تحليل رواسب الكثبان الهلالية في إقليم انواكشوط

أ. د. كمال إبراهيم صيدم
قسم الجغرافيا
جامعة انواكشوط العصرية

بشيري ولد محمد
قسم الجغرافيا
جامعة انواكشوط العصرية

مقدمة

1-تعريف الإقليم: الإقليم الجغرافي هو الوحدة المكانية الطبيعية، أي الوحدة المكانية التي تتجانس فيها الظواهر الجغرافية المختلفة بصورة طبيعية[1]. و**الإقليم** هو عبارة عن رقعة من الأرض تتسم بخصائص معينة تميزها عما يجاورها من الأقاليم الأخرى، والإقليم قد يكون مناخيا؛ في هذه الحالة نجد رقعة الأرض تتسم بخصائص مناخية عامة تسودها وتميزها عن غيرها، وقد يكون **الإقليم** نباتيا أو طبيعيا بصورة عامة، بمعنى أن تتجانس فيه العناصر الطبيعية المختلفة من موقع جغرافي وتضاريس ومناخ وتربة[2].

ومن هنا جاءت تسميتنا لإقليم انواكشوط حيث إن الموقع الذي يحتله عبارة عن سهل ساحلي (أفطوط الساحلي) يتذبذب ارتفاعه في الغالب بين -1 و1م. ويتميز سطحه بالاستواء والخلو من العقبات التضاريسية، ولا يفصله عن المحيط الأطلسي سوى شريط من الكثبان الرملية (ازبار)، لا يزيد ارتفاعه عن بضعة أمتار.

وتغطي هذا السهل مجموعة من الرواسب الرملية، والتي تشكل الكثبان الرملية الهلالية الثابت منها والمتحرك، كما أن منها الكثبان الحمراء في الشمال والشرق والبيضاء في الجنوب والغرب.

---

[1] يوسف توني، معجم المصطلحات الجغرافية، القاهرة، دار الفكر العربي، 1977، ص38

[2] علي محمد دياب، مفهوم الإقليم وعلم الأقاليم، مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد2، 2012، ص457.

2- منطقة الدراسة

يقع إقليم انواكشوط عند تقاطع دائرة عرض 18'17° شمالا وخط طول 15'56°غربا، على شاطئ المحيط الأطلسي الشرقي في النطاق المداري (غرب إفريقيا)، وبين المحيط والصحراء الكبرى، لذا يعتبر ملتقى للمنطقتين الصحراوية والساحلية. ويتميز سطح الإقليم باستوائه وخلوه من العقبات التضاريسية. وتقع مدينة انواكشوط فوق نجد رملي يتراوح ارتفاعه في المتوسط بين7 و10م. ويمتد عبر المسافة التي تفصل المدينة عن المحيط سهل رسوبي ضيق تتخلله سبخات ملحية ويتذبذب ارتفاعه في الغالب بين1و1م، ويطلق عليه "أفطوط الساحلي". ويمتد الإقليم شمالا إلى ما يقارب 30كم، وجنوبا حوالي 20 كم وفي الشرق 20 كم وبلغ امتداده الغربي حوالي 4.5 كم. وتقدر مساحة هذا الإقليم بحوالي 1225 كم[1].

إن موقع الإقليم على الساحل جعله عرضة إلى رياح متعددة تختلف في قوتها وتأثيرها على الكثبان الرملية والتي تصل إلى حوالي 200 يوم/السنة، ويبلغ معدل قوتها 4.95 م/ث. وتأتي نسبة 54% من هذه الرياح من الشمال والشمال الشرقي. وتمثل الكثبان الرملية أحد الأشكال الجيومورفولوجية الرئيسة في الإقليم حيث تغطي أكثر من 80% من مساحته، وتتحرك الكثبان الرملية الهلالية فوق أراضي الإقليم المنبسطة حركة دائبة، وتتوقف سرعة الكثب على حجمه وحجم حبيبات الرمال المكونة له[2]. وتدخل الكثبان الرملية ضمن الأشكال الجيومورفولوجية سريعة التشكيل، وتمثل ديناميكيتها هذه تهديدا للتوسع العمراني والأراضي الزراعية، وطرق المواصلات لأنها تتميز بحجم حبيبات ناعمة ومتوسطة. وفهم خصائص هذه الرواسب قد يعتبر العامل الأساسي في التوصل إلى الكثير من الحقائق التي تشير إلى مصدر هذه الرواسب، وظروف إرسابها، والبيئات

---

[1] كمال إبراهيم صيدم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، الجزائر، رسالة دكتوراه دولة، جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا،2001، ص11

[2] كمال إبراهيم صيدم، "حركة الكثبان الرملية في انواكشوط"، حوليات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، انواكشوط، عدد6، 1999، ص15

المختلفة التي احتوتها، والعمليات المؤثرة فيها خلال فترات زمنية متباينة تركت كل منها بصمات تختلف في مدى وضوحها على هذه الرواسب[1].

