

## الفصل الثالث

### طبيعة التربة وتكوينها

#### طبيعة التربة ووظيفتها :

يعرف العلم الذي يدرس التربة باسم علم التربة ( بيولوجي ) وهو ميدان علمي بدأ العلماء الروس بوضع أسسه في النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، وهو علم متخصص إلا أن دارسوا الجغرافيا يهتمون بعرض جوانب التربة وبالذات خصائصها والعلاقات المتبادلة بين المناخ والنباتات الطبيعية . ولذلك من وجهة النظر الجغرافية يطلق على جغرافية التربة أسم

( pedogeorphy )

وأن على الجغرافي الاهتمام بأربعة جوانب في دراسته للتربة هي : العمليات التي تكونها ، الخصائص الرئيسية للتربة ، التوزيع الجغرافي لأنماطها ووسائل صيانتها وإصلاحها .

تتميز التربة بأنها شديدة التعقيد ذات خصائص طبيعية وكيميائية وبيولوجية واضحة ، فضلاً عن أنها عامل بيئي له أهميته الكبيرة بالنسبة للحياة العضوية ، وتوصف التربة عادة بأنها القوام أو الوسط الذي تنمو فيه النباتات .

وتعرف التربة بأنها : الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية التي يتراوح سمكها من بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار وهي خليط من مواد معدنية عضوية وماء وهواء والتي يستطيع النبات من خلالها أن يثبت جذوره ويستمد منها المقومات اللازمة لحياته .

كما تعرف على أنها كائن حي في تطور مستمر ، وقد نتجت بسبب عمليات ميكانيكية وتفاعلات كيميائية وحيوية بين الأغلفة الرئيسية الأربع المكونة للأرض .

لقد كان اهتمام الدراسات الأولى للتربة خلال القرن التاسع عشر بالجوانب الجيولوجية والكيميائية ، كما كان ينظر إليها كمادة غير عضوية تماماً وكمادة خامدة جامدة . ولكن الدراسات الحديثة بينت أن التربة مادة ديناميكية حية فعالة تحدث فيها الأنشطة البيولوجية والكيميائية والطبيعية المعقدة كما أنها مادة متطورة متغيرة بصفة مستمرة . أن التربة كائن حي ينمو ويتطور مع مرور الزمن كما يتطور أي كائن حي آخر ، ويمر أثناء نموه من مرحلة الشباب إلى النضج ثم إلى الشيخوخة ، وتعطي التربة إنتاجاً جيداً إذا تم الاعتناء بها والمحافظة عليها ، ويقل إنتاجها إذا أهملت وأسيء استعمالها .

أنها أهم مصدر من المصادر الطبيعية والعناية بها والمحافظة على خصوبتها تعتبر من أهم المعايير الحضارية التي تقاس بها درجة رقي الأمم وتقدمها وهي مورد طبيعي بطيء التجديد ، فحتى يتم تكون (سم3) من التربة يلزم ما يقارب الألف سنة. أن الحضارات الزراعية القديمة قامت واعتمدت في تطورها على إنتاج التربة الخصبة الجيدة ، واستمرت في تقدمها وتطورها وبقيت عظيمة باستمرار عناية الإنسان بالتربة والمحافظة على خصوبتها بسبب استغلالها بغير حكمة وبعقل وبدعم الاهتمام بالوسائل التي من شأنها المحافظة على التربة وخصوبتها .

**للتربة وظائف متعددة هي :**

1- تشكل الوسط الذي تثبت فيه بذور النباتات وتستمد منه الحماية والدفع والرطوبة حتى تتمكن من بدء دورة حياتها .

2- توفر الدعامة للنباتات النامية ، عدا الأنواع النباتية التي تنمو في الماء أو على الصخور العارية أو على النباتات الأخرى كالحالب والطحالب تعتبر التربة مرسى هاماً جداً للنباتات .

3- توفر المواد المعدنية الضرورية لحياة النبات ، مثل النيتروجين والفوسفات و الحديد وغيرها من المواد المعدنية الأخرى .

4- تشكل الوسط الرئيسي الذي تحصل منه الجذور على المياه والهواء الضروريان لحياة النبات ، وذلك لمساميتها التي تمكنها من الاحتفاظ بهما .

