جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت_ كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم _الجغرافيا – المرحلة الثالثة

المادة : جغرافية التربة

المحاضرة العاشرة

بناء التربة – وتعريف المسامية والنفاذية

م .د . حسام غانم محمد

١٤٤٧هـ ٢٠٢٥-٢٠٢٦

بناءً على الصـــورة المرفقة، إليك تلخيصـــاً لأهم النقاط التي تناولها النص حول **"بناء التربة" (:**Soil Structure)

١. تعريف بناء التربة

هو النمط أو الشـــكل أو التنظيم الذي تترتب به حبيبات التربة المنفردة لتشـــكل تجمعات تُعرف باسم **(.**Peds)

٢. أنواع التربة "عديمة البناء" (Structureless)

لا تُعتبر كل التربة ذات "بناء" وفق التعريف العلمي، وهناك نوعان رئيســيان يفتقران للبناء المنتظم:

* **الحبيبات المفردة:** مثل رمال الصحاري، حيث تكون كل حبيبة مستقلة بذاتها ولا توجد تجمعات.

* **الكتلية المتراصـــة (**:(Massiveمثل التربة الطينية ذات النســـبة العالية من الغرويات، أو طبقات "الصمات" (** (**Hard Pansالتي تنتج عن ترسب مواد لاصقة (كالسليكا أو الكربونات) تسد المسام وتجعل التربة كتلة واحدة صلبة.

٣. مميزات التربة البنائية (ذات البناء الجيد)

تتميز بوجود نظام دقيق للمسام يسمح بحياة التربة ونمو النبات:

* **مسام شعرية:** توجد بين الحبيبات الصغيرة وتحتفظ بالماء الضروري للنبات.

* **مســام غير شــعرية:** توجد بين التجمعات الكبيرة، وهي ضــرورية لتهوية التربة ولتصريف المياه الزائدة عن السعة الحقلية.

٤. المواد المجمعة (الرابطة) للتربة

تتشكل التجمعات البنائية بفعل مواد "أسمنتية" طبيعية تربط الحبيبات ببعضها، وأهمها:

* **الغرويات العضـــوية (بالدرجة الأولى):** وأكثرها فاعلية هو **حامض الهيوميك (Humic acid)** الذي ينتج عن تحلل المواد العضوية.

* **الغرويات المعدنية (بالدرجة الثانية):** مثل الأكاســـيد والمعادن الطينية التي تساهم في تماسك الحبيبات.

الخلاصــة: بناء التربة ليس مجرد وجود حبيبات، بل هو كيفية تنظيم هذه الحبيبات في تجمعات تسمح بتوازن مثالي بين "الماء" و"الهواء" داخل التربة.

تستكمل هذه الصفحة الحديث عن **بناء التربة**، وتركز بشكل أساسي على تصنيف الأنماط البنائية المختلفة (أشـكال التجمعات) والعوامل المؤثرة فيها. إليك تلخيصـاً لأهم ما ورد فيها:

١. الأنماط الرئيسية لبناء التربة

تُصنف التربة حسب شكل تجمعاتها إلى عدة أنواع:

* **حبيبي (Granular):** تجمعات صغيرة مستديرة أو شبه مستديرة، أقطارها بين ١–٤ ملم.

* **فتاتي (Crumby):** يشبه الحبيبي لكن التجمعات تكون مسامية وغير منتظمة الشكل، بأقطار بين ٢–٥ ملم.

* **عقدي (Nodular):** تجمعات كروية لكنها صلبة وغير منتظمة.

* **أنبوي (Tubular):** يتكون من قنوات أو أنابيب ناتجة عن جذور النباتات أو حركة ديدان الأرض وحيوانات التربة.

* **كتلي (Blocky):** تجمعات في شـــكل كتل متســـاوية الأبعاد تقريباً، بحدود واضحة، يتراوح حجمها بين ١–١٠ سم.

* **صـــفيحي (Platy):** تجمعات تتكون من صـــفائح رقيقة أفقية ومتوازية فوق بعضها البعض، وتعيق نفاذية الماء للأسفل (تظهر غالباً في السهول الفيضية).

* **منشـــوري وعمودي (**Prismatic & Columnar):**تجمعات يكون فيها المحور الرأسي أطول من الأفقي، وتبرز بشكل واضح في المناطق الجافة وشبه الجافة.

٢. ثبات الأبنية وتأثرها بالمناخ

يوضح النص أن جودة وثبات هذه الأبنية تختلف باختلاف البيئة:

* **الأقاليم الرطبة:** تكون الأبنية فيها أقل جودة بسـبب غسـل المواد العضـوية والمعدنية.

* **الأقاليم شـبه الجافة:** مثل تربة الـــ ((Chernozem، تعتبر من أجود أنواع التربة لأنها غنية بالمحتوى العضوي (الدبال) الذي يعمل كمادة لاصقة قوية.

* **الأقاليم الجافة:** تضـعف فيها الأبنية بسـبب قلة المادة العضـوية، مما يجعلها عرضة لـ **التعرية الريحية**.

٣. قوام التربة وتماسكها (Consistence)

يتطرق النص إلى مفهوم "القوام" وهو قدرة التربة على التماســك ومقاومة التفتت عند تعرضها لضغط معين، وهو ما يساعد الباحثين في تقدير درجة تماسك التربة في حالاتها المختلفة (جافة، رطبة، أو مبتلة).

٤. الخلاصة العلمية

النص ينتهي بقاعدة هامة: **"البناء الأفضـــل هو الذي يتيح ثباتاً ملحوظاً وتوازناً في المسام الشعرية وغير الشعرية"**، حيث أن هذا التوازن هو ما يضمن قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتوفير التهوية اللازمة للجذور في آن واحد.