3-الدراسات السابقة: لقد حظي هذا الإقليم بالكثير من الدراسات البشرية والحضرية وبعض الدراسات الجيولوجية، ولكن الدراسات التي تناولت الكثبان الرملية كانت نادرة، حيث قام مشروع الحزام الأخضر في انواكشوط بدراسة الرياح المؤثرة في الكثبان وحركتها، وقام بيير باربير بكتابة تقرير 1981 حول الأشكال الرملية في إقليم انواكشوط فقط، كما أعد كمال صيدم[2] بحث دكتوراه دولة بعنوان "الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط".

4-الهدف من إنجاز الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الكثبان الهلالية[3]، وكشف مميزاتها في الإقليم، وذلك من خلال دراسة:

- الخصائص الطبيعية (حجم الرمال . الاستدارة والكروية)؛
- الظاهرات الدقيقة لسطح حبيبات الرمال؛
- المعادن الثقيلة في الكثبان الهلالية؛
- التحليل الكيميائي لرمال الكثبان الهلالية.

5-طريقة الدراسة: اعتمدت هذه الدراسة على الدراسة الميدانية لعينات عشوائية من الكثبان الرملية الهلالية. وقد روعي في اختيار هذه الكثبان أن تكون موزعة على الإقليم بقدر الإمكان، وممثلة لأحجام الكثبان الهلالية السائدة فيه.

6-طرق تحليل الرواسب الرملية

يمكن تقسيم الخصائص التحليلية لرمال الكثبان الرملية في الإقليم إلى خصائص طبيعية تهتم بدراسة الخصائص الطبيعية لحبيبات الرمال مثل الحجم والاستدارة والكروية، وملامح سطح

---

[1] نبيل امبابي، ومحمود عاشور، الكثبان الرملية في شبه جزيرة قطر، الدوحة، ج2، 1985، ص3

[2] كمال إبراهيم صيدم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره.

[3] أنواع الكثبان الرملية: الكثبان الرملية متنوعة وتتنوع بتنوع اتجاه هبوب الرياح، وهي: . الكثبان الهلالية . الكثبان العكسية . الكثبان الطولية . الكثبان العرضية . الكثبان النجمية.

الحبيبات ثم خصائص معدنية، خصائص كيميائية، ومن ثم يمكن التعرف على الاختلافات المكانية، والعوامل المؤثرة فيها في محاولة للتعرف على مصدر هذه الرمال.

وسنتعرض في هذا البحث لبعض طرق التحليل التي راعينا فيها سهولة العمل وتوفر الأجهزة، كما سنعرض بعض الطرق بشيء من الإيجاز، لأنها أكثر تعقيدا، إلى جانب أنها تحتاج إلى معاهد بحث متخصصة، وإلى فنيين وأخصائيين لتحليل الرواسب ودراسة النتائج، كما أن تكاليفها مرتفعة ولكنها قد تكون ضرورية أحيانا. وتأتي هذه الدراسة في أربعة مباحث كما يلي:

6-1- الخصائص الطبيعية: شغلت الخصائص الطبيعية لحبات الرمال بال الكثير من الباحثين منذ وقت طويل، ومن أهم الخصائص الطبيعية التي اهتم بقياسها وتسجيلها حجم حبيبات الرمال ومدى تصنيفها ودراسة الشكل من حيث الاستدارة والكروية، ودراسة الملامح الدقيقة لأسطح الحبيبات[1].

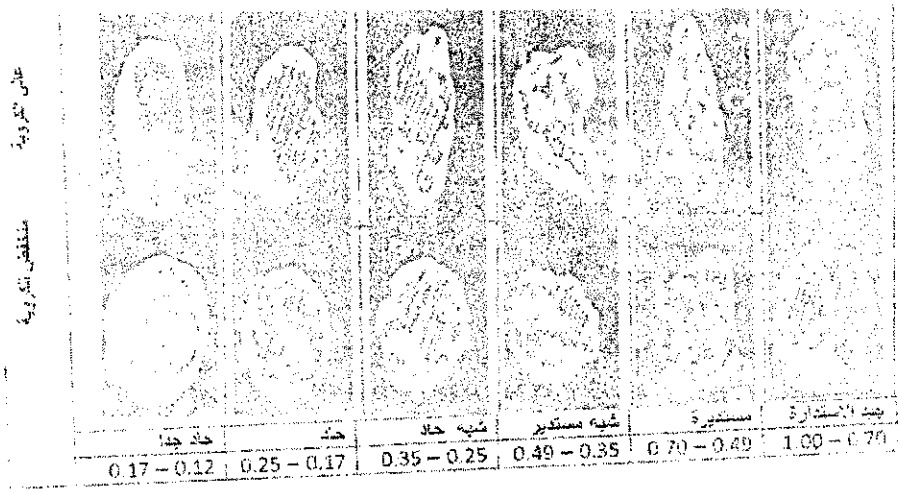
ولدراسة الخصائص الطبيعية لحبيبات رمال الكثبان الرملية في إقليم انواكشوط تم تحليل عينات جمعت من الكثبان في الإقليم وأخذت من السطح ومن أعماق مختلفة: 50 سم و100 سم وهي تمثل الكثبان الهلالية الحمراء والبيضاء، وتم تجهيزها في المخبر بإزالة المواد العضوية والمواد الكلسية ثم وضع 100غ من كل عينة من العينات السابق معالجتها على هزاز كهربائي لمدة 10 دقائق. وقد زود الهزاز بمجموعة من المناخل الغرابيل سعة فتحاتها (400 . 315 . 250 . 200 . 100 . 63 . 50 ميكرون). وبعد إتمام العملية تم وزن كمية الرمال في المناخل كل على حدة، ثم حسبنا الأوزان كنسب مئوية من وزن العينة التي تمت غربلتها، وقد مثلنا هذه البيانات كرتوغرافيا على شكل مدرجات. ولدراسة كروية الحبيبات واستدارتها وصلابتها تم اختيار 33 حبة رمل، اختبارا عشوائيا من رمال كل حجم من أحجام 315 . 250 . 200 . 100 ميكرون، لتعرض على الميكروسكوب الثنائي العدسات. ولتقدير استدارة كروية حبة الرمل كان يتم مقارنة حدود كل حبة بالصورة الواردة في لوحة Powers[2] 1953. لوحة رقم (1) ثم يتم تحديد أقرب الفئات إلى حبة الرمل.

