التربة

إذا ما عُدَّت الأرض نظامًا بينيا متكاملا، يتكون من الغلاف الصخري والغلاف الغازي والغلاف المائي والغلاف الحياتي. فالتربة هي المادة التي تتكون كاستجابة للتفاعلات البيئية المعقدة التي تحدث في أجزاء مختلفة من هذا النظام البيئي الأرضي. ومع الزمن، فان التربة تتطور تدريجياً الى حالة من التوازن مع البيئة، فعند حدوث اية تغيرات مناخية او في الغطاء النباتي او الفعاليات الحيوانية والانسانية، فأن التربة تستجيب لذلك بتغيرات تدريجية لخواصها لحين الوصول لحالة جديدة من التوازن.

يطلق لفظ الوشاح الصخري على الحطام الصخري او الطبقة السطحية المفككة الناتجة عن عوامل التجوية الميكانيكية او الكيميائية للصخور الأصلية. ويتدرج الوشاح الى الاسفل، من حيث مكوناته المعدنية والكيميائية حتى يصل الى الصخور الاساسية (Bed Rocks). والجزء دنية العلوي من هذا الوشاح يعرف بالتربة (Soil)، أما الجزء الأسفل له ، فيعرف باسم تحت التربة (Sub-Soil)، الذي يتكون من مواد صخرية متفككة ومتحللة جزئياً ويقع بين التربة والصخور الاساسية .

والتربة هي الطبقة العليا المفككة من القشرة الارضية او الوشاح الصخري التي يهتم بها الانسان من الناحية التطبيقية. وتتكون التربة من المواد المعدنية الدقيقة المفككة بالاضافة الى بعض المواد العضوية المتحللة التي تسمى بالدبال كما تحتوي على بعض النباتات والبكتريا. وعلى الرغم من كون الاملاح المعدنية جزء من التربة انها أكثر اهمي من المواد العضوية، ولكن الدبال يحسن قابلية التربة لابقاء الماء فيها. وتساعد الحشائش والشجيرات والحيوانات الحافرة والديدان على خلط التربة وتقليبها ومن ثم تعريض موادها الى سطح الأرض. ومن ثم تأخذ التربة شكلاً اسفنجياً ذا مسامات، مما يساعد على تخلل المياه والهواء والاحتفاظ بهما. وبذلك تصبح التربة جيدة وصالحة زراعياً.

وتنقسم التربة من حيث مكان تراكمها بالنسبة للمصدر الصخري على :

١ – **تربة متراكمة في مكان نشأتها فوق الصخور** التي نشأت منها وتسمى **بالتربة المتبقية** Residual Soil)، وهي تشبه المصدر الصخري من ناحية التركيب المعدني، كما انها تتبع في حجم الحبيبات ودرجة التحلل بينها وبين الاساس الصخري وتكون ذات سمك بسيط.

٢-**تربة تتراكم فوق اساس صخري** لم تنشأ منه، وتسمى بالتربة المنقولة (Transported Soil)، إذ يكون مصدرها الصخري بعيداً ولكن و عوامل النقل المختلفة هي التي نقلت الفتات ورسبته في المكان الجديد لـ ومن امثلتها تربة نهري

دجلة والفرات ووادي النيل فهي منقولة بالمياه . وتربة اللوس (Loess) التي تنقل بالريح بشكل . حبيبات ناعمة جداً ثم تترسب في مكان آخر بفعل الامطار أو قلة سرعة الرياح.

- **انواع التربة :**

سبق ان قسمنا التربة على تربة متبقية وأخرى منقولة تبعاً لوضعها بالنسبة الى المصدر الصخري، وتصنف من الناحية الهندسية اعتماداً على خواصها الهندسية المتعلقة بدعم الأنشاءات ومواد البناء ومدى تحملها وقوتها الى ثلاثة أقسام :

١ – **تربة خشنة الحبيبات :** مثل الرمال والحصى لاحظ وهي تربة لها قوة احتكاكية مع انعدام في التماسك ولها درجة نفاذية عالية. وتسبب هذه الخواص بعض المتاعب الإنشائية ولاسيما اذا كانت حاملة للمياه الجوفية. ويمكن معالجتها بحقنها بالأسمن وتصليبها بالطرائق الكيميائية أو خفض مستوى المياه الجوفية فيها. إن هذه التربة اثبتت صلاحيتها الكبيرة في استعمالها كأساسات للطرق بعد خلطها بالأسمنت او القار.

٢- **تربة ناعمة الحبيبات :** مثل الغرين والطين ، إذ ان هذه التربة تواجه بعض الصعوبات الهندسية في حالة كونها غير متماسكة مما يجعل قوة تحملها منخفضة ويزيد من ضغطها على الدعامات الخشبية او الحجرية وهذا يستبعد استعمالها في الجسور والأنفاق. أما في حالة كون الطين متماسكاً ومتصلباً ، فأنه يتحمل الضغط العالي المسلط عليه، ولكن وجود الشقوق الصغيرة العديدة في هذه التربة الطينية المتصلبة يعد من الصعوبات التي تواجه المهندسين لأنها تؤثر في الخواص الميكانيكية للتربة وتؤدي الى الأنزلاق في الأنفاق.

