التربة ومكوناتها

التربة ثروة طبيعية مهمة تغطي الكثير من سطح الأرض. تعتمد الحياة في الأرض على التربة بوصفها مصدرًا مباشرًا، أو غير مباشر للطعام. فالنباتات مثلاً متجذرة في التربة، وتحصل منها على المغذيات (المواد المغذية)، والحيوانات تحصل كذلك على المواد المغذية من النباتات، أو من الحيوانات التي تأكل النباتات. تسبب ميكروبات معينة في التربة تحَلّل العضويات الميتة التي تساعد على إعادة المواد المغذية للتربة. وبالإضافة لذلك فإن العديد من الحيوانات يجد الحماية في التربة.
تحوي التربة المعادن والمواد العضوية والنباتية والحيوانية الأخرى وكذلك الهواء والماء. وتتغير محتويات التربة بانتظام. هناك العديد من أنواع التربة، ولكلّ منها خواص مميزة بما في ذلك اللون والتركيب. ويساعد نوع التربة في منطقة ما في تحديد القدرة على نمو المحاصيل بها. وتتشكل التربة ببطء وتُدمّر بسهولة ولذلك يجب أن تصان حتى يمكن لها أن تستمر في دعم الحياة.
يستخدم علماء التربة مصطلح البوليبيدونات للكتل المختلفة من التربة في منطقة جغرافية معينة. ويمكن أن تكون هذه الكتل كبيرة الحجوم، وبلا حدود، ولكن بعضها له مساحة سطحية قدرها متر مربع واحد فقط، ولبعض البوليبيدونات سمك يقل عن 13سم. ومقطع التربة مصطلح يستعمل للتعبير عن تركيب التربة.

MOUFADDAL.COM

تركيب التربة

تسمى المعادن والجسيمات العضوية في التربة جسيمات التربة. ويشغل الهواء والماء الفراغ بين الجسيمات، وتعيش النباتات والحيوانات في هذه الفراغات المسامية وتنمو جذور النباتات أيضًا خلال الفراغات المسامية.

المعادن: تمد المعادن النباتات الخضراء بالمواد المغذية. وتشكل الجسيمات المعروفة باسم الرمل و الغرين والطين معظم المحتوى المعدني للتربة.
والرمال والغرين جسيمات لمعادن الكوارتز والفلسبارات. تتكون الأطيان من الإليت والكاولين والمايكات والفيرمكيوليت، ومعادن أخرى. وتضيف كميات شحيحة من معادن عديدة المواد المغذية للتربة ومنها الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم. ومعظم الترب تسمى تربًا معدنية لأن أكثر من 80% من جسيماتها معادن.

