ضـــوابط الارســاب الريحـــى
(أمثلـة من مصـــــر)

سهـــــام محمـــد هاشـــم *

مقدمـــة :ـ

تلعـب الرياح دورا هاما كعامل من عوامل التعرية خاصـة فى الصحارى الحـــارة ل نشاطها فى النحت والنقل والارساب ـ ومعظـم الكتابات تعطى الرياح دورا اساسيا ورها بشكل مبالغ فيه فى هذا الخصـوص .

ويقتصـر هذا البحث على معالجة دور الرياح كعامل ارساب والقاء الضوء على الضوابط تتحكم فى عملية الارساب الريحى على الاراضى المصـرية ـ وسوف تناقش هذا الدور فـى ضوء المتغيرات الطبيعية التى تساعد الرياح أو تعرقل نشاطها فيما يتعلق بعمليـــة ســـاب .

واعتمدت الدراسة على الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والخرائط الحديثة الـــتى رها مركز الاستشعـــار عن بعد ـ واستخدمت الباحثـة :ـ
الخريطة الجيولوجية لمصر مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠٠٠ التى اصدرتها المساحة الجيولوجية سنة ١٩٧٩ .
خريطة مصـر الجيولوجية مقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠ التى اصدرها مركز الاستشعار عن بعـد عام ١٩٨٠ باستخدام صور القمر الصناعى لانسـات و الدراسات الميدانية .
لوحات خريطة مصـر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ٢٥٠٠٠٠ التى اصدرتها المساحة لجيولوجية عن صور الفضاء الامريكية عام ١٩٨٣ .

هذا بالاضافة الى دراسة المعدلات المناخية لثلاث عشـر محطة مختارة لمعرفة التأثـــير ـج عن العناصـــر المناخية المختلفة على الارساب الريحى فى مصـــر .

---

* استاذ مساعد ـ قسم الجغرافيا ـ كلية البنات ـ جامعة عيـــن شمس .

ومن النقاط الرئيسية فى البحث انه استخرج متوسط اتجاهات الرياح السائدة ومعرفة الاتجاه السائد ، ثم اجريت مقارنة بين هذا الاتجاه بصفة خاصة واتجاهات محاور خطوط الكهان بعد توقيعها على خريطة بمقياس ١ : ٢٠٠٠٠٠٠ وقد ثبتت بعض النتائج التى سيأتى ذكرها داخل البحث .

تغطى الارسابات الهوائيـــة المثلة فى ارسابات الرمال حوالى ٣٦ ٪ من مساحـــة الصحـــراء الغربية[1] مثلة فى الكثبان الرملية الساحلية فى شمال غرب الصحراء الغربيـــة وهى كبان رملية ثابتـــة وشبه ثابتـــة ، ثم حقول الرمال الضخمة المتنوعة الاشكال الارسابيـــة الداخلية مثلة فى بحـــر الرمال العظيم ، وغرود الرمال المثلة فى خطوط تتبع اتجـــاه الرياح السائدة احيانا وتغيرها احيانا أخرى ، على نحو ما يظهر فى الوحات الداخليـــة والخارجـــة وجنوب منخفض القطـــارة . هذا الى جانب بعض اشكال الارساب الرملى فـــى جنوب غرب البـــلاد حول هضبـــة الجلف الكبـــير .

والملاحظ من الخرائط القديمة والحديثة أن الاماكن أو التوزيع الاقليمى لهذه الارسابات الرملية تحتل مواقع ثابتة على الخرائط حتى تلك الخرائط التى تم رسمها عام ١٩٨٦ على اساس الخرائط والبيانات القديمة . أما الخرائط التى رسمت على اساس بيانات صـــور الاستشعـــار فهى تبين امتدادات او غطاءات حديثة او متفرعة ، ولكن النطاقات الرئيسية ثابتة مما يوحـــى أو يرجح ان هذه الارسابات تمت فى ظـــروف مناخية اكثر رطوبة واكثر امطارا حيث توجـــد الآن الكثبان الثابتـــة .

وسوف نتناول بالمناقشة هذه الارسابات ابتداء من الشمال من خط الساحل وانتهـــاء بالجنوب حتى حدود مصـــر مع السودان .

(١) الارسابات الرملية فى النطاق الساحلى الشمالى :

سوف تشمل الدراسة هنا ثلاثـــة نطاقات من الارسابات الرملية ممتدة على الساحـــل الشمالى للبلاد ، الاولى شمال الصحـــراء الغربية ، والثانية فى ساحل الدلتـــا الشمالـــى والثالثـــة فى ساحـــل شمال سيناء .

فهذا النطاق يمتد فى شكل شريط ساحلى يتشابه فى ظروفه الطبيعية العامة من حيـــث الموقع على ساحل البحر المتوسط يصير موازيا له ويضيق ويتسع وفقا لمورفولوجيـــة السهـــل الساحلى كما أن هذا النطاق الساحلى يقع تحت ظروف مناخية متشابهة من حيث المطـــر

---

(١) جودة حسنين جودة ـ جيومورفولوجيـــة مصـــر ـ دار المعرفة الجامعيـــة ـ الازاريطة الاسكندريـــة ١٩٩٠

والحـــرارة والرطوبـــة النسبية ، كما أن التاريخ الجيولوجى ايضـا يتفق فى معظم مناطـ هذا السهل الساحلى منذ وقت امتداد الخليج البلايوسينى القديـــم حتى وجود خـــ الساحل الحالى ـ كما أن الارسابات الرملية فى خط الساحل كلها تتسم بأنها كبان رمليـ ساحلية ثابتـــة • وسوف نتناول كلا منها على حدة بالدراسة والمناقشـــة •

(أ) الاقليم الساحلى لشمال الصحراء الغربيـــة :ـ

يمتد هذا الاقليم فى شمال الصحراء الغربية من السلوم غربا حتى الاسكندرية شرقا *

يمتد هذا النطاق فى صـــورة شريط ساحلى ضيق موازيا للبحـــر المتوسط وهذا الاقلـ له مميزات خاصـــة حيث تمتد فيه مجموعة من خطوط الكبان الرملية وسلاسل التلال الجيريـ البويضيـــة المعروفة والتى تنتشر فى تتابع منتظم من خط الساحل الى الداخل متبعة فـــ مجموعها محور خط الساحل من الشرق الى الغـــرب.(١)

وهى عبارة عن نتاج تماسك وتصلب كبان رملية ساحلية قديمة تكونت على طول خـــ الساحل المتراجع ، ويرجع جـون بـــول (٢) نشأتها فى الاصل الى الارساب الهوائى بسبـ الرياح الشمالية الغربية السائدة من جهة ورياح الربيع الاعصارية الرملية الجنوبية الغربيـــ من جهة اخرى • ثم دور الامطار الشتوية التى اذابت عنصـــر الجير بواسطة حمض الكربونيـ الذى تحمله ثم تعرضت المواد الكلسية بفعل الخاصة الشعرية فتسرب الجير الى السطـــ وتبخر بفعل الحرارة ثم ترسب كقشرة صلبـة وكمادة لاحمة ثم طغيان البحـــر وانحســـ البحر والارساب من الرمال وفعل الرياح فى تنظيمها بالشكل الموجودة عليه حاليا • وينحصـ بين كل سلسلة والاخرى مجموعة من التجويفات التى شغلتها المستنقعات أو البحيرات الملحـ الصغيرة • وهنا تنتشر مجموعة من الارسابات الرملية التى تتخذ الاتجاه من الشمال الغربـ الى الجنوب الشرقى ترسبت من مفتتات التلال الجيرية الناتجة عن التجويـــة بجانب الامـلا والرمال الشاطئية وتنتشر هذه الارسابات القليلة عند اقدام آخر سلسلة وهى السلسلـــــ الجنوبيـــة من التلال الجيريـــة •

(*) لسنا هنا بصدد شرح اقليم " التلال الجيرية البويضية " ـ ذات النشأة الخاصـــ والاصل (صفى الدين ابو العز ـ ١٩٦٦) ولكننا نتناول خطوط الكبان الرمليـــ المنتشـــرة فى هذا النطاق •

(١) على عبد الوهاب شاهين : " ملاحظات على جيومورفولوجية المنطقة الشرقية من اقليم ، مجلة كلية الاداب ـ جامعة الاسكندرية ـ المجلد التاسع عشر ، ١٩٦٥ •

(٢) Ball , J " Contribution to the Geography of Egypt. Cairo, 1939

وتنتهي امتدادات هذه الكثبان الرملية الى الشمال من منخفض القطارة . فهذا النطاق يحكم توزيع الكثبان الرملية فيه عدة ضوابط :

الضابط الاول أو العامل الاول هو طبوغرافية المكان فهناك تلال ترتفع الى حوالى ٣٥ مترا وهذا من شأنه أن يحد من سرعة الرياح الشمالية الغربية فى هذا النطاق عندما تصطدم بهذه المرتفعات ولكنها تنقل على مسافات بسيطة فتات هذه التلال ولكن تأثير هذه التلال لاشك تأثيرا محليا .

ومن دراسة وردة الرياح فى محطة السلوم ومرسى مطروح فى الفصول الاربعة وطول العام يتضح انه فى فصل الشتاء تكون الرياح متغيرة الاتجاه بشكل واضح ولو أن الرياح الجنوبية الغربية والغربية والشمالية الغربية تسود اكثر من غيرها .

وفى فصل الصيف تسود الرياح الشمالية والشمالية الغربية ـ أما فى فصل الخريف وفصل الربيع فهما متشابهان فيما يتعلق بتغير اتجاهات الرياح ـ ومع ذلك فأن متوسط الاتجاه العام طول السنه هو الاتجاه الغربى والشمالى الغربى .

اما عن سرعة الرياح على مدار السنة فأن أقل متوسط شهرى لسرعة الرياح السطحية يكون فى الخريف خاصة خلال شهرى سبتمبر واكتوبر ثم يبدأ فى الزيادة فى نوفمبر حينما يبدأ مرور المنخفضات الجوية عبر البحر المتوسط ويصل اقصاه خلال الشتاء وأوائل الربيع ـ مع زيادة مرة اخرى فى شهر يوليو مع الرياح الشمالية (وذلك عندما تزداد شدة تدرج الضغط الجوى من الشرق الى الغرب نتيجة لتعمق المنخفض الاسيوى أو زحزحته غربا أو عندما تزداد شدة المرتفع الجوى فوق أواسط وغرب البحر المتوسط واندفاع هواء بارد من الشمال الى الجنوب عبر البحر المتوسط) .

وتشتد الرياح فى هذه الحالة بوجه خاص على الساحل الغربى لمصر وقد تصل سرعة الرياح ٣٠ عقدة (٥٥ كيلو/ساعة) ولكن ذلك قليل الحدوث" (١) .

---

(١) نامل حنا سليمان ـ مناخ جمهورية مصر العربية ـ الهيئة العامة للارصاد الجوية ـ القاهرة ١٩٧٨

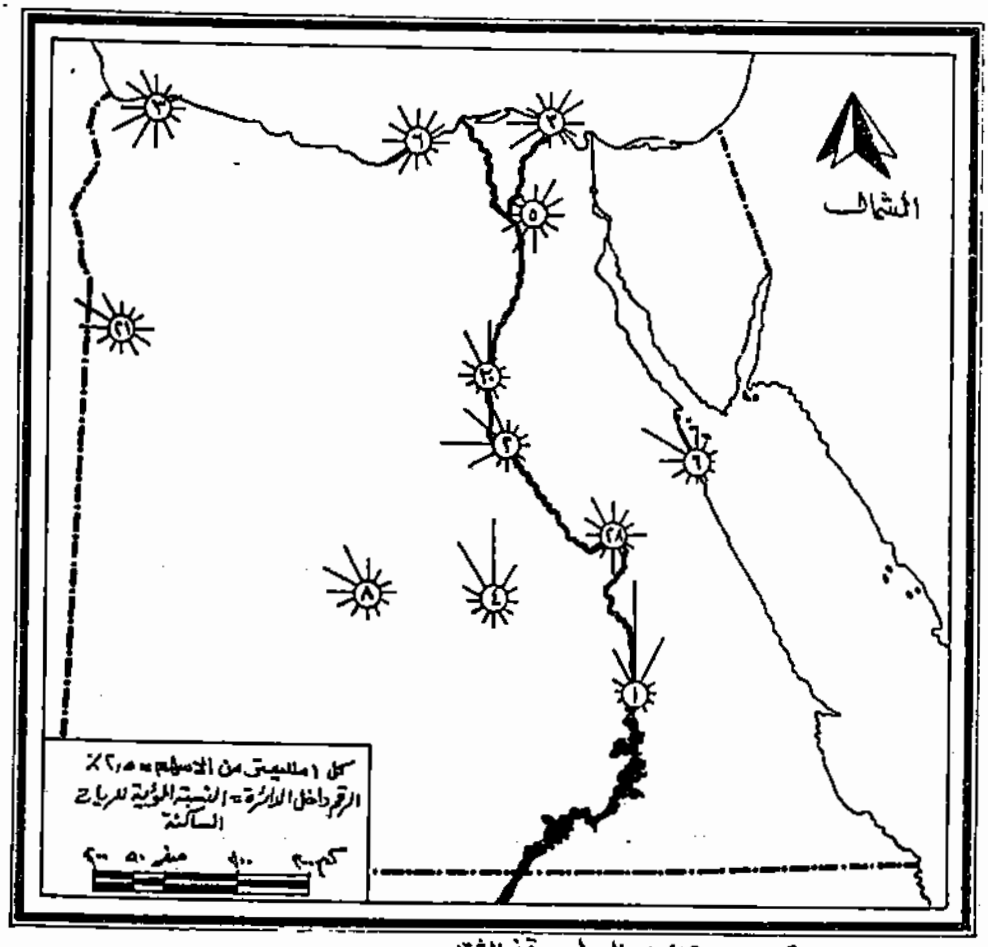
ومما يذكر أن الرياح تهب شتاء على الساحل الشمالي للصحراء الغربية من جميع الاتجاهات بنسب ليست شديدة التفاوت، مع زيادة وضوح هبوب الرياح من الاتجاهات الجنوبية الغربية . وهذا مما يتعارض مع الامتدادات الشمالية ـ الجنوبية لخطوط الكثبان في بقية هذه الصحراء مما يؤيد كلامنا عنها كنطاق متميز أو مستقل يختلف عن بقية الصحراء الغربية . ويتضح هذا من شكل (١) . أما في فصل الصيف فيغلب هبوب الرياح من الشمال الغربي ثم الشمالي على حين أن الرياح السائدة في الربيع والخريف قليلة التركيز من اتجاه معين ، شكل (٢ :) .

ويمكن هنا أن نشير الى احد الضوابط التي تتحكم في ثبات الكثبان الرملية بهذا النطاق وهو ارتفاع الرطوبة النسبية . فاذا قارنا الرطوبة النسبية كمتوسط عام للساحل الشمالي (السلوم ٦٠٪ ـ سيدي براني ٦٧٪ ومرسى مطروح ٦٧٪) نجد أنه في حدود ٦٥ ٪ كمتوسط عام للصحراء الغربية (البحرية ٤٢٪ ، الفرافرة ٣٧ ٪ ، الداخلة ٣٤,٥٪ ، الخارجة ٣٦,٥ ٪) ٣٩٪ . ومن هذا يتضح ان الساحل اكثر من حيث الرطوبة النسبية . ولما كان من المعروف أن الرطوبة النسبية المرتفعة تساعد على حدوث الندى وبعض اشكال التكثيف الاخرى فأن ذلك مما يمكن ربطه كسبب بثبات الكثبان الساحلية في هذا النطاق اذا قارناه بالكثبان الموجودة ببقية الصحراء الغربية .

كذلك فان الامطار تزداد بالاتجاه نحو الساحل بحيث تتراوح بين ١٥٠ ، ٢٠٠ ملليمتر سنويا في محطات ساحل مربوط . ولما كانت الامطار تساعد على بطء حركة الرمال وعلى وفرة الغطاء النباتي نسبيا فأنه يمكن اخذها كظابط آخر في ثبات الرمال في هذا النطاق الذكور .

(ب) ساحل الدلتا الشمالي :

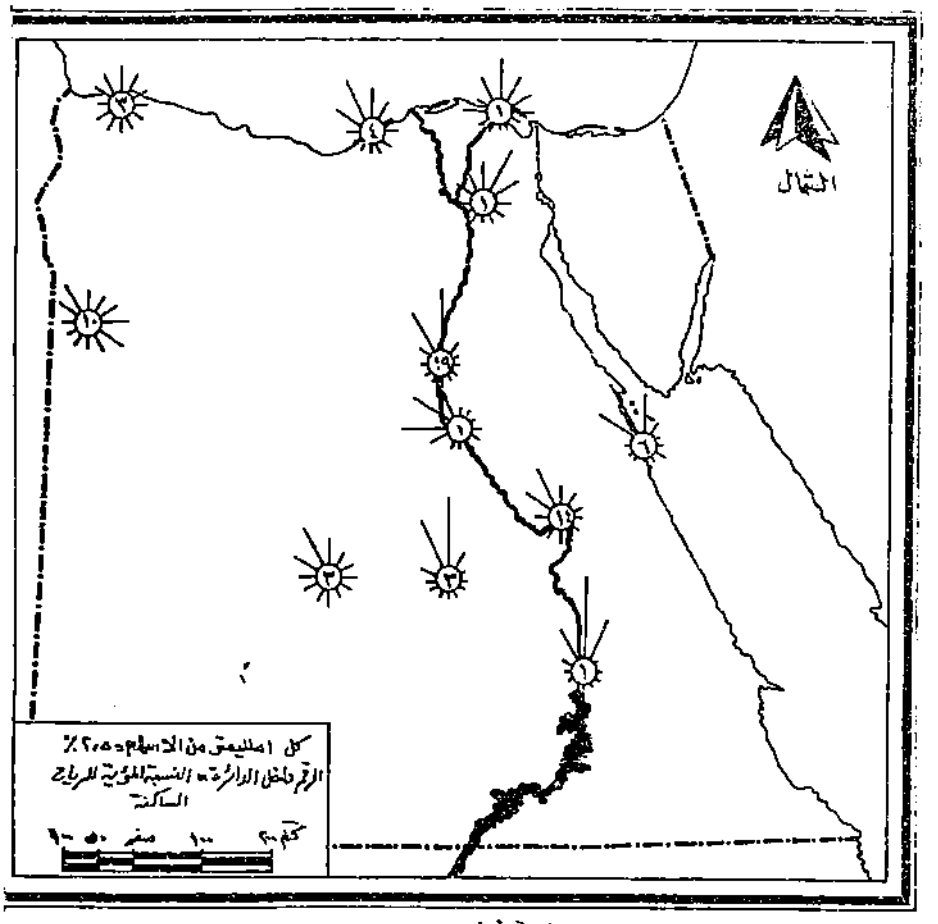
ويمتد هذا النطاق من الاسكندرية غربا حتى بورسعيد شرقا . والكثبان الرملية هنا هي المظهر الجيومورفولوجي الاساسي في هذا النطاق (وهو يناظر التلال الجيرية البويضية في هذه المرتبة من التقسيم الجيومورفولوجي أو اهم سمات النطاق السابق) .



