المحاضرة التاسعة :

(chap 6)

- earth is adynamic body (constantly changing)
- processes → internal.
  → external.

(1) internal processes : • مصدر الطاقة في هذه العمليات هو باطن الأرض.
• تعمل على رفع سطح الأرض (زيادة فرق المناسيب)
• مثل تكوّن الجبال.

(2) external processes : • مصدر الطاقة في هذه العمليات هو الشمس.
• تعمل على تقليل فرق المناسيب و تحطيم الصخور و تعمل على خفض الجبال من خلال نقل أجزاء منه للأسفل.
• تحدث على سطح الأرض
• مثل الـ (weathering).

⇒ external processes include : (1) weathering (2) mass wasting (3) erosion

(1) weathering : يقسم إلى قسمين

physical weathering
هو أنه تتم العمليات على الصخور (تفتيتها وتحويلها إلى قطع صغيرة) ولكنه دون التغير في صيغتها الكيميائية.

chemical weathering.
هو أنه تحدث تغيير في الصيغة الكيميائية من خلال تفاعلات كيميائية معينة.

* الـ (chemical) دال (physical) قد يوجدان في بعضها البعض

(2) mass wasting : chapter (8)

(3) erosion : The physical removal of material by mobile agents
ماء، رياح، جليد

العلاقة بين الـ (mass wasting) و الـ (erosion) هو أنه الأولى تعتمد على الجاذبية و لا تكون فيها الـ (mobile agents) و الثانية

Scanned with CamSca

* كلما كبرت ال (Surface area) يكون احتكاك اكبر مع ال (chemical weathering) أكبر.

أسئلة من الأمثلة عن العلاقة بين ال (physical weathering) وال (chemical weathering)

* ال (physical weathering) تحدث بمعدل بطيء من ال (chemical) تكون أسرع.

* عملية ال (weathering) تحدث كاستجابة لتغيرات بيئية.

لو إذا احتفظنا في نفس الظروف البيئية لن تحدث أي تأثير على الصخرة.

* مثال: الصخور التي تكونت في باطن الأرض لا تحدث لها (weathering) ولكن عندما تصعد إلى سطح الأرض عن طريق عملية ال (uplift) سوف تتعرض لـ (weathering)

* مثال: إذا احتفظنا على درجة حرارة معينة لنفس الصخرة لن يطرأ عليها تغيرات، ولكن إذا هذه الحرارة تغيرت عدة مرات ⇐ سوف تكون الصخرة معرضة لل (weathering).

* Weathering occurs both when rock is mechanically fragmented and when chemically altered (decomposed).

mechanical weathering

chemical weathering

* أي عندما يتم تكسيرها إلى قطع ← هنا تتم (mechanical weathering) وعندما تتعرض لتغيرات أو تفاعلات كيميائية تكون في هذه الحالة (chemical weathering).

* مثال: إذا قطعت أو قسمت الورقة إلى قسمين، تكون قد تعرضت لتأثير فيزيائي، وإذا قمت بحرقها تكون قد عرضتها لتأثير كيميائي.

Scanned with CamScanner

* Conclusion:

- Mechanical weathering: (physical)
  - تحدث عندما تتعرض الصخرة لقوى فيزيائية تكسرها وتفتتها ولكنها دون التغير في تركيبها الكيميائية.

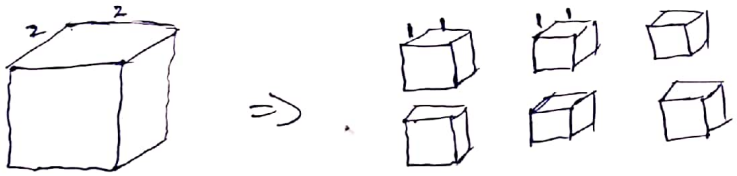
- Chemical weathering:
  - تحدث عندما تتعرض الصخرة لتغير كيميائي (تحدث تفاعلات للصخرة).

* هذان النوعان من ال (weathering) يحدثان معاً وفي نفس الوقت وبالتالي تكون النتيجة هي عملية ال (weathering).

- أي أنه ال (weathering) هي عبارة عن تغيرات فيزيائية وكيميائية في نفس الوقت للصخرة وبالتالي تكون نتيجة هذه التغيرات هي عملية ال (weathering).

* (مثال): إذا قمنا بتقسيم مكعب (لا فرق أنها صخرة أم تشكل مكعب) سوف ينتج قطع صغيرة وكثيرة من المكعب الأصلي (لنه يكون هنالك تغيرات كيميائية).

- عندما قسمنا هذا المكعب سوف يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية له 6 وعندما تزداد المساحة السطحية يزداد تأثير ال (chemical reaction).



المساحة السطحية = $4 * 6$
$= 24$

المساحة السطحية = $(6 * 6 * 1)$
$= 36$
← عدد المكعبات
← عدد سطوح المكعب
← مساحة السطح الواحد.