---

[1] جودة حسنين جودة وآخرون، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط1، الاسكندرية، 1991، ص207

[2] نبيل امبابي ونبيل ومحمود عاشور، مرجع سبق ذكره، ص 11.

لوحة رقم (1)



المصدر : لوحة Powers لقياس الاستدارة

6-1-1- حجم الرمال: كشف التحليل الميكانيكي لعينات الرمال التي جمعت من الكثبان الرملية في إقليم انواكشوط عن أن حجم رمال الكثبان يتراوح بين رمال ناعمة (125 . 250 ميكرون) ومتوسطة (250 . 500 ميكرون) وناعمة جدا (63 . 125 ميكرون) بشكل عام[1].

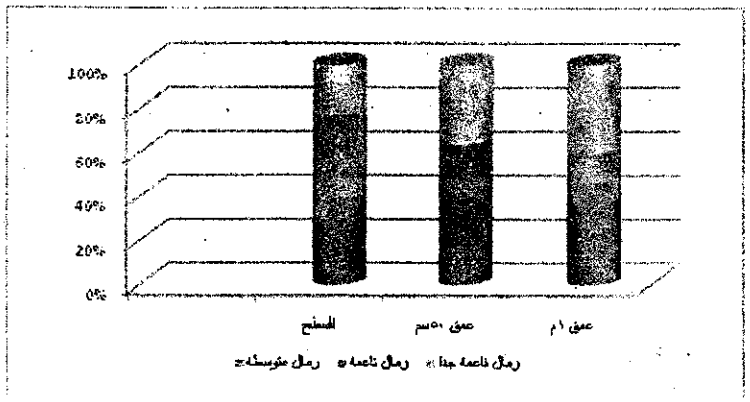
6-1-1-1- الكثبان الحمراء: أثبتت الدراسة الحبيبية لهذه الكثبان سيادة حبات الرمل الناعمة، التي تقل أقطارها عن 250 ميكرون، حيث بلغت نسبتها على السطح 61.9%، وعلى عمق 50 سم بلغت 76,2%، وتقارب نسبة الحبات المتوسطة والحبات الناعمة جدا، وبلغت الحبات المتوسطة على السطح 23.7%، وعلى عمق 50 سم 11.4%، أما نسبتها على عمق 1م فوصلت إلى 12.6%، أما نسبة الحبات الناعمة جدا فبلغت على السطح 14%، وعلى عمق 50 سم 11.3%، وعلى عمق 1م بلغت نسبتها 18.7%.

[1] كمال إبراهيم صيدم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره، ص100.

جدول رقم (1) تصنيف أحجام رمال الكثبان الحمراء حسب موقعها على الكثيب (النسبة %)

الحجم بالميكرون الموقع	رمال متوسطة 250-500	رمال ناعمة 125-250	رمال ناعمة جدا 63-125
السطح	23.7	61.9	12
عمق 50 سم	11.4	76.2	11.3
عمق 1 م	12.6	68.3	18.7

شكل رقم (1) المدرج التكراري لتوزيع أحجام رمال الكثبان الحمراء



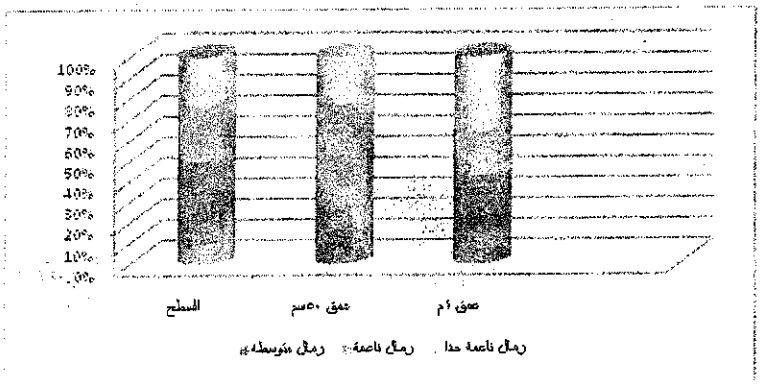
المصدر: جدول رقم (1)

6-1-1-2- الكثبان البيضاء: لقد أثبتت الدراسة الحبيبية لهذه الكثبان أيضا، سيادة حبات الرمال الناعمة، حيث بلغت نسبتها على السطح 61.8% وبلغت نسبتها على عمق 50 سم 64.9%. أما على عمق 1م فقد بلغت 74.8%. أما نسبة الحبات المتوسطة بلغت على السطح 19% وعلى عمق 50 سم بلغت نسبتها 11.2% فقد وصلت إلى 14%. وبالنسبة لحبات الرمال الناعمة جدا فقد بلغت نسبتها على السطح 18%، وبلغت نسبتها على عمق 50 سم 22.9% وعلى عمق 1م بلغت 10.5%.