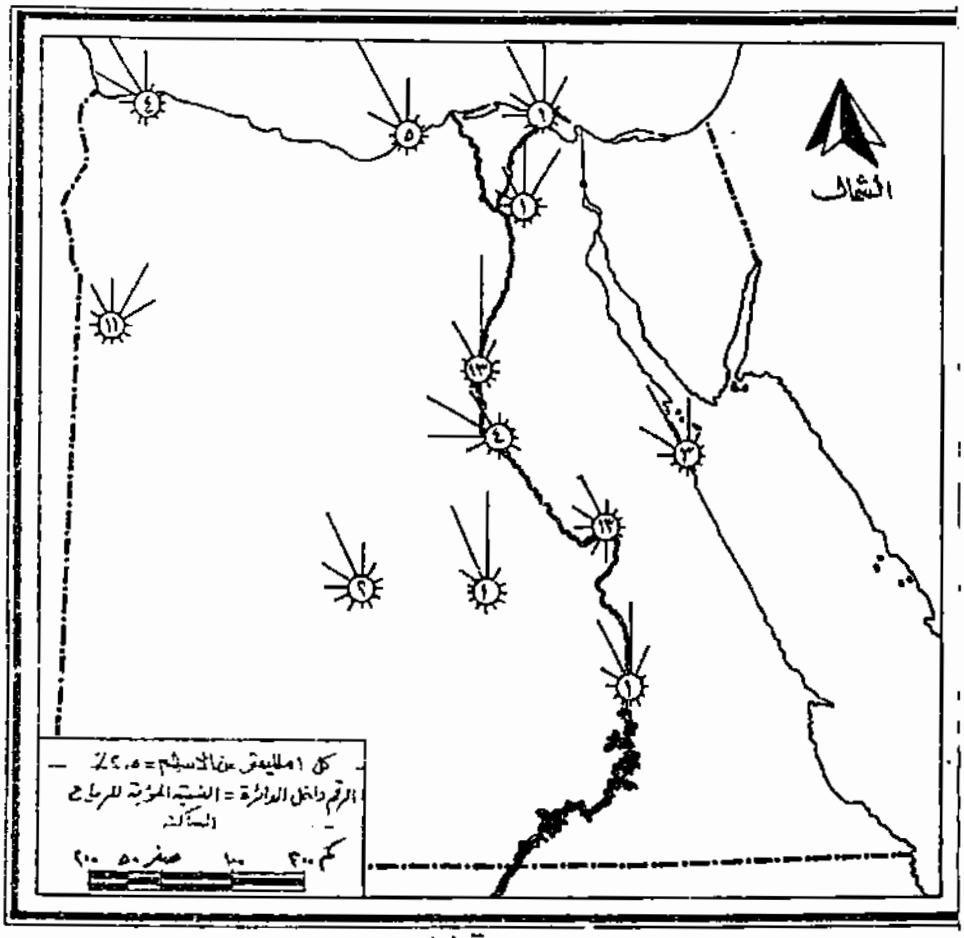
شكل (١١) وردة الرياح السطحية في الشتاء

مصـــدر الاشكال من ١ : ٤

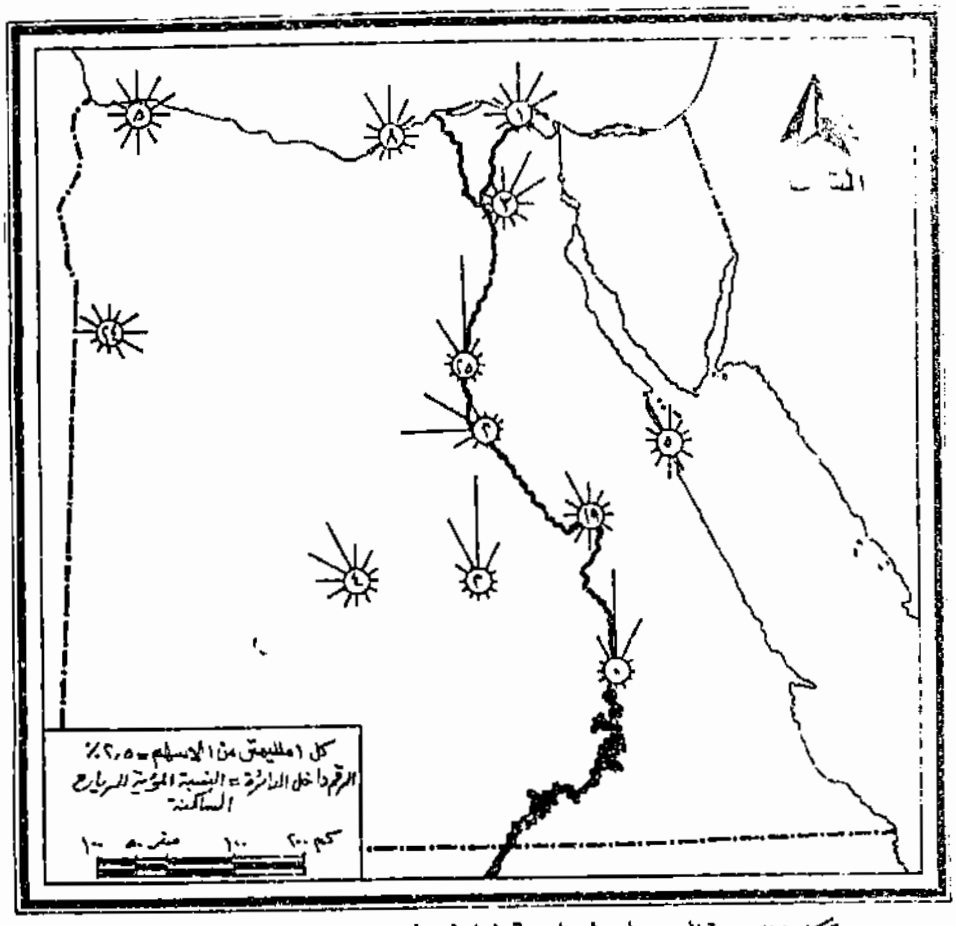
كامل حنا سليمان ـ مناخ جمهورية مصر العربية ـ الهيئة العامة للارصاد الجوية ١٩٧٨



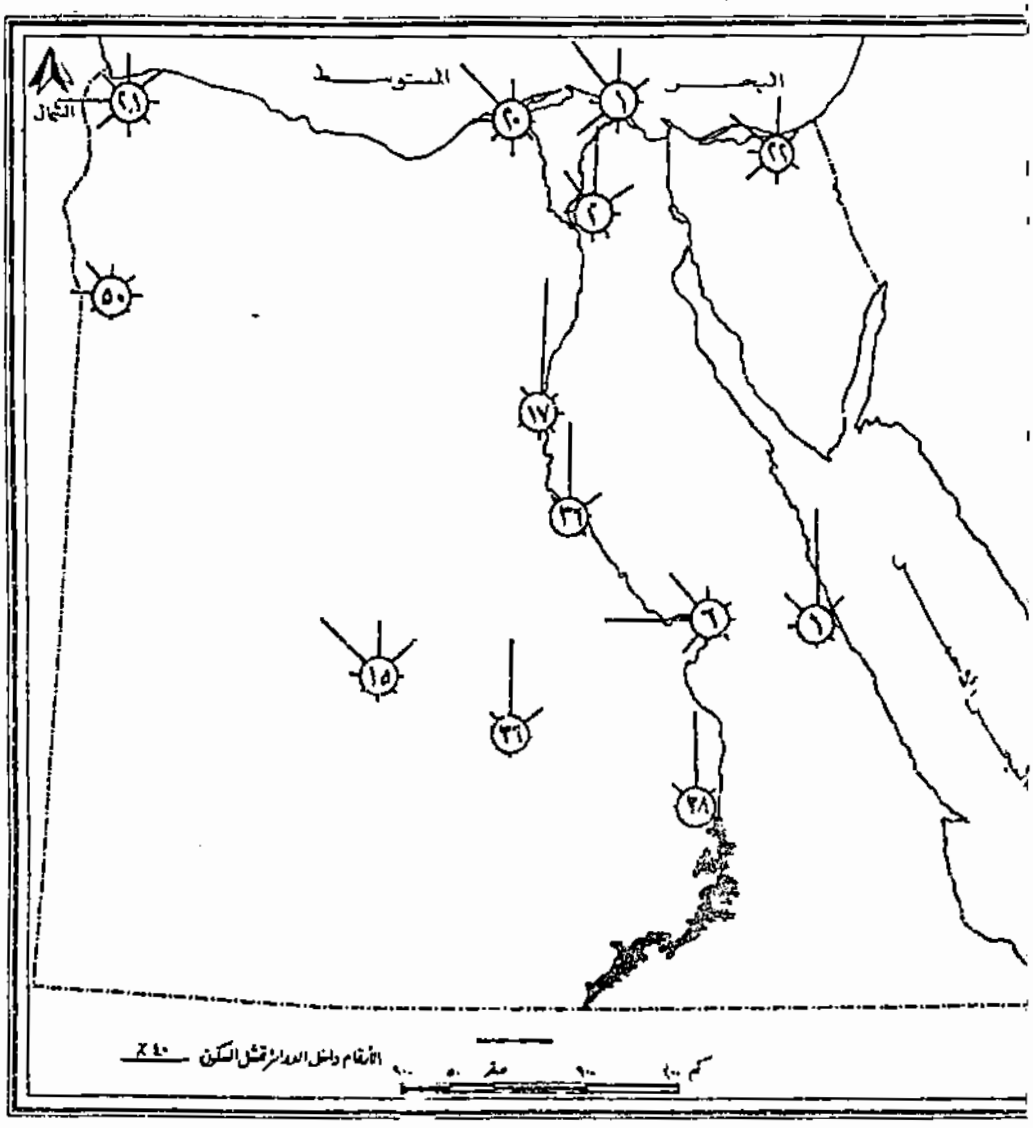
شكل (٢) وردة الرياح السطحية في الربيع



شكل (٣١) وردة الرياح السطحية في الصيف



شكل (٤) وردة الرياح السطحية في الخريف



شكل (٥) وردة الرياح السائدة طول العام

والمقصود هنا بالكثبان الرملية [1] انها عبارة عن تجمعات رملية فى هيئة تلال طولية و قبابية الشكل قطاعاتها العرضية قبابية الشكل قليلة الارتفاع لاتتعدى بضعة امتار ولكنها فى الاتساع تتراوح ما بين ٥٠ ـ ١٥٠٠ متر [2] وتمتد هذه التلال الرملية فى صورة متوازية من الساحل نحو الداخل أى من البحر فى عدة نطاقات تحددها صفى الدين ابو العز ثلاثة نطاقات. أولها عبارة عن شط رملى يتراوح اتساعه بين ٥٠ ـ ٦٠ متر ويتألف من الرمال والطمى وبقايا الاصداف، ويلى ذلك نطاق من الكثبان الرملية المنخفضة التى لايزيد ارتفاعها على بضعة امتار تغطيها وتثبتها بعض النباتات الطبيعية ـ أما النطاق الثالث فيمثل الحد الشمالى للبحيرات.

ويعزى مصدر هذه الرمال الى انها جلبت من الرواسب السطحية للدلتا ثم حملت فى امتدادها الحالى بفعل امواج البحر التى كانت تدفع بها صوب الجنوب، وبواسطة الرياح الجنوبية الغربية التى كانت تدفعها صوب البحر فى الشمال.

وعن تفسير ما تتميز به هذه الكثبان من رمال سوداء اللون خاصة عند الساحل وتقل بالاتجاه نحو الغرب ـ يعزى [3] ذلك الى ان الرياح الشمالية الغربية السائدة فى منطقة رشيد هى التى عملت على حمل ذرات الرمال السوداء من المنطقة الشاطئية وارسابها فى المناطق الداخلية الجنوبية ونتج عن ذلك اختلاط الرمال السوداء الثقيلة الوزن بحبيبات الكوارتز الفاتحة اللون، الخفيفة الوزن، وظهرت على شكل تجمعات ارسابية رملية داكنة اللون نسبيا فى هذه المنطقة.

وتتألف التلال الطولية [4] باختلاف سمكها من ٤ ـ ٢٠ متر، وتأخذ اتجاها عاما من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى. وتختلف فى حجم الحبيبات وفى لونها الطبيعى وتتكون من نسب متفاوتة من الفلسبار والميكا السوداء (البيوتيت) والمجنيتيت والحديد ومفتتات وقشور الاصداف البحرية بجانب النسبة الاكبر من الرمال الكوارتزية.

---

(١) الكثيب الرملى فى النطاق السابق وفى هذا النطاق بمفهومه الجيومورفولوجى وسماته الخاصة غير موجود ولكنها ارسابات طولية وقبابية.

(٢) صفى الدين ابو العز ـ مورفولوجية الاراضى المصرية ـ دار النهضة العربية ـ القاهرة

Rittmann, A. and Nakhla, F.M. " Contributions to the study of the Egyptian black- sands"., Egypt. Jour. chem, Vol 1,1958.

(٤) حسن سيد ابو العينين ـ اشكال التكوينات الرملية فى منطقة رشيد ونواحيها ـ المجلة الجغرافية المصرية تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ـ السنة ٦، عدد ٦ ١٩٧٣،

والمظهر السائد على الارسابات الرملية فى ساحل الدلتا الشمالى هو مجموعات من التلال الرملية المنفردة أو المركبة وتأخذ الشكل شبه القبابى أو الطولى . أما الشكل البرخانى فقليل الوجود جدا وغير مكتمل تماما وتنقصه الاذرع بامتدادها الطولى الذى يكمل صفات ومورفولوجية الكثبان الرملية ذات الشكل البرخانى .

والتلال شبه القبابية يتراوح ارتفاعها من ٤ ـ ٨ مترا ولا يزيد قطر اكبرها عن ١٠ امتار ومحاور هذه التلال تأخذ الاتجاه الشمالى الغربى ـ الجنوبى الشرقى وبعض التلال البسيطة تأخذ اتجاه محاورها اتجاها عاما من الغرب الى الشرق هذا فى حالة التلال المنفردة والتلال شبه القبابية المركبة .

كما تنتشر ايضا التلال الرملية الطولية الانفرادية على شكل تجمعات رملية يتراوح ارتفاعها ما بين ٥ ـ ١٥ مترا وتمتد محور التل على مسافة من ٢٠ ـ ٦٠ متر وتمتاز بجانب بسيط الانحدار يتمشى مع الاتجاه العام للرياح السائدة من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى .

كما تنتشر مجموعة من التلال الرملية الطولية على شكل قوس تمتد فى اتجاه عام شمالى شرقى ـ جنوبى غربى أى انها عمودية على الاتجاه السائد للرياح الشمالية الغربية .

والضابط هنا يختلف فهذه التلال تقع على أراضى مرتفعة نسبيا (٨ امتار) تمتد من الشمال الشرقى الى الجنوب الغربى وتمثل أراضى ما بين الاودية الجافة ، وهذه الاراضى المرتفعة تمثل الضابط التضاريسى المحلى الذى يمثل عائقا للرياح فتترسب حمولتها من الرمال المفككة من اسطح التلال الساحلية التى قابلتها .

وفى منطقة " حوض الهواب الى الجنوب من مدينة رشيد تظهر عدة سلاسل رملية تتخذ محاورها اتجاه عام من الغرب الى الشرق ولكنها تتحرك وتغطى على أراضى السهل الفيضى المتاخمة لجانب فرع رشيد .

كذلك التلال الطولية المركبة التى تنتشر فى شمال الدلتا بعضها تأخذ محاوره الاتجاه الشمالى الغربى ـ الجنوبى الشرقى وبعضها يأخذ الاتجاه من الشمال الى الجنوب .

وهذه التلال حبيباتها الرملية عظيمة التفكك وغير متماسكة وينشكل سطحها بعلامات تموج الرياح فوقها ، مما يدل على انها متحركة ولا تزال في دور التكوين ، كما تنتشر ايضا مجموعات من التلال الرملية الطولية (شمال ضريح سيدي ابو مندور بجوار جبانة المسلمين) محاورها شبه متوازية في اتجاه عام من الغرب الى الشرق وهي ايضا رمال مفككة معرضة للتذرية والنقل .

ومن دراسة الارسابات الرملية في ساحل الدلتا الشمالي نجد أننا ازاء مجموعة من الارسابات تأخذ شكلان متميزان هما : الشكل القبابي الذي يتركب فوقه الشكل الطولي والشكل الطولي الذي يتلاحم ويتراكب واحيانا يكون منفرد .

كما أن هناك التلال شبه القبابية ثابتة أما الطولية فهي مفككة وغير ثابتة وعرضة للتذرية وفعل الرياح . وتتصف محاور هذه التلال بأنها مختلفة الاتجاه بالنسبة الاكبر من الشمال الغربي للجنوب الشرقي ، والاقل من الغرب الى الشرق ثم نسبة اقل من الشمال الى الجنوب .

وأذا بدأنا بتصوير تراكم الارسابات الرملية فوق بعضها أي التلال شبه القبابية وفوقها التلال الطولية والغرشات المنتشرة ، فسوف نجد أن الضابط الاول هنا هو الزمن أي أنها لم تتكون في فترة زمنية واحدة بل تكونت في مراحل متعاقبة ومن هنا نستنتج أن التلال الرملية شبه القبابية هي اقدم الاشكال الارسابية على ساحل الدلتا الشمالي شرقا ، ويؤكد هذه النقطة دراسة حسن ابو العينين لمنطقة رشيد حيث ذكر أن التوزيع الجغرافي للتلال الرملية القبابية (شبه القبابية) يوضح انها تنتشر فوق المناطق الجيرية أو الهامشية لمنطقة الدراسة ـ مما يدل على أن السهل الفيضي لدلتا النيل في هذه المنطقة كان أكثر انتشارا عما هو عليه اليوم ثم شغلت سطحه مجموعة من التلال القبابية الصغيرة وذلك عند بداية فعل الرياح كعامل نقل في هذه المنطقة ، ولم تستطيع التلال الرملية الطولية التي حدثت في مراحل متعاقبة أن تغطي كل ارضية السهل الفيضي بما تكون فوقه من تلال رملية قبابية بل تركت لنا الاطراف الهامشية ممثلا فوقها بقايا من تكوينات السهل الفيضي والتلال الرملية القبابية التي يدل شكلها على انها غير متكاملة التكوين ذلك لان الرياح العاملة للتذرية

ت حمولتها من الرمال فوق الاجزاء المرتفعة نسبيا من السهل الفيضى (مناطق الجسور يعة الالسنة الطينية) ـ كما ان وقوع التلال القبابية تحت غيرها من الارسابات لية الاخرى ـ وحيث أن هناك رواسب متماسكة وغير متماسكة منتشرة على سطح المنطقة ث أنه لم يؤثر فى تتابع ترشاتها الارسابية أى حركات تكتونية فان ذلك يدل على التلال القبابية هى اقدم هذه الاشكال الرملية .

اما التلال الطولية الرملية التى تتراكم فوقها سواء كانت منفردة أو مركبة فانه يمكن نظة الجانب الشديد الانحدار المظاهر لاتجاه الرياح فى كل تل منها وساعد ذلك على يد محاورها المختلفة الاتجاهات انما يدل على انها لازالت حديثة وفى دور التكوين ل الضوابط الاخرى .

