# طبوغرافية الصحاري الحارة Topography of Hot Deserts

تشكل التكوينات الرملية بأشكالها وأحجامها المختلفة، والمنخفضات، والمسايل المائية بأشكالها وأحجامها المختلفة، والأودية، والسهول الصحراوية، والصحاري الحصبائية، والحماد والمستنقعات الملحية (السبخات)، الساحلية منها والداخلية والهضاب والجبال، أهم المظاهر الطبوغرافية في الصحاري الحارة وسنبين ذلك بإيجاز فيما يلي:

## التكوينات الرملية

## Sand Formations

وتتمثل التكوينات الرملية في الترسبات الرملية التي نشأت بفعل الرياح التي تنقل الرمال من مواقع أخرى، وترسبها أحياناً خلف عوائق تصطدم بها، أو في سهول رملية منبسطة أو في تكوينات رملية أخرى تتمثل في الكثبان الرملية ذات الأشكال والأحجام المختلفة.

وتترسب الرمال التي تحملها الرياح على هيئة أكمات رملية إذا ما اعترض

مسرى الريح عائق أو اختلفت سرعته، أما العائق فقد يكون نباتاً قائماً أو حجر أو غير ذلك،

تصطدم الريح بالعائق فتقل سرعتها عند موضع التصادم فتقل قدرتها على حمل الرمال فترسب بعض ما تحمله من رمل على جانب العقبة المظاهر للريح.. وتعرف هذه بالرواسب التي تتراكم في ظل الريح.

(أ) **السهول الرملية المنبسطة** Sand Sheets

(٢) الكثبان الرملية.

اولا : السهول الرملية المنبسطة Sand Sheets

قد تترسب الرمال وتشكل ما يعرف بالسهول الرملية المنبسطة،

وهي أسطح منبسطة واسعة الامتداد، وتتميز باستوائها، وبعدم تضرسها إلا إذا استثنينا بعض التجعدات والتموجات Ripples التي تظهر فوق رواسب الرمال.

ومن أشهر هذه السهول سهل (سليمة) في الصحراء الليبية الذي تبلغ مساحته أكثر من ٣٠٠ ميل مربع وهو عبارة عن سهل مستوي يمتد لمدى البصر دون أي ظاهرة تضاريسية موجبة إلا بعض الكثبان المنخفضة، ويتراوح سمك الرمال المتراكمة فوق هذا السهل ما بين ٧-١٥ قدما، وتتراكم هذه الرمال فوق الصخور الأصلية مباشرة.

(ب) **الكثبان الرملية** Sand Dunes

تعد الكثبان الرملية من أوضح مظاهر الصحاري، خاصة الصحاري الجافة.

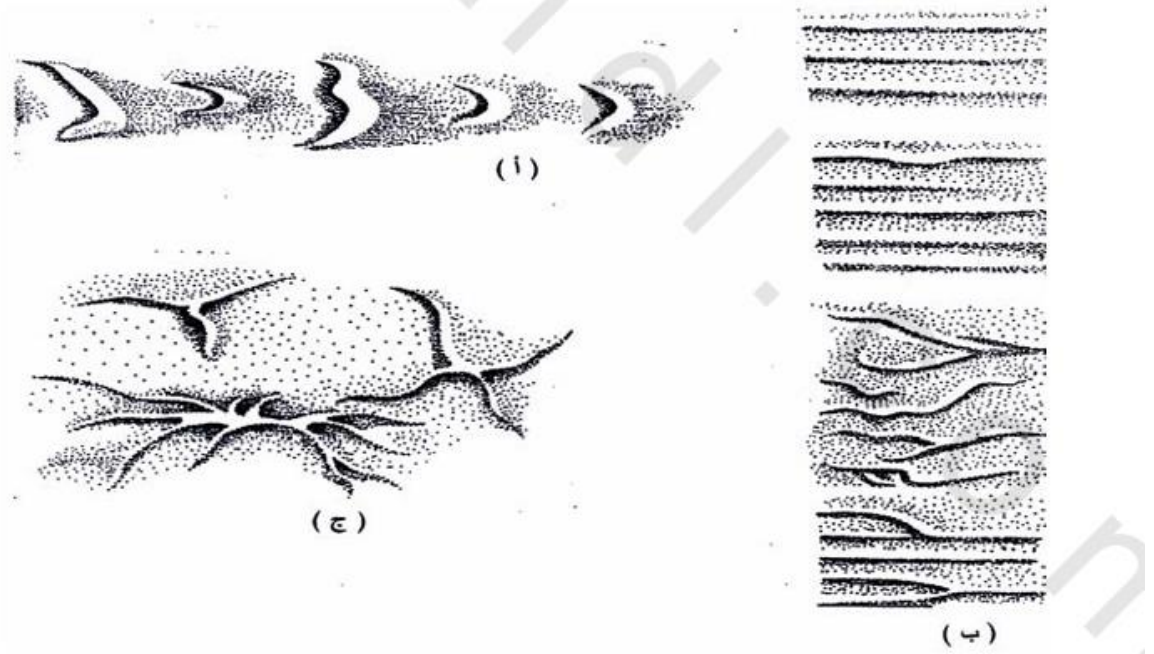
وبالغة الجفاف، وتوجد في في صحراء المملكة العربية السعودية بالنفود الكبرى في