جدول رقم (2) تصنيف أحجام رمال الكثبان البيضاء حسب موقعها على الكثيب (النسبة%)

الحجم بالميكرون	رمال متوسطة	رمال ناعمة	رمال ناعمة جدا
الموقع	250-500	125-250	63-125
السطح	19	61.8	18
عمق 50 سم	11.2	64.9	22.9
عمق 1 م	14	74.8	10.5

شكل رقم (2) المدرج التكراري لتوزيع أحجام رمال الكثبان البيضاء



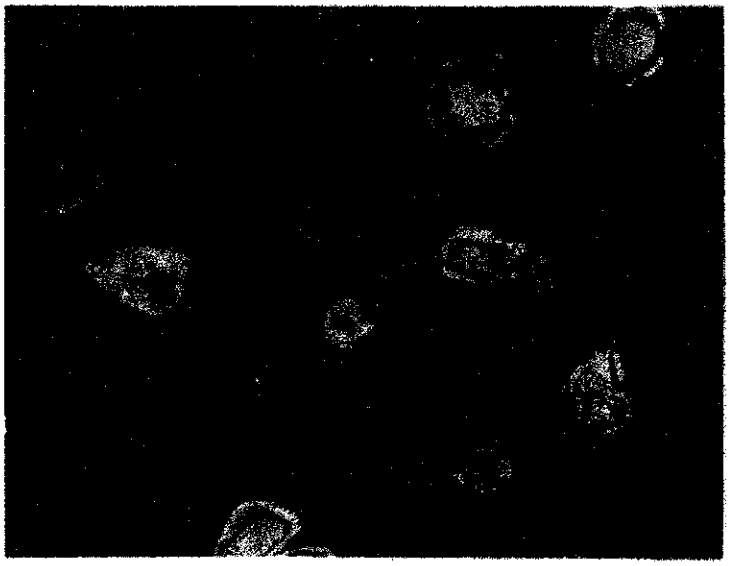
المصدر: جدول رقم (2)

2-1-6. الاستدارة والكروية: أوضح الفحص المجهري لعينات الكثبان الرملية في الإقليم أن شكل الحبيبات يتمثل في المستدير والكروي والحاد. ومن الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع معدلات استدارة الرمال أنها نقلت أساسا بواسطة الرياح، التي تفوق قدرتها على زيادة استدارة الحبيبات عن قدرة المياه بمعدل يتراوح بين 100-1000 مرة[1]. وذلك لأن حبيبات الرمال المتحركة في وسط مائي يغلفها

[1] جودة حسنين جودة وآخرون، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط1، الاسكندرية، 1991، ص236.

غشاء مائي رقيق يقلل من فرصة استدارتها وثمة افتراض آخر وهو أن الهواء ليس عامل استدارة جيد، إلا أن حبيبات الرمال تتدحرج أمام الرياح فتحتك ببعضها وبسطح الأرض فيتم صقلها كما تستدير. إلى جانب هذا يعتقد البعض أن استدارة حبيبات الرمل قد تكون مشتقة من صخور رملية تمتاز أصلا باستدارة حبيباتها. وهناك رأي ثالث يرجع عملية الاستدارة إلى تأثير التجوية الكيماوية. ونرى أن بعد المسافة بين مكان الترسيب والمكان الذي نقلت منه الرواسب يؤدي إلى الاستدارة. وسنلقي نظرة على عينات الكثبان التي درسناها، ومنها:

صورة رقم (2) توضح حبيبات الرمال في الكثبان الحمراء (مكبرة 100 مرة)



FACULTE DES SCIENCES DE NICE 14/5/92

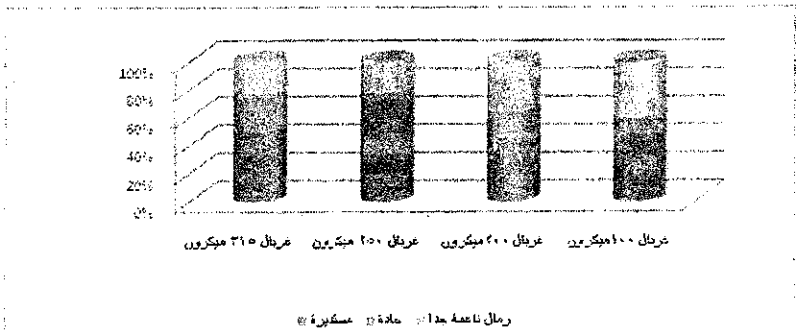
6-1-2-1- الكثبان الحمراء: أثبتت الدراسة المجهرية لعينات هذه الحبيبات سيادة الحبات الكروية، وبلغ متوسط نسبتها 55%، أما متوسط نسبة الحبات المستديرة فبلغت 22%، وبلغ متوسط نسبة الحبات الحادة 23%. وهذا يدل على التأثير الريحي في هذه الكثبان. وتميزت حباتها بالاستدارة والكروية وانخفاض نسبة كربونات الكالسيوم فيها، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الحبات المثقبة إلى حوالي 51%. هذا ولوحظ بعض الشروخ والمنخفضات المستديرة الشكل. ورواسب سيليكية في

الحفر مما يؤكد الملامح الهوائية الأصل السائدة على سطوح هذه الحبيبات، وبالتالي التأثير الفعلي للرياح على هذه الكثبان[1].