وما يساهم فى تغيير تبات بعض التلال فهو عامل الزمن أما الضابط الثانى فهو لوسة النسبية والامطار .

يبلغ المتوسط الشهرى للرطوبة النسبية من الاسكندرية حتى بورسعيد على ساحل عر المتوسط ٧٠٪ وهى نسبة ثابتة تقريبا طول العام (١) .

اما عن التغير اليومى للرطوبة النسبية فهو صغير فيبلغ ١٥ ـ ٢٠٪ شتاء ، من ١٠ ـ ١٥٪ ساء أما عن اعلى قيمة تصل اليها الرطوبة النسبية تقرب من ١٠٠٪ وذلك حينما يتكون ساب .

اما عن البخر فالمتوسط الشهرى على ساحل البحر المتوسط عموما صغير بوجه عام مع ة بسيطة اثناء شهور الصيف .

اما من حيث سقوط الامطار فمنطقة ساحل الدلتا تقع فى الدرجة الثانية من حيث أطق غزيرة الامطار تسقط بها حوالى ١٩٠ مم/ السنة ، تهطل كلها فى فصل الشتاء ث تكون الرياح متعامدة على الساحل واكثر الشهور مطرا ديسمبر ويناير وتحدث تغيرات ة فى سقوط الامطار بسبب حدوث العواصف الرعدية وتحدث هذه العواصف فى رة الصباحية وتحدث فى فترة آخر الخريف (اكتوبر / نوفمبر) .

) كامل حنا سليمان ـ مناخ مصر ـ سبق ذكره .

ولا شك أن للامطار اثرها على هذه الكبان الرملية الساحلية، فهذه الامطار من ناحية تعمل على اذابة بعض المواد القابلة للذوبان والمشلة فى الكبان المتماسكة ومن ناحية اخرى تساعد على نمو غطاء نباتى مع حبيبات الرمال يساعد على بطء حركة الرمال وتثبيتها . أما ارتفاع نسبة الرطوبة خاصة فى فصل الشتاء فيساعد على تكوين سطح متماسك لزج من الرمال يعوق فعل الرياح كعامل نقل فى المنطقة . وبالتالى يساعد على تثبيت رمال هذه الكبان .

وفيما يلى جدول (١) الذى يبين الرطوبة النسبية المرتفعة فى ساحل الدلتا الشمالى :-

كوم الناضورة	الدخيلة	الاسكندرية	رشيد	دمياط	بورسعيد
٦٨٪	٦٧٪	٧٠٪	٧٤٪	٧١٪	٧٢٪

الضابط الثالث هنا هو الاعشاب والشجيرات التى تنمو فى مناطق الكبان الرملية فهى تساعد على تراكم الارسابات حولها وبالتالى تثبيت الرمال .

أما عن دور الرياح وهى الضابط الرابع والاخير عنا فى تشكيل هذه الارسابات فقد ذكر حسن ابو العينين " على الرغم من ان هذه التلال تبدو فى معظمها طولية الشكل سواء اكانت بسيطة انفرادية او مركبة المظهر الا انه يمكن ملاحظة الجانب الشديد الانحدار المظاهر لاتجاه الرياح فى كل تل منها ، ويساعدنا ذلك على تحديد محاور هذه التلال الذى تبين انه يتمشى مع الاتجاه العام للرياح الشمالية الغربية السائدة فى منطقة الدراسة ويلاحظ انه توجد بين التلال الطولية اشجار ونخيل ونباتات صحراوية ويلاحظ ان اشجار النخيل تقع على الجانب المظاهر للرياح الشديد الانحدار قد غطيت جذوعها بالرمال تماما ولا يظهر منها الا القمم العليا وتبدو اشجار النخيل اكثر طولا وارتفاعا كلما بعدنا عن الجانب شديد الانحدار لهذه التلال الرملية .

اما فيما يختص بالاتجاهات الثلاثة المختلفة للكثبان الرملية الطولية فى ساحل الدلتا
مالى فالاتجاه الاول شمال غرب ـ جنوب شرق ، والاتجاه الثانى من الغرب الى الشرق ،
تجاه الثالث من الشمال الى الجنوب فهذا بالطبع مرتبط باتجاهات الرياح خلال
صول الاربعة أى طول العام من جهة وسرعتها من جهة اخرى بجانب فترات الجفاف
تكون فيها المفتتات السطحية قابلة للتحرك بجانب الرياح هذا بالاضافة الى
حدوث العواصف الترابية والرملية والتى لا شك تلعب دورا فى تشكيل الارسابات
ليـــة .

" فالمتوسط الشهرى (١) لسرعة الرياح يوجه عام يزيد فى الربيع واوائل الصيف حيث
ن الرياح اشد عنها فى فصل الخريف الذى يتميز بخفة الرياح عن باقى فصول السنة
متوسط شهرى لسرعة الرياح السطحية يكون فى الخريف خاصة خلال شهرى سبتمبر
وبر ثم يبدأ فى الزيادة فى نوفمبر عندما يبدأ مرور المنخفضات الجوية عبر البحر
وسط ويصل اقصاه خلال الشتاء وأوائل الربيع ـ مع زيادة مرة أخرى فى شهر
و مع الرياح الشمالية وذلك عندما تزداد شدة تدرج الضغط الجوى من الشرق الى
رب نتيجة تعمق المنخفض الاسيوى أو زحزحته غربا ، أو عندما تزداد شدة المرتفع
وى فوق أواسط وغرب البحر المتوسط واندفاع هواء بارد من الشمال الى الجنوب عبر البحر
وسط وتشتد الرياح فى هذه الحالة . ويبلغ المتوسط الشهرى لسرعة الرياح اعلى
له خلال شهور فبراير ومارس وأبريل ٥,٧ عقدة وشيد ، ٦,١ عقدة دمياط ، واقل
فى الخريف ٣,٦ عقدة رشيد ، ٤,٤ دمياط ."

ولا شك أن الرياح الشديدة والعواصف الترابية أو الرملية ظاهرتين مترابطتين . ولما
ت المنخفضات الجوية من توزيعات الضغط الجوى التى يصاحبها عادة رياح شديدة فأن
واصف الترابية اكثر حدوثا فى الشتاء والربيع وتستمر العواصف من يومين الى اربعة ايام أما
قة شمال الدلتا فيرجع السبب فى حدوث بعض العواصف الترابية فى الربيع والخريف
الانواء التى تصاحب العواصف الرعدية . فهذه المنطقة يسيطر عليها طول العام رياح
لية غربية ـ جنوبية شرقية طول العام ورياح غربية خاصة فى فصلى الشتاء والربيع ،

---

١) منـاخ مصـر ـ سبق ذكره .

أما الرياح الشمالية الجنوبية فتسيطر في فصل الصيف خاصة في يوليو .

ويظهر اثر هذه الرياح في اتجاه محاور الارسابات الرملية في هذا النطاق من السهل الساحلي الشمالي لمصر والذي يظهر آثاره في التموجات السطحية التي تظهر على اسطح الارسابات الرملية وعلى تحركها في شكل نوشات متناثرة .

" وتعتبر الكثبان الرملية [1] في شمال الدلتا بمثابة مخازن طبيعية للمياه العذبة اذ انه عندما تتساقط الامطار، سرعان ما تمتص الكثبان الرملية مياهها وتتشرب بها فيرتفع منسوب المياه الجوفية تحت سطح الارض ويصبح من اليسور الحصول على مياه عذبة في التجاويف الواقعة بين الكثبان نفسه وهذا يفسر لنا ازدهار احراج النخيل وتركزها فيما بين الكثبان ولولا وجود هذه الكثبان لتبخرت كل مياه الامطار وصعب الاستفادة منها " .

ويعتبر خروج المياه الجوفية في هذه الكثبان من الظوابط المتحكمة في نقل المواد الرملية، كما انها تساعد على الترسيب وليس على النحت أو النقل . وهذا مما يساهم في تصوير ثبات الكثبان الساحلية في هذا النطاق .

(ج) ساحل شمال سيناء :

يمتد هذا النطاق على شكل سهل واسع في شمال سيناء، ويمتاز بالانحدار نحو الشمال تدريجيا ويمتد غربا حتى قناة السويس والبحيرات المرة، ويضيق ضيقا واضحا في الشرق نظرا لوجود كتلة جبل المغارة وتنتشر في كل ارجاء هذا السهل الفسيح كثبان رملية وغرود تتراوح مناسيبها فيما بين ٨٠ ـ ١٠٠ متر ويصفه صفي الدين ابو العز بأنه اقليم الارساب الهوائي في سيناء ـ حيث تنتشر على سطوة الارسابات الرملية بأشكالها المختلفة فالغرود الرملية منتشرة في اتجاه شمالي غربي ـ جنوبي شرقي ، وكثبان رملية بجوار جبل المغارة حيث تمتد الكثبان الرملية من الجنوب الغربي الى شرق الجنوب الشرقي (موازية للتضاريس) ثم في القسم الغربي من هذا السهل حيث تنتشر الكثبان الرملية الهلالية الكلاسيكية المعروفة باسم البرخان التي تصل الى مستعمرات كبيرة .

(١) صفي الدين ابو العز ـ مرجع سبق ذكره .

وترجع هذه الكثبان [1] الى البلايستوسين والحديث لانها راقدة فوق ارسابات بليستوسينية وبهذا ان تكون الكثبان قد بدأ بارتفاع سطح الارض في البلايستوسين واشتقت هذه الكثبان من السواحل الرملية بصفة رئيسية تلك السواحل التي اخذت ترتفع تدريجيا وترجع الى ذلك بطبيعة الحال ان بعض الرمال قد انتابها خطوط التعريف من الجهات الشرقية وخاصة خط وادي العريش وكذلك الرمال التي انتابها التيارات الساحلية القادمة من الغرب على وجه الخصوص.

ينتهي نطاق الارسابات الرملية في سيناء بحاجز خط الارتفاعات القاطع الذي يقع في منتصف الهضبة الوسطى وهنا نجد ان عامل التضاريس وقف ضابط حيال امتداد هذه الكثبان في الداخل وليس الرياح رغم تسرب بعض الرمال الثريطية القليلة عبر المنخفضات الهضبية.

يصل ارتفاع هذه الكثبان في سيناء الى حوالي ١٠٠ متر وتمتاز بأن رمالها غير متماسكة أي مفككة فالارسابات الرملية التي تشبه الغطاءات الموجة على الساحل تليها كثبان طولية (سيفية) في الجزء الشمالي من السهل الساحلي ثم الى الجنوب تنتشر الكثبان الهلالية أو البرخان منها (كثيب الطير قرب وادي العريش). وفي شرق سيناء تنتشر مجموعة منها كثيب الحبشي، كثيب المخازن، كثيب الصبحة كثيب الحسنو. وسوف نناقش هنا الارسابات الرملية في شمال شرق سيناء خاصة بمنطقتي سهل الجورة وفي جنوب غرب السهل الساحلي لسيناء والمعتمدة بمحاذاة قناة السويس والبحيرات المرة بشيء من التفصيل حيث اتيحت للباحثة الفرصة بالتواجد في المناطق من خلال الدراسات الميدانية المقررة على الفرقة الرابعة لطلاب قسم الجغرافيا.

يمتد نطاق الكثبان الرملية في شمال شرق سيناء في خمسة نطاقات: الاول: قرب مدينة العريش من جهة الغرب والجنوب الغربي، والثاني قرب قرى الجولة والريسة والشيخ زويد ورفح، والثالث في نطاق سهل الجورة، والرابع شمال مدينة رفح وأم وجير والمعمور والرخامي، أما النطاق الاخير فيقع في منطقة سهل المنيطرة

---

[1] طه محمد جاد ـ الخريطة الجيولوجية في البحث الجيرفلوجي ـ مع تحليل جديد لبعض الظاهرات الجيرفلوجية ـ بالاراضي المصرية ـ القاهرة ١٩٩٠.

الى الجنوب من سفوح جبل الجلالـــه وضلفـة ويصب فيه عدة اوديـة أهمها وادى الحسف ووادى الجايفـة ووادى الجرو ووادى المويلـــح .

ومن خلال فحص الصـــور الجوية ١ : ٢٠ ٠٠٠ والخرائط الطبوغرافية ١: ٥٠ ٠٠٠ ١ : ٢٥٠ ٠٠٠ للاقليم توجـــد تلال ترتفع اكثر من ١٠ امتار مثل تل الشيخ زويـــــد وتل الصيدة وتلال الريســـة والجورة والعمـــرو .

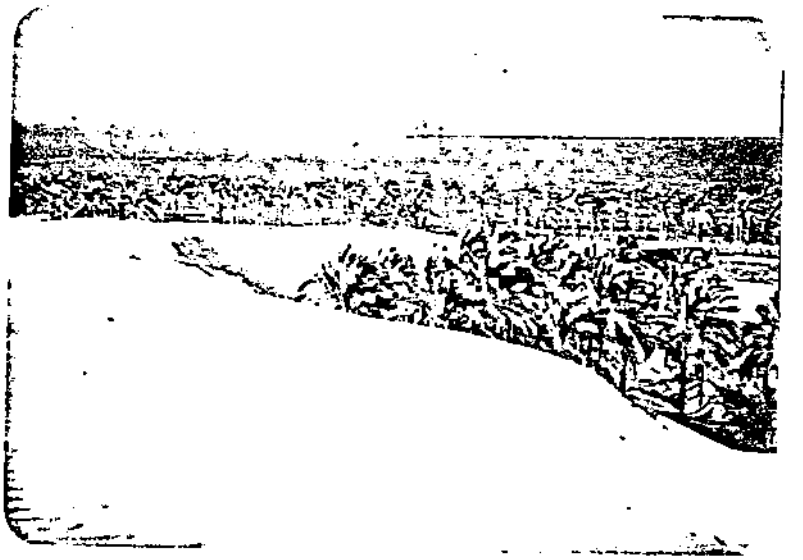
وتنتشر الكبان الرملية الطولية بمركز الشيخ زويد فى مناطق قبر عمير وابو طويلـــــد ويقدر ارتفاع الجانب الشمالى بمقدار ٢٥ متر والجانب الجنوبى بحوالى ١٥ متر . ويرجـــع هذا الى سرعة الرياح على الجانب الشمالى اكثر منها على الجانب الجنوبى .

ويمتاز هذا النوع بتفوق الطول على العرض ويلتقى الجانبان بقمة متعرجة بامتداد المحـــور الطولى للكثيـــب .

وبعض هذه الكبان يزيد طوله على ١٠ كم مثل الكبان الطولية الممتدة على الضفـــة الغربيـــة لوادى العريش من منطقة لحيفن حتى ســـد الروافعـــه فى حين نجد ان البعض الآخـــر لايزيد طوله على كيلومتر واحد كما هو الحال فى مناطق الخروبة والشيخ زويـــــد اما من حيث العرض فهو ايضا يتباين من ٢٠٠ متر الى عدة عشرات من الامتـــار اما الارتفـــاع فيتراوح مـــن ١٥ ـ ٣٠ متر . (صورة ١)

ويلاحـــظ تجمعهـــا فى منطقة واحدة ثم تفرقها الى نمـــط متوازى والبعض يتخـــذ الشكل المتعـــرج .

اما منطقة سد الروافعة فنجد ان الكبان الطولية تمتد لمسافات عظيمة جدا ففى منطقـــة سد الروافعـــة شمال غرب السد مباشرة بحوالى ٤٠٠ متر توجد كبان طولية تمتد اكـــثر من ١٥ كم وهى امتداد لحافات رملية تأخذ اتجاه من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقـــى وهى تبدأ فى بعض الاحيان من مناطق رويس القـــط وصنـــع البركى وسيال المراشدة . وتنتـــهى فى مقدمتها الكبان النجميـــة ايضـــا .



صـــورة (١) كثبان رملية مستعرضة تزحف على اشجار النخيـــل ،
ويبلغ ارتفاع الكثيب فى حدود ١٥ ـ ٢٠ متر وعرضه فى حدود ٢٠٠ م
منطقـــة خنـــدق الخروبـــة ـ شمـــال سينـــاء .

وتنتشر ايضا الكثبان المستعرضة وهى منتشرة بصورة كبيرة فى مناطق وادى العزر والخروبة والريشة والجفنة وهى تمتد على شكل موجات رملية متتالية وتنتشر بشكل كبير شمال سبخة الشيخ زويد وسهل المنبطح ٠(وتوضح الصور الجوية لهذه المناطق انها ثابتة على سطح السبخات مثل سبخ الجفتون والورضة) ولكن لايتحرك منها سوى الطبقات السطحية ٠ ونجد أن هذا النوع من الارسابات المستعرضة يرجع الى تثبيته حيث انه فوق سبخات اولا ثم نمو النباتات التى تعمل على تثبيته ثانيا ٠ اما الاسطح التى تتعرض للتفكك والتجوية فهى التى تتحرك٠

كما تنتشر الكثبان الهلالية الشكل فى الساحل الشرقى لسيناء تتوجد فى منطقة سد الروافعة وعند مخرج وادى العزر فى الناحية الشرقية واكثر اماكنها انتشارا فى جنوب وشرق سهل الجورة وبعض مناطق قبر عمير وسهل المنبطح والشيخ زويد٠

وتنتشر ايضا فى حقل نموذجى يقطع الطريق من القصيمة الى الحسنة على بعد ١٣ كم شمال غرب قرية القصيمة (وتصل ابعاد هذه البرخانات الى ١٢٥ كثيب على مساحة قدرها ٥ كم) وتتميز هنا فى سهل المنبطح بوجود الاوجه المنحدرة فى اتجاه واحد الى الجنوب الشرقى والتى تمثل الرياح السائدة وتتكون فى تعاقب متتالى من مسار اتجاه الريح وقد ساعد على تكوين هذا النوع البرخانى أو الهلالى هبوب الرياح القوية (اكثر من ٢٠ كم/ الساعة) وهى التى تهب من اتجاهات شمالية وشمالية غربية (يناير ، ابريل) اكتوبر يوليو)٠

يمكن القول ان الارسابات الرملية فى شمال شرق سيناء عبارة عن كثبان رملية طولية مستعرضة على الساحل ، ثم برخانية نحو الداخل ٠ تالسطح فى هذا النطاق سهلى قليل الانحدار ، تنتشر به السبخات وبعض الاودية التى تعتبر مصائد للرمال ، وتمتاز ايضا بأن الارسابات الساحلية ثابتة بفعل الامطار والرطوبة والنبات الطبيعى اما فى الداخل نوعا فهى تتحرك نتيجة بفعل الجفاف وبساطة التضاريس التى لاتعوقها فى هذه المنطقة فهى واسعة ومنبسطة ٠

ويمتد النطاق السابق إلى شمال غرب سيناء بالاتجاه نحو الغرب إلى الشمال من جبل هلال وشمال جبل الغارة متجها نحو الغرب بامتداد خليج السويس وتوجد رسابات رملية بطول ساحل الخليج ولكن شريط ساحلي ضيق في الجنوب متسع في الشمال الغربي .