شمالها (صورة (1) والدهناء،

وتشاهد ايضا الكثبان الرملية العالية الممتدة في الربع الخالي وفي الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا.

وسنستعرض بعض أهم أشكال الكثبان الرملية، الموضحة في الشكل، قم (٢).

صورة زقم (١) كثبان رملية بالنفوذ الكبرى شمالي المملكة العربية السعودية




الشكل (٢) يوضح (أ) الكثبان الرملية الهلالية (البرخان)، (ب) الطولية، (ج) النجمية.

(١) **الكثبان الهلالية (البرخان)** Barakhan dunes

وهي كما يوحي اسمها، هلالية الشكل (الشكل رقم ٢ أ) ويطلق عليها أهل التركستان اسم البرخان Barakhan، ويبدو كل كثيب منها على شكل قوس يتجه جانبه المحدب إلى الجهة التي تأتي منها الرياح، كما يتجه طرفاه إلى الجهة التي تسير نحوها الرياح.

والكثبان الهلالية غير ثابتة وتتحرك في مجموعات متناثرة في اتجاه الريح بسرعة. ويساعد الجفاف على تفكك حبيبات الرمال وبذلك تحملها الرياح من مكان لآخر. تتميز بأنها :

١- هلالية الشكل

٢- غير ثابتة

٣- تتحرك في مجموعات متناثرة في اتجاه الريح

(٢) **الكثبان الطولية (كثبان السيف)** Linear dunes

وهي صفوف من التلال الرملية الممتدة طوليا في سلاسل في اتجاه الريح

الشكل رقم (٢ ب) ويصل طولها إلى مئات الكيلومترات، وقد يبلغ ارتفاعها ١٠٠ م وقد تتخذ هيئة سلاسل متوازية تشكل حقلاً عظيماً من الرمال. ولكل كتيب قمة كحد السيف، ومن هنا جاءت تسميتها بكثبان السيف،

وتعد الكثبان الطولية من أهم صور الإرساب الهوائي في المناطق الصحراوية

وتتمثل في( الصحراء الغربية المصرية )حيث تعرف بالغرود،

الغرود: هي عبارة عن كثبان طولية متوازية يتألف كل غرد منها من سلسلة من التلال الرملية ويبلغ طول كل غرد من هذه الغرود عشرات الكيلومترات،

أما عرضه فلا يزيد عن بضع عشرات الأمتار، وأشهر هذه الغرود غرد أبي المحارق الذي يزيد طوله على ٣٥٠ كلم

(٣) **الكثبان النجمية الشكل** Star dunes

(الشكل ٢ ج)، وهي عبارة عن حروف بارزة من الرمل تكون لها نقطة وسطى مرتفعة ، لها أعلى ارتفاع، وتتفرع عنها ثلاثة أو أربعة أحرف في اتجاهات مختلفة مكونة شكلاً يشبه النجمة،

ويعتقد أنها تكونت بسبب هبوب الريح في اتجاهات عديدة، وهنالك أنواع أخرى من الكثبان الرملية لا يتسع المجال لذكرها.