Scanned with CamSca

* القوى التي تعمل الـ (Mechanical weathering) :-

① ← (Frost wedging) : هو انحبار الماء في الشقوق ، عندما يتجمد في الشقوق وخاصة في المناطق الجبلية ، سوف يتعرض في فترات الليل لانخفاض في درجة حرارته وبالتالي سوف يتجمد وبالتالي سوف يزيد حجمه (حوالي 9%) ، بالتالي سوف يؤدي بقوة في النهار سوف ترتفع درجة الحرارة وسوف يذوب ، وعندما يأتي الليل مرة أخرى سوف يتجمد وهكذا ...
في النهاية يؤدي إلى تكسير هذه الصخور.

(freeze-thaw cycles) ← وظائفها

* الماء هو السائل الوحيد الذي يزيد حجمه عندما يتجمد .

* وضح : لماذا تحدث هذه العملية فقط في الجبال العالية ولا تحدث في السهول ؟

لأن وذلك بسبب الحرارة المنخفضة في الجبال ، ففي السهول لا تنخفض درجات الحرارة في الليل مثل الجبال العالية.

* Talus : هو عبارة عن تجمع الصخور المتكسرة والمتطايرة بسبب عملية الـ (frost wedging).

② (Unloading) : في البداية عندما تتكون الصخور في باطن الأرض سوف يكون عليها ضغط من طبقات الأرض ، وعندما تظهر على السطح بسبب عملية الـ (uplift) سوف تتحرر من الضغط الذي كانت عليها وبالتالي سوف تتوسع هذه الصخرة ، ولكن هذه الصخرة تتكون من أكثر من مادة ، بالتالي مقدار التوسع سوف يكون مختلف لكل مادة في هذه الصخرة ، مما يؤدي إلى حدوث تشققات بها ، وسوف تتقشر ، وتظهر هذه التقشرات على شكل طبقات وتشبه الـ (بصل) ← (onion like layers) ، أي أنه هذه الطبقات سوف تتقشر وتخرج من الصخرة ، عملية التقشر تسمى (sheeting) ~~(shooting)~~
والشكل الجديد للصخرة الذي ينتج من هذه العملية يسمى (exfoliation domes)

(انظر أي الشكل في سلايد رقم 11)

Scanned with CamSca

③ (Biological activity) : نشاط له علاقة بكائنات حي (انسان ، حيوان ، نبات).

* مثال : وجود شجرة قوية ضخمة ، وبالتالي سوف تدخل جذورها بين شقوق الصخر ، والجذر سوف يكبر مع مرور الزمن ، وبالتالي سوف يؤدي إلى زيادة التشققات في هذه الصخرة ، وبعد فترة زمنية - في حال أنه الجذر كبير كثيراً - سوف تتحطم الصخرة وتتكسر.

* مثال : الحيوانات الحافرة (burrowing animals) : هذه الحيوانات تحفر في الصخر من أجل المسكنة.

* مثال : الإنسانة : قد تتسبب في هذه العملية عندما يريد البناء مثلاً.

* مثال : بعض الكائنات الدقيقة تنتج أحماض ، وهذه الأحماض تؤثر على الصخور (chemical) لهذه الأحماض تزيد من سرعة ال (chemical weathering).

- chemical weathering : - يتضمن تفاعلات تؤدي إلى تكسر الروابط وتكوين روابط جديدة ، ويكون الناتج ذات تركيب كيميائي - مختلف عن الأصل.

Scanned with CamScanner

* الـ (chemical weathering) متى يحدث ؟ يحتاج لبيئة مناسبة وعوامل :

- من أهم هذه العوامل هو الماء (H_2O) .
- وإذا ما نه الماء نقي (pure) ؟ يكون غير نشط أو غير فعال .
- ولكنه إذا تم إضافة (بعض المواد) لهذا الماء ؟ سوف يصبح فعّال .

أمثلة على هذه المواد

(1) مثل إضافة الأكسجين ← عندما تتم إضافته للماء ومن ثم وضع هذا الماء على ما يؤدي إلى تأكسد هذه المادة .

مثل إضافته على الحديد يؤدي إلى تأكسد الحديد (الصدأ) .

- وهذا يحدث للصخور أيضاً (تكون صخور بها مثل الصدأ) .

(2) الكاربونيك أسيد {Carbonic Acid}

يتحول الماء في هذه الحالة إلى حامض .

مثل الأمطار الحمضية ؟ هو ماء مذاب فيه كاربونيك أسيد .
مثل الـ (soft drink)

$$H_2O + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$$

ماء — carbon dioxide — carbonic acid

من الأمثلة على ذلك : تفاعل الكاربونيك أسيد مع الـ (calcite) أي مع الحجر الجيري

$$CaCO_3 + (H^+ + HCO_3^-) \longrightarrow Ca^{2+} + 2HCO_3^-$$

calcite — carbonic acid — calcium ion — bicarbonate ion

(مادة قابلة للذوبان في الماء)

حيث ينتج مواد مختلفة كلياً .

مثال آخر : تفاعل الكاربونيك أسيد مع الجرانيت .