والارسابات الرملية هنا عبارة عن كثبان طولية ممتدة على اتجاه الرياح السائدة - كما تنتشر بين هذه الكثبان الطولية كثبان هلالية تقل بالاتجاه نحو الجنوب، وتنتشر الكثبان الرملية الساحلية عند مناطق عيون موسى ورأس سلة ورأس مطارمة، وهي في هذه المنطقة لاتعطي اشكالا معينة ولكنها متداخلة وعبارة عن تجمعات رملية تكسوها نباتات الرطريط في كثير من المناطق .

والى الداخل قليلا من خط الساحل توجد كثبان رملية متفككة خالية من النباتات تتجه الكثبان الرملية الى الشمال من رأس سدر خالية من الغطاء النباتي وترتفع من ٥-١٢م والى الداخل من الساحل تنتشر فرشات الرمال التي تظهر عليها علامات التموج الرملية المعروفة باسم النيم وهذه الفرشات الرملية ترتفع احيانا الى حوالي ٢٠ - ٥٠ سم .

اما في المناطق الواقعة بين الاودية فهي يتراوح سمكها ما بين ١ - ٢ متر .

والى الشمال من عيون موسى حتى شرق البحيرات المرة يتسع السهل الساحلي بانحدار لطيف وتضاريس قليل ويغطى برسابات رملية تتهادل عليها اتجاهات الرياح المختلفة طول العام التأثير فتعقد الاشكال الرملية حيث أنه تزيد كمية الارسابات في اتجاه منصرف الرياح وذلك لان هذا النطاق مستوى السطح الى حد كبير غير متضرس بصورة تعوق الارساب الا في اماكن وجود قلة من القمم الجبلية أو الاودية التي تعتبر مصائد للرمال .

وتنتشر هنا الفرشات الرملية التي يظهر على سطحها التموجات الرملية وهي قليلة السمك ولا يتعدى المسافة بين كل علامة وأخرى ٧٥ سم ، ويظهر على سطحها بعض النباتات الصحراوية مثل الرطريط .

وتنتشر بين اشكال الارساب هذا الكثبان الطولية والكثبان المستعرضة . فالكثبان الطولية تمتد على مسافات تصل الى كيلو متر احيانا وعرضها حوالى نصف كيلو متر وارتفاعها يصل الى ٢٠ متر . وهى مثل الكثبان الطولية فى شمال شرق سيناء وفى وسط السهل الساحلى وفى الجنوب الغربى ايضا تمتاز بالشكل الذى يلتقى فيه الجانبان بقمة متعرجة فى الغالب .

اما الكثبان المستعرضة فهى ايضا هنا مثل المناطق السابق شرحها صفوف فى ترتيب متوالى فى اتجاه منصرف الرياح فى موجات رملية عمودية على اتجاه الرياح السائد وهذه الكثبان المستعرضة دائمة الحركة بفعل الرياح والتضاريس فهى تنتشر فى قيعان الاودية وتتراكم الارسابات فوقها وبالتالى يتغير الشكل ويتطور الى الشكل المعقد وذلك بضابط التضاريس حيث أن جوانب الوادى تكون مرتفعة عن القاع فالارساب فيه يكون اسهل وميسر عن النقل منه ولذلك اطلق عليهما تعبير مصائد الرمال .

اما الارسابات الرملية التى تتميز بالشكل الهلالى او البرخانى فهى ايضا تنتشر فى جنوب هذا النطاق وتتميز بأن لها حافة وقمة والسبب فى اعطاء هذا الشكل ان الرياح المعاكسة الجنوبية والجنوبية الشرقية السيطرة على الجانب الظاهر للرياح تقوم بعملية حمل الرمال من هذا الجانب وترسبه على الجانب الأعلى والواجه للرياح .

ومن الاشكال الارسابية المنتشرة على السهل الساحلى لسيناء من الشرق الى الغرب والجنوب الغربى لوحظ أن الارسابات الرملية على الساحل عبارة عن فرشات رملية متوسطة السمك تظهر عليها علامات التموج وتنتشر بها النباتات المثبتة للرمال مثل الرطريط وغيره . ثم الارسابات الرملية الطولية ذات القمة المتعرجة بفعل الرياح المعاكسة احيانا وبفعل النباتات المثبتة احيانا أخرى ـ ثم الارسابات الرملية المستعرضة والتى تتوالى فى صفوف متوازية متعامدة مع الاتجاه العام للرياح ثم فى الداخل الكثبان الرملية الهلالية أو البرخانية . فهذه الاشكال من الارساب الرملى يتحكم فيها عدة ضوابط ، أولها اتساع المساحة التى ينتشر عليها هذه الارسابات الرملية ووجود مصدر لهذه الرمال بالطبع من الساحل ومن ثم الجبال التى تتعرض للتجوية .

والضابط الثانى هنا الزاوية الشديدة والتباعد الطبيعى الذى ينتج عنه تباعد الارسابات الرملية وتماسكها ، مع سقوط الامطار الشتوية التى تساعد على تثبيتها وإعاقة عملية النحت والنقل على الاقل فى فصل الصيف .

اما فى نظام هبوب الرياح وسرعتها فهى هنا تتفاوت مع التضاريس حيث الاودية والجبال القليلة المتناثرة فى هذا النطاق الذى تشغله الرمال .

وعلى سبيل المثال المناطق المجاورة لكتلة جبل المغارة حيث تمتد الكثبان الرملية بعد ان كانت تأخذ سيرها فى الاتجاه العام للرياح شمال غرب ـ جنوب شرق متسقة فى ذلك مع الرياح الشمالية الغربية السائدة عندما تصل الرياح لكتلة جبل المغارة تجد عندها امتداد فى اتجاه آخر وهو الاتجاه الموازى للتضاريس أى من غرب الجنوب الغربى الى شرق الجنوب الشرقى .

ومن خريطة القاهرة لوحة رقم ٣٦ المأخوذة من خريطة العالم الدولية مقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠٠ سنة ١٩٤٥ مثال آخر تتحكم فى ارسابات التضاريس وهو يقع الى الشرق من البحيرات المرة الكبرى وهو كثيب الحبشى ويأخذ فى محور الاتجاه العام للرياح شمال غرب ـ جنوب شرق وبعد امتداد حوالى ٣٠ كيلو مترا يقابل كتلة جبل أم خشيب فيصير فى نوعا من الارسابات الرملية الشرقية منه باتجاه حافة الجبل غرب جنوب غرب ـ الى شرق جنوب شرق والارسابات الغربية منه تستمر جنوبا فى شكل ارسابات طولية حتى تقابل وادى الجدى شرق البحيرات المرة الصغرى فتأخذ اتجاه الكثبان العرضية فى اتجاه غربى ـ شرقى مع امتداد الوادى . ويستمر الفرع الغربى الى الجنوب من البحيرات المرة الصغرى منحنيا فى سيره الاتجاه العام للرياح السائدة وعندما تصطدم بجبل أم حمادة تغير الكثبان مسارها الى الاتجاه فى فرعين .

فرع يأخذ الاتجاه شمالى جنوبى حتى منطقة عيون موسى وبير أبو جراد نجد امتداده فى هذا الاتجاه ، شمالى جنوبى .

اما الجزء الشرقى منه يبدأ من وادى أم خشيب ووادى الحاج ويمتد محوره فى الاتجاه العام السائد للرياح مع انحدار السطح المحلى ويلاحظ أن الاراضى الفاصلة بينها تغطيها فرشات من الرمال .

نحن اذن فى نطاق شمال غرب سيناء وامتداده جنوبا بمحاذاة خليج السويس ازاء نطاق من الارسابات الرملية تتحكم فيه التضاريس المتمثلة فى القمم الجبلية (جبل ام خشيب ـ جبل مغلق ، وجبل ام حمد ، جبل حمراء ، جبل أبو علقة) والحواف الشمالية الغربية لهضبة التيه ، بجانب الاودية (مثل وادى ام خشيب ووادى الجدى ووادى الحاج حتى وادى سدر) .

فنلاحظ ان مجموعة الكثبان الرملية ابتداء من كثيب الجنيث ، ورمال ام جرم وكثبان بئر الخفير وبير مذكور وأم تمام ، وكثيب الهنو ثم كثيب المخازن وكثيب الحبشى ؛

تأخذ كلها الاتجاه شمال غرب ـ جنوب جنوب شرق حتى تصل الى الجانب الشمالى لوادى ام خشيب فتغير اتجاهها ليصبح شمالى غربى ـ جنوبى شرقى نحت تأثير انحدار السطح فى منطقة الاودية وهنا ترسب فى قيعان الاودية التى سبق واطلقنا عليها تسمية مسائد الرمال ، وتتجمع الرمال على جانبى الاودية فى صورة مستعرضة فى اتجاه غربى ـ شرقى ، واتجاه شمالى غربى ـ جنوبى شرقى وعند الاتجاه الجنوبى الشرقى يتغير تحرك الكثبان حيث تعترضها الكتل الجبلية ـ فعندما تصطدم بكتلة ام خشيب تغير الاتجاه العام السائد مع الرياح الى اتجاه شمالى ـ جنوبى ـ وبعد أن تتحرر من الكتلة الجبلية تقابل الاودية وتتجمع على جانبيها وتسير فى اتجاه شمال غرب ـ جنوب شرق . ويتضح من الاشكال السابقة ان هناك عدم توافق بين اتجاه الرياح السائد ، وبعض الاشكال التضاريسية التى تعمل كحوائط يتحكم فى امتداد خطوط الكثبان فى بعض الحالات

وتدل الدراسات المناخية لمحطات العريش والسويس يتضح أن سرعة الرياح بحسب الفصول المختلفة تبلغ اقصاها فى فصل الربيع (حوالى ٢٠ عقدة / الساعة) وهى ليست بالقوة التى تغير من اتجاهات الكثبان الرملية فى شمال سيناء وشمالها الغربى حتى على طول خليج السويس ولكنها تختلف فى نسب هبوبها بصورة مؤثرة فى الاتجاه العام لحركة الكثبان من تل ـ الى آخر فتبلغ اقصاها فى فترة الصيف حوالى ٥٢٪ من المجموع الكلى ثم يليه فصل الربيع حوالى ٤٧٪ وتقل نسبة هبوب الرياح خلال فصل الخريف فتبلغ حوالى ٤٠٪ ثم تصل الى الحد الادنى تقريبا فى فصل الشتاء تصل الى ٢٠٪ .

وأغلب الرياح خفيفة في سرعتها لاتتعدى من ١١ ـ ١٥ عقدة والنسبة القوية التي تزيد عن ٢٠ عقدة تمثل ٥٪ أما الرياح المتوسطة السرعة والقوية حوالي ٦٠٪ من المجموع الكلي للرياح التي تهب على المنطقة وتعتبر هذه النسبة هي التي تغير من شكل التكوينات الساحلية هذا من جانب سرعة الرياح .

اما من جانب اتجاهاتها فهي تهب من جميع الاتجاهات بنسب متفاوتة فالاتجاه السائد الشمالية ، والشمالية الغربية وتمثل أعلى نسبة من الهبوب طول العام .

والاتجاه الذي يليه مباشرة هو الاتجاه الجنوبي ، والجنوبي الغربي ، وان كان هذا الاتجاه يمثل الاتجاه المعاكس للرياح السائدة .

وتسود الرياح الشمالية الغربية بنسبة كبيرة وكذلك الرياح الشمالية .

وهذا من المؤكد انه يساعد على الحركة العامة للكثبان من اتجاهات شمالية وشمالية غربية الى الجنوب والجنوب الشرقي .

وفيما يتعلق بالرطوبة النسبية بحسب محطة العريش فيبلغ معدلها السنوي ٦٨٪ وهو رقم قريب من بقية ارقام النطاق الساحلي المصري . وما سبق ان قلناه عن تأثير الرطوبة في النطاقين السابقين يمكن تولده هنا ايضا .

(٢) الصحراء الغربية :

يغطي سطح الصحراء الغربية الصرية اشكال مختلفة من الارساب الريحي في صورة ارساب رملي وتعزى معظم الكثبان هذا الارساب الى فعل الرياح ـ وسوف نتابع هذه الارسابات من واقع الخرائط الطبوغرافية ابتداء من جنوب السهل الساحلي الشمالي وانتهاء بالركن الجنوبي الغربي من الصحراء الغربية حتى حدودنا مع السودان لنوضح ضوابط أخرى تتضافر مع الرياح في تشكيل هذه الارسابات .

(أ) الصورة الاولى من صور الارساب الريحى تنتشر على الهضبة الشمالية الميوسينية تقع جنوب منخفض القطارة ووادى النطرون وشمال منخفض الفيوم وتنتشر هنا الارسابات الرملية فى صورة كثبان طولية صغيرة ثم فرشات رملية والكثبان الطولية هنا تأخذ محاور الاتجاه الشمالى الغربى ـ الجنوب الشرقى أى متفقة مع الرياح السائدة فى المنطقة .

وتظهر هذه الارسابات الرملية على الخرائط الطبوغرافية فى شكل غير بسيط جدا من الامتدادات الرملية الطولية وفى شكل فرشات خاصة جنوب منخفض القطارة (خريطة مصر الجيولوجية ١٩٧٩ ، خريطة مصر الطبيعية ١٩٨٦) .

ومن خرائط مصر التى تمت بالاستعانة بصور الاقمار الصناعية مقياس رسم ١ : ٢٥٠٠٠٠٠ لوحة غرد الرمال لوحظ انتشار العديد من الغرود الرملية كما تنتشر بطاقات من الكثبان الرملية الى الجنوب من منخفض القطارة فى الجزء الجنوبى الشرقى وتأخذ شكل كثبان رملية طولية متفقة مع اتجاه الرياح السائدة .

ويرجع ذلك الى طبوغرافية المنخفض حيث انه مفتوح من الشرق ومن الجنوب وتحيط به من هذه الجهات مستقعات وسبخات وتليها مباشرة خطوط الرمال التى تظهر بعشوائية الغرود على صور الفضاء .

اما الى الجنوب من وادى النطرون فتنتشر ايضا مجموعة من الكثبان الرملية الطولية فى اتجاه الرياح السائدة مثل غرد القطانية الى ان يصطدم بالحافة الشمالية لجبل قطرانى فينتهى امتدادها .

ثم تظهر مرة أخرى فى نفس الصورة بعد ان تتحرر من هذا العائق جنوب منخفض الفيوم وتظهر متراكمة فى وادى الريان ووادى مويلح وتأخذ الاتجاه الشمالى الغربى ـ الجنوب الشرقى ولعل من اهم الضوابط التى أدت الى انتشارها هنا انتشارا بازاء منطقة مكشوفة أمام تأثير الرياح الشمالية الغربية ، فتأثير جبل القطرانى والجروف المجاورة له فى شمال المنخفض ينتهى هنا تأثيرها كضابط من ضوابط اعاقة الارساب الريحى .

كما يلاحظ ايضا ارسابات رملية الى الشرق والى الغرب من وادى الريان ووادى مويلح بالريان فى شكلين مختلفين ، فالى الشرق توجد فرشة رملية بالقرب من حوض الغرق السلطانى ب منخفض الفيوم وهى على شكل فرشة رملية قليلة التضرس حيث ان السطح هنا مستو وهو ة منخفضه ليست عرضة للرياح تحميها جوانبها من تأثير الرياح السائدة .

اما الى الغرب من هذين الواديين فتمتد عدة غرود رملية فى اشكال طولية ابتداء غرد منقار ريان غرب وادى الريان ويستمر فى الاتجاه العام للرياح (شمالى غربى ـ بى شرقى) الى ان ينقطع عند طريق سهد شمال قرية البهنسا .

والى الجنوب من هذا الطريق يستمر امتداد الغرود غرب قرية البهنسا فى شكل ان طولية . ثم تظهر مجموعة من الكثبان الرملية فى قطاع يمتد من غرب المنيا حتى أسيوط دة ايضا على طول خط من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى .

ب) المثال الثانى : بحر الرمال العظيم

لاشك ان اكبر صورة للارساب الريحى فى الصحراء الغربية تتمثل فى بحر رمال العظيم الذى يمتد لنحو ٥٠٠ كم من تهايئة منخفض سيوه ـ جغبوب شمالا تى شمال هضبة الجلف جنوبا وهو يشغل ربع مساحة الصحراء الغربية . والنمط سائد فى ارسابانه هو الكثبان الرملية الطولية أو السيف أو الغرود ، وتتراوح طول الكثيب لواحد اكثر من عشرات الكيلو مترات ويرتفع اكثر من ١٠٠ متر . وينتشر فيه ايضا نمط ثانى هو الكثيب الهلالى او البرخانى الذى يعطى ظهره للرياح السائدة ويستطيل ترنا ه بحو الجنوب . وتوجد عند اطراف البحر الخارجية مجموعة من الاذرع الناتئة بطول لمحور العام للبحر وفى الجزء الغربى يتغير الاتجاه الى شمالى جنوبى متمشيا مع وادى القبة .

ومما يلفت النظر أن نهايات بحر الرمال الجنوبية التى تتفرع الى عدة أذرع رملية تأخذ محاورها الاتجاه الشمالى ـ الجنوبى . (شكل ٦)

ونتوقف عند الحافة الصخرية الجنوبية السمراء حافة ابو بلاصى التى تمثل جرفا عاليا منحدرا تناثرت حجارة عثرة فى طريق امتداد كثبان بحر الرمال .

وبعد أن تتحرر الرمال من حافة ابو بلاصى تنتشر فى اشكال غطاءات رملية فوق هضبة الجلف الكبير تتخللها الكثبان الرملية الطولية التى تأخذ محاورها الاتجاه الشمالى الشرقى الجنوبى الغربى تماما عكس اتجاه محاور الموجة الشمالية .

وهنا نتساءل اذا اتجهت محاور الكثبان هذا الاتجاه ؟

ويجيب جمال حمدان [1] على هذا السؤال مفسرا :

" أتجه الرياح هنا ، مثلما توحى كثبان الجلف الكبير فى اقصى الجنوب شمالا أم كما اقترح مسرى بالفعل حيث افترض ان دورة الرياح فى العصور المناخية القديمة المختلفة التى تمت فيها العملية كان يسودها المحور الشمالى الشرقى لا الشمالى الغربى أم ترى يكون لشكل منخفض القطارة ، كوبى أو تقعر فتحته الضيقة فى الشمال والواسعة فى الجنوب ، أثر فى توجيه تذف فتاته نحو الجنوب الغربى هنا على الرغم من توجيه الرياح نحو الجنوب الشرقى .

لا هذا ولا ذاك يبدو الراجح ، ولا هو بالمقنع تماما . أدنى الى المنطق ان يكون للبحر مصدر اشتقاق آخر الى الشمال الغربى منه امداد سرير كالنشو فى ليبيا جنوب هضبة برقة ؟ أنه ايضا بيوسينى جيرى كالقطارة وأهم من ذلك صحراوى وحصى أى بيئة تصدير طبيعية وجاهزة للرمال ."

ويذكر عطا جاد [2] فى هذا الصدد انه " من المرجح ان هذه الرمال قد اشتقت من اكثر من مصدر من بين هذه المصادر مثلا ما تخلف عن الثنية النهرية النعيفة فى الصخور الاصلية الممتدة فى غرب مصر وشرق ليبيا وشمالها الشرقى ، ومن المرجح ايضا ان عمر اشتقاق هذه الرمال يرجع الى الزمنين الثالث والرابع معا الا أن توزيعها على النحو الذى يظهر فى الخرائط الجيومورفية الحديثة يرجع بصفة رئيسية الى

---

(١) مرجع سابق .