## المنخفضات والمسايل المائية والأودية

Depressions, Water Runnels and Wadis

نتيجة لاختلافات التضاريس الموضعية تنشأ هذه التشكيلات السطحية، التي تعد من المواقع المحظوظة في الصحراء، إذ إنها تتلقى إضافة إلى ما يفيض الله سبحانه وتعالى عليها من ماء المطر،

ماء الانسياب السطحي من المناطق المرتفعة نسبياً، وما يحمله من تربة. ومن الملاحظ أن أي بقعة منخفضة من أرض الصحراء، مهما كان هذا الانخفاض قليلا، فإنها تتلقى قدراً من ماء الانسياب السطحي وما يحمله من تربة، مما يزيد من مواردها المائية وعمق تربتها، عما حولها من المناطق المرتفعة نسبياً،

وتتفاوت المنخفضات في أحجامها وأعماقها وأعماق تربتها. ولا شك أن التضاريس الموضعية تؤدي دوراً أساسياً في الانسياب السطحي. وتتحكم، في كميته إذ إنها تعمل على تجميع مياه الأمطار وإعادة توزيعها، وهي بذلك تزيد من فعالية الكميات المحدودة من الأمطار في منطقة ما.

وتبعاً للوضع الطبوغرافي تتكون مسايل مائية ضيقة ضحلة، تخترق سطح السفوح والمنحدرات، وتكون التربة في هذه المسايل ضحلة أيضاً، وتبطنها إلى أعماق محدودة،

وتتشابك هذه المسايل المائية الضيقة وتترابط، فتكون مسايل أخرى تكون أكثر اتساعاً وعمقاً وذات تربة عميقة نسبياً، وهكذا تترابط هذه المسايل المائية التي تحمل ماء الانسياب السطحي، في الفصل المطير،

وما يحمله من تربة، حتى تكون زوائد صغيرة تلتحم مع بعضها البعض فتكون مسايل مائية متوسطة الحجم، وتلتحم هذه بدورها مكونة أودية ضحلة تكون أكثر اتساعاً وتربتها أكثر عمقاً، وتتجمع هذه

مكونة أودية (خيران في بعض الأقطار) كبيرة تكون مواردها المائية الأكثر وفرة وتربتها

الرسوبية الأكثر عمقا.

وتتفرد الأودية (الخيران) الكبيرة بالخصائص الآتية:

1- غزارة مواردها المائية، نظرا لما يصلها من ماء الانسياب السطحي من مساحات

كبيرة من الهضاب والمرتفعات، إضافة الى ماء المطر الموضعي: لقد أفاد (Evenari 1971.) بأن ماء الانسياب من الجبال والمناطق المرتفعة في صحراء النجف ربما يزيد حصيلة ما يصل إلى المناطق المنخفضة والأودية بما يعادل (١٠٠ - ٢٠٠ ملليمترا في العام).

وقد كانت هذه الوديان سابقا أنهاراً جارية في عصور المناخ المطير، أما الآن وقد ساد المناخ الجاف، فالوادي نهر طارئ. فإذا نزل مطر على حوض تجمع،

تحول هذا الوادي إلى نهر جارف بماء السيل وما يحمله من رواسب، فيقتلع النباتات، ويزيل البذور من مجراه الذي يصبح خالياً من النباتات (صورة (٢)

صورة (٢) توضح نمو مجتمع نبات السويدا في التربة الرسوبية العميقة على احد جانبي وادي فاطمة في منطقة مكة المكرمة ويلاحظ حلو بطن الوادي. من النباتات لأن السيل الجارف يقتلع البيانات ويزيل البذور من مجراه.