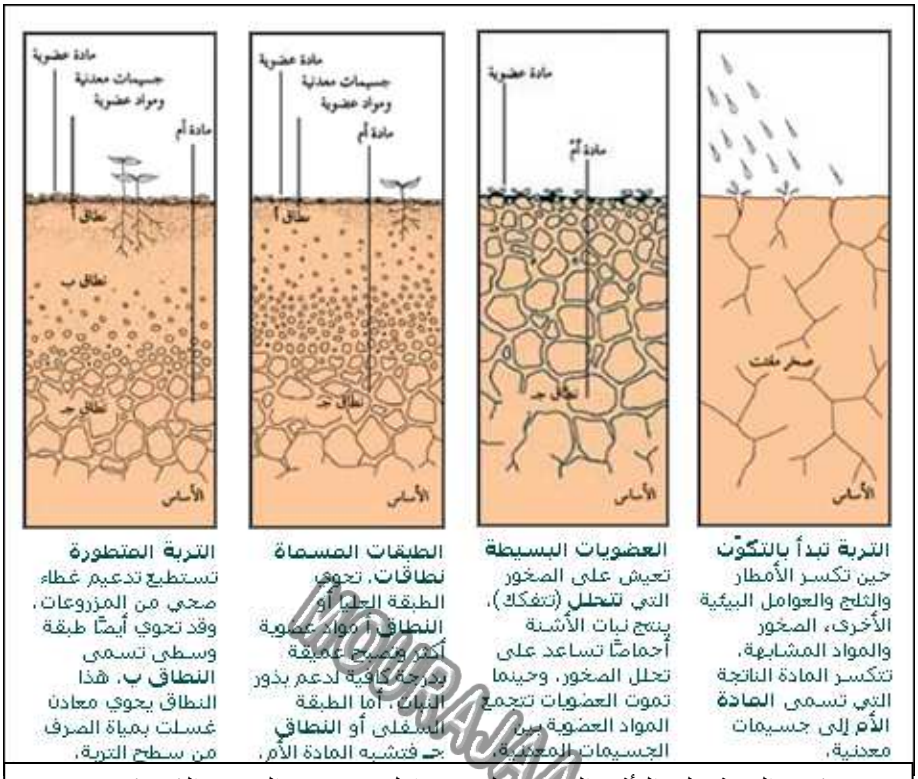
النباتات والمواد الحيوانية: تتكون من مواد عضوية في مراحل متفاوتة من التحلل. ويعيش العديد من العضويات أيضًا في التربة. تحوي عضويات التربة جذور النباتات والميكروبات وبعض الحيوانات كالديدان والحشرات والثدييات الصغيرة. وتفكك البكتيريا والفطر والميكروبات الأخرى النباتات والحيوانات الميتة. ويساعد العديد من عضويات التربة والجسيمات العضوية والمعادن على التجمع (التقارب) وتكوين كتل من التربة. وتكسر الجذور والحيوانات الحافرة والتجوية الطبيعية كتل التربة الكبيرة.
تطلق المواد العضوية المتحللة المواد المغذية في التربة. وبالإضافة إلى ذلك تتحد بعض المواد العضوية مع الجسيمات المعدنية. وتشكل المواد المتحللة الأخرى جسيمات تربة عضوية تسمى الدبال. ومعظم الدبال يكون أسود أو ذا لون بني غامق، ويحمل كمية كبيرة من الماء. ويشكل الجزء العضوي من 6% إلى 12% فقط من حجم الجسيمات في معظم أنواع التربة المعدنية. وبالرغم من ذلك فإن هذه الكمية الضئيلة تزيد كثيرًا من مقدرة التربة لدعم حياة النبات. وفي بعض الترب التي تسمى التربة العضوية تمثل العضويات أكثر من 20% من جسيمات التربة.

الماء: يدخل الماء إلى التربة فيذيب المعادن والعناصر الغذائية، ويشكل محلول التربة. ويتسرب الكثير من المحلول بعيدًا ولكن يبقى بعضه في الفراغات المسامية. تحصل النباتات الخضراء على الماء وبعض المواد المغذية بامتصاص محلول التربة من خلال جذورها.

الهواء: يحل الهواء مكان الماء الذي يتسرب عبر الفراغات المسامية الكبيرة. وتعيش عضويات التربة بطريقة أفضل في التربة التي تحتوي دائما على كميات متساوية تقريبًا من الماء والهواء.

كيف تتكون التربة

التربة تبدأ بالتكوّن حين تكسر الأمطار والثلج والعوامل البيئية الأخرى، الصخور والمواد المشابهة. تتكسر المادة الناتجة التي تسمى المادة الأم إلى جسيمات معدنية.



يعتمد تكون التربة على التأثير الجماعي لعدة عوامل هي 1- الصخر الذي تكونت منه التربة، 2- المناخ، 3- العضويات، 4- الوقت. تتكون التربة ببطء وفي عملية مستمرة، تبين الأشكال أعلاه كيف تتكون التربة العادية ثم تتطور عبر القرون.

العضويات البسيطة تعيش على الصخور التي تتحلل (تتفكك). ينتج نبات الأشنة أحماضًا تساعد على تحلل الصخور. وحينما تموت العضويات تتجمع المواد العضوية بين الجسيمات المعدنية.
الطبقات المسماة نطاقات. تحوي الطبقة العليا أو النطاق أ و مواد عضوية أكثر وتصبح عميقة بدرجة كافية لدعم بذور النبات. أما الطبقة السفلى أو النطاق جـ فتشبه المادة الأم.
التربة المتطورة تستطيع تدعيم غطاء صحي من المزروعات. وقد تحوي أيضًا طبقة وسطى تسمى النطاق ب. هذا النطاق يحوي معادن غسلت بمياه الصرف من سطح التربة.
تبدأ التربة في التشكل حين تحلل القوى البيئية الصخور، والمواد المماثلة والتي تقع على سطح الأرض أو قريبًا منه. ويسمى علماء التربة المواد الناتجة المادة الأم. ومع تطور التربة على مر القرون تتجمع المواد العضوية، ويصبح تشابه التربة لمادتها الأم أقل فأقل. وربما تزيح المثالج والأنهار وقوى بيئية أخرى المادة الأم والتربة من منطقة لأخرى.
تتعرض التربة للتكوين والتدمير باستمرار. وربما تدمر عمليات التعرية التي تتسبب فيها الريح والمياه الترب التي استغرق تكوينها آلاف السنين بسرعة.