(٢) عطا محمد جاد ـ الخريطة الجيومورفية ـ مرجع سبق ذكره .

العصر الحديث بصفة خاصة وربما كذلك للبالايستوسين ".

ونرى الباحثة أن اتجاه كثبان الجلف الكبير في الاتجاه الجنوبي الغربي يرجع إلى التضاريس الخاصة للهضبة فالسطح يتكون من طبقة صخرية صلدة قليلة التضرس باستثناء بعض التلال الجبلية التي تقف سدا في وجه الرياح السائدة فتشتد الرياح إلى ارساب حمولتها فيما بينهما . فهضبة الجلف الكبير تنحدر انحدارا لطيفا نحو الجنوب الغربي بحافة تشبه قوس دائرة جانبها المحدب يواجه الشمال وينخفض منسوبها فجأة من ١٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر الى ما بين ٦٠٠ ـ ٧٠٠ متر [١] (صورة ٢).

والنطاق الرملي الذي يغطيها يأخذ الاتجاه شمال شمال شرق ـ جنوب جنوب غرب ، ويمتاز بالاتساع في الشمال حيث يزيد عرضه على العشرين كيلو متر ويضيق في الجنوب ضيقا ملحوظا لا يزيد عن ستة كيلو مترات ، وفي منتصف المسافة بين حافة هضبة الجلف وجبل العوينات ينحصر نطاق الكثبان الرملية والآنف الذكر بين كتلتين جبليتين تاريتين تقع احداهما الى الشرق منه ويكاد يحدها خط كنتور + ٩٠٠ متر وهي تتألف أساسا من صخور جرانيتية ويقسمها منخفض تاريمتد في اتجاه شرقي غربي الى قسمين شمالي وجنوبي .

أما الى الغرب من نطاق الكثبان الرملية فتمتد كتلة تارية أخرى هي كتلة جبل بابين التي تماثل في منسوبها منسوب شقيقتها الواقعة شرق نطاق الكثبان الرملية الذي يستراوح منسوب ارتفاعها ما بين ٦٠ ـ ٧٠ متر .

ويذكر طه جساد [٢] ضابطا آخر في جنوب غرب مصر يعتقد ان الارتفاع الرئيسي وهو التضرس صلابة الصخور عطيات التفكك والتحال .

" تبين من دراسة بعض الصور الجوية للهضبة الغربية ان هناك بعض العلاقات بين شكل الكثبان وحجومها وبين طبيعة السطح في مناطق الكثبان ، ففي حالة توفر السطح الرملية الفسيحة والكميات الواضحة من الرمال تسود الكثبان الطولية كما قد توجد بعض الكثبان العرضية المركبة على هيئة كثبان هلالية متلاحمة عرضيا . أما في حالة وجود

---

(١) علي الدين ابو العز ـ مرجع سبق ذكره .

(٢) طه محمد جساد ـ الخريطة الجيولوجية ـ مرجع سبق ذكره .

صـــورة (٢) كتل تضاريســـية مرتفعة بمنطقة الحـــدود المصـــرية الليبيـــة السودانيـــة، تتوزع بينها الارسابات الرملية (صورة بالقمر الصناعى ـ لاندســـات) .

لمح قليلة الرمال نسبيا تسود الكثبان الهلالية المعروفة وربما ترتبط زيادة كثافة تكوار هذه الكثبان بتوفر الرمال اكثر نسبيا فى تلك المناطق التى تكثر بها الكثبان الهلالية عند ما ولكن بدرجة اقل مما يتوفر فى مناطق الكثبان الطولية كبحر الرمال على وجه الخصوص . والملاحظ ان التراكمات الرملية بالصورة السابقة تقل فى جنوب الاراضى المصرية رغم وجود بعض الظواهر الصحيحة من البحر الرملى الاعظم والواقع انه مما يفسر ذلك ان الاجزاء الجنوبية من مصر وخاصة الجنوبية الغربية تتصف بتضرس أوضح مما هو الحال فى الاراضى التى تنتشر بها التراكمات الرملية فى غرب وأواسط الصحراء الغربية . ومما يذكر ان الاجزاء الجنوبية الغربية من مصر تتحدر بشكل عام تجاه الشمال الشرقى والشمال بصورة ملحوظة مما يساعد على ازدياد بعض الرمال التى قد تأتى من جهات شمالية فى الشمال الشرقى والشمال ، وذلك مما يعنى تقليل فرصة تراكم الرمال بصورة وفيرة .

الضابط الثانى هو صلابة صخور الحجر الرملى النوبى نسبيا فى تلك الاجزاء الجنوبية مما يعيق الرياح نسبيا فى اشتقاق حبيبات الرمال من الصخر الاصلى ، هذا فضلا عن ضعف عمليات التفكك والتحلل نسبيا ، والاحتمال الآخر هو أن الاجزاء الجنوبية من مصر تقل فيها نسبيا سيطرة الرياح من الاتجاهات الثلاثة المذكورة (شمال غربى ، شمال شمال غرب ، شمال) وذلك لوقوع هذه المنطقة شمال السودان حيث يتدخل تأثير رياح من اتجاهات أخرى وخاصة الاتجاهات الجنوبية . ورغم قلة هبوب الرياح من هذه الاتجاهات الاخرى ألا انها لاشك تقلل من استمرار الفرص المثالية لتكون كثبان طولية وعرضية على النحو الذى يوجد فى معظم الهضبة الغربية المصرية " .

نطاق آخر يقع الى الشرق من هضبة الجلف الكبير تغطيه الرمال يظهر فى لوحة خريطة مصر الطبوغرافية الصادرة عن المساحة باستخدام صور الفضاء يمتد الى الشرق من الهضبة ولكنه لا يظهر على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية الاقدم .

( ) ومن اهم صور الارساب الريحي في الصحراء الغربية صورة الكثبان الرملية الطولية التي تعرف باسم الغرود . هذه الغرود يتألف كل واحد منها من مجموعة من الكثبان الرملية الهلالية أي البرخان (١) .

ويبلغ طول هذه الغرود اكثر من ٦٠ كيلو مترا وعرضه لايزيد عن بضع عشرات من الامتار وتمتد متوازية تاركة بينها فراغات في شكل ممرات تغطيها ترسبات بسيطة من الرمال تغطي السطح الصحراوي نفسه . ومن اهم الغرود الممروفة غرد ابو المحاريق الذي يمتد من خط عرض منخفض البحرية شمالا حتى منخفض الخارجة جنوبا ويزيد طوله على ٣٥٠ كم .

وغرد أبو المحاريق يتخذ محوره اتجاها شماليا غربيا ـ جنوبيا شرقيا حتى شمال الواحات الخارجة حيث يلتقي بالحافة الشمالية للمنخفض وهي عبارة عن جرف شديد الارتفاء يصل في الشرق ٤٠٠م ويتدرج في الانخفاض نحو الغرب حتى ٣٧١م (٢) .

وهنا يظهر الضابط التضاريسي لاعاقة الارساب الريحي في الخارجة ، حيث ان الحافة الشرقية للمنخفض هي اشد حافاته ارتفاعا (٤٠٠ متر) وانحدارا ولذلك لاتستطيع ان تعبرها الكثبان الرملية أو الغرود ، وانما نجدها تعبرها من الجانب الغربي حتى الداخل وتستمر داخل المنخفض في هيئة غرود (ابو المحاريق) وعشرات الغرود الاخرى التي تأخذ محاورها اتجاه الرياح السائد شمالية غربية ـ جنوبية شرقية .

ذلك لان الناحية الغربية من منخفض الخارجة عبارة عن أرض منبسطة تنتشر عليها الكثبان الرملية فيما عدا المنطقة التي ينقطع عندها امتداده وهي اقصى شمال غرب المنخفض حيث يوجد حائط مرتفع تتفرق عنده كثبان غرد أبو المحاريق ـ أما من الجنوب فالمنخفض مفتوح تماما . ويتميز الحائط الشمالي الغربي بشدة تقطعه ووجود بعض الاودية العميقة الجافة التي تتحدر من الهضبة الى داخل المنخفض وتمتد عند نهايات هذه الاودية في المنخفض خطوط طولية من الكثبان الرملية امتدادا لغرد ابو المحاريق وجيرانه من الغرود الاخرى ويصل امتدادها في أرض المنخفض الى بضعة كيلو مترات .

---

(1) Beadnell, H.J.L. " Sand dunes of Libyan desert". Geog. Jour. - Vol - 35, 1910.

(٢) صفي الدين ابو العز ـ مرجع سابق .

اما عن سرعة الرياح واتجاهاتها كما يتضح من بيانات محطة الخارجة ، يتضح ان الرياح الشمالية هى الرياح السائدة فى المنخفض حيث انها تمثل اكثر من ٧٥٪ من نسبة الهبوب .

اما الرياح ذات القدرة على تحرك الكثبان فهى تهب من الاتجاه الشمالى وتصل نسبة هبوبها اكثر من ٧٥٪ بسرعة ٢٢ كم/الساعة تليها فى نسبة الهبوب الرياح المتجهة شمال شمال غرب ـ جنوب جنوب شرق .

وبالنسبة لتحرك هذه الكثبان يذكر نبيل ابابى (١) " تراوحت المسافة التى تمتد فيها الكثبان الهلالية بين ٢٠,٨ متر ، ١٠٠ متر خلال السنة التى تم فيها القياس . وهذا يدل على ان الكثبان الهلالية تتحرك بسرعات مختلفة فى الاتجاه الذى تهب اليه الرياح وهو الاتجاه الجنوبى ـ وعند مقارنة مسافة التحرك بارتفاع الكثبان يلاحظ أن الكثبان التى تحركت مسافة كبيرة نسبيا اقل ارتفاعا من الكثبان التى تحركت مسافة اقصر . ونستنتج من ذلك ان هناك علاقة عكسية بين هذين المتغيرين فمسافة التحرك تتناقص بمعدل اكبر من معدل زيادة ارتفاع الكثبان خصوصا فى الكثبان التى يزيد ارتفاعها عن ٤ متر ، وتفسير ذلك ان نسبة ارتفاع الكثيب يؤدى الى زيادة بقية ابعاد الكثيب وعلى وجه الخصوص العرض وطول الكتاح ، ويترتب على ذلك زيادة حجم الكثيب وبالتالى زيادة كمية الرمال المنقولة على سطح الكتاح الى قمة الكثيب ثم انهيالها على الصباب ، ونستنتج من ذلك ان الكثبان الكبيرة الحجم تتحرك بمعدل اقل من الصغيرة الحجم لزيادة كمية الرمال المنقولة من سطح الكتاح الى الصباب فى الحالة الاولى عنها فى الحالة الثانية "

ويلاحظ فى قاع منخفض الخارجة وجود النبكات او الشجيرات التى تساعد الرمال على ارساب ما بها من حمولة ويذكر طه محمد جاد فى هذا الصدد : (صورة رقم ٣)

" يلاحظ ان الشجيرات او التجمعات العشبية تعرقل حركة الرمال بأكثر من طريقة فهناك ارسابات الذيل التى توجد فى ظل الرياح ومن الصحيح ان هذه الرمال سائبة

---

(١) نبيل سيد ابابى ـ حركة الكثبان الرملية الهلالية واثرها على العمران والتعمير فى منخفض الخارجة ـ مجلة بحوث الشرق الاوسط ـ جامعة عين شمس ١٩٧٨ .

(٢) طه محمد جاد ـ مرجع سابق .

صـــورة (٣) احدى النبكـات في وسط غطـــاء رملـي
يبلـغ ارتفاعها حوالى مترين ـ في منخفض الخارجـــة .

تماما في معظم الحالات يمكن ان يتغير شكلها وارتفاعها الا أن هذه الصورة من صور تعطيل حركة كبيرة ما من الرمال . والطريقة الثانية ان هناك بعض التجمعات الرملية التي قد يصل ارتفاعها الى بضعة امتار تنمو عليها الاعشاب والشجيرات . ونحن نرجح ان كثيرا من هذه التجمعات كانت صغيرة وازداد حجمها بالتدريج ليس بمساعدة النباتات التي تنمو عليها فحسب وانما بحسب المبدأ الذي سبق ذكره من ان مثل هذه الاكمة الرملية تعتبر عائقا امام حركة الرمال مما يزيد الارساب على سفحها الا ان بعض هذه التجمعات من الممكن ان تكون وجدت بأبعاد حجمها تقريبا ثم نما عليها النبات كما هو الحال في بعض الكثبان الساحلية ومن الواضح ان النبات يساعد في كل الحالات على مرونة انتقال الرمال بفعل الرياح لاحتجازه جزءا من الرمال أو لأنه يساعد على تثبيت الشكل الرملي .

صورة أخرى من صور الارساب الريحي في الصحراء الغربية وهي التي تمتد في شكل كثبان طولية ايضا في واحات الفرافرة والواحات الداخلة .

فنلاحظ ان الارسابات الرملية تمتد بصورة كبيرة جدا في واحات الفرافرة وتطغى على معظم اجزائه خاصة في الشرق والجنوب الشرقي (١) كثبان رملية هائلة تمتد في أرض انخفاض امتدادا طوليا لمسافة تزيد على ١٥٠ كيلو مترا وتتجه اتجاها عاما من الشمال الغربي تقريبا الى الجنوب الشرقي اى انها تنشئ الى حد كبير مع اتجاه الرياح الشمالية الغربية التي ساهمت في تكوينها أما عرض هذه الكثبان فيزيد في كثير من المناطق على ١٦ كيلو مترا ولكنها تضيق بصفة عامة كلما اتجهنا شمالا وتتسع كلما سرنا في الاتجاه المقابل .

بجانب الرياح السائدة الشمالية الجنوبية والشمالية الغربية نجد أن واحة الفرافرة تبدو على شكل شكل غير منتظم تمتد من الشمال ويزداد اتساعا نحو الجنوب وتحدها حافات مرتفعة من ثلاث نواحي ، اذ تمتد على طول كلا الجانبين الشرقي والغربي حافات مرتفعة شديدة الانحدار ، اما الحافة الشمالية فأقل ارتفاعا وتتألف في الواقع من حافتين متوازيتين تقريبا وتنحدر الحافة السفلى انحدارا تدريجيا صوب ارض المنخفض في الجنوب اما الحافة العليا فهي اكثر ارتفاعا من الحافة الداخلية التي تطل مباشرة على ارض المنخفض ويتميز سطح الهضبة على كلا جانبي المنخفض (الشرقي والغربي) باستوائه وتناسبه

(١) صفي الدين ابو العز ـ مرجع سابق .

حتى في ارتفاع يتجاوز مائتي الهضبة عند قرية قصر القارة حوالي ٢٠٠ متر ا . اما اقل جها الواحة ارتفاعا بالقرب من بعض الوادي التي تجاور من قاع البحر ٢٦ متر .

يمكن القول بصفة عامة ان ارتفاع الصخور تزداد ارتفاعا كلما اتجهنا جنوبا الى ان تصل الى حافة الهضاب التي تحيط بمنخفض القارة حوالي ٢٠٠ كم .

وتبدأ الكثبان الرملية في الظهور مرة اخرى في الجزء الشرقي الرابط بين حيث تمتد ارتفاعات المنخفض التي تغطيها الكثبان الرملية كما تنتشر بعض الكثبان الرملية في الجزء الغربي .

ويلاحظ أن الكثبان تأخذ الاتجاه الشمالي ـ الجنوبي ، والاتجاه شمال غرب ـ جنوب شرق ولكنه في اجزاءه الجنوبية تنحط .

وذلك ايضا يحدد الحافة الشمالية المنخفض حيث ترتفع عنه شكل حرف شديد الانحدار (١) يتكون من صخور طباشيرية يمتد تقريبا من الشرق الى الغرب مع ميل قليل نحو الشمال الغربي لمسافة تزيد على ٢٠٠ كيلومتر وتمتد هذه السفة صخرية يرجع تكوينها الى وجود بعض الاودية التي تتحدر انحدارا تدريجيا صوب .

ويلاحظ ان كثبان القارة تفصلها عن بحر الرمال العظيم هضبة عالية يحدها كشور ٣٠٠ متر هي هضبة القرابو سعيد .

في منخفض الداخلة تتضح العلاقة بين الرياح السائدة وخطوط او محاور الاشكال الكثيبة المختلفة . وهناك ملاحظة تبين مدى التعقيد في تحراء الاشكال الرملية فقد لوحظ في الجزء الشمالي الغربي من الداخلة ان خطوط الكثبان الهلالية التي تأخذ في التكون عند حنيص المنخفض السائدة تمتد في اتجاه شمالي جنوبي تقريبا رغم ان الرياح السائدة ذات اتجاهات شمالية غربية ، ولايجد عدم الاتفاق التام بين اتجاه خطوط الكثبان واتجاه الرياح السائدة امرا صعب التفسير عند متحدرا حالحنيص نظرا لان خطوط الكثبان تتأثر جدا بخطوط التصريف الرئيسية . ففي هذه الخطوط تتجمع الرمال حيث تتكون الكثبان

---

(١) صفي الدين ابو العز ـ مرجع سابق .

الى الاتجاه الجنوبي الشرقي بها بنهيا في نفس الاتجاه الا ان اتجاهها الى الجنوب بمسافة كيلو مترا في اتجاه شمالي جنوبي بعد التحور من التأثير التضاريسي بصورة لا توافق تماما اتجاه الرياح السائدة امر يحتاج الى تفسير.

ولوحظ ايضا ان السبب في ذلك هو ان الرياح الشمالية الغربية وهي الرياح السائدة لا تدفع الكثبان بما يتفق ونسبة هبوبها، فهي تدفعها بقدر أقل، فجزء من مجهود عملها يتركز على الارساب ويرجع ذلك انها تأتي برمال أوفر مما تأتي به الرياح الشمالية التي تليها في نسبة التكرار. فالحقيقة ان مصدر الرمال يقع الى الشمال الغربي من تلك المنطقة وهذا يعني ان الرياح الشمالية الغربية وهي الاكثر تكرارا يمكن ان تهب على الجزء الشمالي الغربي من الكثبان الرملية كمية كبيرة من الرمال تزيد عما يهب على الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من الكثيب. وهذا يعني ان النصف الايسر من كل كثيب (الذي يتقبل رمال اكثر) لا يتحرك بالسرعة التي تتفق ونسبة هبوب الرياح السائدة بل هناك تعادل او تقارب في معدل السرعة بين نصفي الكثيب بحيث يحتفظ الكثيب بشكله الهلالي. ألا أن هناك تزحزحا طفيفا من النصف الايمن للكثيب في اتجاه الجنوب نظرا لتركيز معظم عمل الرياح الشمالية والشمالية الشرقية في نقل الرمال من الجانب المواجه للرياح الى منحدر الانزلاق وهكذا يحافظ الكثيب على شكله الهلالي من ناحية ويتقدم في اتجاه جنوبي وليس جنوبي شرقي. بل اكثر من هذا يمكن ان نقول بأن هذا من الاسباب او السبب الرئيسي في تحول احد قرون الكثبان الهلالية الى حافة رملية طولية ذلك ان الرياح الشمالية والشمالية الشرقية تدفع القرن الايمن بمعدل اكثر مما يتقدم به القرن الايسر وذلك يضطرب شكل الكثيب.

