and distribution of coastal deposits, the hydrodynamic conditions of the depositional environments, and seasonal changes along the coasts, by collecting samples during seasonal periods. Due to the lack of such studies in our coast, a set of 14 samples has been collected from superficial sediments of Ras Ben Hane beach during the period that range between 10/2015 and 6/2016. The grain size parameters (Mean, Standard deviation, Skewness, and Kurtosis) showed that the grains are coarse to very coarse in their size, moderately to poorly sorted, coarse to strongly coarse skewed, and mesokurtic to platykurtic. Based on the CM patterns, the samples fall in rolling fields, while their morphological study showed that most of grains are subrounded. These parameters confirm that the sediments were deposited under high energy conditions, as the coarse and very coarse grains need high energy to move by rolling on the sea bed. While the subrounded shape of the grains indicates that the grains are transported for a long distance before they settle down in their site of deposition.

Keywords: Sieves analysis, Skewness and kurtosis, Grain size parameters, Ras Ben Hane.

*Assistant Professor-Marine Geology - Tishreen University - Syria.

**Postgraduate Student- Marine Geology - Tishreen University - Syria.

مقدمة:

يطلق تعبير الراسب على الأجزاء الحطامية التي نشأت من حت وتجوية الصخور الأم (الأقدم) أو التي نشأت من الترسيب المباشر (كالترسيب عن طريق مياه البحر). يلي ذلك تعرض تلك الأجزاء إلى الاحتكاك ببعضها البعض مسببة إزالة حوافها وتغيير في شكلها وخصائصها وأخيراً ترسبها في أحواض الترسيب (Donovan, 2016). لذا تعتبر الرواسب مكوناً هاماً في الأنظمة البيئية المائية وبالتالي فإن أي تغيير في خصائصها وتركيبها يمكن أن يؤثر على النظام البيئي البحري (Heininger & Cullmann, 2015).

تحتل دراسة الرواسب البحرية بشكل عام أهمية كبيرة نظراً لكونها خزانات للماء وبيئة حاضنة لكثير من الكائنات الحية، بالإضافة إلى كونها من المصادر المحتملة لكثير من الملوثات (Well & Hill, 2004).

تعتبر الرواسب الشاطئية ذات أهمية كبرى لكونها صلة الوصل بين اليابسة وما تحتويه من جهة، والبحر من جهة أخرى. لذا فهي خليط من مكونات كل منهما، فهي أولاً المستقر الأخير لرواسب البر وبالتالي لها النصيب الأكبر من ملوثاتها؛ وهي ثانياً تحتضن كثيراً من مكونات البحر وذلك نتاجاً لعمليات الأمواج، حيث أن الأمواج تجلب مكونات البحر لتحتضن ضمن راسب الشاطئ.

كما تعتبر دراسة توزيع الرواسب البحرية من الدراسات التي تزود بمعلومات حول شروط بيئة الترسيب، وطاقة الوسط (Flemming, 2007). سيتم في هذا البحث دراسة التغيرات النسيجية وتحديد طاقة الوسط البحري، أي شدة الطاقة المحركة للرواسب البحرية متمثلة بالتيارات وطبيعة الأمواج على الساحل السوري من خلال دراسة معاملات الحجم الحبيبي (المتوسط، الالتواء، الانحراف المعياري، التفرطح) التي تتميز كل منها بدلالة خاصة في مجال معرفة طبيعة طاقة الوسط (Ganeshet al, 2013).

حازت دراسة البيئة الساحلية بشكل عام على اهتمام بالغ لأهميتها السياحية والعمرانية الكبيرة. وتعد مماساً مباشراً للتجمعات السكانية وهذا ما يترتب عليه خلل في اتزان النظام الساحلي، وذلك من خلال القيام بإنشاءات عمرانية وسياحية متعددة. الأمر الذي يزيد من التغيرات في الخصائص النسيجية لرسوبياتها، لذا كان لا بد من معرفة الأثر الناتج عن هذه التغيرات. وعليه هدف هذا البحث إلى دراسة التغيرات في الخصائص النسيجية لحجم الحبات على طول شاطئ هام من شواطئ مدينة اللاذقية (رأس ابن هاني) الذي يبعد عن اللاذقية 10 كم شمالاً.

اعتمد هذا البحث على الدراسة الميدانية عن طريق جمع 14 عينة رسوبية شاطئية من عدد من المواقع المحددة على طول 500 م للشاطئ المدروس. يتناسب هذا مع دراسات عالمية في طرق الاعتيان (عدد العينات، طريقة جمع العينات) (Kotkowska & Kotkowski, 2011) و (Alsharhan & El-sammak, 2004).

أهمية البحث وأهدافه:

تعتبر دراسة خصائص وتوزيع الرواسب الشاطئية ذات أهمية كبيرة في فهم طبيعة الظروف البيئية التي كانت سائدة قبل وبعد عمليات الترسيب (Friedman & Sanders, 1978).

تعد المنطقة الشاطئية المكان الانتقالي بين البر والبحر إذاً ستلعب دور القناة في نقل مخلفات القارة على اختلاف أشكالها إلى البحر ومن هنا تأتي أهمية دراسة الرواسب الشاطئية في تحديد معدل تراكم الملوثات والمادة العضوية فيها.

سوف يعطينا هذا البحث فكرة عامة عن طبيعة رواسب المنطقة الشاطئية في رأس ابن هانئ. وإن مقارنة هذا البحث مع الأبحاث السابقة في نفس الموضوع (Kumar et al, 2010) سوف يعزز من صحة النتائج التي سنحصل عليها فيما يتعلق بالتغيرات النسيجية الحاصلة في منطقة الدراسة.

وتهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1. تصنيف الرواسب الشاطئية لمنطقة الدراسة.
2. تحليل الخصائص النسيجية لرواسب منطقة الدراسة، ودراسة التغيرات الأفقية للمعاملات الترسيبية على طول الشاطئ.
3. دراسة تأثيرات مسافة النقل على الشكل الخارجي للحبات الرسوبية.

منطقة الدراسة:

رأس ابن هانئ:

يقع شاطئ رأس ابن هانئ ضمن رقعة اللاذقية وإلى الشمال منها على بعد 10 كم، على البحر الأبيض المتوسط. تتكشف في هذه المنطقة رواسب حديثة تعود في عمرها إلى الرباعي (بليستوسين أعلى) شكل (1)، وهي عبارة عن صخور رملية (كالكارنيت) على شكل جروف صخرية تصل في ارتفاعاتها في بعض الأماكن إلى 5م (عجمان، 1986)، إضافة إلى وجود الرمال البحرية المفككة حديثة التشكل ذات لون بيجي فاتح، غنية بالحصى البحرية جيدة التكوير مختلفة الحجم، إضافة إلى وجود بقايا مستحاثية و قواقع أصداف مكسرة.

طرائق البحث ومواده:

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي، حيث أخذت 14 عينة شاطئية (حتى 8 إلى 10م) وذلك بعد إهمال الطبقة السطحية (ال 3سم العلوية) لتعرضها للعوامل الخارجية بحيث أنها لا تمثل قوام العينات الحقيقي. جمعت هذه العينات من محطات محددة خلال مرحلتين فصليتين (صيف 2015م وشتاء 2016م)، تم في المرحلة الفصلية الأولى (صيف 2015) أخذ 3 أو 4 عينات من كل محطة (جدول 1). بينما في المرحلة الفصلية الثانية (شتاء 2016) تم أخذ عينة من كل محطة (جدول 2)، بحيث تمثل كل منها متوسط العينات المقابلة لها في فصل الصيف، وذلك لقرب الفترتين الموسميتين وحدوث تغيرات بسيطة في الظروف البيئية بينهما. ثم تم وضعها في أكياس نايلون وإغلاقها بإحكام مع تسجيل موقع وتاريخ أخذ العينة. ثم نقلت هذه العينات إلى المختبر لإجراء التحاليل المخبرية لها. في البداية وضعت العينات في فرن للتجفيف على درجة حرارة 105°م، حتى نحصل على وزن ثابت بالتخلص من الرطوبة (Holme and McIntyre, 1971). بعد ذلك تم أخذ 100 غ من كل عينة مجففة ووضعت فوق مجموعة من المناخل المثبتة على جهاز هزاز رقمي لمدة عشر دقائق ليتم فرز الحبيبات حسب أقطارها. بعد ذلك تم وزن الجزء المتبقي في كل منخل ومنه تم حساب النسب المئوية ومنها تم الحصول على قاعدة البيانات الأساسية لمعاملات الحجم الحبيبي التي تفيد في معرفة شروط بيئة التوضع وطاقة الوسط. تم بعد ذلك حساب النسب المئوية التراكمية وذلك بجمع الوزن الناتج في المنخل الأول (الأعلى) مع الوزن الناتج في المنخل الثاني ثم جمع الثاني مع الثالث وهكذا حتى يصبح الرقم الأخير مساوياً 100غ. ومن ثم تم تحويل البيانات إلى أشكال بيانية