ولكل واد (خور) منطقة منابع تمتد على جبهة عريضة من الأراضي المرتفعة، وموقع مصب، فمثلاً وادي العلاقي أحد أودية الصحراء الشرقية في مصر، تنبع فروعه العليا من جبال البحر الأحمر بين خط عرض ٢١° شمال (السودان) و خط عرض ٢٣° شمال (مصر)،

ويصب في دلتا فسيحة التي أصبحت الآن جزءا من بحيرة ناصر بعد إنشاء السد العالي ويمتد الجزء الرئيس للوادي لأكثر من ٣٠٠ كلم، ويتلقى روافد عديدة على جانبيه، وتقدر مساحة تجمع المياه في حوضه تقريبا ٢٤ كم$^2$. والسيل عامل خير لأنه يجلب فيضاً من المياه على أرض متعطشة للماء، وهو في الوقت نفسه عامل تدمير، لقوة دفع الماء وما تحمله من رواسب

٢- سمك تربته:

وذلك نتيجة لما يتجمع فيه من تربة ناعمة من نواتج التعرية التي تحملها معها المياه المنحدرة إليه فتكون طبقة عميقة من التربة الرسوبية الناعمة الخصبة (صورة ٢) وتعلو التربة الناعمة طبقة من التربة الرملية التي تساعد على سرعة اختراق الماء لأعماقها،

وفي ذات الوقت تمنع تبخره من طبقة التربة العميقة، نظراً لجفافها جفافاً تاماً تقريباً.

بسبب تعرضها المباشر لعوامل التبخر الجوية، وبذلك تمنع الاتصال الشعري بين أغشية الماء الموجودة بالثقوب الشعرية في طبقات التربة الرطبة وبين الهواء الجوي المبخر.

٣- تتميز الوديان بأنها أقل تعرضاً للرياح وعوامل التبخر الجوية، التي تحد من نمو النباتات، من الهضاب والمرتفعات التي تجاورها، هذا إذا لم تكن ممتدة في اتجاه الرياح

وغالباً ما تكون السهول الواقعة بين مصب الوديان ذات تربة رسوبية عميقة خصبة، وبوجود محتوى رطب مرتفع تستطيع النباتات المعمرة أن تعتمد عليه،

كما أنها تتميز عن بينة الوادي، باتساع رقعتها واستواء سطحها وقلة الأحجار والصخور فيها.

ولكنها ونظرا لوضعها الطبوغرافي تظل مكشوفة وغير محمية من الرياح وعوامل التبخر، ولذلك فهي عرضة لتجمعات الرمال فيها.

## السهول الصحراوية Desert Plains

وتعرف بأنها مساحات شاسعة من الأرض مستوية تقريباً، ومكشوفة، ليس لها مورد مائي سوى مياه الأمطار الموضعية التي تتوزع فيها بغير انتظام، وعوامل النتح والتبخر فيها شديدة لأنها مكشوفة، لان الريح فيها شديدة وسريعة.

## الصحاري الحصبائية (المدرية) Gravel Deserts

يؤدي تأثير عوامل التعرية، من رياح ومياه في بعض مواضع السهول الصحراوية المكشوفة إلى جرف طبقة التربة الناعمة، ويبقى بعد ذلك أديم صلد غير منفذ من حصباء مدرية (مدر وحجارة صغيره)، مختلفة الألوان، وتعمل مواد التربة الغروية الموجودة بينها على إحكام تماسكها، وتعرف مثل هذه المواقع في الصحاري بالصحاري الحصبائية أو المدرية

وفي بعض أجزاء الصحراء الحصبائية يكثر تجمع الحصى على سطح الأرض مكوناً طبقة متماسكة لا تنفذ خلالها مياه الأمطار، وتعرف مثل هذه المواقع درع الصحراء. Desert armour

## صحراء الحماد Hammada Deserts

وتختلف عن الصحراء الحصبائية في أن الصخور ذات الأحجام الكبيرة التي تغطي سطح الأرض تجمع فيما بينها التربة الناعمة التي تحملها الرياح والمياه، إضافة

إلى تشكيلها لحواجز تقلل من سرعة فقد الماء بالانسياب السطحي، فيتوفر بذلك قدر

كبير منه في التربة صورة (٣).