ويشير في هذا الصدد طه جاد (١) ان محاور الكثبان الرملية في الصحراء الغربية تتخذ اتجاها شماليا ـ جنوبيا احيانا هذا فضلا عن وجود بعض الكثبان التي تتخذ محاورها الاتجاه السائد للرياح ويرجع ذلك في بعض الحالات الى بعض التعديلات التي تسببها عوامل اخرى غير الرياح السائدة مثل شكل السطح وهنا يظهر الضابط الطبيعي الذي يشارك الرياح نشاطها الارسابي، فشكل السطح الذي تمتد عليه الكثبان واتجاهات

(١) طه محمد جاد ـ الخريطة الكنورية ـ مرجع سابق.

التيارات الثانوية للرياح الملاصقة للسطح بحسب التقارير التفصيلية ـ وقد لاحظ الباحث ان محاور خطوط الكنتور الهلالية تتخذ اتجاها شماليا ـ جنوبيا لعدة كيلو مترات ابتداء من المنحدرات الشمالية لمنخفض الداخلة ثم تتغير هذه المحاور لتصبح شمالية ـ شمالية غربية ، شمالية غربية بعد ان تبعد عن تلك المنحدرات ويمكن ملاحظة ذلك في الاجزاء الغربية من منخفض الداخلة والى الجنوب الغربي والجنوب من كتلة جبل ادمنستون .

تمتد الى الغرب من كتلة جبل ادمنستون [1] غرد رملي يمتد امتدادا طوليا من الشمال الى الجنوب ويبلغ عرضه حوالي الكيلومترين وتخلوه عن حافة المنخفض في الشمال أرض جبلية خالية تماما من كثبان الرمال مما يسهل الانتقال غربا خلال هذه الثغرة التي تقع بين الحافة الشمالية وبين الطرف الشمالي لهذا الغرد .

الصحراء الشرقية :ـ

اذا كانت مظاهر الارساب الريحي في العصر الحديث هي سمة جيومورفولوجية واضحة على سطح الصحراء الغربية متمثلة في الاشكال الرملية ، فان مظاهر النحت المائي في العصر المطير هي السمة المقابلة في الصحراء الشرقية متمثلة في الاودية التي تقطع سطحها تقطيعا شديدا بحيث يبدو المظهر الغالب عليها هو الهضاب المتقطعة .

وبما أن موضوع البحث هنا هو الارساب الريحي المتمثل في الارسابات الرملية بأشكالها المختلفة ، فنبدأ الكلام عن الصحراء الشرقية بالقول بأن هذه الارسابات غير واضحة في الصحراء الشرقية باستثناء غرود الخانكة التي تقع في النطاق الجنوبي من صحراء شرق الدلتا ، كما تمتد بعض التوزيعات الرملية في نطاق السهل الساحلي للبحر الاحمر وفي الاجزاء الدنيا والوسطى من قيعان بعض أودية الهضبة الشرقية .

وبوجه عام تتصف الارسابات الرملية الريحية في الهضبة الشرقية بقلتها عما هو في الصحراء الغربية . وفيما يلي محاولة لتفسير هذا الاختلاف .

---

(١) ، في الدين ابو العز ـ مرجع سابق .

اذا نظرنا للموقع الجغرافي للصحراء الغربية نجد انها محدودة من الشمال بساحل بحري طويل يمتد في اتجاه الصحراء من السلوم غربا الى رشيد شرقا ويتعرض لهبوب الرياح الشمالية الغربية والشمالية على نطاق واسع تحمل معها الرمال والاملاح المتطايرة من الساحل نحو الداخل أي ان المصدر المحمول متوفر من بداية حدود موقعها الجغرافي .

اما الصحراء الشرقية فتتميز بوجود ساحل طويل على البحر الاحمر يمتد من السويس شمالا حتى حدودنا مع السودان جنوبا ، وعلى الرغم من ان ساحل طويل ايضا الا انه يمتد موازيا للرياح مما يجعل نقل الرمال ايس عرضيا على الساحل وانما على امتداده أي بطوله في نطاق أضيق مما هو عليه ساحل الصحراء الغربية بالنسبة للرياح الشمالية الغربية والشمالية .

اما الضابط الثاني في هذا الصدد يتمثل في البنية والتركيب الجيولوجي .

فالصحراء الغربية خلال تاريخها الجيولوجي لم تتعرض لاي اضطرابات تكتونية منذ ان رسبت فوق ارضها طبقات سميكة من الصخور الرسوبية وتتدرج هذه الطبقات الرسوبية من صخور رملية في الجنوب الى صخور كلسية تنتمي الى الكريتاسي والايوسين الاوسط الى صخور بحيرية تختلط بها رمال متكاسة ترجع الى البليستوسين في الشمال . كما أن هناك الكثير من صخور الحجر الرملي تظاهر على السطح خاصة في القطارة وسيوه والبحرية كما تتوفر ايضا ارسابات رملية كثيرة من ارسابات البحر الاوليجوسيني (١) ، وهذه غير متوفر للصحراء الشرقية . وكذلك نجد ان الارسابات الموجودة في وسط وغرب الصحراء الغربية اكثر من الارسابات الموجودة في الصحراء الشرقية .

اما الصحراء الشرقية فقد تعرضت خلال تاريخها الجيولوجي الطويل لحركات رفع اصابتها اكثر مما اصابتها في الفترة الجيولوجية الطويلة الممتدة من اواخر الاوليجوسين الى نهاية البليوسين فقد تعرضت الصحراء الشرقية لعوامل الطي والتصدع في نهاية الاوليجوسين أي في الوقت الذي يكون فيه الخسف الاخدودي الذي احتلته

---

(١) صفي الدين ابو العز ـ موجز سابق .

فيما بعد بهاء البحر الاحمر . اما في أواخر الميوسين مرة أخرى تعرضت للحركات التكتونية التي اقترنت بفترة المطر البونطي

وفي أخر البلايوسين بلغت الصحراء الشرقية أوج ارتفاعها ازاء حركات التصدع والالتواء العنيفة ولعل حدوث هذه الحركات ادت الى ان تكون الصحراء الشرقية اعلى منسوبا واكثر وعورة من الصحراء الغربية وهذا مما لم يساعد على عمليات النقل الريحي بسبب تضرس السطح .

وباختصار شديد يمكن أن نقول ان تكوينات الصخور الاركية القديمة تنتشر في الشرق بأنواعها النارية والمتحولة ، أما الحجر الرملي النوبي فتنتشر في الجنوب والحجر الجيري الايوسيني في الهضاب الشمالية ، اما الى الشمال من خط القاهرة ـ السويس يستمر التدرج الميوسيني والاوليجوسيني الى البلايوسيني والبلايستوسيني .

هكذا نجد أن التكوين الجيولوجي لايعطي مصدرا للارسابات الرملية باستثناء فتاتات التكوينات الحديثة في شمال خليج السويس والتكوينات الرملية من الاودية ، فمصدر الرمال متوفر في الصحراء الغربية عنها في الصحراء الشرقية .

وينطبع اثر البنية والتركيب الجيولوجي للهضبتين على ملامح التضاريس السائدة في كل منهما والتي تعتبر ضابطا هاما في الارساب الريحي على الاراضي المصرية .

فبينما نجد الصحراء الغربية تبدو كهضبة متوسطة الارتفاع (٥٠٠ م) تبدو على هيئة أرصفة صخرية جرداء (ظلت طوال تاريخها الجيولوجي كما سبق ان ذكرنا في حالة من الثبات) او مجموعة من السطوح التحاتية .

اما الصحراء الشرقية فهي اكثر ارتفاعا (هضبة العمازة ١٠٠٠ متر في الشمال وهضبة العبابدة نحو ذلك في الجنوب) واكثر تقطعا وتضرسا (حدوث الحركات التكتونية العنيفة كما سبق ان ذكرنا هو المسئول عن ذلك) .

ومن جهة أخرى نجد أن مظهر الحافات او الكويستات يعد من اهم المظاهر الجيومرفولوجية التي تمتد كحوائط مستعرضة على شكل حافات تتسم بشدة

انحدار سفوحها الجنوبية بينما تتفق سفوحها الشمالية مع انحدار الميل ويرجع ذلك الى ان الميل الاقليمي لها صوب الشمال يتفق مع الميل العام للاراضي الصحراوية ولهذه الخامات كما رأينا سابقا اثرها في توقف الامتدادات للارسابات الرملية عندما تصادفها وتشكل امامها عائقا تضاريسيا هاما ...

اما في الصحراء الشرقية فحافاتها تمتد طولية في المقام الاول ونميز منها حافة الهضبة الجيرية المطلة على الوادي في الغرب، وحافتها المطلة على وادي قنا في الشرق، كما تطل الهضبة (ممثلة في الجلالتيين) على وادي عربة بحافتين متعرضتين وتطل كذلك بنهايتها الجنوبية على ثنية قنا بحافة عرضية، ونهايتها الشمالية تتصم هي الاخرى بأنها تبدو على شكل حافة عرضية.

وتختلف حافات الصحراوتيين في الانحدار فحافات الصحراء الغربية سفوحها قليلة الانحدار أما مثيلتها في الصحراء الشرقية فشديدة الانحدار، ومن جهة اخرى فحافات الاولى متصلة ومستمرة، بينما في الثانية فهي متقطعة وليست مستمرة.

ومن هنا كان ايضا الاختلاف في ضابط التضاريس من ناحية تأثيرة في الارساب الريحي حيث أن ما توفر من رمال في الهضبة الشرقية فضلا عن انه اقل مما هو في الهضبة الغربية، فأنه وزع في ثنايا التضاريس بالهضبة الشرقية. على حين ان فرصة تجمعه في نطاقات واشكال رملية كبيرة توفرت في الهضبة الغربية اكثر مما هو بالنسبة للهضبة الشرقية.

واذا قارنا الهضبة الجنوبية في كل من الصحراوتيين فهي تمتد فيهما على حد سواء من الصخور الرملية النوبية.

فتحتل الهضبة الرملية (هضبة العبابدة) في الصحراء الشرقية مساحة تزيد على ٧٠ ألف كيلو متر مربع اى حوالى ٣٠ ٪ من مساحتها الكلية، بينما في الصحراء الغربية (هضبة الكلف الكبير) تكاد تعادل مساحتها ثلاثة امثال هضبة العبابدة

(١) صفي الدين ابو العز - مرجع سابق.

أى ما يقرب من ٢٢٠ الف كيلو متر مربع . وتبدو هذه الهضبة (أى الجلف الكبير) على شكل سطوح صخرية جرداء تنتشر فوقها الارسابات الرملية على شكل نوشات ، فأن هضبة العبابدة تبدو على هيئة تلال أو هضبات صغيرة متقطعة ومزقة بشبكة من الاوديه حفرت فى هذه الهضبة الرملية بينما يقتصر توزيع الارساب الرملى فيها على بطون الاوديه .

وبصفة عامة وكمظهر أخير تختلف فيه الصحراء الغربية عن الصحراء الشرقية فالصحراء الغربية تنتشر على سطحها مجموعة من المنخفضات الصحروية التى حفرت قديما بواسطة الرياح [1] (رأى جون بول ١٩٣٥) وربطها بالبنية وطبقية الصخور الجيوسينية الافقية وتعاقب الطبقات الصلبة مع الطبقات اللينة التى سهلت عملية النحت بالرياح التى كشفت عن هذه الحافات العرضية واصبحت مكشوفة من جهة الشمال امام تأثير الرياح الشمالية الغربية السائدة التى عملت على توزيع الحطام الناتج عن عملية الحفر على شكل خطوط متوازية من الكثبان الرملية الطولية التى تمتد من الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى متمشية فى هذا مع اتجاه الرياح السائدة . أى ان مصدر الرمال هو المفتتات الناتجة من حفر هذه المنخفضات والحافات المستعرضة وهو بذلك يضيف الى الصدر السابق (ساحل البحر المتوسط) مزيدا من رصيد الرمال مما يفسر لنا غنى الصحراء الغربية عن الصحراء الشرقية فى الرمال الارسابية .

اما الصحراء الشرقية فالمظهر السائد فيها ويقابل هذا المظهر الغربى هو الاودية الجافة التى تقطع سطح الصحراء الشرقية بشبكة كبيرة مما يزيد من تضرسها ووعورة سطحها .

ومن المعروف ان وعورة السطح كما سبق التلميح مع الارتفاع من الضوابط التى تعوق عملية الارساب الريحى . وفى هذا الصدد يذكر طه جاد [2] " ان التضاريس تساهم بتأثيرات عامة فى توزيع الارسابات الرملية فى الصحارى الجافة " .

---

(1) Ball, J. " The Qattara depression of the Libyan desert"., Geog. Jour. 1933.

(٢) طه محمد جاد ـ مرجع سبق ذكره ـ (الدور الجيمورفولوجى للرياح وضوابطه فى منطقة الشرق الاوسط) .

وذكـــر فى هذا الصدد عدة ظواهر سوف نستعين بها فى تفسير الارسا الريحـــى وقلة ارساباتـــه فى الصحـــراء الشرقيـــة .

١ـ أن اغلب التجمعات الكبرى ليس من السهل ان تتحرك بفعل الرياح فى اتجاه قمـــم المرتفعات نظرا لعامـــل الجاذبيـــة فمن الصحيح ان الرياح تستطيع ان تدفع الرمـــال وخاصة الناعمـــة الى مسافات بعيدة فى عكس اتجاه الانحدار العام وانحدار الاوديـــة . الا أن ذلك تعرقله شدة الانحدار والسيول التى قد تحدث الى جانب التغيرات الفصليـــة لاتجـــاه الرياح .

ونجـــد ان الصحـــراء الشرقيـــة فى معظمها قمم مرتفعة وينطبق عليها ما ذكره الكاتب فى صـــورة جبال البحر الاحمـــر والقمم الجبلية التى تتناثر على الهضـــاب والهضـــاب العالية نفسها التى تربو على ١٠٠٠ متر وارتفاع (هضبة المعـــازة) .

كذلك فأن الصحـــراء الشرقية تتعرض أوديتها للسيول التى تكتسح ما بها من رواســـب.

٢ـ أن كمية الرمال التى تكون هذه التجمعات قد اشتقت وان كانت بنسب متفاوته بطبيعـــة الحال مما توفره التعرية الاولية والسيلية فى جوانب وقيعان الاودية والاخوار . ولما كانـــت بياه اغلب السيول لا تصل الى قيعان المنخفضات الكبرى المجاورة او تصل ضعيفة بسبـــب التسرب وبطء الانحـــدار فأن بعض الرمال الحديثة يمكن ان توفـــر بوجه خاص فيمـــا بين المنحدرات الجبلية وقيعان هذه المنخفضـــات .

ولاشك ان تاريخ الصحـــراء الشرقية الجيولوجى يتفق مع ما ذكره الكاتب ، فشبكـــة الاودية التى تقطـــع سطحها ما هى الا تعرية أولية و سيليـــة من العصر الطـــبر بتاريخها البلايستوسيـــن بما تميز به من تعرية مائيـــة شديدة عارمة وتغيرات مناخيـــة شديدة تركت بصمتها على تضاريس الصحراء الشرقية بشدة وعورتها وتضرسها ، وبالتالـــى فأن التعرية النهرية كانت تحمل مفتتات الجبال والمنحدرات وكذلك الاوديـــة وترسبهـــا فى الجزء الادنى من هذه المجارى المائية ولذلك نرى الكثير من الحصى والحصبـــاء فى ارساسات الاوديـــة بجانب الرمـــال .

اما عن التسرب والانحدار البطيء فنجد هذا ايضا ممثلا في جنوب الصحراء الشرقية حيث تمتد هضبة العبابدة التي يميزها قلة كثافة شبكة الاودية الجافة وهي فقط ثلاثة أودية كبيرة وهي أودية شعيث وخريط والدلاقي الذي يظهر على قيعانها اثر تسرب المياه في صورة زيادة الرطوبة النسبية ونماها بالنباتات الطبيعية التي تكاد تعطي اقليما نباتيا متميزا وبالطبع هذا يساعد على بعض الارساب الرملي في هذا النطاق، ولكنه ارساب لا يصل الى ضخامة ما يتوفر في الصحراء الغربية.

٢ـ " ويلاحظ أن بعض الاودية المتوسطة والكبيرة يمكن ان تكون أواسطها ونهايتها مواضع يبدأ عندها تكون سلاسل من الكثبان الرملية أو العروق الصغيرة، ألا ان هذه الرمال ليست واردة كلها فيما يبدو من المفتتات المشتقة من الوادي وروافده، بل أن نسبة منها تأتي بواسطة الكثبان الهوائي من أراضي ما بين الاودية وخاصة أراضي الحمادة والرقبان الصيحية".

لاشك ان هذا الضابط منتشر في الصحراء الشرقية حيث تنتشر بالفعل الارسابات الرملية في الاودية حيث ان قيعان الاودية هي المحاور التي تنحدر اليها الرمال وهي ايضا تعتبر النطاقات الضيقة التي تنتقل فيها الرمال اما بواسطة السيول الفجائية التي تحدث دائما في الاودية أو بواسطة الرياح ـ هذا بجانب أن الصحراء الشرقية تتميز بشدة التقطع الذي لا يعطي الفرصة لتجمع الرمال على نطاق واسع، هذا من ناحية التضرس الشديد اما فيما يختص بالمنحدرات العالية فهنا نجد ان عامل الجاذبية يمنع الرياح من ان تنقل الرمال الى اعلا المنحدرات الشديدة أو حتى المتوسطة وبهذه الطريقة تتراكم الرمال تدريجيا حتى حافة المنحدر وتعبره للجانب الآخر وتبدأ الرياح في حملها من القمم مرة اخرى لترسب مع اتجاه الرياح.

والضابط الاخير هنا هو المناخ فنصر تدخل في نطاق اقليم الصحارى الحارة باستثناء الساحل الشمالي للبلاد. وذلك بعد ان سادت ظروف الجفاف سيادة تامة بعد انتهاء المطر البلايستوسيني ولكن لازالت سلاسل جبال البحر الاحمر تتلقى كميات من المطر بين وقت وآخر تكفي للحفاظ على مجاري أودية الصحراء الشرقية هذا في حين ان الصحراء الغربية جافة تماما.

بعد أن تناولنا الضوابط الطبيعية المختلفة للارساب الريحى والتى توضح لنا الفروق الكبيرة بين صحراء مصر الغربية والشرقية ، سوف نتناول نطاقات انتشار الارسابات الرملية فى الصحراء الشرقية والتى تتمثل فى ثلاث نطاقات : (السهل الساحلى لبحر الاحمر ، الاودية ، صحراء شرق الدلتا (غرود الخانكة) .