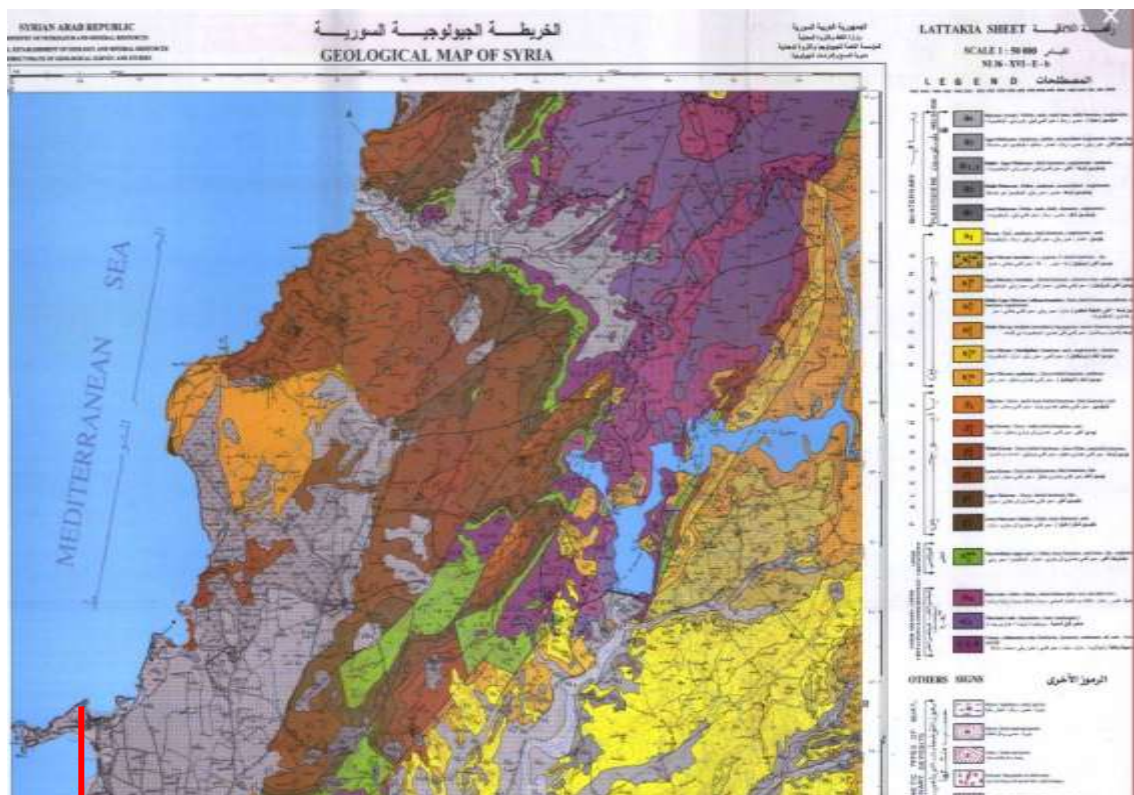
بحيث تم إدخال القيم التراكمية إلى برنامج (Excel) لاستنتاج منحنيات التوزع التكراري للعينات وذلك بتقاطع قيم المحور (Y) الذي يمثل النسب المئوية التراكمية، والمحور (X) الذي يمثل قيم (Ø) شكل (2).

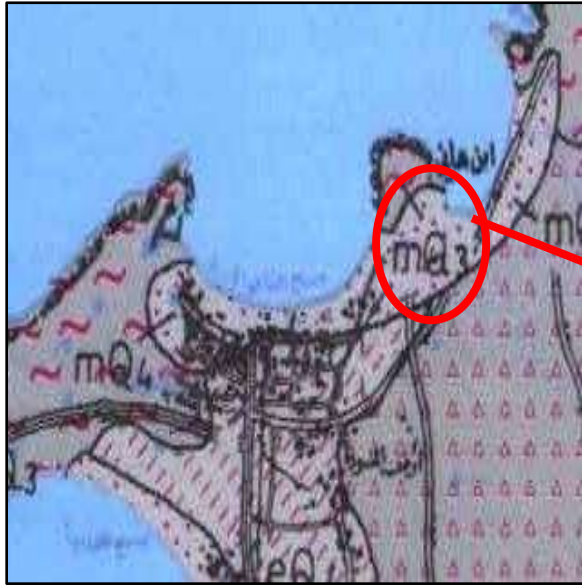
بالنسبة للأدوات المخبرية المستخدمة فهي كالتالي:

1 - أدوات مختلفة لجمع العينات والعمل المخبري (أكياس نايلون، ملصقات لتأريخ العينة، أطباق بترية، ميزان).

2 - مناخل بأقطار مختلفة لفصل الحبيبات الخشنة < 0.063 مم (0.063 مم، 0.125 مم، 0.25 مم، 0.5 مم، 1 مم، 2 مم، 4 مم، 6.3 مم).

3- هزاز رقمي لفصل الحجوم الحبيبة.