المواد الداخلة في التفاعل : K-feldspar ، SiO_2

حيث ينتج من هذا التفاعل : ① clay mineral ② bicarbonate ion

③ SiO_2 ← حبيبات الرمل (وهذه هي الرمال الموجودة في الشواطئ)

مع الزمن ؟ سوف تتعرض هذه الرمال لعملية (Lithification) فتتحول الصخور رملية إلى (sandstone)

sedementary rock

حيث أن الماء يحملها ويتقلها كهناك هي غير قابلة للذوبان في الماء .

Scanned with CamScanner

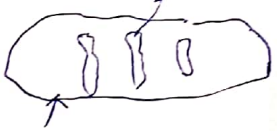
* المحاضرة العاشرة :

* من الحكمة أنه ال (chemical weathering) بسبب (physical weathering) .

وثال "spherical weathering" : يحدث عندما تتعرض الصخرة الزاوية (التي لها زوايا) لتأثير كيميائي مثل دخول الماء بينها ، مما يؤدي إلى تحول الزوايا والحواف بشكل تدريجي إلى شكل بيضاوي (أي أنه الزوايا تختفي) ليتحول شكل الصخرة إلى شكل بيضاوي أو كروي .
. الزوايا سوف تتأثر بهذه الظاهرة بشكل أكبر وأسرع من الوجوه والحواف وذلك بسبب ما حولها الطبقة الكبيرة .

* توضيح ؛ (spheroidal weathering) ← في البداية يتفاعل الماء مع (CO_2) ليتحول إلى حمض ، بعد ذلك يدخل هذا الحمض إلى الشقوق ويتفاعل مع الصخرة ويكونه أحد نواتج هذا التفاعل هو (clay mineral) ، مع استمرار دخول الماء إلى الشقوق يكبر حجم ال (clay) أي يحدث له (expansion) ، مما يؤدي إلى زيادة الضغط على طبقات الصخرة ، وبالتالي تحدث له تقشر للطبقات وانفصالها عن الصخرة .

تشققات يدخل فيها الماء .



صخرة

* ملاحظة ؛ هذا التقشر الذي حصل للصخرة هنا يختلف عن التقشر الذي يحصل لها بسبب ظاهرة ال (Unloading) التي شرحت في المحاضرة السابقة ؛ حيث أنه التقشر هنا حدث بسبب تدخل كيميائي ، بينما في ال (Unloading) كان السبب فيزيائي .

Scanned with CamSca

* Rate of weathering ⟶ (chemical weathering).

- Rocks may weather at different rates
- أي أنه عملية الـ(weathering) تختلف بين صخرة لأخرى وتحدث بمعدلات مختلفة.

- يعتمد الـ(rate of weathering) على عدة عوامل وهي:-

① Surface area (المساحة السطحية): كلما كانت أكبر، يكون الـ(rate of chemical weathering) أكبر.

② Rock characteristics: أي خصائص الصخرة (مثل الصلابة، التركيب الكيميائي، ...)

③ climate.

Rock characteristics:

مثال ١: بالمقارنة بين الـ(marble) والـ(Granite)

(marble): المكون الأساسي Calcite

(Granite): المكون الأساسي K-Feldspar & Quartz

لو نقشنا (كتبنا) على الصخرتين، ومن ثم عرضناهما للعوامل فيزيائية وكيميائية، نجد أن الكتابة أو النقش سوف تختفي أو يقل في الـ(marble)، بالمقابل لن يتأثر الجرانيت هذا، ويعود ذلك إلى أن الـ(hardness) في مكونات الجرانيت أعلى من الـ(hardness) في الـ(marble).

* انظر إلى الصورة في سلايد رقم "23"

* الـ(rock characteristics) قد تؤدي إلى حدوث ظاهرة (differintial weathering). حيث أنه في هذه الظاهرة، قد يتعرض جزء من الصخرة إلى تأثر أكبر في عملية الـ(weathering) من جزء آخر.

- تشكل الصخرة قبل الـ weathering.
- تشكل الصخرة بعد الـ weathering.

نلاحظ هنا أن الجزء السفلي من الصخرة تأثر بشكل أكبر من الجزء العلوي، ويعود ذلك إلى:-

① وجود معادن (mineral) في الجزء العلوي - حيث يكون الـ(hardness) كما عالي، وتكون موجودة في الجزء العلوي أكثر من السفلي، أو قد تكون نسبة الـ(calsite) في الجزء السفلي أكبر مثلاً.

(hardness قليل)

② أو قد حدث ذلك بسبب وجود تشققات في الجزء السفلي أكثر.

صورة الظاهرة (differential weathering)

أي أنه عملية الـweathering حصلت بشكل تفاوتي.

Scanned with CamScanner

Climate

مثال ١ : ظاهرة الـ (frost-wedging) التي شرحت في المحاضرة السابقة .