صورة (٣) صحراء الحماد نلاحظ الصخور الكبيرة التي تغطى سطح الأرض وتجمع فيما بينها التربة الناعمة التي تحملها الرياح والمياه، إضافة لتشكيلها حواجز تقلل من سرعة الماء بالانسياب السطحي

**المستنقعات الملحية (السبخات) الساحلية والداخلية**

Coastal and Inland Salt Marshes

**المستنقعات الملحية الساحلية Coastal Salt Marshes**

توجد في الصحاري الحارة التي تمتد إلى شواطيء المسطحات المائية المالحة واهم مصادرها ماء البحر أو الخليج أو المحيط ، حيث تغمر مياه المد العالي هذه المستنقعات. وتتحسر عنها مع الجزر، ولكن المياه التي تتوغل في الداخل خاصة عن طريق بعض الغدران ( (Creeksتكون بركاً مؤقتة، تتبخر مياهها بعد فترة مكونة قشرة ملحية على سطح التربة.

وعادة ما يتسرب بعض الماء إلى طبقات التربة السفلى، ثم يعود جزء منه

إلى السطح بالخاصية الشعرية، وعندما يتبخر تتخلف عنه بعض الأملاح فتكون قشرة ملحية سطحية

والمياه الجوفية تصبح عادة مشبعة بأملاح الكلوريدات والكبريتات والكربونات، وتترسب هذه الأملاح على سطح التربة العلوي، نتيجة صعودها مع الماء بالخاصية الشعرية وتبخره، وتترسب كبريتات الكالسيوم المائية (الجبس) على شكل عقد صغيرة تتلاحم مع بعضها في شكل عروق صغيرة .

**المستنقعات الملحية (السبخات) الداخلية**

**Inland Salt Marshes**

وهي واسعة الانتشار في الصحاري الحارة. وتكون بعيدة عن البحر، وتوجد مثل هذه المستنقعات الملحية الداخلية في المناطق المنخفضة ذات المياه الجوفية القريبة من سطح التربة، وتتميز تربتها

١-بتركيزات عالية من الأملاح الذائبة،

٢-وبمحتواها الرطب العالي،

٣- وتتكون هذه المستنقعات الملحية الداخلية في الأحواض المغلقة ذاتية التصريف والتي تنحدر إليها مجموعة من الأودية فتتجمع فيها مياهها، حيث توجد طبقات صلصاليه تحول دون تسرب الماء السريع، وتتبخر تلك المياه المتجمعة مخلفة الأملاح، كما هو الحال في سبخة العوشزية في محافظة عنيزة بالمملكة العربية السعودية .

وتنتشر مستنقعات ملحية أخرى في الأحواض المنخفضة المتصلة بوادي الرمة في

محافظة عنيزة، وأكبرها اتساعاً مستنقع (سبخة غويمض) في شرق هذه المحافظة

حيث تساعد طبقات الغرين على بقاء المياه فيها لفترات طويلة، ومن أمثلة المستنقعات الملحية الداخلية الواسعة أيضاً، مستنقع الشقة الملحي في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية، وتلك التي توجد في الربع الخالي الشرقي، والتي يغطي سطحها طبقات من رمال بأعماق مختلفة.

## الهضاب Plateaus

الهضبة: هي أرض مرتفعة ومسطحة ، مساحتها كبيرة ، ولها قمة مثل الجبال والتلال، وتتميز بأنها على درجة من التجانس في الارتفاع بين أجزائها المختلفة، ويحيط بها جانب منحدر أو أكثر وقد تكون منحدراتها المحيطة شديدة الميل بحيث أن سطح الهضبة يصبح واضح الحدود وتأخذ الهضبة بالتالي شكل منضدة.

وتتميز الهضاب، بأنها مكشوفة معرضة للتعرية بالرياح والماء، ونغطى الأرض فيها بخليط من الحجارة والجص والجلاميد، وقد أزيلت التربة عن سطحها بفعل عوامل التعرية الرياح والماء، وكونت بقايا الصخر والحصى طبقة متماسكة تحمي ما تحتها من تربة ناعمة، وتوجد تربة ناعمة بين صخورها وفي شقوق هذه الصخور، وقد تقطع الهضبة مسارب مائية، ينصرف فيها ماء الانسياب السطحي إلى المناطق المنخفضة.

## الجبال Mountains

وتشكل الجبال العالية معالم طبوغرافية بارزة في الصحاري الحارة، وتؤثر هذه الجبال، على قدر التساقط، ونظراً لأنها تكون باردة في ارتفاعاتها العالية، فإذا مرت عليها السحب استمطرت منها.