جدول رقم (3) النسبة المئوية لشكل الحبيبات في الكثبان الحمراء (السطح)

شكل الحبات	غربال 315 ميكرون	غربال 250 ميكرون	غربال 200 ميكرون	غربال 100 ميكرون	المتوسط
كروية	52	56	72	40	55
حادة	16	24	16	36	23
مستديرة	32	20	12	24	22

شكل رقم (3 –أ) المدرج التكراري لشكل حبيبات رمال الكثبان الحمراء



المصدر: الجدول رقم (3)

6-1-2-2. الكثبان البيضاء: لقد أثبتت الدراسة المجهرية لعينات هذه الكثبان سيادة الحبات الكروية، حيث بلغ متوسط نسبتها حوالي 49%، وانخفض متوسط نسبة الحبيبات المستديرة عن الكثبان الحمراء، حيث بلغ 19%، وارتفع متوسط نسبة الحبات الحادة إلى 35%. وتميزت حبيباتها بالاستدارة والكروية المعتمة إذ بلغت نسبة الحبات المعتمة حوالي 70%، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة

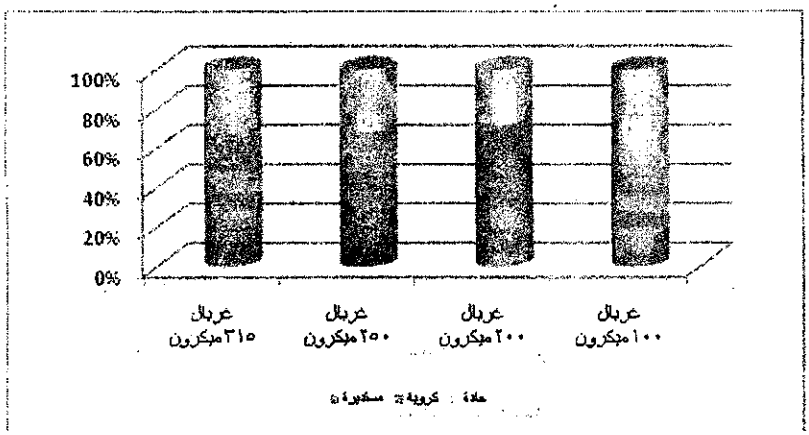
[1] كمال إبراهيم صيدم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره، ص 109

كربونات الصوديوم فيها وزيادة مخلفات القواقع، هذا يؤكد أصلها المحلي حيث إنها تغطي منطقة آفطوط الساحل والمنخفضات الموجودة بين الكثبان الحمراء، حيث استمدت رمالها من التربة السبخية الخفيفة التي تميز إقليم انواكشوط[1].

جدول رقم (4) النسبة المئوية لشكل حبيبات الكثبان البيضاء

أشكال الحبات	غربال 315 ميكرون	غربال 250 ميكرون	غربال 200 ميكرون	غربال 100 ميكرون
مستديرة	12	12	12	16
كروية	56	56	60	36
حادة	32	32	28	48

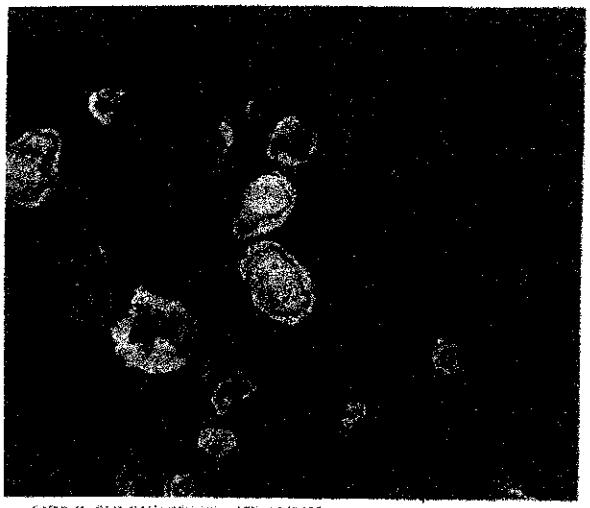
شكل رقم (4) المدرج التكراري لشكل حبيبات الكثبان البيضاء



المصدر: جدول رقم (4)

[1] كمال إبراهيم صيدم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره، ص111