مثال ٢ : المناطق التي تكون فيها درجة الحرارة عالية والرطوبة عالية (مثل المناطق الاستوائية) ، يكون فيها سرعة الـ (chemical weath.) عالية ، بالإضافة إلى أنه النباتات هناك متواجدة بوفرة ، والتي تحدث لها تحليل عضوي ، مما يزيد أيضاً من النشاط الكيميائي للتربة بسبب الأحماض الناتجة من التحليل.
على عكس المناطق القطبية والصحراوية ، حيث يكون الـ (chemical) هناك ضعيف ، بينما يكون الـ (phys. weath.) عالي.

• مثال عن الأحماض الناتجة من عملية التحليل العضوي (carbonic & humic acid).

مثال ٣ : الإنسان قد يؤثر على المناخ وبالتالي يؤثر على الـ (Chemical weath.)
مثل ظاهرة الأمطار الحمضية : والتي تحدث بسبب إضافة الـ (CO_2) إلى مياه الأمطار أو إلى الغلاف الجوي مما يؤدي إلى ظهور مياه حمضية والتي تساعد في الـ (chemical weath.)

* Soil ← تتكون بسبب عملية الـ (weathering) للصخور.

• Soil convers most of land surface and it's composed of :-
① inorganic (regolith) مواد غير عضوية
② organic matter مواد عضوية
③ water
④ air

... بالتالي ، التربة تحمل حالات المادة الثلاثة.

* block diagram : هو عبارة عن "sketch" وحدة يستخدم للتعبير عن حالات المادة الثلاث.

Scanned with CamScanner

• Regolith : the layer of rock, mineral fragments produced by weathering.
طبقة من الصخور و المعادن المكسرة ، والتي نتجت من عملية الـ (weathering) وتغطي سطح الأرض .

• Soil can be perceived as the portion of regolith that support plants to growth.

أي أن التربة جزء من الـ regolith .

*Soil components :- حتى تكون التربة مثالية ، يجب أن تكون النسب فيها كالتالي :-

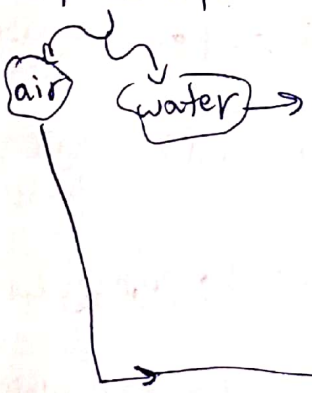
① 45% : Disintegrated and decomposed rock (mineral matter). } Soild part
② 5% : organic matter or humus والتي تنتج من عملية تحلل الحيوانات والنباتات .

③ 25% : water } pore space
④ 25% : air

* طبيعة التربة (جيدة ، سيئة ، رطبة ، جافة ...) تعتمد على هذه النسب .

① organic / humus portion : it's the source of nutrients for plants.
② and increase the soil's ability to retain water.
على الرغم من نسبتها القليلة ، إلا أنها مهمة وذلك لأنها مصدر لغذاء النباتات ، بالإضافة إلى أنها يزيد من قدرة امتصاص التربة للماء .

② pores : provide the space for water & air to circulate & feed plants.



• الماء الذي في التربة لا يكون نقي ، بل يكون مذاب به مواد والتي تغذي النبات .
• الماء مهم لأنه يعطي الرطوبة ، وبالتالي يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي .

• الهواء مهم لعملية التنفس للنبات ، والكائنات الدقيقة في التربة .
• مخزن مصدر للأوكسجين والـ (carbon dioxide) .

Scanned with CamScanner

* Controls of Soil formation ← * العوامل المؤثرة في الـ

تتغير: ① سماكة طبقات التربة.
② طبيعة التربة.

* العوامل المؤثرة في (Soil formation) :-

① parent material
② Time
③ Climate
④ Animals & plants
⑤ Topography

① parent material : أي مصدر العنصر التي تكونت منها التربة.

(1) underlying Bedrock

• ويكون اسم التربة في هذه الحالة « Residual soil »
• وهي عبارة عن الصخرة التي حصل لها الـ (weathering) وتحولت لتربة وبقيت في نفس المكان.
• تمتاز حبيبات هذه التربة أنها تكون ناعمة عند السطح وتزداد خشونة كلما نزلنا للأسفل.
لـ وذلك لأن الحبيبات الموجودة على السطح تكون معرضة للـ (weathering) بشكل دائم، بينما علية الـ (weathering) تكون قليلة أو معدومة للطبقات السفلى، وذلك لأنها مغطاة بالطبقات العليا.
• سماكة التربة في هذه الحالة أقل.

(2) unconsolidated sediment / deposits

• ويكون اسم التربة في هذه الحالة « Transported soil »
• وهي عبارة عن صخور مكسرة وتم نقلها بواسطة نواقل إلى مكان آخر ومن ثم حدثت لها علية الـ (weathering) وتحولت لتربة
• قد يكون لها تسميات مختلفة حسب الناقل الذي نقلها.

