جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت_ كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم _الجغرافيا – المرحلة الثالثة

المادة: جغرافية التربة

التـــــربة، تعريفـــها ومكونـــاتها

م .د . حسام غانم محمد

١٤٤٧هـ ٢٠٢٥-٢٠٢٦

التربة – Mineral Composition المكونات المعدنية للتربة هي الجزء غير العضوي منها، وتتكون من **جزيئات صلبة مشتقة من الصخور والمعادن** .يمكن تبسيطها وتقسيمها حسب الحجم والنوع:

تصنيف حسب الحجم

١. **الرمل(Sand)**

- **الحجم** 2 – 0.05 :مم
- **الخصائص** :خشن، يسمح بتصريف المياه بسهولة، قليل القدرة على الاحتفاظ بالمغذيات.
- **مثال** :حبات رمل الشاطئ.

٢. **الغرين / الطين المتوسط(Silt)**

- **الحجم** 0.05 – 0.002 :مم
- **الخصائص** :ناعم، يحتفظ بالماء بشكل أفضل من الرمل، أقل نفاذية.
- **مثال** :التربة الطميية في ضفاف الأنهار.

٣. **الطين(Clay)**

- **الحجم** 0.002> :مم
- **الخصائص** :ناعم جدًا، يمتص الماء جيدًا، يمكن أن يصبح متكتلًا وصعب التشغيل.
- **مثال** :تربة نهر دجلة الطينية.

2- تصنيف حسب التركيب المعدني

١. **معادن أولية(Primary Minerals)**

- مشتقة مباشرة من الصخور الأم (مثل الجرانيت والبازلت.(

- تتحلل ببطء.
- **أمثلة:**
  - **كوارتز** → **(Quartz, SiO_2)** مقاوم للتحلل، يعطي صلابة للتربة.
  - **فلسبار** → **(Feldspar, $KAlSi_3O_8$)** يتحلل ليعطي عناصر غذائية مثل البوتاسيوم.

٢. **معادن ثانوية(Secondary Minerals / Clay Minerals)**

- تتكون من تحلل المعادن الأولية أو الترسيب الكيميائي.
- تمتص الماء والمغذيات.
- **أمثلة:**
  - **كاولينيت** → **(Kaolinite, $Al_2Si_2O_5(OH)_4$)** طين أبيض، قليل الامتصاص.
  - **مونتموريلونيت** → **(Montmorillonite)** طين قادر على التورم عند الرطوبة.
  - **إيليت** → **(Illite)** طين متوسط الامتصاص، غني بالبوتاسيوم.

3- المعادن المكونة للرمال والصخور الخشنة

- **كوارتز** :الأكثر وفرة في الرمل.
- **فلسبار** :يعطي لونًا فاتحًا للتربة الرملية.
- **معادن ثقيلة قليلة الانتشار** :مثل الميكا، الأوليفين، والسبودومين.

ملخص مبسط

النوع	التركيب	مثال
رمل	حبيبات كبيرة، غالبًا كوارتز وفلسبار	رمل الشاطئ
طمي	حبيبات متوسطة، خليط من معادن أولية وثانوية	ضفاف الأنهار
طين	حبيبات دقيقة جدًا، معادن ثانوية (كاولينيت، مونتموريلونيت)	تربة نهر دجلة الطينية

أولاً: تعريف التربة

التربة هي الطبقة السطحية الهشة والرقيقة التي تغطي صخور القشرة الأرضية.

ليست التربة مجرد "وسخ" أو طين، بل هي مورد طبيعي حيوي ومعقد، تتكون من مكونات معدنية وعضوية، وتؤوي كائنات حية متنعة.

يمكن تعريف التربة بشكل علمي أكثر على أنها: خليط معقد من:

- المواد المعدنية: (حوالي ٤٥%) وهي فتات الصخور الناتج عن عمليات التجوية.
- المواد العضوية: (حوالي ٥%) وهي الكائنات الحية الدقيقة والديدان والحيوانات الميتة والنباتات المتحللة (الدبال).
- الهواء: (حوالي ٢٥%) الذي يملأ المسامات بين حبيبات التربة.
- الماء: (حوالي ٢٥%) وهو محلول التربة الذي يحمل العناصر الغذائية.

هذا الخليط هو الوسط الذي تنمو فيه جذور النباتات، ويوفر لها الدعم والعناصر الغذائية والماء.