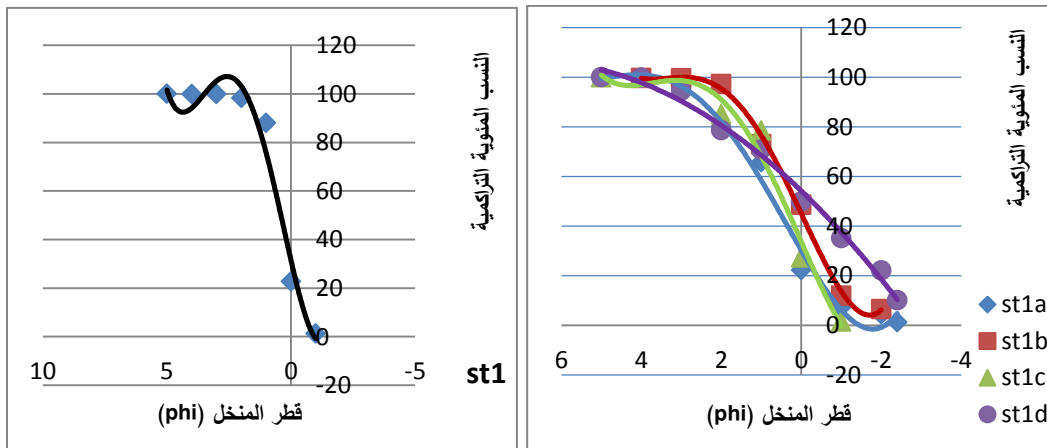


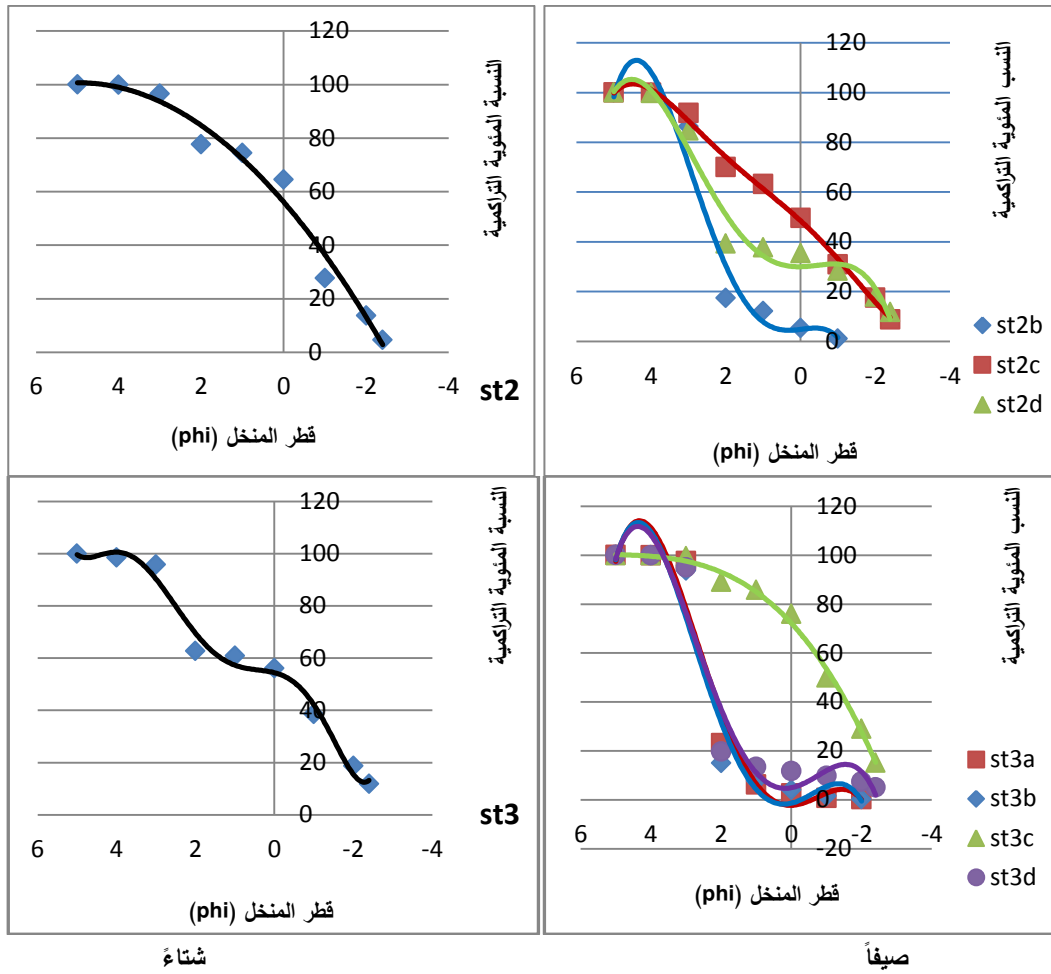
الشكل (1) الخريطة الجيولوجية السورية

النتائج والمناقشة:

تم بالاعتماد على برنامج خاص بدراسة معاملات الفرز الحبيبي (GSSTAT program) (Poppe *et al.*, 2004)، الحصول على قيم المعاملات الترسيبية لمحطات جميع مواقع رأس ابن هاني، تتمثل هذه القيم في الجدولين (1) و (2).

أظهرت دراسة منحنيات التوزع التكرارية خلال الفترتين الموسميتين تشابه واضح في اتجاه العينات، بحيث نلاحظ سيطرة حجوم الحبات الخشنة والمتوسطة في معظم المخططات ما يدل على توضع الرواسب في شروط طاقة عالية نسبياً (Senapathi *et al*, 2011) شكل(2).





شكل (2) يظهر المنحنيات التكرارية لعينات كل موقع لمحطة رأس ابن هاني صيفاً و لعينة واحدة شتاءً

جدول (1) : المكونات ومعاملات الحجم الحبيبي للعينات الرسوبية المأخوذة من موقع رأس ابن هاني صيفاً (2015).

التفرطح Kurtosis (K _G)	الالتواء SKewness (S _K)	الفرز Sorting (σ ₁)	المتوسط Mean (Mz)	الوسيط Median	غضار Clay % قطر(مم)	غرين Silt % قطر(مم)	رمل Sand % قطر(مم)	حصى Gravel % قطر(مم)	بعد العينة عن خط الشاطئ	اسم العينة (3 أو 4 عينات من كل محطة)	الإحداثيات	اسم المحطة
1.24PKG	-0.49 VNS _K	0.86WS	0.09CS	0.30	0	0.044	95.564	4.389	4m عن خط الشاطئ	S _{t1a}	35°35'35.255'' N E 35°45'27.293''	S _{t1}
1.19 PKG	-0.37 VNS _K	0.78MS	1.58MS	1.70	0	0.0869	98.508	1.404	2m عن خط الشاطئ	S _{t1b}	35°35'35.256'' N E 35°45'27.293''	
0.93MKG	-0.30 VNS _K	0.51WMS	1.26 MS	1.34	0	0.068	99.911	0	خط الشاطئ	S _{t1c}	35°35'35.257'' N E 35°45'27.292''	
0.86 LKG	-0.26 NS _K	0.97 MS	- 0.58VCS	-0.44	0	0.133	77.786	22.080	2m داخل البحر	S _{t1d}	35°35'35.258'' N E 35°45'27.292''	
1.03MKG	-0.68 VNS _K	1.27PS	2.54FS	3.08	0	0.023	99.809	0.161	2m عن خط الشاطئ	S _{t2b}	35°35'31.731'' N 35°45'21.526'' E	S _{t2}

0.89 LKG	-0.32 VNS _K	1PS	-1.37G	-1.19	0	0.016	99.757	0.223	خط الشاطئ	S _{12c}	N 35°35'31.733'' 35°45'21.525'' E	
0.86LKG	-0.24 NS _K	1.16 PS	-1.40G	-1.25	0	0.003	70.996	28.958	2m داخل البحر	S _{12d}	N 35°35'31.734'' 35°45'21.525''E	
1.34PKG	-0.53 VNS _K	0.66WMS	3.08VFS	3.25	0	0.051	92.586	7.367	4m عن خط الشاطئ	S _{13a}	35°35'28.325''N E 35° 45'50.93''	S ₁₃
1.68VPKG	-0.62 VNS _K	0.79MS	3.08VFS	3.33	0	0.074	99.923	0	2m عن خط الشاطئ	S _{13b}	35°35'28.325''N E 35° 45'50.92''	
0.80LKG	-0.22 NS _K	0.68MS	- 0.61VCS	-0.52	0	0.052	82.368	17.578	خط الشاطئ	S _{13c}	35°35'28.326''N E 35° 45'50.92''	
0.77LKG	-0.49 VNS _K	1.78 PS	0.61CS	1.17	0	0.200	81.954	17.844	2m داخل البحر	S _{13d}	35°35'28.327''N E 35° 45'50.91''	

جدول (2): المكونات ومعاملات الحجم الحبيبي للعينات الرسوبية المأخوذة من موقع رأس ابن هاني شتاء (2016).

التفرطح Kurtosis (K _G)	الالتواء Skewness (S _Z)	الفرز Sorting (σ ₁)	المتوسط Mean (M _Z)	الوسيط Median	غضار Clay %	غرين Silt %	رمل Sand %	حصى Gravel %	بعد العينه عن خط الشاطئ	اسم العينه (من كل محطة عينه ووحدة)	الاحداثيات	اسم المحطة
1.01MKG	-0.34VNS _K	0.47WS	0.31CS	0.38	0	0.14	99.84	0	خط الشاطئ	S ₁₁	35°35'35.257'' N E 35°45'27.295''	S ₁₁
0.94 MKG	-0.43 VNS _K	0.85MS	-1.13G	-0.91	0	3.51	82.84	13.64	خط الشاطئ	S ₁₂	N 35°35'31.734'' 35°45'21.528''E	S ₁₂
0.92 MKG	-0.34 VNS _K	0.96MS	-1.62G	-1.43	0	4.16	77.13	18.68	خط الشاطئ	S ₁₃	35°35'28.327''N E 35° 45'50.92''	S ₁₃

دليل الاختصارات جدول (1): CS: رمال خشنة -MS: رمال متوسطة -FS: رمال ناعمة -VCS: رمال خشنة جدا -VFS: رمال ناعمة جدا -G: حبيبي -WMS: فرز معتدل جيد -MS: فرز معتدل -PS: فرز سيئ -WS: فرز جيد -NS_K: مائل نحو السليبي -

VNS_K: مائل جدا نحو السليبي -PKG: مسطح -MKg: متوسط التفرطح -LKG: مفرطح -VPKg: مسطح جدا.

دليل الاختصارات جدول (2): CS: رمال خشنة -G: حبيبي -MS: فرز معتدل -WS: فرز جيد -VNS_K: مائل جدا نحو السليبي

-MKg: متوسط التفرطح.