الناقل هو الجليد: Glacial Soil •
الناقل هو الماء الجاري: alluvium Soil •
الناقل هو الرياح: aeolian Soil •
العامل الناقل هو الجاذبية: Colluvial Soil •

• سماكة التربة هنا أعلى بكثير عن علية الـ (weathering) ستكون أكبر كما في الحالة الأولى تكون عبارة عن صخرة واحدة كبيرة حدثت لها علية الـ (weathering)، أما في الحالة الثانية فتكون عبارة عن صخور مكسرة وبالتالي مساحة سطحية أكبر.
• بينما الخصوبة تعتمد على نوع الـ (mineral) فلا نستطيع أن نحكم أي من الحالتين أكثر خصوبة.

Scanned with CamScanner

② Time :

* التربة حديثة التكوين ، تكون صفاتها تشبه صفات الـ (parent material) .
* مع مرور الزمن ، يقل هذا التشابه ، وذلك بسبب العوامل التي تؤثر على التربة .
* أي أنه الأنواع أو الأقسام التي نذكرها بالأسفل تكون خاصة بالتربة حديثة التكوين :-

① كلما كان وقت التكوين عالي (أي كلما زاد زمن تأثير الـ weathering) تكون التربة أكثر حماكة ولكنها تكون لا تشبه الـ (parent material)

الخلاصة نسبية ← يعني كل ما زاد وقت التكوين أكثر ، يقل التشابه أكثر .

② كلما كان وقت التكوين منخفض (أي وقت تأثير الـ weathering قليل) تكون التربة أقل سماكة وتكون تشبه الـ (parent material) .

③ Climate : (Soil formation) أهم عامل يؤثر على

* ثبت أنه يقرر نوع الـ (weathering) ← (فيزيائي أو كيميائي)
* أيضاً يقرر مقدار الـ (weathering) اللي راح يصير .

* الـ (climate) يعتمد على عاملين : ① الحرارة .
② الأمطار .

① في المناطق الحارة والرطبة : تكون سماكة التربة كبيرة (thick) (وتكون التربة متأثرة بـ chemical weathering عالي .

② في المناطق الباردة والجافة : تكون التربة أقل سماكة (thin) (وتكون متأثرة بـ mechanical weathering عالي) بينما الـ chemical يكون منخفض التأثير .

* أيضاً كلما زادت كمية هطول الأمطار ، تزيد كمية المواد التي تحت ازالتها من التربة بفعل هذه الأمطار ، وبالتالي يؤثر على خصوبة التربة ، وبالتالي سوف ينعكس على الحياة النباتية والحيوانية .

Scanned with CamScanner

(4) Plants & animals :

* عند تحلل النبات والحيوانات ينتج أحماض وهذه الأحماض تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي وبالتالي تزيد من سرعة انتاج التربة وبالتالي تكوين السالكة أكبر.
* وأيضاً المواد التي تنتج من هذه العملية تكون مهمة للنباتات (كغذاء).
* ونسبة المواد العضوية تؤثر على قابلية التربة لامتصاص الماء.
* بالنسبة للكائنات الدقيقة: تلعب دور مهم في تحليل المواد العضوية وتحويلها إلى (humus)

لها مثل عملية تثبيت النيتروجين: حيث تقوم بتحويل النيتروجين الموجودة في الجو إلى نيتروجين موجود في التربة، ويكون كغذاء مهم للنبات.

* أيضاً هناك بعض الكائنات مثل دودة الأرض والحيوانات الحافرة: والتي تقوم بتكسير التربة والحفر فيها وعملية الحفر هي (physical weath.) وعملية الحفر تسمح للماء والهواء بالدخول للتربة.

(تزيد من الـ chemical weath)

(5) Topography : الطبيعة الجغرافية

تعتمد بشكل رئيسي على الـ (slope)

* في المناطق المنحدرة تكون سماكة التربة أقل، أما في المناطق المستوية تكون أكبر.
وذلك بسبب نزولها المستمر عن المنحدر.

* في المناطق المنحدرة تكون نسبة امتصاص التربة للماء قليل (في حالة الأمطار)، بالتالي تكون الرطوبة أقل.
* أما في المناطق المستوية تكون أكبر.

لـ ولذلك نجد النباتات الموجودة في المناطق المستوية أقوى من التي موجودة على المنحدرات.

Scanned with CamScanner

*The soil profile :-

* التربة عبارة عن طبقات ، وكل طبقة تختلف عن الأخرى في الخصائص ، وذلك بسبب اختلاف العمليات التي تحدث لكل طبقة .

* when digging (عندما تحفر) into soil, the vertical section through the horizons (الطبقات) constitutes the soil profile.

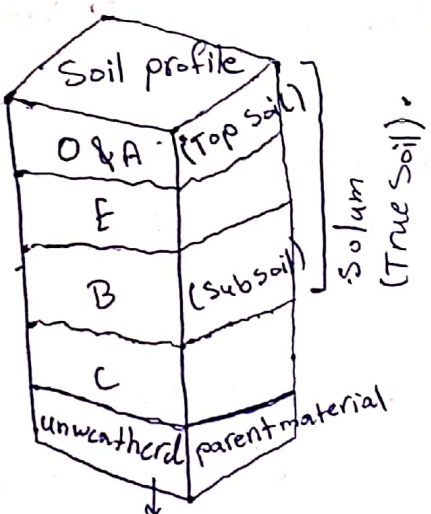
* أي أنه الـ (Soil profile) عبارة عن المقطع العمودي من التربة والذي يوضح طبقات التربة .