يختلف تشكيل التربة حسب تأثير العوامل البيئية المختلفة. وتشمل هذه العوامل:
1 - أنوع المادة الأم.
2 - المناخ.
3 - معالم سطح الأرض.
4 - النباتات والحيوانات.
5 - الزمن.

1 - أنواع المادة الأم: تساعد المادة الأم في تحديد نوع الجسيمات المعدنية في التربة. وتكسر عملية تسمى التجوية المواد الأم إلى جسيمات معدنية. وهناك نوعان من التجوية:
أ - التفتت الطبيعي
ب - التفتت الكيميائي.

أ- التفتت الطبيعي: يتسبب فيه الجليد والمطر، وقوى أخرى. تفتت هذه العمليات الصخر إلى جسيمات صغيرة لها نفس تركيب المادة الأم، وينتج الرمل والغرين من التفتت الطبيعي.

ب - التفتت الكيميائي: يؤثر بشكل أساسي في الصخور سهلة التجوية. وفي هذا النوع من التجوية تتكسّر البنية الكيميائية للصخر، حينما يذيب الماء معادن معينة في الصخر.
يُنتج التحلل الكيميائي عناصر تختلف في تركيبها الكيميائي عن المادة الأم. وتذوب بعض هذه المواد في محلول التربة، وتصبح جاهزة في شكل مواد مغذية للنبات. وتتحلل مواد أخرى وتكوِّن جسيمات طينية أو معادن جديدة.
يؤثر المحتوى المعدني للمادة الأم أيضًا على نوع النباتات التي تنمو في تربة ما. فعلى سبيل المثال تنمو النباتات، بما في ذلك الصحراوية والوادية، بشكل أفضل في الترب الحمضية التي تحوي كمية كبيرة من الحديد.

2 - المناخ: يؤثر المناخ في النشاطات الحيوية والكيميائية في التربة بما في ذلك أنواع ومعدلات التجوية. فالتفتت الطبيعي على سبيل المثال هو النمط السائد من التجوية في المناخ الجاف البارد. تشجع درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة على التحلل والتفتت الكيميائي. وبالإضافة إلى ذلك فإن معظم نشاطات التربة الأخرى تتطلب ظروفًا دافئة ورطبة. وتهدأ هذه النشاطات أو حتى تتوقف في الطقس البارد. ولذلك فإن التربة في المناخ الجاف تجنح لأن تكون أكثر ضحالة وأقل تطورًا عن تلك الموجودة في أقاليم دافئة ورطبة.

3 –معالم سطح الأرض: تتحكم تلك المعالم أيضًا في كمية التربة المتكونه في منطقة ما. فمثلاً تعري المياه الجارية على الأرض التربة وتعرض صخورًا جديدة للتجوية. ونلاحظ أن تربة المنحدرات تصاب بالتعرية أسرع من تلك التي على مناطق منبسطة وأن فرصتها في التكون قليلة. ولذلك فإنها ليست متطورة كتلك التربة الواقعة على أراضٍ منبسطة.

4 - النباتات والحيوانات : تساعد عضويات التربة والمواد العضوية التربة على التطور وتحميها أيضًا من التعرية. كما يضيف موت وتحلل النباتات والحيوانات مواد عضوية للتربة. وتساعد هذه المواد العضوية التربة على دعم عضويات جديدة. ولا تتآكل التربة ذات الغطاء النباتي، والتي تحتوي على كمية كبيرة من المواد العضوية بسهولة.