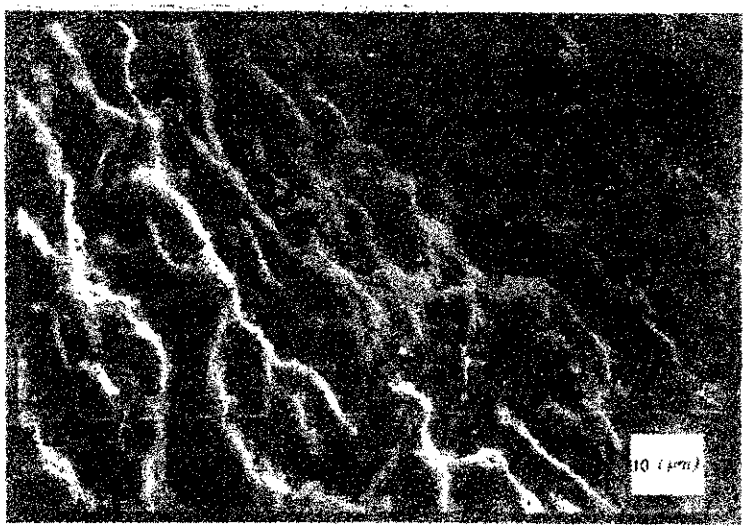
صورة رقم (3) توضح شكل حبيبات الرمال في الكثبان البيضاء (مكبرة 100 مرة)



2-6-الظاهرات الدقيقة لسطح حبيبات الرمال

أثبتت دراسة سطح حبيبات الكوارتز في السنوات الأخيرة قيمتها في التعرف على البيئات القديمة وفي التوصل إلى معرفة ظروف الإرساب القديمة والحديثة. وقد يكون من أكثر الملامح التي تظهر على سطح حبيبات الكوارتز في البيئات الصحراوية ظاهرة الأطباق المقلوبة أو السلاسل الدقيقة المتوازنة التي تحتل جزء من سطح الحبة. كما يظهر على سطح حبيبات الكوارتز منخفضات طويلة ترجع إلى زحف الحبيبات وبريها.

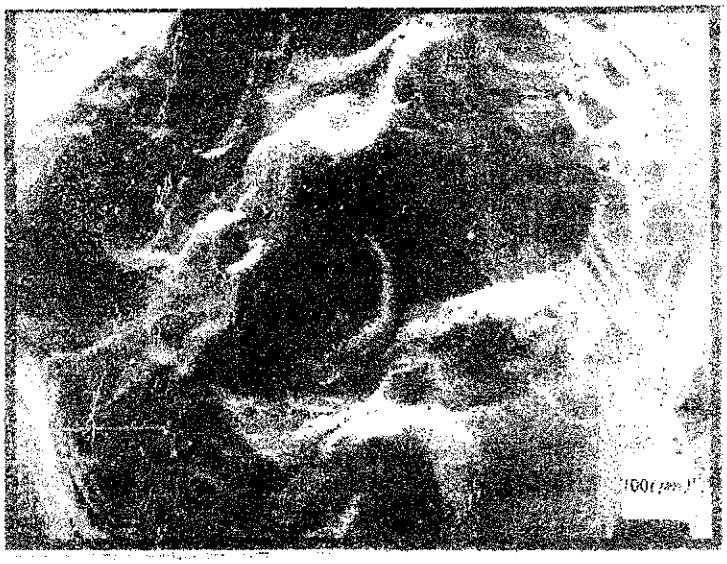
صورة رقم (4) بعض الأطباق القلوية الحديثة التكوين



وهناك بعض الملامح المرتبطة بالتجوية الكيميائية، ولربما من أوضحها محاليل السيلكا التي ترسب على حبيبات الكوارتز وتعمل على طمس الملامح السابقة مثل الأطباق المقلوية والمنخفضات. وثمة خاصية أخرى قد تنتج عن النشاط الكيمائي وهي الشروخ القوسية أو الدائرية أو الأشكال المتعددة الأضلاع، وبصفة خاصة في السيلكا التي أعيد ترسيبها. وقد يكون هذا نتيجة تأثير الأملاح على سطح حبة الرمل مسببه اتساع الشروخ الموجودة في الرواسب السيليكية[1].

[1] نبيل امبابي ومحمود عاشور، مرجع سبق ذكره، ص40

صورة رقم (5) بعض الكسور الحلزونية على سطح حبة كوارتز



ومن المعروف أن بيئة السبخات، والتي يتميز بها إقليم الدراسة، ترتبط عادة بالبيئات الصحراوية ولكن هناك بعض الملامح التي تختص بها رمال السبخات دون غيرها من البيئات الصحراوية. ومن الملامح التي تظهر على سطوح الرمال التي تمر بظروف رطبة ظاهرة الحفر التي تكون على شكل الحرف الأجنبي "V"، ووجود هذا الشكل على حبيبات رمال الكثبان الرملية أو الشاطئ أو السبخات يكشف عن أن هذه خاصية من خصائص هذه البيئات مما يشير إلى أن حبات الرمال قد أعيد تحريكها عبر المنطقة الشاطئية بواسطة الرياح والماء في إقليم انواكشوط.

صورة (5) حفر على شكل الحرف الأجنبي V على سطح حبة كوارتز

ومن الواضح أن الملامح الهوائية الأصل هي السائدة على سطوح كل حبيبات كثبان انواكشوط الحمراء، وتغطي السيليكا الكثير من الحبيبات مشيرة بذلك إلى ظروف صحراوية حارة.