٣-**تربة غنية بالمواد العضوية** : وهي أخطر انواع التربة في الأعمال الهندسية ، إذ تتعرض المباني التي تقام على مثل هذه التربة الى التصدع والأنهيار اذا ما انتابتها عوامل الجفاف وادت الى انكماشها. ولتفادي أخطار هذه التربة، فالحل الوحيد هو بإزالة طبقاتها من المنطقة أو تثبيتها بدك الدعامات خلالها حتى ترتكز على تربة أشد صلابة منها.

وتصنف التربة زراعياً ايضاً، اعتماداً على تكوينها الكيميائي والمعدني أو احوالها المناخية الى :

١ – **التربة الشهباء :** وهي تربة تتكون اساساً من السليكا مع بعض سليكات الألمنيوم، وتتميز بلون أشهب او رمادي فاتح او ابيض تقريباً. وتوجد هذه التربة في المناطق الرطبة الباردة مثل روسيا وشمال اوربا.

٢-**التربة السمراء او البنية** (Brown Soil) وهي التربة الغنية بمعادن الطين وأكاسيد الحديد مع بعض المواد العضوية، وتتميز بلونها الأسمر والبني الأدكن. وتكثر في المناطق المعتدلة مناخياً من شمال غرب أوربا.

٣-**التربة الحمراء (Laterite)** : وهي التربة الغنية بأكاسيد الحديد المائية مع أكاسيد الألمنيوم المائية. وتكثر في المناطق الرطبة ذات المناخ الحار. وتمتاز باللون الاحمر أو البني وذلك لوجود أكاسيد الحديد المائية. وبسبب الزيادة العالية لنسبة أكاسيد الحديد في مثل هذه التربة، يمكن استغلالها كخام للحديد . وقد يوجد نوع آخر من هذه التربة إذ تكون فقيرة بأكاسيد الحديد، ولكنها غنية بأكاسيد الألمنيوم المائية بنسبة عالية ولذلك تستعمل كمصدر لخام الألمنيوم .

٤- **التربة السوداء Black Soil)** وهي التربة الغنية بالأملاح والمواد العضوية التي تصل نسبتها إلى ١٠%. وتوجد في المناطق شبه الصحراوية مثل شمال افريقيا وروسيا.

- **العوامل المؤثرة في تكوين التربة**

أن أهم العوامل المؤثرة في تكوين التربة تتلخص في الآتي :

١ – **الصخر الأساسي** Bed Rocks تؤثر الصخور الأصلية بشكل مباشر في نوعية التربة المتكونة وطبيعتها. فمثلاً تكون التربة المتكونة من الصخور المتحولة الكوارتزايت (Quartzite) أو الأردواز (Slate) غير سميكة، كما أن انطقة التربة لا تتمثل بشكل واضح وعلى العكس تكون التربة المكونة فوق الحجر الرملي النفاذ أو الصخر الناري (البازلت) النفاذ سميكة. وفي الحالة الأولى لا تحتوي التربة على كمية كبيرة من المعادن الطينية اما التربة المتكونة فوق البازلت فتكون دكناء اللون حمراء نتيجة تأكسد الحديد المستخلص من البازلت.

٢- **المناخ** : يحدد المناخ سرعة عملية التجوية كما يحدد نوعية النباتات الموجودة في المنطقة. وهذه العوامل تؤثر في نوعية التربة الناتجة، فمثلاً الجو الرطب يساعد على تكوين التربة في وقت قصير نسبياً، ووجود النباتات يزيد من نسبة ثنائي أوكسيد

الكاربون في التربة وزيادته تعنى زيادة حامض الكاربونيك الذي يحلل قسماً من المعادن. هذا بالاضافة الى ان درجات الحرارة العالية تسرع من عملية التبخر.

٣ – **التضاريس** : تختلف سرعة التعرية وترسيب المواد باختلاف التضاريس فسفوح الجبال مثلاً تمتاز بسرعة التعرية ولا يمكن أن تثبت وتجمع عليها التربة بصورة كبيرة، بينما تقل سرعة التعرية ويزداد سمك التربة في الأراضي المنبسطة، هذا بالإضافة إلى ان تصريف المياه يتأثر أيضاً بالتضاريس. وهذه العوامل كلها تؤثر في نوعية التربة الناتجة .

٤-**العمليات العضوية** (Organic Activity) وهي مرتبطة بنوعية التضاريس والمناخ، فمثلاً تصل العمليات العضوية إلى أقصى فعاليتها في المناطق الاستوائية إذ تزداد الرطوبة ونتيجة لذلك تتكون حوامض عضوية تحلل المواد الصخرية بتفاعلها مع المعادن.

٥-**الزمن** : يساعد الزمن على تحليل واكمال التفاعلات في التربة مما يجعلها بمرور الوقت تظهر متكاملة من النطاقات المختلفة. وفي حالات كثيرة تحتاج التربة الى زمن طويل لكي تتكامل.