* the soil divided into layers or zones
(horizons)

* أي أنه الـ (horizons) هي عبارة عن الطبقات أو المناطق التي في التربة والتي يتم توضيحها في (Soil profile) .

* The profile of an idealized well-developed soil is divided into 5 major horizons (O, A, E, B, C). ← أي أنه التربة المثالية تكون مقسمة إلى خمس طبقات .

+ الخمس طبقات ليست بالضرورة أنه تتواجد في جميع المناطق (أي أنها فقط للتربة المثالية) .



① O-horizon: Consists largely of organic matter and filled with microorganisms. its upper section is mainly tree leaves and other identifable plants litter, but the lower portion is mainly made up of decomposed organic material (humus).

* أي أنها تتكون من مواد عضوية ويوجد فيها كائنات دقيقة ، الجزء العلوي منها يتكون من مخلفات الأشجار والنباتات مثل (أوراق الأشجار) وكلما نزلنا إلى الأسفل تزداد نسبة المواد العضوية فيها .

Scanned with CamScanner

② A-horizon : A-zone largely composed of mineral matter, yet has a high biologycal activity as humus constitutes up to (30%) of it's content.

* أي أنها طبقة تتكون بشكل كبير من ال (mineral) ، ولكن نسبة المواد العضوية فيها أقل من ال (O-horizon).

* ال (O-horizon & A-horizon) يشكلان ال ← (top soil).

③ E-horizon : Light-colored layer, little organic material, is depleted by percolating water transporting fine soil particles (Eluviation) & dissolving inorganic soil ~~composed~~ components (Leaching).

* طبقة لونها فاتح ، وتسمى أحياناً (loosing horizon) وذلك لأنها تفقد موادها بسبب الأمطار ، فعندما يدخل عليها الماء يقوم بحمل ونقل بعض المواد وهي ال (fine particles) وتسمى هذه العملية (Eluviation) وأيضاً يقوم الماء بترويب المواد العضوية مثل (Calcite) وهذه العملية تسمى (Leaching).

④ B-horizon (Subsoil) : it's the "zone of accumulation", because it receives the fine material removed from the overlying horizon (E) through eluvation.

*if fine clay accumlates, it inhances water retention & in some extreme cases can form a compact impermeable layer called "hardpan".

* أي أنه في هذه الطبقة تتجمع المواد التي يتم نقلها بفعل الماء من الطبقة التي فوقها (E).
* تجمع هذه المواد يؤدي إلى حجب أو منع نزول الماء إلى الطبقات السفلى.
* تجمع هذه المواد يمنع الماء نهائياً من المرور وفي هذه الحالة تسمى (hardpan).
* في بعض الحالات تقوم هذه المواد بمنع الماء نهائياً من المرور وفي هذه الحالة تسمى (hardpan).

#Now, horizons (O, A, E, B) together constitute the (Solum) or (true soil).

Solum / true soil : it is the area where soil-forming processes take place and most roots, plants and animals reside.

* أي أن هذه الطبقات تمثل (أو تشابه) العمليات (soil-forming, weathering, ---) ، بالإضافة إلى جذور النباتات والحيوانات الدقيقة.

Scanned with CamScanner

* (5) C-horizon : is a layer of partially altered parent material, and it hasn't yet transformed to soil, but will eventually become soil.

* هي الطبقة التي لم تتحول لتربة بعد (تحولت جزئياً) ، بمعنى آخر هي طبقة من الصخور المتآكلة والهشة.
* أي أنها تكونه تحت تأثير الـ (weathering).

« انظر لـ الـ profile soil في سلايد رقم 39 »

* بعد تلك الطبقات سوف نجد الـ (parent material) وهي عبارة عن الصخرة التي لم تتأثر من الـ weathering بعد.

* Some soils have clear horizons because of a stable environment and a long-time-span that allowed it to mature.
(أنه تنضج)

* أي أنه بعض التربة تتكون من الخمس طبقات بشكل واضح ويعود ذلك إلى الظروف الجوية المناسبة والوقت الكافي في الطول في تكوينها ، وبالتالي تكونه تربة ناضجة.

* the opposite conditions result in immature soils, (ex: steep slopes).
غير ناضجة.

* عكس ذلك ، قد تكونه التربة غير ناضجة (أي لا تتكونه من جميع الطبقات) وذلك بسبب عدم توفر البيئة والوقت الكافي في تكونها ، مثل الصخور الموجودة على الـ (steep slope) الصخرات الكارة.

* Soil classifications : تصنيفات التربة

* التربة عبارة عن مادة (heterogeneous) : أي أنها غير متجانسة ، أو متغيرة الخصائص.
(homogeneous) عكس

* putting the types of soil in groups necessary to better understand.
* هناك عدة تصنيفات للتربة ، مثلاً هناك تصنيف زراعي (تصلح التربة للزراعة أو لا)
* هنا نهتم بالتصنيف الهندسي.