5- تعتبر البيئة الصالحة للكائنات العضوية التي يعتبر نشاطها البيولوجي مسؤولاً عن إعادة دورة المواد الغذائية المعدنية المشتقة من المواد العضوية .

## - عناصر التربة :

تتألف التربة من أربعة عناصر على النحو التالي :

### 1- المواد المعدنية :

تشكل صخور (Bedrock) المادة الأساسية الأصلية التي تشتق منها التربة القاعدة في بداية أمرها . وتتكون المواد المعدنية أما في نفس موضع الصخور التي اشتقت منها أو بنقلها بواسطة المياه الجارية أو الجليد أو الرياح حيث يتم إرسابها

فوق صخور لا تنتمي إليها . وتوصف التربة في الحالة الأولى بأنها محلية وفي الثانية بأنها منقولة .

تتكون التربة من أنواع كثيرة من المعادن والتي تشكل معظم جسم التربة (45 %) ويبلغ عدد المعادن حوالي (3000) معدن منها (50) معدناً واسعة الانتشار والباقي قليل الوجود أو نادر .

وتتكون المعادن من مجموعتين : المجموعة الأولى هي التي تكونت في أثناء عمليات تكوين الصخور النارية التي تعتبر الأساس في تكوين القشرة الأرضية وباحتوائها على كل العناصر الأرضية وعلى كل المعادن الأولية ، أما المجموعة الثانية وهي التي تكونت من المعادن الأولية بعمليات فيزيائية أو كيميائية ، وتوجد معظمها في الترب على شكل مركبات السليكون والألمنيوم والحديد والكالسيوم .

تتكون الجزيئات المعدنية التي تشكل الجزء الأكبر من التربة بفعل التجوية الميكانيكية كالحرارة والتجمد والرياح وغيرها ، أو بفعل التجوية الكيميائية التي لا تقوم بتفتيت صخور القاعدة فحسب وإنما تحدث تغييرات حقيقية في المواد المعدنية.

فمياه الأمطار المتسربة في باطن الأرض تساعد على عملية تفتت الصخور القاعدة حيث تقوم بإذابة ثاني اوكسيد الكربون الموجود في الهواء مكونة منه حامضاً كربونياً خفيفاً يقوم بتفتيت بعض المعادن في صخور الجرانيت ، كما تقوم بتصفية المواد المعدنية القابلة للذوبان مثل الكالسيوم .

ومن جهة أخرى تؤدي الأحماض التي تفرزها الحيوانات والمشتقة من البقايا النباتية المتحللة إلى دعم عملية التجوية الكيميائية وسرعتها في أقاليم الدفء والرطوبة كالعروض الاستوائية بينما تكون أقل وضوحاً وسرعة في المناطق الباردة .

ويتميز الجزء المعدني من التربة بتكونه من حبيبات من الطفل والطمى والرمل بنسب مختلفة ، كما يتميز بأنه مصدر المواد الغذائية للنبات التي لا يكفي مجرد وجودها في التربة بل لابد أن تكون في حالة تمكن النباتات من امتصاصها السريع . ولذلك تقوم النباتات بفصل هذه المواد المعدنية من التربة وإذابتها وإدخالها في شكل عصارة مشابهة لمركباتها الغذائية . ويعتبر البوتاسيوم والفوسفور والحديد من العناصر المعدنية الرئيسية التي تحتاجها النباتات ، إلى جانب بعض العناصر الخاصة كالمغنسيوم والبرون والزنك والنحاس التي توجد في التربة بكميات ضئيلة جداً وتتميز بأهميتها الفائقة في نمو النباتات وتطورها ، ولهذا كثيراً ما يلجأ المزارعون إلى إضافة مركبات تحوي هذه العناصر إلى التربة لضمان بقاء النباتات مزهرة .

## 2- المواد العضوية :

تتكون المواد العضوية في التربة من الأجسام الميتة للنباتات والحيوانات التي تعيش في التربة أو على سطحها وكذلك من فضلات الحيوانات الحية وتكون المادة العضوية . وإذا كانت العناصر المعدنية تشكل العناصر غير الحية ، فإن العناصر العضوية هي التي تعطي للتربة حياتها .