ثانياً: كيف تتكون التربة؟

تتشكل التربة عبر عمليات طبيعية بطيئة ومعقدة قد تستغرق مئات إلى آلاف السنين لتكوين بضعة سنتيمترات فقط. وتحدث هذه العملية من خلال خمس عوامل رئيسية، كما أوضحها العالم الروسي "فاسيلي دوكوتشايف":

١. المادة الأصلية (الصخر الأم)

٢. الكائنات الحية

٣. المناخ

٤. التضاريس (طبيعة السطح)

٥. الزمن

دعنا نشرح كل مرحلة من مراحل التكوين بالتفصيل:

المرحلة ١: تجوية الصخور (التفتت)

هي نقطة البداية، حيث تتحلل الصخور الصلبة (المادة الأصلية) إلى قطع وفَتات صغيرة بفعل عدة عوامل:

- **التجوية الميكانيكية (الفيزيائية):**

· **تغير الحرارة:** تمدد الصخور بالحرارة وانكماشها بالبرودة يؤدي إلى تشققها.

· **تجمد الماء:** عندما يتجمد الماء في الشقوق، يتمدد ويسبب ضغطًا يؤدي إلى تكسير الصخر.

· **نمو جذور النباتات:** تخترق الجذور الشقوق وتوسعها.

- **التجوية الكيميائية:**

· **الأكسدة:** تفاعل المعادن مع الأكسجين (مثل صدأ الحديد).

· **التحلل بالماء:** إذابة بعض المعادن في الماء.

· **تفاعلات الأحماض:** تتكون الأحماض من تحلل المواد العضوية أو من الأمطار الحمضية، فتؤدي إلى تحلل الصخور.

المرحلة ٢: إضافة المادة العضوية (نشوء النظام البيئي)

بمجرد أن يتكون فتات صخري دقيق، تبدأ الكائنات الرائدة (مثل الطحالب والأشنات) في النمو عليه. عند موت هذه الكائنات، تتحلل وتخلط مع الفتات الصخري، مكونةً أولى طبقات التربة الغنية بالمواد العضوية. مع تحسن التربة، تبدأ نباتات أكبر (كالأعشاب) بالنمو، وتجذب بدورها ديدان الأرض والحشرات والكائنات الدقيقة.

- **دور الكائنات الحية:**
  - الديدان والحيوانات الحافرة: تقلب التربة وتهويها وتخلط المواد العضوية بالمعدنية.
  - الكائنات الدقيقة (البكتيريا والفطريات): تقوم بتفكيك المواد العضوية المعقدة إلى عناصر غذائية بسيطة (عملية التحلل) يمكن للنباتات امتصاصها، مكونة مادة الدبال الغنية جداً.

المرحلة

٣: تكوين طبقات التربة (القطاعات)

مع مرور الوقت، تستقر المواد وتنتقل عبر التربة بفعل المياه، مما يؤدي إلى تكوين طبقات متميزة تسمى قطاعات التربة (Soil Horizons). والملف التربة الناضج يتكون عادة من:

- الطبقة السطحية (O Horizon): طبقة من المواد العضوية المتحللة جزئيًا (أوراق الأشجار، نباتات ميتة).
- **الطبقة العليا** (A Horizon): غالبًا ما تسمى "التربة السطحية"، وهي الأكثر خصوبة لاحتوائها على خليط من الدبال والمواد المعدنية.
- **الطبقة تحت السطحية** (B Horizon): تترسب فيها المعادن والمواد العضوية التي غسلتها المياه من **الطبقة (A)**. أقل خصوبة وأكثر كثافة.

· **الطبقة الأم** (C Horizon): تتكون أساسًا من فتات الصخور المتجواة جزئيًا.

· **الصخر الأساسي** (R Horizon): الصخر الصلب الأصلي الذي لم يتعرض للتجوية.

ملخص العوامل الخمسة المؤثرة في تكوين التربة:

١. **المادة الأصلية:** نوع الصخر يحدد الخصائص الكيميائية والمعدنية للتربة (مثل التربة من الحجر الجيري غنية بالكالسيوم).

٢. **المناخ:** (العامل الأكثر تأثيرًا) حيث أن الحرارة والأمطار يتحكمان في سرعة وطريقة التجوية والتحلل.

٣. **الكائنات الحية:** تضيف المادة العضوية وتخلط التربة وتنظم خصوبتها.

٤. **التضاريس:** المناطق المنحدرة تفقد تربتها بسرعة بسبب الانجراف، بينما تتراكم التربة الخصبة في المناطق المنبسطة.

٥. الزمن: كلما زاد الوقت، زاد نضج التربة وازداد سمكها وتطور طبقاتها.

مثال تبسيطي / تخيل أن تكوين التربة مثل عمل كعكة في مطبخ الطبيعة: للفائدة فقط

١. **المقادير الأساسية (الصخور)**

· مثل الدقيق: الصخور هي المادة الخام الأساسية.