١ـ السهل الساحلى للبحر الاحمر :

يمتد هذا السهل بين ساحل البحر الاحمر وسلسلة جبال البحر الاحمر من السويس شمالا بمحازاة ساحل خليج السويس والبحر الاحمر حتى حدودنا مع السودان ، العرض يتراوح من ٨ : ٣٥ كيلو متر [١] يختلف من مكان الى آخر وتغطيه الارسابات الرملية التى جلبتها الاودية ذات المصبات الواسعة مثل وادى غويبة ووادى أبو حسد ووادى بيضة ووادى السادات والحوضيين وغيرها وقد كان هذا سببا فى ضحولة الاجزاء الدنيا من مجارى هذه الوديان وكثرة انعطافها وانثنائها ، هذا ويشتد تراكم الرمال فى هذه الاودية وذلك بسبب انكشاف السهل الساحلى وانحداره مما يعرضه للرياح لدرجة قد تصعب معها تحديد مجاريها لولا وجود بعض النباتات والحشائش وتتكون عند حافة السهل المتاخمة للبحر سلسلة من الغرود الرملية تنمو عليها بعض النباتات الغرود التى تقوم بتثبيتها ، وتمتد فى معظم اجزاء السهل الساحلى غرود ساحلية خاصة المناطق الواسعة مثل جنوب رأس ميناس وأغلب هذه الغرود تأخذ محاورها الاتجاه الشمالى الغربى يتسق اتجاهها مع اتجاه الرياح السائدة . ولاجدال ان نباتات الغرود مثل الغردق والرطريط الابيض وغيرها هى العامل الاساسى فى تثبيت غرود ساحل البحر الاحمر جنباب مكوناتها من الرمال ويكاد يذكر توزيع النباتات فى هذا السهل على المناطق المنخفضة دون المرتفعة وذلك لتجمع مياه السهول وفتات التربة المنقولة فيها مما يجعل تربتها اكثر سمكا وأعلى فى محتواها المائى من الاماكن المرتفعة نسبيا . (صورة ٤) .

---

١) صفى الدين ابو العز ـ مرجع سبق ذكره .

وساحل البحر الاحمر أشد حرارة وجفافا وتعرضا للبخر من ساحل مصر الوسطى ففى القصير مثلا تبلغ متوسط درجة الحرارة السنوى ٢٤,٥°م ، وتزيد الرطوبة النسبية السنوية على ٥٤٪ كما يصل متوسط البخر اليومى الى ٩,٨ ملليمتره ولا تزيد كمية الامطار السنوية على ٤ ملليمترات. أما رواسب الرمال جنوب رأس بناس فيرجع ترسيبها الى تقابل الرياح الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية وسيادة حالة من الهدوء تؤدى الى ترسب ذرات الرمال، كما انه مما لاشك فيه ان مصدر الرمال على الساحل تأتى من نتاج فتات التجوية الميكانيكية للصخور الجبلية على طول الفترات الزمنية الماضية من حرارة وامطار ورطوبة متذبذبة ، فقد أدى هذا الى تراكم تكوينات فيضية هائلة من الرمال والحصى على كثير من قطاعات السهل الفيضى .

كما أن النطاق الساحلى دائم الرطوبة اما بفعل ما ينتهى اليه من امواج البحر او بفعل الخاصة الشعرية وبفعل مياه المد وفى نفس الوقت توجد اجزاء ساحلية تتميز رمالها بالجفاف ولذلك نلاحظ ان الرياح لاتستطيع النقل فى الاجزاء المجاورة مباشرة للساحل لزيادة نسبة الرطوبة ، بينما تنقل الرمال فى الاجزاء الساحلية ولكن الجافة نسبيا .

كما توجد فى [illegible]ت الداخلية من الساحل ظاهرات التموجات الرملية التى تغطى أسطح الفراشات الرملية وهى تتكون سريعا وتزول سريعا فى اوقات هبوب الرياح هذا بخلاف الغطاءات الرملية التى يبلغ سمكها ما يتراوح بين عدة سنتيمترات ومتر ومترين .(صورة ٥)

٢ـ الاودية :ـ

يفصل بين اودية الصحراء الشرقية خط تقسيم المياه الذى يبدأ عند كتلة جبل عتاقة فى الشمال عند رأس خليج السويس ويتجه جنوبا حتى جبل " عيس" بحيث يفصل بين وادى عيس الذى يصب فى البحر الاحمر ورأس وادى العلاقى عند الحدود بين مصر والسودان . وهو خط غير منتظم فى اتجاهه وفى ارتفاعه فهو يمر بمناطق متناهية فى الوعورة يصعب عبورها الا خلال ثغرات من الاوض المنخفضة

صـــورة (٤) بعض النباتات التى تساعد على الارساب فى نهاية تلاع احد الاودية شمال سدر على البحر الاحمـــر (لاحـــظ النهكـــات فى اعلى الصـــورة) .

صـــورة (٥) نوشة رملية صغيرة سطحها يضم علامات النيـــم جنوب سفوح جبل الثرازات قرب خط الساحـــــل

نسبيـــا كما هو الحال عند رأس وادى تجـــرس وعند قمة وادى لحمى وبالقرب مـــن شبـــح ، وعند رأس وادى حميـــم ، ومـــر عـــد ار الى الشمال من جبل عـــس كمـــا يلاحظ ان هذا الخط اكثر اقترابا من البحر الاحمـــر منه الى وادى النيل ، ومن ثـــم لابد ان تكون المجارى المائيـــة المنحدرة صوب البحر اكثر عددا وسرعة بانحدارا مـــن تلك التى تنصـــرف الى النيـــل .

ان الاودية الواقعـــة الى الشرق من خط تقسيم المياه فهـــى شديدة التعقيـــد تتميز بقصـــرها وبشدة انحدارها وتعدادها ، بينما نجد ان الاودية التى تقع الى الغرب من خط التقســـيم المياه لاتتعدى ثلاثـــة ، وادى شعيـــت ، ووادى خريط ، ووادى العلاقـــى .

فأودية شرق خط التقسيم قطاعات أوديتها التى تخترق السهل الساحلى للبحـــر الاحمـــر يتميز بعضها بالضيق وبعضها الاخـــر واسع مكشوف ، كما ان بعضها ذو حصبـــات رملية وبعضها الآخـــر تغطى اجزاءها الدنيا رواسب من الحصى والجلاميـــد وغيرهـــا من الحطام المختلف الاحجـــام ، كما ان بعضها شديد الانحدار . هذه الاوديـــة تحظى برطوبة نسبية اعلى من الاودية غرب خط تقسيم المياه وتشغلها النباتات المثبتـــة للرمال مثل السنط والنخيل والطرفة والحنظل والرطريـــط والعاقـــول .

فى حين نجد الاودية التى تقع الى الغرب من خط التقسيم فهى واسعة ومتـــدة لبضعة عشرات من الكيلو مترات وتغطى قيعانها رواسب من الطمى والرمال الصافية وما هـــو معروف ان الصحراء تتعرض لامطار فجائيـــة تجرف الترســـة ورواسب القاع بعد كل سيـــول مفاجئـــة ولذلك نجد ان تربتها ضحلة وتستمر هذه العملية الى ان تتراكم رواسب بسمـــك يسمح لها بالاحتفاظ بالرطوبة فتنمو بها الاعشاب والنباتات تظهر فى اعقاب فصل الربيـــع عقب امطار الشتاء ثم تختفى فى فصـــل الصيف ومن اكثر النباتات شيوعا (ذلك لان حيوانات الرعى لاتأكلهـــا) نبات الرطريـــط ، والسلـــة ، وأبو ركبـــة ، والبكسار ... ويلاحـــظ ان الرمال تتركز فى حصبات الاودية .

ويذكر طه جاد [1] " ان ظاهرة التصريف الداخلى تعتبر ضابطا غير مباشر فى تكون الاشكال الرملية ـ فأن التصريف الداخلى يؤدى الى احتفاظ الصحارى بما بها من رمال ذلك انه لاتوجد انهار تنقل المفتتات الى البحر " .

وعليه من الممكن ان نذكر ان مصدر الرمال فى الصحراء الشرقية محدود جدا حيث انه يتوقف على نسبة المفتتات الناتجة عن التعرية الميكانيكية على طول الفترات الزمنية ، هذا بجانب رمال من جوانب الاودية نفسها بالاضافة الى النسبة الضئيلة التى تساهم بها رمال شرق الدلتا أى شمال الصحراء الشرقية مع الرياح الشمالية الغربية ـ الجنوبية الشرقية .

٣ـ غرود الخانكة :ـ

تقع غرود الخانكة فى صحراء جنوب شرق الدلتا أى فى الجزء الشمالى الغربى من الصحراء الشرقية .

ومن الناحية الجيولوجية تقع الغرود فى نطاق الاوليجوسين ـ الميوسين ساصا ، فالمناطق المرتفعة تتكون باستمرار من الحجر الجيرى الرملى ، ورواسب الميوسين البحرية تصنع الحافات الجرفية والمنحدرات وتظهر كتلال مصفرة اللون ن الحجر الجيرى العارلى ، بينما يغطى حصى ورمل الاوليجوسين والميوسين ر البحرى تلالا مدورة قاتمة يكسوها الحصى المتخلف عن تعرية الرمال الناعمة .

وغرود الخانكة تقع فى هذا النطاق الجيولوجى وتعتبر المظهر التضاريسى الواضح ى هذا النطاق ، فهى تمتد على شكل مجموعات متوازية كخطوط لاتنتهى من التلال الجرداء رتفاعها المحلى لا يزيد عن بضع عشرات من الامتار ، تتناوب بينها سهول منخفضة من رمال والحصى . والرمال فيما بين الكثبان الرملية عبارة عن فرشات عشوائية لاشكل لها (صورة ٦)

---

(١) طه محمد جاد ـ الدور الجيومورفولوجى للرياح ـ مرجع سبق ذكره .

وتنتهى الارسابات الرملية لغرود الخاتكة فى اقصى الغرب على حواف الدلتا تجاه الجبل الاصفر بعيدا فى شمال شرق منطقة القاهرة على شكل كثبان منتظمة تحتل مساحة محدودة على شكل قوس طوله حوالى ٢٥ كم وتأخذ اتجاها عاما نحو الجنوب الشرقى (١).

تأخذ تلك الارسابات الرملية أو التلال الرملية اشكالا متعددة منها الطولى والنجمى * أما البرخان فليس له وجود نموذجى فى المنطقة كلها حيث ان الاذرع غير كاملة النمو. ومن دراسة خريطة مصر الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ١٠٠ ٠٠٠ لوحة القاهرة ـ مصلحة المساحة ١٩٤٨. يتضح ان هذه الغرود تمتد فى كتلتين متوازيتين بينهما هضبة خالية من الرمال ثم يلتحما فى كتلة واحدة تكمل سيرها باتجاه جنوبى شرقى على امتداد طريق القاهرة الاسماعيلية والقاهرة السويس الصحراوى وتحتل هذه الكثبان منطقة طبوغرافية منخفضة يحدها من الشمال الشرقى ومن الشرق والجنوب حافات أو جروف ويحدها من الغرب مصرف النيل.

والجزء الجنوبى الغربى من هذا النطاق الذى تشغله غرود الخاتكة (٢) كان حتى وقت قريب تشغله بحيرة داخلية يسمونها بركة الحاج وفيما بعد سميت درب الحجيج وكانت اودية هذه المنطقة تصرف مياهها فيها. وهذه الاودية ترتكز فوق رمال وحصى من العصر الحديث والتى تكون المروحة الغرينية لتلك الوديان.

ومن الخريطة تمتد هذه الكثبان الرملية فى كتلتين متوازيتين الشرقى منهما أطول ويمتد لحوالى ٤ كيلومترات شمالا والحد الغربى يبدأ من الشرق من مزرعة الجبل الاصفر وينفصل عن الحد الشرقى بشريط ضيق من الارض الخالية ومغطاه بارسابات من العصر الحديث.

وبعد أن يتحد الحدان نحو الجنوب حيث يبلغا أقصى عرض لهما وعندئذ تغير الكثبان اتجاهها حتى تستمر نحو الشرق فى اتجاه غربى ـ شرقى وهذا الجزء يكون وادى الحصراء ويسير متوازيا مع خط السكة الحديد القاهرة ـ السويس حتى محطة درب الحاج

---

(١) جمال حمدان ـ شخصية مصر ـ مرجع سبق ذكره.

(*) زيارة ميدانية قمت بها الباحثة.

(2) Philip G., and Beheri S. " Mechanical analysis and Mineral composition on Gebel El - Asfar Dunes". Faculty of sience, Cairo univ., X 1961.

شرق القاهرة بحوالى ٣٠ كيلو، حيث تنتهى هذه الكثبان الرملية وتبلغ اقصى ارتفاع لها فى الجنوب ١٣٧ مترا فوق سطح البحر وأقل ارتفاع لها فى الشمال ٣٥ مترا فوق سطح البحر.

ومن محطات الارصاد الجوية المحيطة بتلك المنطقة العباسية، الماظة، مطار القاهرة، والخانكة بالنسبة لهبوب الرياح تتبين ان لها اكثر من اتجاه طول العام والنسبة الغالبة هى الرياح الشمالية تليها الرياح الشمالية الشرقية ثم الشمالية الغربية.

ولذلك فهى تلعب دورا كبيرا فى اتجاه هذه الكثبان.

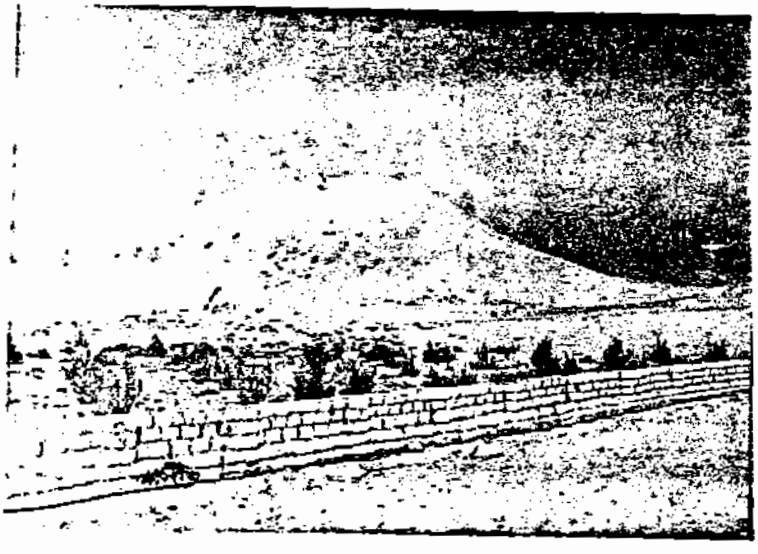
وعن تغيير الكثبان لاتجاهها بحيث اتخذت الاتجاه غرب ـ شرق عند التقاء السلسلتين الشرقية والغربية نجد انها قد تأثرت فى ذلك بالجروف التى توجد فى الجنوب منها كذلك خطوط التصريف للاودية الجافة المتجهة الى الجنوب تقوم بدور الاعاقة لحركتها فى اتجاه الجنوب.

وتعتقد الباحثة ان هذه الكثبان ثابتة لاتتحرك حيث انها ارتكزت أساسا على بقايا بركة مائية وتفصلها بعض الاودية أو مناسيب منخفضة تنتشر فيها انبانات الصحراوية ولكن الذى يتحرك هو الغطاء الخارجى فقط على هيئة رمال سفية فى موسم الرياح الشديدة.

وتتعرض هذه الكثبان الآن للزحف البشرى على نطاق واسع جدا حيث قسمت المنطقة الى مربعات تقوم عليها عدة مزارع على غرار مزرعة الجبل الاصفر وهناك مزارع احمد عرابى وغيرها. (صورة ٧)

وخير دليل على قلة خطر هذه الكثبان ان طريق سكة حديد مصر ـ السويس لازال موجودا بدون ردم ولكن يتعرض للسفى، اما طريق مصر الاسماعيلية الصحراوى فهو ايضا بدون ردم حتى الآن ولكنه يتعرض للسفى وخاصة فى موسم الخماسين.

صـــورة (٦) كثيب شبه هلالى فى وسط فرشة رملية فسيحـــة
قرب طـــريق مصـــر الاسماعيلية الصحـــــراوى



صـــورة (٧) استصلاح بعض الاراضى على حساب منطقـــة
الكثبـــان ـ قرب مزارع احمـــد عرابى بالخانكـــــة .

ومن دراسة الارساب الريحى على الاراضى المصرية اتضح لنا أننا ازاء مجموعة من الضوابط التى تتفاعل مع الرياح لتقوم بنشاطها الارسابى على الوجه الذى توضحه لنا خريطة هذه الطبيعية .

وقد تعددت لنا هذه الضوابط وسبق شرحها فى سياق الحديث عن الارسابات كل فى موقعه وتتلخص هذه الضوابط فى :-

١- التضاريس .

٢- الرطوبة النسبية والغطاء النباتى .

٣- نظام هبوب الرياح وسرعتها .

٤- حجم حبيبات الرمال .

٥- بنية الصخور التى تعرو عليها الرياح .

٦- حمولة الرياح .

٧- اتساع الساحة الصحراوية التى تعرو عليها الرياح .

٨- مقدار توفر مصدر الرمال .

٩- عامل الزمن (او التاريخ الجيولوجى للمنطقة) .

اما بخصوص التضاريس فمراعاة ان الصحراء الغربية عبارة عن أرصفة صخرية جرداء مستوية منبسطة على مرتفع النصر وميلها العام نحو الشمال تتكون على طول الحدود بين التكوينات الجيولوجية المتغايرة كويستات أو جروف عالية تتسم بأن سفوحها الشمالية تنحدر انحدارا تدريجيا يكاد يتمشى مع الانحدار العام للارض ومع ميل الطبقات الرسوبية ذاتها ، وأما سفوحها الجنوبية فتنحدر انحدارا شديدا صوب الجنوب حيث تهدو على شكل حوائط رأسية - كما سبق ان ذكرنا عند تعرضنا للكثبان الرملية فى الخارجة والداخلة وغيرها - بل قد يمتد بعضها من الشمال الى الجنوب مثل الكويستا المتدة مع الحافة الشرقية لمنخفض الخارجة .

فالاسطح المستوية تساعد على تجميع كميات كبيرة من الرمال على هيئة تراكمات مختلفة الاشكال مثل تجمعات بحر الرمال العظيم ، أما الاسطح الشديدة التضرس أو المتقطعة

تساعد فى توزيع الرمال فى الاجزاء البينية كما هو الحال فى منخفضات وواحات الصحراء الغربية ، كذلك الاودية وقد لاحظناها ايضا فى ذكر (أودية سيناء وكذلك الاودية المنتشرة فى الصحراء الشرقية حيث انها تصبح مصايد للرمال بحيث تترسب فيها الرمال خاصة الاجزاء الدنيا منها .

وعلى ذكر الاودية المتوسطة [1] والكبيرة " فيمكن ان تكون أواسطها ونهاياتها مواضع يبدأ عندها تكون سلاسل من الكثبان الرملية أو العروق الصغيرة (مثل وادى الجدى ووادى الحاج ووادى أم خشيب بسيناء) ألا ان الرمال المكونة لهذه الكثبان والعروق الصغيرة ليست واردة كلها فيما يبدو من المفتتات المشتقة من الوادى ورواقده ، ألا أن نسبة منها تأتى من أراضى الحماد ، والرق الفسيحة .