بينت دراسة تحاليل الحجم الحبيبي جدول (1) وجود اختلاف في قيم معاملات الحجم الحبيبي على طول الشاطئ المدروس لكن يمكن أن نعهده اختلافاً غير جذري. يمكن أن يفسر هذا الاختلاف بتغير طاقة الموجة التي تصل إلى مواقع أخذ العينات. معظم الرواسب الشاطئية ذات حجم حبيبي معتدل إلى خشن جداً وهذا ما تؤكد قيم المعاملات حيث تراوحت قيم المتوسط بين (Φ 1.4 و Φ 3.08)، ويتراوح الالتواء بين الالتواء الخشن والالتواء شديد الخشونة (-Φ 0.22 و -Φ 0.68)، وفرز العينات معتدل إلى سيء (Φ 0.51 و Φ 1.78). بينما يتراوح منحني التفرطح بين الحاد والمفرطح جداً وذلك بقيم تتراوح بين (Φ 0.77 و Φ 1.68).

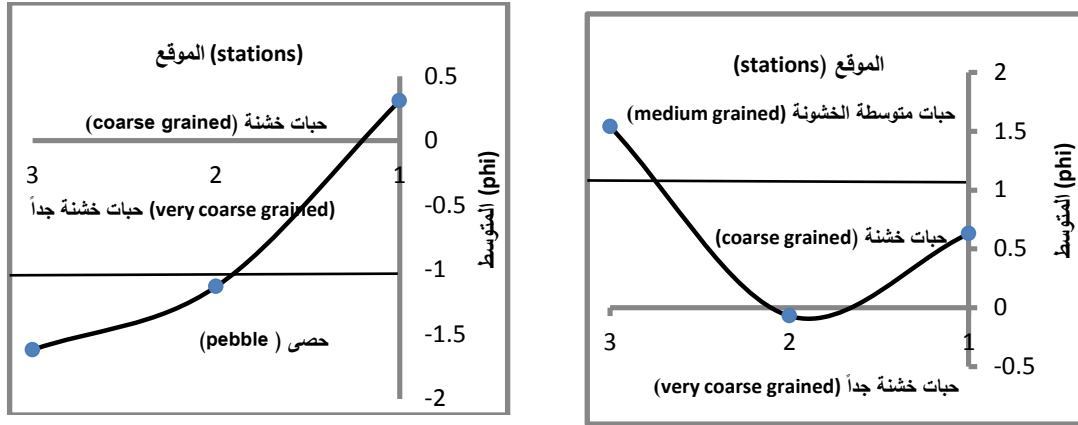
يشير كل من الالتواء الخشن والمنحني المفرطح والفرز السيء للعينات إلى احتواءها على نسبة أكبر من الحبات الخشنة، هذا يدل على أن الترسيب قد حدث تحت شروط طاقة موجية عالية (Kumar et al, 2010) تستطيع دفع تلك الحبات الرسوبية ذات الحجم الكبير إلى الشاطئ ما يسبب خلطها بالرواسب الشاطئية من جهة، وحت وتعرية الصخور من جهة أخرى. بالمقابل في الجدول (2) شتاءً تراوحت قيم المتوسط بين ($\Phi 1.62$ و $\Phi 0.31$)، أي أن معظم الحبات ذات حجم خشن. وتراوحت قيم الالتواء بين ($\Phi 0.34$ و $\Phi -0.43$)، تشير هذه القيم السلبية إلى زيادة المحتوى الحبي الخشن على الناعم. تباين الفرز بين الفرز المعتدل والجيد ($\Phi 0.47$ و $\Phi 0.96$)، أما التفرطح فكانت قيمه بين ($\Phi 0.92$ و $\Phi 1.02$) أي أن منحني التفرطح عبارة عن منحني طبيعي. نلاحظ بمقارنة تغيرات قيم المعاملات بين الصيف والشتاء أن هناك فروق بسيطة بينها ما يدل على اختلافات بسيطة في الظروف الترسيبية خلال هاتين الفترتين.

التغيرات الأفقية للمعاملات الترسيبية على طول محطات موقع رأس ابن هاني:

بعد حساب قيم المعاملات الترسيبية لجميع العينات بالاعتماد على البرنامج (GSSTAT program) لابد من معرفة التغيرات الأفقية لهذه المعاملات على طول المحطات لدراسة العوامل المسببة لهذه التغيرات. تتمثل المعاملات بما يلي : المتوسط البياني الشامل (M_z : Graphic Mean Size)، الانحراف المعياري البياني الشامل (Graphic Standard deviation: σ_I) الميل البياني الشامل (S_K : Graphic Skewness)، معامل التفرطح البياني أو التقمم (K_G : Graphic Kurtosis).

تغير معامل المتوسط البياني الشامل للحجم (M_z):

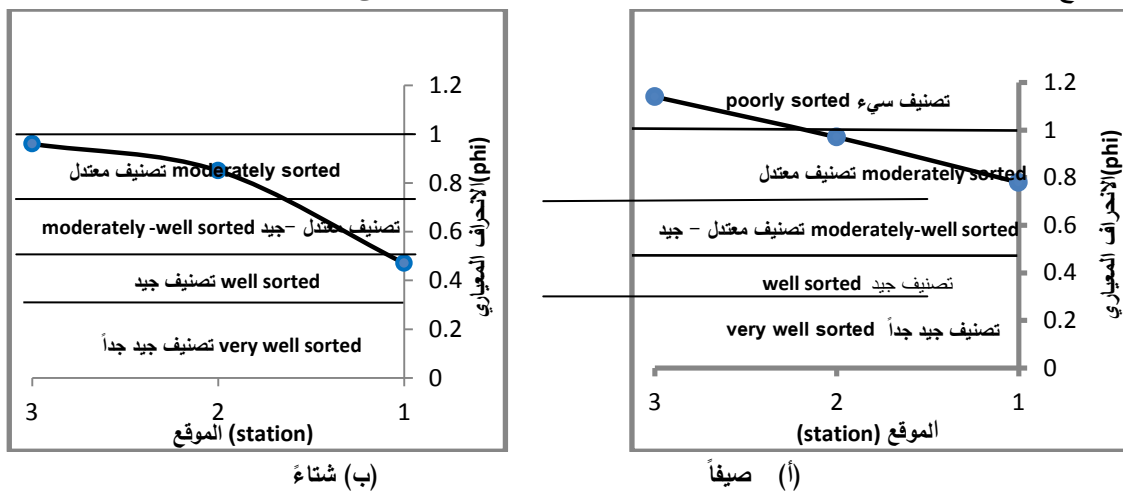
يتغير متوسط قيم معامل المتوسط البياني الشامل (M_z) في المحطات الثلاث لموقع رأس ابن هاني صيفاً من $\Phi(-0.07)$ حتى $\Phi(1.54)$ (شكل 2-أ) أي أن حجم الحبات يتغير من الرمل الخشن إلى الرمل الخشن جداً. يشير الاختلاف في قيم المتوسط إلى الاختلاف في حجم الحبات. يعود سبب هذا الاختلاف في الحجم إلى التغيرات في شروط طاقة الموجة على طول خط الشاطئ (Ramanathan et al, 2009). نلاحظ في الموقع الثاني أدنى قيمة للمتوسط ما يشير إلى أن عينات هذا الموقع ذات حجم حبيبي أكبر من الحجم الحبيبي لعينات الموقعين الأول والثالث. يعزى ذلك إلى اختلاف شروط طاقة الموجة في المحطات الثلاث (Barrett, 1975). بالانتقال من العينات الصيفية إلى العينات الشتوية (شكل 2-ب)، تراوحت القيم بين $\Phi(-1.62)$ و $\Phi(0.31)$ أي تغير حجم الحبات من الخشن والخشن جداً إلى الخشن جداً والحصوي. إن ظهور الحصى في العينات الشتوية يمكن أن يعزى إلى تعرض شاطئ ابن هاني لشروط البحر المفتوح بفعل ما تجلبه موجاته من حبات خشنة وأصداف.