٢. **تكسير المكونات (التجوية)**

· مثل طحن الدقيق: تكسر الشمس والمطر والجليد الصخور الكبيرة إلى حبيبات صغيرة.

٣. **إضافة النكهة (المواد العضوية)**

- مثل إضافة السكر والبيض: الأوراق المتساقطة والكائنات الميتة تتحلل وتضيف "نكهة الخصوبة" للتربة.

٤. التقليب والخلط (الكائنات الحية)

- مثل خلط العجين: ديدان الأرض والحشرات تقلب التربة وتمزج المكونات معًا.

٥. وقت الطبخ (الزمن)

- تحتاج الكعكة لوقت في الفرن، والتربة تحتاج مئات السنين لتنضج!

- **تخيل التربة مثل مطعم:**
- **الديدان: "الطهاة" يخلطون المكونات**
- **البكتيريا: "المساعدون" يحولون الأوراق الميتة إلى طعام للنباتات**
- **جذور النبات: "الزبائن" تطلب الطعام والماء من التربة**

٣. مثال على الطبقات: "طبقات الترب"

- **الطبقة O: السطح – مثل السجاد (أوراق وأغصان)**
- **الطبقة A: الطابق الأول – أفضل مكان للعيش (أكثر طبقة خصوبة)**
- **الطبقة B: الطابق السفلي – لتخزين الأشياء (معادن مترسبة)**
- **الطبقة C: المواقف – قريب من الأساس (فتات صخري)**
- **الصخر الأساسي: أساس البناء (الصخور الأصلية)**

هذه الأمثلة توضح أن تكوين التربة عملية طبيعية نشاهد آثارها كل يوم حولنا، لكنها تحتاج وقتًا طويلاً جدًا لتصبح تربة صالحة للزراعة.

ما هو الدبال؟ (تعريف بسيط)

الدبال هو مادة عضوية بنية أو سوداء داكنة، إسفنجية الملمس، تتكون في التربة بعد تحلل الكائنات الحية الميتة (مثل الأوراق والأغصان والجذور والحيوانات الصغيرة) تحللاً كاملاً.

كيف يتكون الدبال؟ (بالخطوات)

١. **المرحلة الأولى: التحلل الميكانيكي**

- تسقط الأوراق والمواد النباتية الميتة على الأرض.
- تقوم الديدان والحشرات بتقطيعها إلى قطع صغيرة.

٢. **المرحلة الثانية: التحلل الكيميائي (المرحلة الرئيسية)**

- تتغذى البكتيريا و الفطريات على هذه القطع الصغيرة.
- تقوم هذه الكائنات الدقيقة "بهضم" المواد العضوية المعقدة (مثل السليلوز واللجنين في الخشب) وتحويلها إلى مركبات بسيطة.

٣. **المرحلة الثالثة: تكوين الدبال**

- بعد أن تنتهي الكائنات الدقيقة من عملها، تتبقى مادة مستقرة، غنية جداً بالعناصر الغذائية، هي الدبال.

مثال توضيحي: كومة السماد (الكمبوست)

عندما تضع بقايا الطعام والنباتات في كومة سماد،فإنك تقوم بمحاكاة عملية تكوين الدبال بشكل مسرع. تلك المادة البنية الداكنة، الإسفنجية، ذات الرائحة الأرضية الطيبة التي تحصل عليها في النهاية هي الدبال.

لماذا الدبال مهم جدًا؟ (دوره السحري في التربة)

يعتبر الدبال كنز التربة للأسباب الآتية:

١. مخزن العناصر الغذائية:

· يعمل مثل "بنك المغذيات"، يخزن النيتروجين، الفوسفور، والبوتاسيوم ويطلقها للنباتات ببطء وبشكل منتظم عندما تحتاجها.

٢. **إسفنجة التربة:**

يتميز بقدرة هائلة على امتصاص الماء (يمكنه احتباس ماء يزيد عن ٥ أضعاف وزنه).

مثال: التربة الغنية بالدبال مثل الإسفنجة، تمتص مياه الأمطار وتحتفظ بها لفترات طويلة، مما يقلل من احتياجات الري ويحمي النباتات من الجفاف.

٣. **ملعب الكائنات الحية الدقيقة:**

· يوفر الدبال بيتًا وغذاءً مثاليًا للبكتيريا النافعة والفطريات التي تساعد النبات على امتصاص الغذاء.

مثال: الدبال مثل "المنزل المريح" مع "طعام مجاني" لجيش من المساعدين الصغار الذين يعملون لصالح النبات.