ومما يوضح ان تجمع الرمال ليس من الضرورى ان يقوم على ما هو مشتق من الوادى ذاته ما لوحظ فى بعض الاودية العكسية القصيرة على منحدرات شمال غرب الداخلة فى صحراء مصر الغربية ، فقد لوحظ ان الرمال تتجمع بوفرة ملحوظة فى كثير من الاودية العكسية فى هذه المنطقة على حين ان هذه الاودية قصيرة وان الصخور الاصلية لاتحتوى على رمال تذكر فهى من الكلس والطفل وتأتى الرمال من منطقة تقع الى الشمال الغربى من هذا المنحدر وبعدة كيلو مترات حيث توجد النهايات الجنوبية الشرقية لبحر رمال يمتد ما بين الفرافرة والداخلة ، وتوزع على المنحدر الشمالى الغربى للداخلة ولكن بتركيز واضح فى قيعان الاودية العكسية . وتفسير ذلك ان قيعان هذه الاودية هى المحاور التى تنحدر اليها معظم الرمال ونظرا لعدم زيادة سرعة الرياح فى قيعان الاودية بقدر يكفى لحمل الحبيبات التى تنحدر الى القاع فيتزايد بذلك ما يتجمع من رمال .

ومن الواضح ان اتجاهات الانحدارات التفصيلية هى التى تتحكم فى اتجاه الرمال الى قاع الوادى بغض النظر عن اتجاه الرياح السائدة . مثل شمال غرب الداخلة حيث تتجمع الرمال بفعل الانحدارات فى قيعان الاودية العكسية " .

---

(١) طه محمد جاد ـ الدور الجيرفلوجى للرياح وضوابطه فى الشرق الاوسط ـ مجلة الشرق الاوسط ـ العدد الرابع ـ ١٩٧٧ .

ثمة صفة اخرى فى التضاريس فالجهات الشديدة التقطيع كما سبق ان ذكرنا فى تضاريس الصحراء الشرقية لاتعطى الفرصة للارساب الريحى فى حين الجهات المستوية توفر هذه الفرصة ولذلك وجدنا ان غرد ابو المحاريق فى الصحراء الغربية يمتد على مسافة تتعدى ٣٥٠ كم لان السطح قليل التقاطع .

وبجانب التضاريس الكبيرة الواضحة نجد ان هناك تضاريس ثانوية البعض منها يساعد على عملية الارساب الريحى مثل وجود بعض الشجيرات الصغيرة او النباتات الصحراوية فتترسب الرمال على هيئة ذيول صغيرة ممتدة خلف هذه الاشياء الصغيرة التى تقابلها وربما يزداد ارتفاعها فتتخطاها ويكتمل الارساب فى الجهة المواجهة للرياح . وعلى ذكر المثال تأتى الكثبان نفسها وتساعد الارساب فى الجانب المواجه للرياح وهذا يرتبط بالطبع بحمولة الرياح من الرمال وبالتالى حجم هذه الرمال ومقدار توافر الرمال فى المصدر الذى تأتى منه الرياح بحمولتها .

وثمة ضابط آخر يلعب دوره فى الارساب الريحى ألا وهو عامل الزمن فكيف تتكون اولا هذه الارسابات الرملية ومن أين تأتى هذه الرمال وكيف نمت هذه الاشكال خاصة التى تمتد على محاور بالكيلومترات دون انقطاع ؟ هنا نجد الاجابة فى دراسة عامل الزمن كضابط من ضوابط تكوين الاشكال الارسابية . فالاراضى المصرية تتكون من صخور ثانوية ورسوبية ومتحولة بأقسامها المختلفة وبها مساحات واسعة تظهر فيها الصخور التى تحتوى على نسب عالية من الرمال مثل منطقة جنوب سيناء التى تتكون من الحجر الرملى النوبى كذلك فصخور الزمن الاول والثانى كلها صخور تحتوى على نسب عالية من الرمال ويأتى عامل الزمن هنا فى تكوين الرمال او استخراجها من الصخور حتى تتمكن الرياح من حملها وارسابها .

وفى هذا الصدد يقول طه جاد (١) « ان الاجزاء التى تعرضت للتعرية الاولية والمائية من ظواهر هذه الصخور الرملية هى المصدر الرئيسى للرمال التى تكونت منها الاشكال الرملية المختلفة ، ولكنها ليست المصدر الوحيد ، وصحيح ان الرياح ليست

---

(١) طه محمد جاد ـ الدور الجيومورفولوجى للرياح وضوابطه فى منطقة الشرق الاوسط ـ مرجع سبق ذكره .

هى العامل الرئيسى فى استخراج هذه الرمال من اغلب التكوينات. فعمليات التعرية الاولية، والمياه الجارية وخاصة اثناء الاوقات المطيرة فى عصر البلايستوسين اكثر اهمية من الرياح فى هذا الشأن. ولكن الرياح هى المسئول الاول عن تجميع الرمال فى مساحات رملية شاسعة وتشكيل الارسابات الكثيبة السابقة".

والحديث عن عامل الزمن يجعلنا نصل الى الحديث عن المناخ القديم وأثره ايضا فالمعروف ان الاراضى المصرية قد مرت بفترات مطيرة وفترات جفاف - والفترات المطيرة هى التى شقت فيها الاودية ثم فترات الجفاف التى تلتها مباشرة عملت بالتوالى مع فترات الامطار على تثبيت بعض اشكال التضاريس.

حتى المناخ الحالى الذى اعيد فيه توزيع هذه الارسابات من الاسطح فقط كما تعتقد الباحثة انه ليس من المعقول ان تستمر التشكيلات الارسابية بنفس الشكل وبنفس الاماكن دون تغيير باستثناء الشكل السطحى ألا اذا كان هناك اساس ثابت للشكل على مر الازمنة السابقة.

ويذكر صفى الدين ابو العز [1] بالنسبة لغرد ابو المحاريق مثلا " ان غرود الرمال الطولية على النحو الذى تتميز به فى الوقت الحالى قد حدثت على الارجح فى نهاية العصر الحجرى القديم الاوسط (فى سنة ٢٥٠٠٠ ق.م.) ، ومن المستبعد ان يكون ترسب هذه الرمال قد تم فى فترة اقدم من ذلك وخاصة انه قد عثر على ادوات حجرية فى الممرات التى تفصل الغرود عن بعضها ويمكننا ان نستنتج من وجود مثل هذه البقايا ان الكبان الرملية قبل العصر الحجرى القديم الاوسط كانت كبانا ثابتة وربما كانت ايضا صالحة للسكنى".

" ويعتقد جون بسول ان غرود الرمال تتقدم بمعدل عشرة امتار كل عام وعلى اساس هذا التقدير لابد ان يكون غرد ابو المحاريق قد استغرق تكوينه حوالى ٣٥ الف سنة، وذلك لان طوله يزيد قليلا على ٣٥٠ كم ".

---

(١) صفى الدين ابو العز - مرجع سابق.

وفى هذا الشمار فيما يتعلق بعمر الارسابات فى الصحراء الغربية يذكر طه جاد " فيما يتعلق بعمر الارسابات فأن ما يوجد منها فى شمال ووسط الصحراء الغربية يرجع فى معظمه الى العصر الحديث .

ولازال تراكم الرمال فيها مستمرا . ويلاحظ ان النهايات الجنوبية للكثبان آخذه فى التسوتد ريجيا فى اتجاه الجنوب، كما تتعرض البدايات الشمالية لهذه الكثبان باستمرار لاضافة رمال حديثة اشتقت من الحجر الرملى الهش الذى يكون المنحدرات الشمالية لمنخفض القطارة وغيره من المنخفضات المجاورة، تلك الرمال التى تنتقل جنوبا بفعل الرياح . ويرى بول ان التراكمات الرملية فى السهول الواقعة جنوبا بالصحراء الغربية ترجع على الاقل فى معظمها الى البليستوسين عندما كان منخفض الفيوم وغيره من المنخفضات الكبرى بالصحراء الغربية آخذ فى التكون بفعل الرياح (حسب رأى بول) .

ويميل الباحث الى انه لو وافقنا على عمر الارسابات الرملية هذه، فأن حفر المنخفضات بواسطة الرياح لاتعضده أدلة كافية ـ كما أن الرمال التى تشكل الكثبان والسهول الرملية فى الصحراء الغربية ليس من الثابت انها مشتقة من المنخفضات بصفة رئيسية، بل ان الاصوب فيما يبدو هو انها مشتقة من أى صخور أقدم تحتوى على رمال من الارسابات الاوليجوسينية والبلايوسينية، التى تنتشر فى مساحات موقتة بالصحراء الغربية" .

وثمة ضابط آخر يتحكم فى الارساب الريحى على الاراضى المصرية فالمناخ الحالى يتسم بالجفاف التام والجفاف شبه التام وقلة الامطار وانعدامها باستثناء الساحل الشمالى للاراضى المصرية . الذى تزيد فيه كمية الامطار والرطوبة النسبية ، فهما من الضوابط الهامة للارساب الريحى على الاراضى المصرية .

وليس ادل على جفاف الصحراء الغربية من ان كمية المطر السنوى الساقطة على الواحات الداخلة تتراوح ما بين ٥, ٠مم/السنة الى ٢, ٠ مم/السنة . ولا شك ان هذا الجفاف يساعد على نشاط حركة الاتربة والرمال وبالتالى تراكم الارسابات فى مناطق

---

(١) طه محمد جاد ـ مرجع سبق ذكره .

أخرى وايضا سهولة حركة الرمال على السطح حيث ان الجفاف يعطيها الحركة وعدم التماسك وينتج عن الجفاف سرعة تحرك الرمال فى الصحراء الغربية .

اما عن الرطوبة النسبية فلاشك انها تساعد على تثبيت الرمال بما ينمو فيها من غطاء نباتى كما فى اودية الصحراء الشرقية فالغطاء النباتى يعمل على تراكم الرمال حوله وارسابها واعاقة نقلها . وفى الاماكن الساحلية مثل ما يوجد على طول ساحل البحر المتوسط فالكثبان الرملية والفرشات الرملية المتشبعة بالرطوبة من الجو ومن الخاصية الشعرية تكون رمال ثابتة فى معظم الاحيان وفى نفس الوقت تساعد على زيادة الارساب الريحى ، او تقليل النقل على الاقل .

ينطبق هذا القول ايضا على طول ساحل البحر الاحمر وخليج السويس.

أما فيما يتعلق بآخر ضابط من ضوابط الارساب وهو اتجاهات الرياح وسرعتها وقد وضعناه آخر ضابط لانه كما سبق ان شرحنا تتحكم فيه كل الضوابط السابقة الشرح - يهمنا هنا فى جانب الارساب الريحى توضيح نسبة التكرار لهبوب الرياح من الاتجاهات المختلفة حيث ان السرعة وعدد مرات حدوث العواصف وتكرارها وفئات السرعة من البيانات الغير كاملة فى كثير من الاحيان .

مما يميز الرياح عن بقية الضوابط الاخرى (١) " ان الرياح المتعددة الاتجاهات فليست هناك محطة ارصاد تشير الى هبوب الرياح من اتجاه واحد او اتجاهين فقط اثناء العام فالغالب ان الرياح تهب من جميع الاتجاهات على مدار السنة بل انها تغير اتجاهها احيانا من ساعة لاخرى اثناء اليوم الواحد كما ان حركة تيار الهواء لاتتجه فى خط مستقيم تماما بل فى خط متعرج ، وبالرغم من ذلك فقد يغلب هبوب الرياح فى بعض المحطات خاصة الصحراوية من اتجاه واحد او اتجاهين متجاورين لوقت طويل اثناء العام او لمعظم العام ، وهذا يساعد على بناء اشكال ارسابية منتظمة ، وعلى سرعة حركة الرمال فى اتجاه متصرف الرياح " .

---

(١) طه جاد - مرجع سابق .

" وبالنظر للارسابات الرملية (١) على الخريطة نجد انها بصفة عامة تأخذ خطوطها جميعا محورا اساسيا شماليا غربيا ـ جنوبيا شرقيا وهو محور الرياح السائدة ، وهذا المحور الاساسى يعنى ان الكثبان حين تعترضها الواحات الطولية مثل الخارجة فأنها تتعدى المنخفض وتوازيه بانتظام ، بينما تتعامد على الواحات العرضية كالداخلة وتقطعها ايضا .

ثم يتعدل هذا المحور الاساسى ثانويا نهائيا بالرغم من انه اوضح تماما فى الارسابات فى اجزائها الشمالية وفى شمال مصر ، فنجده فى وسط مصر (نهاية بحر الرمال) يأخذ الاتجاه الشمالى الجنوبى المباشر بينما نجد هذا المحور ينحرف فى اقصى الجنوب (هضبة الجلف الكبير) الى الاتجاه الشمالى الشرقى ـ الجنوبى الغربى

وثمة ملاحظة اخرى ان المحور الاساسى للكثبان الرملية هو الشمالى الغربى ـ الجنوبى الشرقى بينما المحور الجيزيوجرافى لمعظم المنخفضات هو على المنخفضات على العكس شمالى شرقى ـ جنوبى غربى ، فأن النتيجة ان المحورين يتعامدان متقاطعين فى زاوية قائمة أوشبه قائمة اى ان العلاقة بين محاور الرياح ومحاور الكثبان علاقة طردية وايجابية دائما وبعبارة أخرى ان العلاقة بين محاور الرياح وبين الارساب الريحى (اى تكوين الكثبان) على النقيض تماما من العلاقة بين محاور الرياح وبين التعرية الهوائية (اى حفر المنخفضات) ويرجع هذا بالطبع الى ان الرياح عامل هام فى تشكيل وتوجيه الارساب الهوائى ولكنها لاتنفرد وحدها بهذا العمل بل تتضافر معها الضوابط السابقة الذكر .

وثمة ملاحظة اخرى هى ان كل منخفضات الصحراء بلا استثناء تمتاز بخط أو اكثر من خطوط الرمال يقع الى الجنوب منها ، قد يبدأ هذا الخط شمال المنخفض وقد يتجاوزه ، ولكنه دائما يمتد الى الجنوب منه بحيث تبدو كذيول للمنخفضات ، وهذه الظاهرة واضحة حتى فى منخفض الريان حيث تحف هذه الرمال الطولية بأطراف الوادى وتواصل سيرها حتى المنيا ، والى حد ما فى النطرون ، والظاهرة واسعة الانتشار فى جنوب منخفض القطارة ، ولكنها بارزة تماما فى الواحات الفرافرة والداخلة والخارجة .

---

(١) جمال حمدان ـ مرجع سابق .

ونلاحظ ان خطوط الرمال هذه لاحصر لها فأن ابرز ما فى توزيعها ككل انها من ناحية تختفى شمالا شمال منخفض القطارة بالذات ومن ناحية اخرى تقع الى الشرق والى الجنوب من بحر الرمال العظيم، وتقل بالتدريج كلما اتجهنا من الشمال الى الجنوب عموما . والواقع ان هذه الخطوط فى معظمها ترسم اقواسا او انصاف دوائر متزايدة الاقطار حول بحر الرمال العظيم الذى يقع مركزها المتحد فى قلبه وبهذا يمكن القول ان كثافة الكثبان الرملية فى صحرائنا الغربية ككل تقل وتتخلخل كلما اتجهنا شرقا أى كلما ابتعدنا عن مركز الثقل وهو بحر الرمال العظيم واقتربنا من وادى النيل .

وعلى خريطة مصر يسود اتجاه الرياح الشمالية الغربية ـ الجنوبية الشرقية معظم فصول السنة وتبدو واضحة جدا فى فصل الصيف، تليها الرياح الشمالية الجنوبية خاصة فى فصل الخريف اما الاتجاه الشمالى الشرقى ـ الجنوبى الغربى فهو يظهر اكثر فى فصل الشتاء . وتتبادل هذه الاتجاهات الثلاثة نشاطها على مدار السنة فى تشكيل السطح الخارجى للارساب الريحى فى مصر .

المراجـــــع العربيـــة

١ـ جمـــال حمدان : شخصية مصـر ـ دراسة فى عبقرية المكان ـ الجزء الاول ـ عالم الكتب ـ القاهرة ١٩٨٠

٢ـ جودة حسنين جودة : " جيمرفولوجيـــة مصر ـ دار المعرفة الجامعية ـ الازاريطة ـ الاسكندريـــة ١٩٩٠

٣ـ حسن ابو العينين : " اشكال التكوينات الرملية فى منطقة رشيد وضواحيهـــا " المجلة الجغرافية العربية ـ تصدر عن الجمعية الجغرافيـــة المصـــرية ـ السنة السادسة ـ العدد السادس ١٩٧٣

٤ـ صفى الدين ابو العز : " مورفولوجيـة الاراضى المصرية ـ دار النهضة العربيـــة القاهـــرة ـ ١٩٦٦

٥ـ طه محمد جاد : " الخريطة الجيولوجيـة فى البحث الجيمرفولوجى مـــع تحليل جديد لبعض الظاهرات الجيمرفولوجية بالاراضى المصريـة القاهـــرة ـ ١٩٩٠.

٦ـ طه محمد جاد : " الدور الجيمرفلوجـى للرياح وضوابطه فى منطقة الشـــرق الاوســط " مجلة الشرق الاوسط ـ العدد الرابع ١٩٧٧

٧ـ على عبد الوهاب شاهين: " ملاحظات على جيومورفولوجيـة المنطقة الشرقية من اقليـم مريـــوط " ـ مجلة كلية الآداب ـ جامعة الاسكندريـــة المجلد التاسع عشـــره ١٩٦٥

٨ـ كامل حنا سليمان : مناخ جمهورية مصر العربيـــة ـ الهيئة العامة للارصـــاد الجوية ـ القاهـــرة ١٩٧٨.

٩ـ نبيل سيد امبابى : " حركـة الكثبان الرملية الهلاليـة واثرها على العمران والتعمير فى منخفض الخارجة ـ مجلة بحوث الشرق الاوسط ـ جامعـــة عين شمـــس ١٩٧٨.

الخرائـــــــط

١ـ الخريطـــة الجيولوجيـــة لمصـــر مقياس رسم ١ : ٢٠٠ ٠٠٠ التى اصدرتهـــا المساحـــة الجيولوجيـــة سنة ١٩٧٩٠

٢ـ خريطـــة مصـــر الجيولوجيـــة مقياس رسم ١ : ١ ٠٠٠ ٠٠٠ التى اصدرها مركـــز الاستشعار عن بعد عام ١٩٨٠ باستخدام صور القمر الصناعى لاندسات والدراســـات الميدانيـــــة٠

٣ـ لوحات خريطة مصـــر الطبوغرافيـــة مقياس رسم ١ : ٢٥٠ ٠٠٠ التى اصدرتهـــا المساحة الجيولوجيـــة عن صـــور الفضاء الامريكيـــة عام ١٩٨٣٠

المراجـــع الاجنبيـــة

1) Ball, J. " The Qattara depression of the Libyan desert" ., Geog. Jour. 1933

2) Ball, J. " Contributions to the Geography of Egypt . Cairo, 1939.

3) Beadnell, H.J.L " Sand dunes of Libyan desert". Geog . Jour. - Vol - 35, 1910.

4) Philip G., and Beheri S. " Mechanical analysis and Mineral composition of Gebel El - Asfar Dunes ". Faculty of sience, Cairo univ., 1961.

5) Rittmann, A. and Nakhla, F.M. " Contributions to the study of the Egyptian black- sands"., Egypt. Jour. chem, Vol 1, 1958.