الشكل (3): يوضح تغيرات متوسط قيم معامل المتوسط البياني الشامل على طول محطات الاعتيان (صيفاً وشتاءً)

تغير معامل الانحراف المعياري البياني الشامل (σ_1):

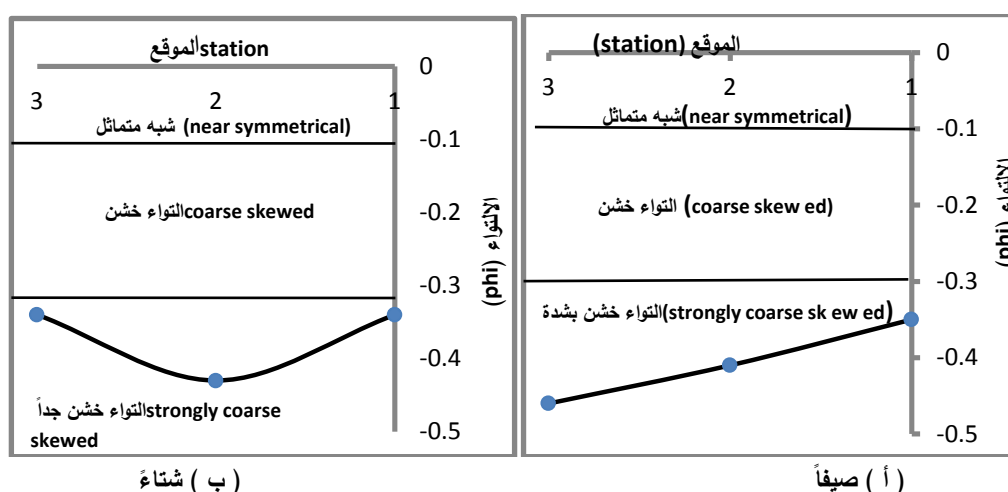
يشير الفرز السيء إلى الفرز غير المتجانس للعينات وذلك بسبب وجود تيارات متغيرة، و عكارة خلال الترسيب. بينما يشير الفرز الجيد إلى سيطرة التيارات المستقرة والهادئة (Ramkumar & Venkatramanan, 2011) تتراوح قيم الانحراف المعياري بين $\Phi(0.78)$ و $\Phi(1.14)$ صيفاً (شكل 3-أ)، حيث تصنف الرواسب في المحطتين الأولى والثانية في فئة الفرز المعتدل بينما تصنف في المحطة الثالثة ضمن مجال الفرز السيء. يعزى الفرز السيء في هذه العينات إلى وجود كميات كبيرة من الأجزاء المستحاثية متقاوتة الحجم ضمن الحبات الرسوبية والتي تؤثر عكسياً على فرز الرواسب وهذا ما يتوافق مع (Friedman & Sanders, 1978) بملاحظة وجود البقايا الهيكلية التي أثرت عكساً على فرز الحبات، فكلما ازدادت نسبة إضافة الحبات الخشنة إلى الحبات الناعمة كلما ساء فرزها (Ganesh, 2013). بالمقابل في العينات المأخوذة شتاءً (شكل 3-ب): نلاحظ تراوح القيم بين $\Phi(0.47)$ و $\Phi(0.96)$. أي تقع العينات ضمن مجال الفرز المعتدل والجيد. إن تحسن الفرز في الموقع المدروس بين الفترتين الموسميّتين يعزى إلى فعل الأمواج التي يمكن أن تسبب تغيرات في المحتوى الحبيبي بحيث تستطيع قوة الطاقة الموجية أن تسحب معها الحبات الخشنة من منطقة الشاطئ باتجاه عرض البحر.



شكل (4) : يوضح تغيرات متوسط قيم معامل الانحراف المعياري الشامل على طول محطات الاعتيان (صيفاً وشتاءً)

تغير معامل الالتواء البياني الشامل (SK):

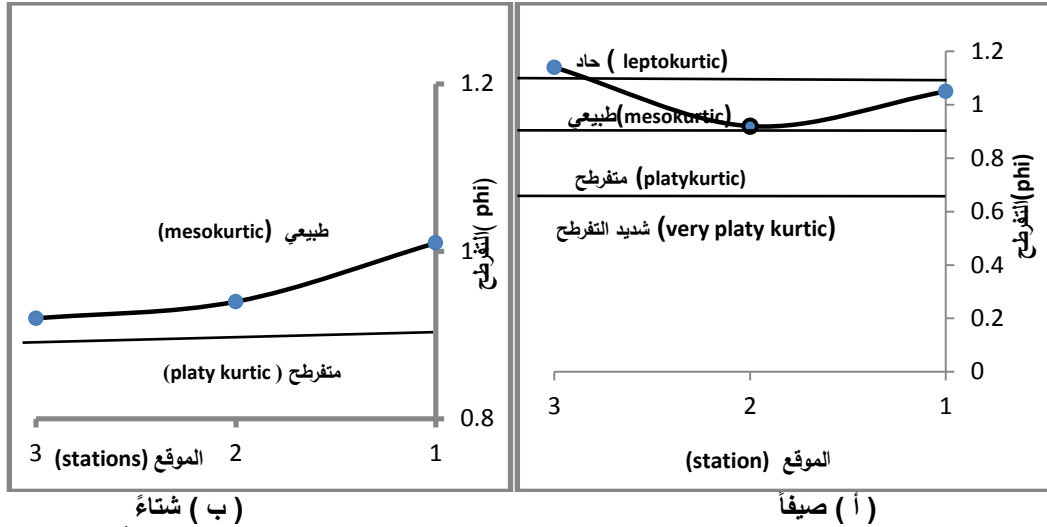
هو مقياس للتوزيع المتماثل. بمعنى آخر، يبين نسبة الحبات الخشنة والناعمة ضمن العينة. نلاحظ من الشكل (4) - أ) تغير قيم الميل من القيمة $\Phi(-0.35)$ إلى $\Phi(-0.46)$ ، أي أن مجمل العينات هي عبارة عن رواسب ذات التواء شديد الخشونة. تشير القيم السالبة للالتواء إلى سيطرة الحبات الخشنة، حيث تكون هذه الرواسب قد توضع في شروط طاقة عالية تمكنت من أن تجلب الحبات الخشنة والأصداف لتحتضن ضمن رواسب الشاطئ. تراوحت قيم معامل الالتواء في المواقع الثلاث لشاطئ ابن هاني بين $\Phi(-0.34)$ و $\Phi(-0.43)$ خلال فصل الشتاء (شكل 4 - ب) أي أنه بالانتقال من العينات الصيفية إلى العينات الشتوية بقيت قيم الالتواء سالبة. تدل القيم السالبة على زيادة نسبة المحتوى الحبيبي الخشن على الناعم.



شكل (5): يوضح تغيرات متوسط قيم معامل الميل البياني الشامل على طول محطات الاعتيان (صيفاً وشتاءً)

تغير التفرطح البياني الشامل (KG):

تتراوح قيم التفرطح صيفاً بين $\Phi(0.92)$ و $\Phi(1.14)$ شكل (5 - أ)، أي تقع العينات ضمن المجال الحاد (الأطراف أفضل فرزاً من الجزء الأوسط لمنحني التفرطح) والطبيعي (جودة الفرز لكامل المنحني كانت متكافئة). بالمقابل تتراوح قيم التفرطح بين $\Phi(0.92)$ و $\Phi(1.01)$ شتاءً شكل (5 - ب)، أي أن العينات في المواقع الثلاث لشاطئ ابن هاني هي عبارة عن رواسب ذات تفرطح طبيعي (أي أن جودة الفرز لكامل المنحني كانت متكافئة). إذاً نلاحظ بشكل عام - بالانتقال من العينات الصيفية إلى الشتوية - أن قيم التفرطح تغيرت بشكل بسيط حيث بقيت العينات ضمن المجال الطبيعي.



شكل (6) : يوضح تغيرات متوسط معامل التفرطح البياني الشامل على طول محطات الاعتيان (صيفاً وشتاءً)

مما سبق ودراسة معاملات الحجم الحبيبي الأربعة للعينات المأخوذة لاحظنا أن الفروقات في التغيرات الأفقية لقيم هذه المعاملات لم تكن كبيرة، يعزى هذا الأمر إلى شروط طاقة الوسط الضعيفة نسبياً في شتاء 2016م منها ضعف الرياح و قلة غزارة الأمطار التي شهدتها الساحل السوري خلال هذا العام أي ضعف تأثير العوامل المؤثرة في الرواسب من أمواج و حت وتعرية وتيارات ساحلية.

المخططات الثنائية لعينات موقع رأس ابن هاني:

تفيد العلاقة الارتباطية بين معاملات الترسيب المختلفة في ترجمة السمات المختلفة لبيئات الترسيب، والشروط السائدة خلال توضع الرواسب (Ramkumar & Venkatramanan, 2011).