مسامية التربة

تنتقل هذه الصفحة إلى "المبحث الرابع" وهو **مسامية التربة (Soil Porosity)**، وتتناول الجوانب الرياضية والعلمية لكيفية قياس الفراغات داخل التربة. إليك ملخصاً للمحتوى:

١. تعريف مسامية التربة

هي خاصية احتواء التربة على مسام (فراغات) تشمل نوعين: **مسام شعرية** و **مسام غير شعرية**. وتُعرف رياضياً بأنها نسبة "حجم المسام" إلى "الحجم الكلي" للتربة (الذي يشمل المواد الصلبة والفراغات معاً).

٢. المعادلات الرياضية لقياس المسامية

يتم التعبير عن المسامية عادة كنسبة مئوية. من خلال النص، يمكن استنتاج العلاقة التالية:

حيث أن:

* **P**: النسبة المئوية للمسامية.
* **V_v**: حجم الفراغات (المسام).
* **V_t**: الحجم الكلي لعينة التربة.

٣. العوامل المؤثرة ونسب المسامية

تختلف نسبة المسامية بناءً على نوع التربة ومحتواها:

* **المعدل الطبيعي:** يتراوح غالباً بين **٣٠% - ٥٠%**.
* **التربة الصلصالية (الطينية) المتراصة:** قد تنخفض فيها المسامية إلى **١%** فقط، مما يعني انعدام التهوية تقريباً.
* **التربة العضوية:** قد ترتفع فيها المسامية لتصل إلى **٩٠%**، وهي نسبة عالية جداً تسمح بمرور الماء والهواء بسهولة.

٤. طرق قياس المسامية عملياً

ذكر النص طريقتين أساسيتين للقياس في المختبر:

* **طريقة الإزاحة بالماء:** يتم ملء أسطوانة معروفة الحجم بعينة تربة، ثم تُشبع بالماء تماماً. حجم الماء الذي امتصته التربة يمثل "حجم المسام"، وبقسمته على حجم الأسطوانة الكلي نحصل على النسبة.

* **طريقة الوزن:** استخدام أسطوانتين متساويتين في الحجم؛ إحداهما تحتوي على تربة مجففة تماماً في الفرن، والأخرى مشبعة بالماء، ومن خلال فرق الوزن بينهما يمكن حساب حجم الفراغات التي شغلها الماء.

ملاحظة سريعة: هذه المفاهيم حيوية جداً لفهم جودة الصرف الزراعي، فالتربة ذات المسامية المنخفضة جداً (مثل الطين المتراص) تعاني من الغرق وتمنع الجذور من التنفس، بينما التربة عالية المسامية جداً قد تفقد الماء بسرعة.

تستكمل هذه الصفحة المفاهيم الفيزيائية المتقدمة للتربة، وتنتقل من **المسامية** إلى مفهوم **النفاذية** و**الكثافة الظاهرية**. إليك تلخيصاً مبسطاً لما ورد:

١. أنواع المسام (التصنيف الوظيفي)

يقسم الباحثون المسام داخل التربة إلى صنفين أساسيين:

* **مسام شعرية (Capillary Porosity):** هي المسام الصغيرة التي تحتفظ بالماء ضد جاذبية الأرض، وهي المصدر الرئيسي لمياه النبات.

* **مسام غير شعرية (Non-Capillary Porosity):** هي المسام الكبيرة التي تسمح بمرور الماء (الصرف) والهواء، ولا تمسك بالماء.

٢. نفاذية التربة (Permeability)

تُعرف النفاذية بأنها قدرة التربة على نقل الماء والهواء أو الغازات عبر مسامها.

* **العلاقة بالمسامية:** النفاذية لا تعتمد فقط على "كمية" المسام، بل على "حجمها وارتباطها". التربة الطينية قد تكون عالية المسامية (مسام صغيرة جداً) لكن نفاذيتها ضعيفة، بينما التربة الرملية نفاذيتها عالية لأن مسامها كبيرة ومتصلة.

جدول درجات النفوذية (السرعة: سم / ساعة):

الدرجة	السرعة (سم/ساعة)
بطيئة جداً	أقل من ٠,١٢٥
بطيئة	٠,١٢٥ – ٠,٥٠
معتدلة البطء	٠,٥٠ – ٢,٠
متوسطة	٢,٠ – ٦,٢٥
معتدلة السرعة	٦,٢٥ – ١٢,٥
سريعة	١٢,٥ – ٢٥
سريعة جداً	أكثر من ٢٥

٣. الكثافة الظاهرية والحقيقية

تتطرق الصفحة إلى كيفية قياس كتلة التربة بالنسبة لحجمها:

* **الكثافة الظاهرية (Apparent Bulk Density):** هي وزن وحدة الحجم من التربة الجافة (بما في ذلك المسام). تتراوح عادة بين ١,١ – ١,٨ غرام/سم³.

* **كثافة الجسيمات الصلبة:** وهي وزن المواد الصلبة فقط دون المسام، وتقدر بصفة عامة بـ ٢,٦٥ غرام/سم³.

* **ملاحظة:** كلما زادت الكثافة الظاهرية، دل ذلك على انخفاض المســـامية (تربة متراصة)، والعكس صحيح.

٤. أهمية دراسة المسامية

الهدف النهائي من هذه القياسات هو معرفة:

١. قدرة التربة على **امتصاص الماء**.

٢. قدرتها على **تصريف الماء الزائد** إلى الخزانات الجوفية (**Aquifers**).

٣. مدى سهولة **تغلغل الجذور** ونموها.