5 - الزمن: تكون التربة المعرضة لعمليات التربة بكثافة ولمدة طويلة، عميقة وجيدة التطور، بينما تكون التربة سريعة التآكل ـ أو التي حُرمت من مثل هذه العمليات فترة طويلة من الزمن ـ أقل تطورًا.

MOURAJAA.COM

خواص التربة

تختلف طريقة ومعدل تشكُّل التربة في أجزائها المختلفة. ونتيجة لذلك فإن التربة تكوّن طبقات تسمى نُطُق التربة. وقد تكون نطق التربة سميكة أو رقيقة، وقد تشابه أو تخالف النطق المحيطة. ويمكن أن تميَّز الحدود بين الطبقات ولكنها أحيانًا تكون صعبة الملاحظة.
تحوي معظم الترب ثلاثة نطق رئيسية. منها النطاقان أ و ب، وهما جيدا التكوين. ويعرف النطاق أ أيضًا باسم قمة التربة أو التربة الفوقية. أما النطاق الثالث فهو النطاق السفلي المسمى جـ أو التربة التحتية. وهو معرض للقليل من عمليات التجوية. ويماثل تركيبه تركيب المادة الأم. ويصف علماء التربة، الترب من خلال خواص نطق التربة. ويشمل هذا:

1 – اللون
2 – النسيج
3 – البنية
4 - التركيب الكيميائي.

1 - اللون: تتراوح التربة في ألوانها بين الأصفر والأحمر والبني الغامق والأسود. ويساعد لون التربة علماء التربة في تقدير كمية الهواء والماء والمواد العضوية وبعض العناصر في التربة. فقد يدل اللون الأحمر مثلاً على وجود مركبات الحديد في التربة.

2 - النسيج: يعتمد على حجم جسيمات التربة المعدنية. وأكبر الجسيمات هي جسيمات الرمال. ويمكن للمرء أن يرى ويحس حبيبات الرمل المفردة. وجسيمات الغرين كبيرة لحد يجعلها ترى بشكل كاف، أما جسيمات الطين فهي ذات حجم مجهري. ويقسم علماء التربة الترب إلى فئات نسيجية على أساس كميات الرمل والغرين والطين الموجودة في التربة. فالأجزاء المعدنية للتربة والتي تصنف تحت اسم الطفال الرملي تحتوي على 7% إلى 27% طينًا وأقل من 52% رملاً. وفي الطين الغريني تكون أكثر من 40% من الجسيمات المعدنية من الطين وأكثر من 40% من الغرين.
ويساعد النسيج في تحديد كيفية صرف الماء من التربة. فالرمل يسمح بالصرف أكثر من الطين.

3 - البنية: حينما تتجمع جسيمات التربة، تشكل كُتَلاً من التربة تسمى طَفْلات. ومعظم الطفلات تتراوح أقطارها بين أقل من 1,5 و15سم. ويحدد شكلها وترتيبها بنية التربة. وقابلية الطّفلات وجسيمات التربة لتلاصق بعضها مع بعض وتحديد شكلها يسمّى المتانة.
وتحوي معظم الترب نوعين أو أكثر من البنيات إلا أن بعض الترب ليس لها بنيات محددة. وفي بعض هذه الترب لا يكون للطفلات شكل أو ترتيب محدد، أما في ترب أخرى فإن الجسيمات لا تتجمع أصلاً.

وهناك ثلاثة أنواع رئيسة من بنيات التربة:
أ - طبقية الشكل
ب - منشورية الشكل
ج - كتلية الشكل.
والطفلات طبقية الشكل رقيقة وذات أطباق أفقية موجودة في أي نطاق. والطفلات منشورية الشكل هي بنيات تربة تحتية عمودية الشكل. أما الطفلات كتلية الشكل فتبدو كالكتل وهي ذات جوانب منبسطة أو منحنية. وتوجد الطفلات كتلية الشكل الكبيرة، ذات الجوانب المسطحة، عادة في التربة التحتية. أما الطفلات كتلية الشكل الصغيرة المتكورة فتكون معظم التربة الفوقية. وهي تحوي مواد عضوية أكثر وماء ومواد مغذية أفضل من الطفلات الكبيرة.