مخطط المتوسط مقابل الالتواء (M_z VS SK):

الالتواء هو مقياس للتوزيع المتماثل. بمعنى آخر، يبين نسبة الأجزاء الخشنة أو الناعمة. تتحرف الرواسب نحو الالتواء (Srivastava *et al*, 2012) (الالتواء السلبي مع زيادة متوسط الحجم).

ما نلاحظه في الشكل (6 - أ) أن معظم العينات خشنة وتقع ضمن مجال الالتواء السلبي. تشير القيم السالبة إلى سيطرة الحبات الخشنة التي تتضمن في مجملها نسبة مئوية أعلى من الحصى والرمل والسيلت منها من الطين بالتالي فإن معظم العينات الشاطئية المأخوذة من شاطئ رأس ابن هاني ذات حبات خشنة.

مخطط المتوسط مقابل التفرطح (M_z VS KG):

يقيس التفرطح النسبة بين الفرز في نهايات المنحني و الجزء المركزي منه. تميل الحبات لتصبح (leptokurtic: حادة) مع تناقص حجم الحبات (Senapathi *et al*, 2011). أي يتناقص التفرطح (بحيث يتناقص التفرطح مع زيادة قيمه وبالعكس) مع تناقص حجم الحبات. هذا ما يؤكد الشكل (6 - ب)، بحيث يقابل التفرطح الحاد (الأطراف أفضل فرزاً من الجزء الأوسط لمنحني التفرطح) لمنحني التفرطح حجوم متوسطة للحبات.

مخطط المتوسط مقابل الانحراف المعياري (M_z VS σ_1):

تظهر علاقة واضحة بين هذين المعاملين. حيث يصبح الفرز جيد مع تناقص حجم الحبات الرسوبي (Senapathiet *al*, 2011). ويشير حجم الحبات الخشنة والفرز السيء إلى بيئة طاقة عالية. مانلاحظه في الشكل (6 - ج) أنه يتحسن الفرز مع تنعم الحبات.

مخطط التفرطح مقابل الانحراف المعياري (KG VS σ_1):

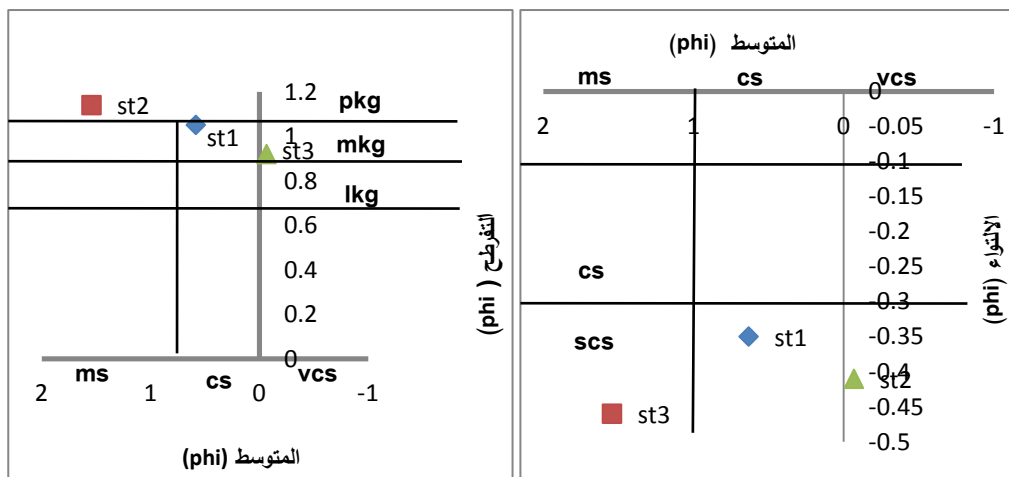
في الشكل (6 - د) تقع معظم العينات ضمن الفرز المعتدل وبعضها ضمن الفرز السيء. ومنحني التفرطح حاد (الأطراف أفضل فرزاً من الجزء الأوسط لمنحني التفرطح) وأحياناً طبيعي (أي أن جودة الفرز لكامل المنحني كانت متكافئة).

مخطط الالتواء مقابل الانحراف المعياري (SK VS σ_1):

يتجه الالتواء نحو الالتواء السلبي بزيادة قيم الانحراف المعياري، أي كلما احتوت الرواسب حبات أخشن (التواء سلبي) اتجه الفرز نحو الفرز السيء. ما يدل عليه الشكل (6 - هـ) هو أن معظم العينات ذات حبات خشنة وبالتالي يتجه فرزها نحو الفرز المعتدل وليس الجيد (Senapathi *et al*, 2011).

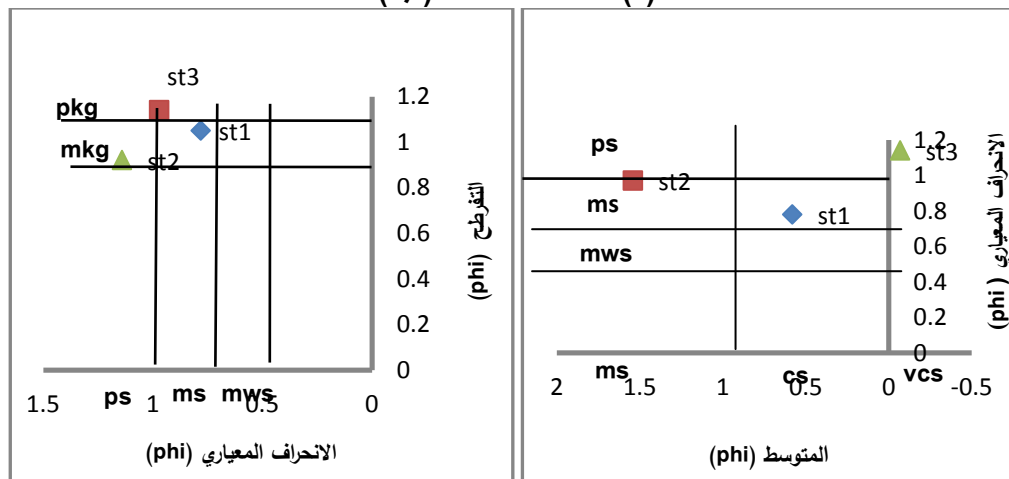
مخطط الالتواء مقابل التفرطح (SK VS KG):

يبين الشكل (6 - و) أن معظم العينات تقع ضمن مجال التفرطح الحاد (الأطراف أفضل فرزاً من الجزء الأوسط لمنحني التفرطح) والطبيعي (أي أن جودة الفرز لكامل المنحني كانت متكافئة)، والالتواء شديد الخشونة.



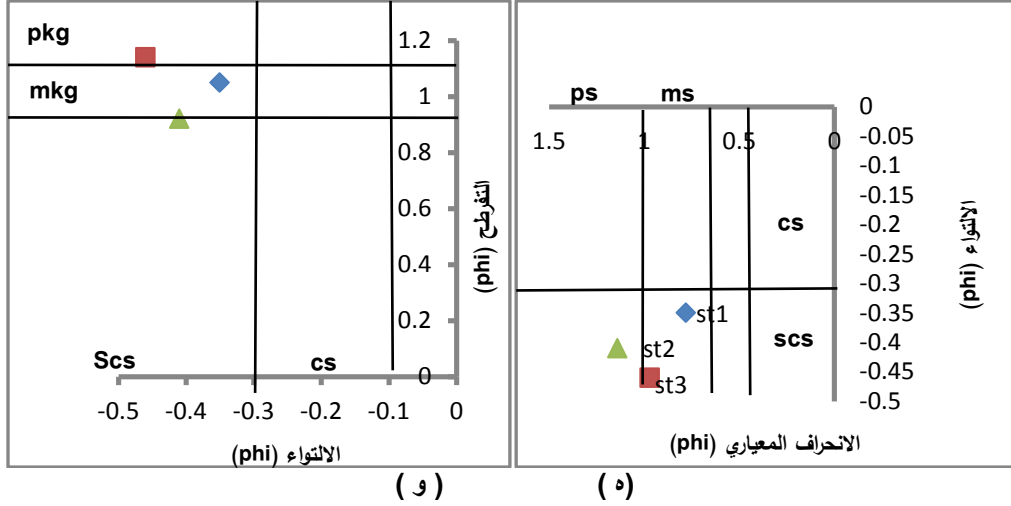
(ب)

(ا)



(د)

(ج)