ووجود الكربونات والمتبخرات على حبيبات رمال انواكشوط البيضاء، تشير إلى بيئة سبخات أو مصدر محلي، أما وجود مفتتات القواقع فقد يوضح أن هذه عبارة عن رمال مستمدة من مصدر محلي قريب من خط الساحل. وهذا ما يؤكد كذلك أن رواسب الكثبان الرملية البيضاء من أصل بحري.

6-3- المعادن الثقيلة

إن التركيب المعدني لرمال الصحاري يختلف بين صحراء وأخرى، بل قد يختلف حتى داخل الصحراء الواحدة، ويعود السبب في ذلك إلى الاختلاف في البناء الجيولوجي لتلك الصحراء[1]. ومنذ زمن طويل وتحليل المعادن الثقيلة يعتبر طريقة هامة في دراسة المواد الرسوبية، نظرا لأن تجمعات المعادن الثقيلة تمثل دالة لعدة عوامل مختلفة، تتضمن المواد الأصلية للرواسب وعمليات النقل،

[1] مهدي أمين التوم، طبيعة البيئات الصحراوية، الخرطوم، معهد الدراسات البيئية بجامعة الخرطوم، 1981، ص83

والترسيب، وطبيعة التجوية، وكلما كان من الممكن فهم وتفسير تفاعلات هذه العوامل وتأثيرها فإن تحليل تجمعات المعادن الثقيلة يمكنه أن يمدنا ببعض الأدلة والمؤشرات عن البيئات الترسيبية وعوامل التعرية وكذلك عن عمر هذه الرواسب.

ودراسة المعادن الثقيلة تقدم بوضوح إمكانية جديدة لفحص رمال الكثبان الرملية في إقليم انواكشوط. وأظهرت نتائج التحاليل التي أجريت للمعادن في الكثبان الحمراء والبيضاء أنها قليلة جدا. وتبلغ نسبة المعادن المعتمة حوالي 20-25% من العينات، أما حبيبات المعادن شبه المعتمة فتتراوح نسبتها بين 30- 35% من العينات.

ويعتبر معدن الأيلمينيت Ilmenite هو المعدن الرئيسي في هذه الكثبان، وهو أكسيد تليوم (FeTio3) ونظام تبلوره سداسي ويتواجد هذا المعدن عادة في الصخور النارية والمتحولة وبلوراته تأخذ شكل صفائح رقيقة تتجمع على شكل كتل متماسكة وهو أسود اللون أو بني[1]. ورغم أن أصل هذه المعادن مجهول حتى الآن إلا أن آخر الآراء التي كتبت عنها بأنها تأتي من تحلل وتفتت صخور القاعدة (النارية والمتحولة) الموجودة في تازيازت وتجريت شرق انواذيبو، حيث حملت الأنهار في الرباعي العلوي الممطر هذه المعادن إلى البحر حيث رسبت، وكذلك حملت بواسطة الرياح الشمالية والشمالية الشرقية اتجاه الغرب حيث ترسبت في المحيط، ثم حملت بواسطة التيار الساحلي من الشمال إلى الجنوب حيث رسبت مع الرمال على طول الساحل الموريتاني بما فيها ساحل انواكشوط، وكذلك معدن الزركون Zircon[2] مشتق من الصخور النارية. أما باقي المعادن مثل Rutile Tourmaline فهي بنسب قليلة جدا.

6 -4- التحليل الكيميائي

التركيب الكيميائي للرمال له أهمية كبيرة جدا فيما يتعلق بإمكانيات استغلال البيئة الصحراوية والدراسات المورفولوجية. ويبدو أنه يختلف باختلاف الظروف المناخية، كما أن معظم مظاهره يمكن إرجاعها بشكل رئيسي إلى جفاف المناخ وطبيعة الغطاء النباتي في البيئات الصحراوية. إن

---

[1] محمد غالب سيدا، علم الفلزات، المزالوجيا، دمشق، المطبعة التعاونية، 1982، ص269.

[2] كمال صيدم، إبراهيم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره، ص116

رمال الصحراء تكون عادة ذات أصل صخري وحيوي ومزدوج[1]. وقد تم تحليل عينتين تمثلان الكثبان الحمراء والكثبان البيضاء، وهي الكثبان الرملية التي توجد في الإقليم موضوع الدراسة (جدول رقم (5).

جدول رقم (5) التحليل الكيميائي لعينات الكثبان الرملية (% من الوزن)

العناصر	الكثبان البيضاء	الكثبان الحمراء
أكسيد السليكوم	53.85	79.20
أكسيد الحديد	0.825	1.58
أكسيد المنيوم	0.50	0.6
أكسيد مغنيزيوم	3.80	4.60
أكسيد كالسيوم	3.50	2.52
أكسيد صوديوم	13.5	0.950
أكسيد بوتاسيوم	0.495	0.715
فاقد الاحتراق	23.50	9.46
المجموع	99.97	99.625

يوضح الجدول رقم (5) نتائج تحليل العينات إلى عناصر وذلك على هيئة أكاسيد. أما فاقد الاحتراق الذي سجل نتيجة للانصهار فهو يرجع إلى ثلاثة أسباب رئيسية، وهي فاقد في الماء، وفاقد في ثاني أكسيد الكربون أثناء تحلل المعادن الكربوناتية، وتأكسد المواد العضوية ويوضح الجدول أن السيليكا هي العنصر الذي يشكل أكبر نسبة في كل العينات حيث تتراوح بين 79.20% في الكثبان الحمراء و53.85% في الكثبان البيضاء[2].