4 - التركيب الكيميائية: يمكن أن تكون التربة حمضية، أو قلوية، أو متعادلة. وتؤثر كمية الحمض والقلوي في التربة على العمليات الحيوية والكيميائية التي تجري فيها. وقد تؤذي الترب ذات الحمضية أو القلوية العالية العديد من النباتات. وتدعم الترب المتعادلة معظم العمليات الحيوية الكيميائية، بما في ذلك العمليات التي من خلالها تحصل النباتات على العديد من المواد المغذية. وتسمى هذه العمليات التبادل الكاتيوني. يذوب العديد من المواد المغذية والعناصر الأخرى في محلول التربة مكونة جسيمات موجبة الشحنة تسمى كاتيونات. ويجذب الطين والدبال الكاتيونات سالبة الشحنة، ويمنعانها من أن تُصفَّى (تُغسل بعيدًا) من التربة الفوقية بوساطة مياه الصرف. ويحوي المحلول الذي يتبقى في التربة كاتيونات أخرى. (الكاتيونات الغذائية التي في الطين والدبال). وتتبادل الكاتيونات الغذائية في الطين والدبال وتلك التي في محلول التربة الأماكن مع الكاتيونات غير الغذائية التي في الجذور. وبهذا تستطيع الجذور امتصاص الغذاء.

MOURAJAA.COM

كيف تصنف التربة

لا يوجد إجماع دولي على تصنيف التربة. فقد وضعت معظم البلدان نظم التصنيف الخاصة بها تبعًا لاختلافات في تربتها. ووضعت منظمة الأغذية والزراعة، التابعة للأمم المتحدة (الفاو) نظامًا تصنيفيًا. وتستخدم نظام الفاو، بصفة عامة، الدول النامية التي لم تطور بعد نظم تصنيفها.

وكانت المحاولة الأولى لتصنيف التربة في روسيا في ثمانينيات القرن التاسع عشر. وقد اعتمد هذا التقسيم على الاعتقاد بأن نوع التربة يحدده، بشكل كبير، المناخ.

يعرف هذا النوع من التصنيف بالتصنيف النموذجي، وقد تطور خلال الخمسين عامًا الأولى من القرن العشرين. ولكن بعض العلماء اليوم يعتقد أن عوامل أخرى كثيرة تكون مسؤولة عن تكوين التربة واختلافاتها. وأدى هذا إلى أن يستبدل بالتصنيف النموذجي تصنيفات تعريفية تبنى على وصف التربة. وفي التصنيف التعريفي تجمع الترب المتشابهة لحد كبير معًا بدون وصف طريقة تشكيلها.

صيانة التربة

تسهم ترب الأرض الزراعية، وترب أراضي المراعي والغابات في توفير العديد من المنتجات وفي توفير مناطق الترويح، ولذلك ينبغي صيانتها. ويعمل حماة التربة على التأكد من الاستعمال الرشيد للتربة.

يستلزم الاستعمال الرشيد للأراضي الزراعية الحفاظ على مستوى عال من العناصر الغذائية والمواد العضوية في التربة المزروعة. ويضيف المزارعون مواد عضوية للتربة بحرث الأرض تحت بعض النباتات الخضراء. ويضيفون أيضًا مخصبات (سمادًا) ويديرون المحاصيل ليعوِّضوا العناصر الغذائية التي أزالتها النباتات النامية. وبالإضافة إلى ذلك فإن المزارعين يحرثون حقولهم ويزرعونها بطرق تمنع التعرية.

تعاني أراضي المراعي التي استخدمت بصورة جائرة أيضًا التعرية، حيث يقلل الإفراط في الرعي كمية النباتات، والمواد العضوية في التربة. وتصاب التربة بالتعرية بسهولة في حال وجود جذور نباتية قليلة لتثبيتها في مكانها. ويصون الفلاحون أراضي المراعي بتحديد الفترة الزمنية التي ترعى فيها المواشي في منطقة واحدة.

يجب أن تُصان أراضي الغابات أيضًا من التعرية. وفي بعض الحالات يترك قاطعو الأشجار أفرعًا غير مستعملة وأجزاء أخرى من الأشجار على أرض الغابة لتضيف موادّ عضوية للتربة. كما أنهم يعملون على تطوير مجموعات من الأشجار الكبيرة والصحية التي تعمل جذورها على صيانة التربة بتثبيتها في أماكنها ضد التعرية التي تسببها الريح والماء.