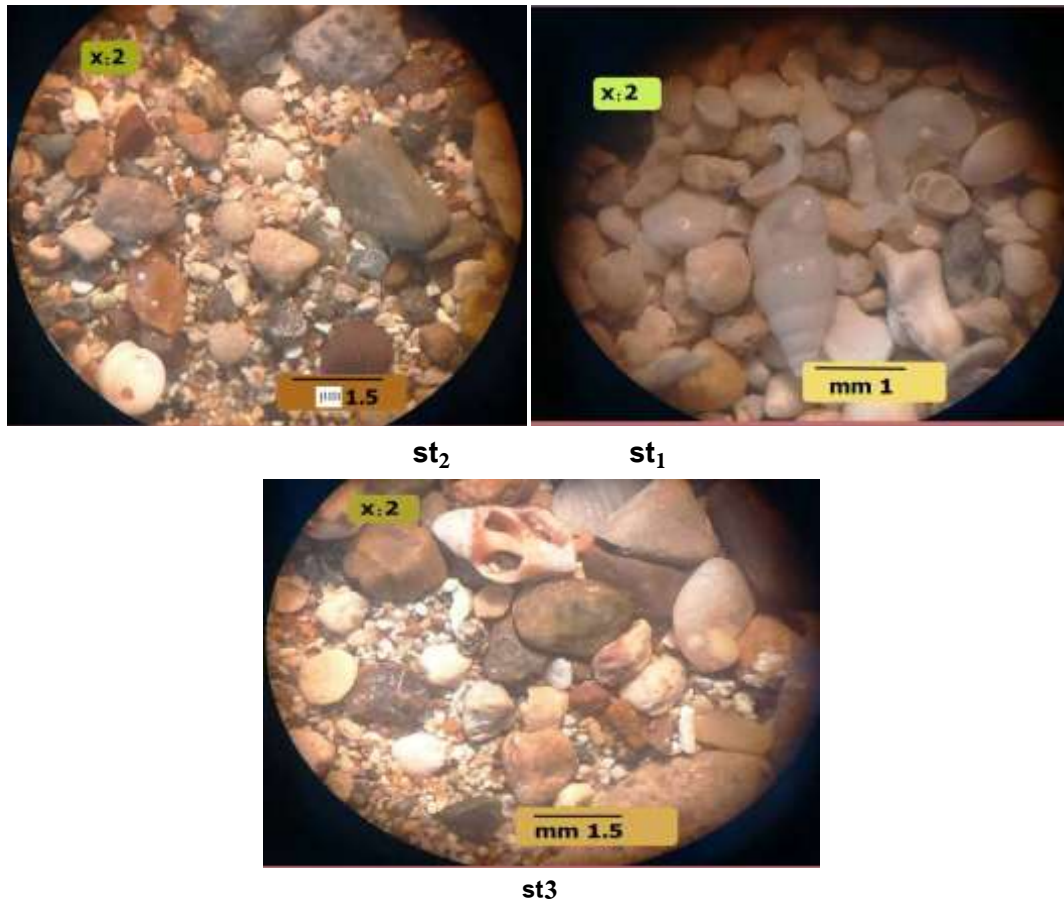


شكل (7): يبين المخططات الثنائية لمتوسط معاملات الحجم الحبيبي على طول محطات الاعتيان الشاطئية (صيفاً)
 دليل الاختصارات: CS: رمال خشنة - MS: رمال متوسطة - VCS: رمال خشنة جدا - WMS: فرز معتدل جيد - MS: فرز معتدل
 PS: فرز سيئ - CS: التواء خشن - SCS: التواء شديد الخشونة - PKg: مسطح - MKg: متوسط التفرطح - LKg: مفرطح.

تأثيرات مسافة النقل على الشكل الخارجي للحبات الرسوبية:

إن الشكل هو عبارة عن مقياس للكروية. فبعض الحبات تحمل الشكل الكروي، بينما تكون الأخرى ذات شكل متطاوّل أو مسطح. أما بالنسبة للتدورة والتي تختلف عن الكروية فهي تشير إلى حواف الحبة، فإما أن تكون الحبة زاوية أو تحت زاوية، وقد تكون مدورة أو تحت مدورة وفقاً لتصنيف (powers, 1953) (شكل 9).
 نلاحظ من الشكل (8, st₁) أن الحبات ذات تدورة جيدة، هذا يدل على أن هذه العينة ذات حبات رسوبية تعرضت للنقل لمسافات بعيدة، ما أدى إلى تعرض زواياها للصل (Russell, 1939). كما أنها تعرضت للاحتكاك ببعضها بفعل الأمواج والتيارات الساحلية مما أدى إلى صقل حوافها.
 نلاحظ في الشكل (8, st₂) و (8, st₃) أن الحبات ذات شكل تحت مدور. يدل ذلك أيضاً على بعد منطقة المصدر.

إذاً يمكن القول وبعد دراسة الشكل العام للحبات الرسوبية للعينات الشاطئية المأخوذة من شاطئ رأس ابن هاني، بأن معظم الحبات ذات تدورة جيدة بالتالي يمكننا القول أن هذه الرواسب قد توضع بعد أن تم نقلها لمسافات بعيدة أو أنها تعرضت لشروط طاقة عالية أدت إلى صقل حوافها.



شكل (8) يبين الشكل والتدورة للحبات الرسوبية حسب مقياس (Powers, 1953).

						High Sphericity	
							Medium Sphericity
							Low Sphericity
Very Angular	Angular	Sub-Angular	Sub-Rounded	Rounded	Well Rounded		

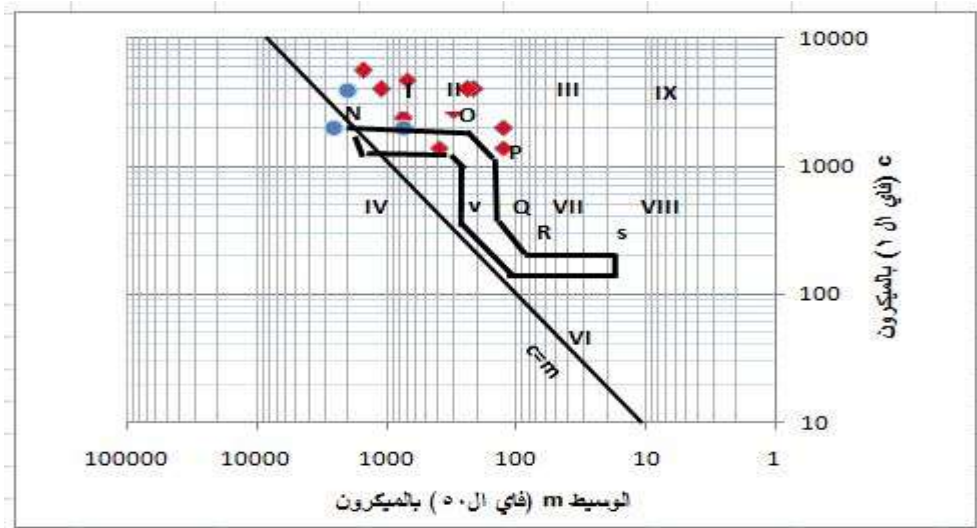
شكل (9) تصنيف الحبات حسب نسبة التدورة (Powers, 1953).

مخطط CM:

يفيد هذا المخطط في تحليل آلية النقل، بيئة الترسيب فيما يتعلق بالحجم، ومدى ومستوى طاقة النقل. إضافة إلى ذلك يحدد العمليات ويوضح خصائص التوضعات القديمة المسؤولة عن تشكل التوضعات الحديثة (Ganesh *et al*, 2013). ويحلل القوى الهيدروديناميكية السائدة خلال توضع الرواسب (Kanhaiya & Singh, 2014). إضافة إلى ذلك يعد مهماً في التمييز بين الرواسب النهرية و التوضعات الدلتاوية للبيئات المختلفة (Kumar *et al*, 2010).