٤. **محسن قوام التربة:**

يمنح التربة القوام الإسفنجي الخفيف، فيجعل التربة الطينية الثقيلة أكثر تهوية، ويجعل التربة الرملية الخفيفة أكثر تماسكًا وقدرة على الاحتفاظ بالماء.

مثال: الدبال مثل "الطاهي الماهر" الذي يخلط المكونات perfectly ليعطينا قوامًا مثالياً للتربة.

٥. **منظم حموضة التربة:**

يساعد على معادلة درجة الحموضة (pH) في التربة، مما يجعل الظروف مناسبة لامتصاص العناصر الغذائية.

ما معنى pH أو حموضة التربة؟ (تعريف بسيط)

الـ pH هو مقياس يدل على مدى حموضة أو قلوية التربة.

فكر فيه بهذه الطريقة:

- التربة **الحمضية = مثل طعم الليمون**
- **التربة المتعادلة = مثل طعم الماء النقي**
- **التربة القلوية = مثل طعم الصابون**

سلم درجة الحموضة (pH Scale) بصوره مبسطه:

٠ ---- ٧ ---- ١٤

- من ٠ إلى ٦,٩: تربة حمضية (كلما قل الرقم زادت الحموضة)
- ٧: تربة متعادلة (النقطة المثالية للعديد من النباتات)
- من ٧,١ إلى ١٤: تربة قلوية (كلما زاد الرقم زادت القلوية)

لماذا تهمنا حموضة التربة؟ (الأهمية العملية)

درجة الحموضة تؤثر بشكل مباشر على صحة النبات من خلال ثلاث طرق رئيسية:

١. تأثيرها على توفر العناصر الغذائية

مثال توضيحي: "بوفيه العناصر الغذائية"

- في التربة المتعادلة (pH 6–7): البوفيه مفتوح بالكامل والنباتات يمكنها امتصاص جميع العناصر بسهولة.

· في التربة الحمضية (pH منخفض): البوفيه مغلق جزئياً – بعض العناصر (مثل النيتروجين) لا تستطيع النباتات امتصاصها.

· في التربة القلوية (pH مرتفع): البوفيه مغلق جزئياً – بعض العناصر (مثل الحديد) لا تستطيع النباتات امتصاصها.

٢. تأثيرها على نشاط الكائنات الحية الدقيقة

· الكائنات الدقيقة (البكتيريا النافعة) هي "الطهاة" الذين يطبخون الطعام للنباتات.

· هذه الكائنات تتكاثر بشكل أفضل في التربة المتعادلة.

· في التربة شديدة الحموضة أو القلوية، "الطهاة" يمرضون ولا يعملون بشكل جيد، فتقل خصوبة التربة.

٣. تأثيرها على وجود العناصر السامة

· في التربة شديدة الحموضة، قد تذوب بعض المعادن السامة (مثل الألمنيوم) وتصبح متاحة للنبات فتمتصها وتتسمم.

كيف أعرف حموضة تربة حديقتي؟

١. طريقة بسيطة (الخل وصودا):

· خذ عينة من تربة الحديقة

· ضعها في وعاءين

· أضف الخل إلى الأول: إذا فور ➡ تربة قلوية

· أضح صودا الخبز إلى الثاني: إذا فور ➡ تربة حمضية

٢. طريقة أدق (شرائط قياس pH): تباع في المشاتل، تعطي قراءة دقيقة.

٣. طريقة محترفة (جهاز قياس pH رقمي): لأصحاب المزارع والهواة المتقدمين.

كيف أعدل حموضة التربة؟

إذا كانت التربة حمضية جداً (أريد رفع الـ pH):

- **أضيف الجبس الزراعي أو الحجر الجيري المطحون.**
- **مثال: كأنك تضيف سكر إلى عصير ليمون حامض لتعدل طعمه.**

إذا كانت التربة قلوية جداً (أريد خفض الـ pH):

- أضيف الكبريت الزراعي أو البيت موس (الخث Moss).
- مثال: كأنك تضيف قطرة ليمون إلى ماء الصابون لتقلل قلويته.

أ

الخلاصة في جملة واحدة: 🎯

درجة حموضة التربة (pH) هي مثل "منظم المرور" الذي يتحكم في مرور العناصر الغذائية من التربة إلى جذور النبات.

العنصر: هو مادة نقية لا يمكن تقسيمها إلى مواد أبسط بالطرق الكيميائية العادية.

- **المعدن: هو مادة صلبة طبيعية تتكون من خلط عنصرين أو أكثر بنسب محددة.**