* ex: Soil Taxonomy System : it's a classification system and it's sutible for agricultural and land use purposes. and it's useless for engineering applications.

يصنف التربة حسب الخصائص الفيزيائية والميكانيكية.

Scanned with CamScanner

* بعض التصنيفات المهمة التي يستخدمها المهندسين والجيولوجيين :-

① Unified soil classification system (USCS).

② Amirican Association of state highway and Transportation Official (AASHTO).

* يستخدم التصنيف الثاني (AASHTO) للمشاريع الخاصة بالطرق.
* يستخدم التصنيف الأول (USCS) للمشاريع الأخرى غير مشاريع الطرق.
*وإذا أردنا أن نصنف تربة ما نأتي في البداية عن استخدامها أو الهدف المراد منها ، ثم نختار التصنيف المناسب لها.
• مثلاً وإذا أردنا أن نستخدم تربة في مشروع (subgrade) ما نصنفها على التصنيف الثاني.
↓
اسم طبقات الرصف التي تستخدم في الطرق.

*The Basic of these two classification systems is : ① Soil particle size.
② Index property.

* أي بعد أن نختار نوع التصنيف الذي نريد أن نصنف التربة على أساسه ، يجب أن نعرف التدرج الحبيبي للتربة (soil particle size) ويتم معرفته عن طريق تجربة تسمى (Sieve analysis).
* والشيء الآخر الذي يجب أن نعرفه هو الـ (index prop.) ويتم حسابها عن طريق (Liquid limit) و (plastic limit).
↓ حد السيولة
↓ حد اللدونة

• هذه التجارب تظهر لنا طبيعة التربة عندما يتم خلطها بالماء.
• مثلاً : الرمل عندما يتم خلطه بالماء ، لا يمكن تشكيله ، ويسمى non-plastic soil.
بينما التراب الأحمر يمكن تشكيله ، ويسمى plastic soil.

* يتم تقسيم التربة حسب الـ (particle size) إلى :-

① gravel (G) } coarse fraction or granular part : الجزء الخشن
② sand (S) }
③ silt (M) } Fine : الجزء الناعم
④ clay (C) }

حتى تعرف كل هذه الأنواع تكون موجودة في نفس التربة.
(تكون موجودة في نفس التربة فقط في حالة التربة المثالية).
، أيضاً اللون متفاوت من تربة لتربة ويعود ذلك إلى أن التربة تتشكل طبعاً بالتالي.
(نسب حجم الحبيبات)

مثلاً لدينا حجم الحبيبات في الإسمنت تكون تقريباً ثابتة ويعود ذلك إلى أنه الإنسان هو الذي يصنعها ويتحكم بهذا الشيء.

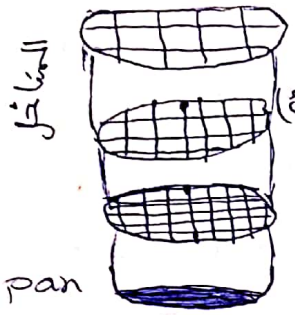
Scanned with CamSca

* تجربة الـ (Sieve analysis) تكون على شكل عدة مناخل فوقه بعضها البعض، وحجم الفتحات في كل منخل تختلف عن الأخر، حيث كلما نزلنا إلى الأسفل تقل حجم الفتحات وفي النهاية يوجد (pan) أي قبل الطحن لا يسمح بمرور المواد من خلاله.

* يتم تمرير المواد (تراب وحصى بكرة وحصاة و...) من خلال تلك المناخل.

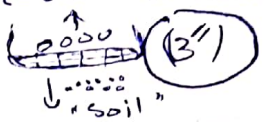
* هناك منخل (3 إنش)، بحيث أن المواد التي تستطيع أن تنفذ أو تمر منه خلال هذا المنخل تكون (soil).

(للتوضيح فقط)



"سلايد 44" ⇓ يشكل المناخل.

over size (retained) ← هذه المواد التي لم تنفذ من المنخل



منخل (3 إنش).

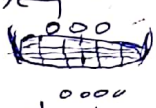
ومن ثم تأتي مناخل أخرى يكون حجم الفتحات فيها أقل وذلك حتى يتم تصنيف الـ (soil) حسب حجم الحبيبات.

* كالتالي :-

(gravel) ← هو الذي لا يمر من منخل #4 (لا يتجزأ من منخل 4)

(منخل رقم 4)

(sand) ← هو الذي يتجزأ من منخل 200



(منخل رقم 200)

fine يكون (200) ← الجزء الذي يمر من

---

* Soil erosion is a part of the rock cycle (the natural process of the recycling of earth materials).

* erosional force (like water, wind) attach the soil and move it from one place to another.

* sheet erosion: is the removal of soil in thin sheets by the water.
هي عملية نقل وإزالة المواد من التربة بواسطة الماء (مياه الأمطار) أو المياه الجارية.