يقسم نمط ال cm إلى :

- 1- PQ : يشير إلى الحبيبات الخشنة المنقولة بالدرجة.
- 2- QR : موازي للخط C=M، ويمثل رواسب القناة الرئيسة.
- 3- RS : موازي ل M، يشير إلى دور المعلقات الموحدة في تشكل الرواسب.
- تميز وجود صنفين من الحقول (Srivastava et al, 2012):
- (I - II - III - IX) : تتميز العينات التي تقع ضمن هذه الحقول بأنها نقلت بالدرجة.
- (IV - V - VII - VIII) : تتميز العينات التي تقع ضمن هذه الحقول بأنها نقلت كمعلقات.
- نلاحظ من مخطط ال CM شكل (10) أن معظم العينات تقع ضمن الحقلين (I) و (II). أي أن معظم الحبات الرسوبية نقلت بالدرجة (Ramkumar & Venkatraman, 2011) هذا يتوافق مع طبيعة العينات الشاطئية المدروسة ذات الحجم الحبيبي الخشن التي لا يمكن أن تنقل كمعلقات.



شكل (10): يبين مخطط (cm) لمحطات العينات الشاطئية لموقع رأس ابن هانئ

الاستنتاجات والتوصيات:

تصف هذه الدراسة خصائص الرواسب السطحية الشاطئية لساحل رأس ابن هانئ. وتبين التغيرات التي تحصل فيها نتيجة عوامل مؤثرة.

تبين من خلال دراسة الرواسب الشاطئية على طول الموقع أن معظمها ذات حجم حبيبي خشن بشكل عام وهذا ما تؤكد قيم معامل المتوسط. تراوح فرز الحبات بين الفرز السيء والمعتدل ما يدل على التقلبات في الطاقة الحركية على طول الشاطئ التي تعمل على خلط حبات متفاوتة الحجم مع بعضها البعض. تعتبر قيم الالتواء السلبي دلالة على سيطرة الحبات الخشنة ما يدل على أن الترسيب تم تحت شروط طاقة موجية عالية. بينت النتائج أن منحنى التفرطح يتغير من المنحني الطبيعي إلى الحاد نستطيع بالتالي القول بأن جودة الفرز لكامل المنحني كانت متكافئة تقريباً في بعض العينات وفي بعضها الآخر كانت الأطراف أفضل فرزاً من الجزء الأوسط لمنحني التفرطح. إن ترسب الحبات المنقولة بالدرجة يؤكد صحة ماسبق من نتائج؛ بحيث أن العينات المدروسة هي عينات شاطئية حباتها خشنة لا يمكن أن تنقل كمعلقات.

إن معظم الرواسب المفككة المدروسة هي عبارة عن رمل متوسط إلى خشن الحبات. وهذا ما أثبتته نتائج دراسة منحنيات التوزيع التكراري.

إن الشكل المدور للحبات الرسوبية يعزى إلى فعل الأمواج التي عملت على صقل حواف الحبات نتيجة اصطدامها ببعضها البعض.

إن عدم وجود فروقات ملحوظة في التغيرات الأفقية لقيم المعاملات على طول الساحل في الموقع المدروس يدل على أن طاقة الموجة هي ذاتها تقريباً بالنسبة لكل المحطات. أما بالنسبة لوجود فروقات بسيطة في التغيرات الأفقية بين الفترتين الموسمين (صيف 2015م و شتاء 2016م) يمكن أن يعزى إلى شروط طاقة الوسط الضعيفة في شتاء 2016م بسبب ضعف الرياح وقلة غزارة الأمطار التي شهدتها الساحل السوري في العام المذكور.

التوصيات:

1- متابعة الدراسة الترسيبية لتشمل باقي مناطق الساحل السوري، ومقارنة نتائجها مع نتائج هذا البحث، وتحديد شروط الترسيب على امتداد الشاطئ السوري.

2- دراسة التركيب الفلزي لعينات مأخوذة من شاطئ رأس ابن هانيء لما لها من أهمية اقتصادية.

المراجع

- 1- عجمان، جاك (1986). المذكرة الإيضاحية لرقعة اللاذقية. مقياس 1:50000، مديرية المسح والدراسات الجيولوجية، المؤسسة العامة للجيولوجيا. وزارة النفط والثروة المعدنية. دمشق
- 2- ALSHARHAN, AS and EL-SAMMAK, AA. *Grain-size analysis and characterization of sedimentary environments of the United Arab Emirates coastal area*. Journal of coastal Research, 2004, 464-477pp.
- 3- BARRETT, PETER J. *Textural characteristics of Cenozoic preglacial and glacial sediments at Site 270, Ross Sea, Antarctica*. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 28, 1975, 757-767pp.
- 4- DONOVAN, STEPHEN K. *Introducing Sedimentology by Stuart Jones*. Dunedin, Edinburgh, 2015. No. of pages: x+ 86. Price: UK£ 14-99. ISBN 978-1-780-46017-8 (paperback). Geological Journal, 51, 1, 2016, 158-159pp.
- 5- FLEMMING, BURGHARD W. *The influence of grain-size analysis methods and sediment mixing on curve shapes and textural parameters: implications for sediment trend analysis*. Sedimentary Geology, 202, 3, 2007, 425-435pp.
- 6- FOLK, ROBERT L. *Petrology of sedimentary rocks*, Hemphill Publishing Company, 1980.
- 7- FRIEDMAN, GERALD M and SANDERS, JOHN ESSINGTON. *Principles of sedimentology*, Wiley, 1978,
- 8- Ganesh B, Naidu A, Jagannadha Rao M, Karuna Karudu T, Avataram P. *Studies on textural characteristics of sediments from Gosthani river estuary-Bhimunipatnam, AP, East Coast of India*. Jour Ind Geophys Union 2013; 17: 139pp.
- 9- HEININGER, PETER and CULLMANN, JOHANNES. *Sediment Matters*, Springer, 2015.
- 10- HOLME, NA and MCINTYRE, AD 1971. *Methods for the study of marine benthos*. IBP handbook number 16. Black well Scientific. Oxford, UK.

- 11- KANHAIYA, S and SINGH, BP. *Spatial variation of textural parameters in a small river: an example from Khurar River, Khajuraho, Chhaterpur District, Madhya Pradesh, India*. Global Journal of Earth Science and Engineering, 1, 2014, 34-42pp.
- 12- KUMAR, GOUTAM•RAMANATHAN, AL and RAJKUMAR, K. *Textural characteristics of the surface sediments of a Tropical mangrove ecosystem Gulf of Kachchh, Gujarat, India*. 2010, 415-422pp.
- 13- POPPE, LAWRENCE J•ELIASON, AH and HASTINGS, ME. *A Visual Basic program to generate sediment grain-size statistics and to extrapolate particle distributions*. 2004, 791-795pp.
- 14- POWERS, MAURICE CARY. *A new roundness scale for sedimentary particles*. Journal of Sedimentary Research, 23, 2, 1953, 117-119pp.
- 15- RAMANATHAN, AL•RAJKUMAR, K•MAJUMDAR, JAYJIT•SINGH, GURMEET•BEHERA, PN•SANTRA, SC and CHIDAMBARAM, S. *Textural characteristics of the surface sediments of a tropical mangrove Sundarban ecosystem India*. 2009, PP. 397-403.
- 16- RAMKUMAR, ANITHA MARY IT and VENKATRAMANAN, S. *Seasonal Variation of Beach Sediment Dynamics of the Coleroon Coast, Tamil Nadu, India*. 2011, 477-487.
- 17- RUSSELL, R DANA. *Effects of transportation on sedimentary particles: Part 1. Transportation*. 1939, 32-47pp.
- 18- SENAPATHI, VENKATRAMANAN, RAMKUMAR, THIRUNAVUKKARASU , ANITHAMARY, IRUDHAYANATHAN and RAMESH, GOVINDARAJ. *Variations in texture of beach sediments in the vicinity of the Tirumalairajanar river mouth of India*. International Journal of Sediment Research, 26, 4, 2011, 460-470pp.
- 19- SRIVASTAVA, ASHOKK. INGLE , PRAVIN S, LUNGE, HARIHAR S, KHARE , NELOY. *Grain-size characteristics of deposits derived from different glacial environments of the Schirmacher Oasis, East Antarctica*. Geologos, 18, 4, 2012, 251-266.
- 20- WACHECKA-KOTKOWSKA, LUCYNA and KOTKOWSKI, PAWEŁ. *Grain-size distribution analysis of Quaternary sediments from the southern part of the Lodz region in Poland: a computational-methods approach*. Geologos, 17, 4, 2011, 205-219pp.
- 21- WELLS, DARLENE and HILL, JAMES. *A synthesis of sediment chemical contaminant studies in the Maryland Coastal Bays*. Maryland's Coastal Bays—Ecosystem Health Assessment. Available at, 2004, 1-246pp.