[1] مهدي أمين التوم، مرجع سبق ذكره، ص 98

[2] كمال صيدم، إبراهيم، الرياح وزحف الرمال في إقليم انواكشوط، مرجع سبق ذكره، ص117.

ونلاحظ من خلال الجدول رقم (5) ارتفاع نسبة أكسيد الصوديوم في الكثبان البيضاء 12% وانخفاضها في الكثبان الرملية الحمراء حيث بلغت 0.950%. وهذا يوضح التأثير البحري على الكثبان البيضاء. وانخفاضه في الكثبان الحمراء يدل على تأثير العامل الريحي على هذه الكثبان. وتشير نتائج الجدول أن الرمال الحمراء في الإقليم تعكس ظروفا بيئية شديدة الجفاف استمرت لفترات طويلة. ويدل معدن الجبس على نتائج التبخر الذي يرى بوضوح في سبخة اندرغمشه. واتضح من نتائج الدراسة أنها تتفق مع وجهة النظر القائلة بأن الرواسب الهوائية في انواكشوط والمتمثلة في الكثبان البيضاء مشتقة من مصادر ساحلية محلية نتيجة إعادة تحريك لهذه الرواسب.

7- النتائج النهائية

كشفت الدراسة التحليلية لرواسب الكثبان الهلالية عن السمات الآتية:

1 – حجم رمال الكثبان الهلالية يتراوح بين رمال ناعمة ومتوسطة وناعمة جدا؛

2 – سيادة الحبات الكروية حيث بلغ متوسط نسبتها حوالي 55% في الكثبان الحمراء و49% في الكثبان البيضاء؛

3 – بلغ متوسط الحبات المستديرة في الكثبان الحمراء حوالي 22%، وفي الكثبان البيضاء بلغت 19%؛

4 – انخفاض نسبة كربونات الكالسيوم في الكثبان الحمراء وزيادتها في الكثبان البيضاء؛

5 – ارتفاع نسبة كربونات الصوديوم في الكثبان البيضاء وزيادة مخلفات القواقع؛

6 – سيادة الملامح الهوائية الأصل على سطوح حبات رمال الكثبان الحمراء والمتبخرات على حبيبات رمال الكثبان البيضاء وهذا يشير إلى بيئة السبخات؛

7– قلة المعادن الموجودة في الكثبان الرملية الحمراء والبيضاء؛

8 – بلغت نسبة المعادن المعتمة حوالي 20-25% من العينات، وشبه المعتمة تتراوح نسبتها بين 30-35% من العينات؛

9 – أثبت التحليل الكيميائي لعينات الكثبان الرملية أن السيليكا هي العنصر الذي يشكل أكبر نسبة في كل العينات حيث تمثل 79.20% في الكثبان الحمراء و 53.85% في الكثبان البيضاء.

المراجع المعتمدة

- التوم، مهدي أمين، طبيعة البيئات الصحراوية، الخرطوم، معهد الدراسات البيئية بجامعة الخرطوم، 1981.
- الفارس الشمري، مشروع جيولوجيا عن الكثبان الرملية، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، المادة العلمية. مركز البحوث الزراعية، نشرة رقم 854 / 2003.
- امبابي، نبيل ومحمود عاشور، الكثبان الرملية في شبه جزيرة قطر، الدوحة، ج 2، 1985.
- بوابة "أراضينا" إحدى بوبات "كنانة أونلاين".
- جودة، حسنين جودة وآخرون، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، ط1، الاسكندرية، 1991.
- سيدا، محمد غالب، علم الفلزات . الميزالوجيا، دمشق، المطبعة التعاونية، 1982.
- صيدم، كمال ابراهيم، "انواكشوط المدينة المهددة"، مجلة الأراضي الجافة، معهد الأراضي القاحلة بمدنين، تونس، عدد 1، اكتوبر، 1998.
- صيدم، كمال إبراهيم، "حركة الكثبان الرملية في انواكشوط"، حوليات كلية الآداب، والعلوم الإنسانية، انواكشوط، عدد 6، 1999.
- صيدم، كمال ابراهيم، "الأشكال الكثيبية التي تهدد إقليم انواكشوط"، مجلة التعليم، المعهد التربوي الوطني، انواكشوط، عدد 44، 2002.
- صيدم، كمال إبراهيم، "البيئات الجافة وشبه الجافة"، انواكشوط، الشركة الإفريقية للطباعة والنشر، 2006.
- صيدم، كمال إبراهيم، "تباك إقليم انواكشوط، دراسة جيومورفولوجية"، حوليات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، عدد 8، 2010.
- صيدم، كمال إبراهيم، "الكثبان الرملية في انواكشوط"، مجلة كلية الآداب، جامعة المنصورة، عدد 48، ج 2، يناير 2011.
- مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد 2، 2012.
- توني، يوسف، معجم المصطلحات الجغرافية، القاهرة، دار الفكر العربي، 1977.
- معجم المعاني الجامع – معجم عربي عربي.