* this process forms tiny ~~channel~~ channels called (rills)
هي القنوات الصغيرة أو الخفيفة التي تنتج من عملية الـ (erosion).

* when they become larger they are called (gullies)
وهي عبارة عن (rills) عندما تكبر مع الزمن.

"سلايد 45" ← يشكل هذه القنوات.

* once soil is eroded in a channels, the soil particles then called (sedements) ← أي عندما يتم نقل هذه أجزاء التربة بواسطة الماء يصبح اسمها

Scanned with CamScanner

* Rate of erosion :-

* هذه الظاهرة تختلف من مكان لآخر ومن زمان لآخر وهي تعتمد على عوامل مثل :-
↳ soil characteristics, climate, topography, amount & type of vegetation.
الغطاء النباتي ← الطبيعة الجغرافية (منحدر أو مستوى).

* مثلاً : نجد أنه ظاهرة الـ(erosion) في وقتنا الحالي تكون حدوثها أكثر من الماضي.
(تأثيرها).

↳ ويعود ذلك لعدة أسباب :
① في الوقت الحالي أصبحنا نزيل كمية كبيرة من الغطاء النباتي عما يساهم في حدوث الـ(erosion).
② وأصبحنا نقوم بالكثير من النشاطات التي تساهم في عملية الـ (weathering).

* مثال آخر : الرمل يتأثر بهذه الظاهرة أكثر من الطين، ويعود ذلك إلى الـ(soil characteristic)
↓
اشتهرت في الحافرة الماضية.

↳ حيث أن حبيبات الرمل لا يكون فيها تماسك على عكس الطين.

* يتم عمل الدراسة على المناطق لفحص تأثير الـ (erosion) عن طريق الذهاب إلى مناطق المياه الجارية (مثل الأنهار)، ومن ثم يتم فحص كمية الرواسب (sediments) فيها.

↳ نتيجة هذه الدراسة :-
① في الماضي : 9billions tons/year (كمية الرواسب)
② في الحاضر : 24 billion tons/year

* Affects :
• soil erosion is faster than its formation. الـ(erosion) أسرع من عملية تكوين التربة.
① • Excessive erosion reduces the capasity of reservoirs. (affecting hydro electric generation & flood control)
↳ أي أنها تقلل من سعة الخزانات وذلك بسبب الرواسب.
② • Soils containing fertilizers and chemicals may also affect the water quality.
↳ هذه الرواسب التي يتم نقلها قد تحتوي على كيماويات وأسمدة قد تؤثر على نوعية الماء.

* hydro electric generation : تتأثر بسبب الرواسب ← مولدات كهربائية
* flood contral : تؤثر على السد، فيصبح مليء بالرواسب، فيصعب التحكم بكمية الماء وقد يؤدي إلى حدوث فيضانات.

Scanned with CamScanner

* كما أنه الـ (erosion) تؤثر على الأراضي الزراعية والحاصيل وهيك أنها تسبب في الظاهرة التعرية.

حيث نستنتج أنه الـ (erosion) عملية سيئة لنا.

* weathering and ore deposits :-

الخواد الخام.

① تكون الصخرة موجودة ومحتوي بداخلها على عناصر ذات قيمة (Valuable mineral) مثل الذهب، تكون موجودة بشكل مبعثر في الصخرة.

② تتعرض الصخرة لعملية (weathering) مما يؤدي إلى تفتيت الصخرة، وبالتالي المادة التي كانت موجودة بشكل مبعثر أصبحت قيمتها الفتات، يعني أنه التركيز لهذه المادة زاد.

③ ثم يأتي دور (erosion)، مثلاً يقوم الماء بحمل هذا الفتات، خلال فترة معينة وفي أثناء حمل الماء لهذا الفتات، تقل سرعة الماء مثلاً، عندما تقل السرعة، سوف يؤدي إلى ترسب العناصر الثقيلة (أي أنه الماء لم يقدر على حملها)، وبالتالي هذه العناصر الثقيلة سوف تتجمع مع بعضها، تتكرر هذه العملية مع مرور الزمن مما يؤدي إلى تجمع وترسيب الخواد.

* أيضاً عملية الترسيب قد تحدث بطريقتين: ① من الممكن أنه يأتي الماء ويحمل العناصر التي ليست لها فائدة (من الفتات الذي نتج في عملية weathering).
حيث تبقى العناصر المفيدة في مجاريها.

② أو قد يأتي الماء ويحمل العناصر المفيدة ويتم يقوم بترسيبها وتجميعها.

* Secondary enrichment: وهي عملية ترسيب وتجميع الخواد والعناصر القيمة مع بعضها البعض.

(ex) Bauxite: an aluminum ore

↓

يتكون موجود في نوع من الصخور

حيث تتعرض هذه الصخور إلى (Chemical weathering) مما يؤدي إلى إزالة الخواد والعناصر التي لا تحتاجها من الصخرة مثل (Na, Ca, K) وبالتالي يبقى الـ

↓

Bauxite ← ويزيد تركيزه ويصبح له فائدة.

Scanned with CamScanner