ويعتبر الدبال من أهم العناصر العضوية في التربة إذ يختلط بالمادة المعدنية بطريقة خاصة مكوناً البيئة التي تعيش فيها أعداد لا تحصى من البكتريا . والدبال عبارة عن الناتج النهائي لعملية التحلل العضوي ويشتق من البقايا الحيوانية والنباتية مثل بقايا الأوراق الميتة والسيقان المتعفنة والجذور الميتة والنفايات الحيوانية وغيرها والتي تخضع لتغيرات عميقة أثناء تعفنها وتحللها تعرف بالنشاط البيولوجي وتؤدي إلى تفتتها إلى مواد صغيرة تتطور عنها مواد جديدة معقدة تشكل الدبال في نهاية الأمر . ويتميز الدبال بأنه مادة عضوية شبه هلامية رطبة لينة

سوداء أو بنية فاتمة اللون ليست لها رائحة ولا بنية واضحة ، وتتوقف كمية الدبال في التربة - في أغلب الأحوال - على كمية المادة النباتية المعرضة للتحلل . ففي الغابات الاستوائية توجد كتل من النفايات النباتية لكنها تتحلل بسرعة جداً بسبب الحرارة والرطوبة العاليتين مما يؤدي أحياناً إلى افتقار التربة إلى الدبال .

أما في مناطق الحشائش فتكون كمية المادة العضوية في التربة أكبر ، وهنا لا تتحلل الحشائش الميتة والجذور المتعفنة بسرعة بسبب اعتدال الحرارة والرطوبة مما يؤدي إلى تجمعها في الطبقة العليا من التربة .

وهكذا تختلف نسبة الدبال في التربة بدرجة كبيرة بسبب اختلاف كمية المادة العضوية من ناحية وبسبب اختلاف معدلات التحلل من ناحية أخرى .

### **وللدبال ( المادة العضوية المتحللة ) وظائف كثيرة أهمها :**

1- أنه يحتوي على كثير من المواد الغذائية ، وله قدرة كبيرة على امتصاص محاليل التربة والتشبع بها ولذلك فإنه يوفر للنباتات الكميات اللازمة من الماء والمواد الغذائية ، أي أنه يوفر للتربة الأسباب الضرورية لخصوبتها وزيادة قدرتها الإنتاجية .

2- يعتبر الدبال عامل مهم في خلط مكونات التربة العضوية منها بالمعدنية .

3- يساهم الدبال في صنع بناء قوي للتربة يسمح بمرور الماء والهواء في جسم التربة .

4- يوفر الدبال الألوان القاتمة للتربة والتي تزيد من قابليتها على امتصاص حرارة الشمس وبالتالي تزيد من نشاط أحياء التربة وبالتالي تزيد من خصوبتها .

### 3- حيوانات التربة :

تعتبر الكائنات العضوية الحية عنصراً هاماً من عناصر التربة وتنقسم هذه الكائنات إلى قسمين : الكائنات العضوية الكبيرة مثل الديدان والحشرات والكائنات العضوية المجهرية مثل البكتريا .

وللكائنات العضوية الكبيرة أهمية كبيرة في عملية مزج التربة ، فعن طريق عملها الهضمي تجعل التربة أكثر نعومة ، كما تساهم في زيادة خصوبة التربة عن طريق برازها الذي يحتوي على عناصر غذاء النبات بكميات كبيرة كالنترات والبوتاسيوم والمغنسيوم والفوسفات ، إلى جانب ذلك تساعد الديدان الأرضية في تهوية التربة بالاشتراك مع الكائنات الأخرى فيها .

أما الكائنات العضوية الدقيقة فهي تقوم بوظائف مختلفة ، فهناك مجموعة تقوم بتفتيت التركيب السيلولوزي للبقايا النباتية . ومجموعة أخرى تتجمع في عقد على جذور النباتات الدرنية أو البقلية كالبرسيم والفاصوليا واللوبيا ، للحصول على النتروجين وتثبيته من الهواء . ولهذا الدور أهمية كبيرة للنباتات الخضراء خاصة تلك التي تحتاج إلى نتروجين ولكنها لا تستطيع الحصول عليه مباشرة من الهواء .

وهكذا تقوم البكتريا بوظيفة مزدوجة بالنسبة للحياة النباتية ، فهي تحلل المادة العضوية وتجعل من الممكن تحويلها إلى نباتات نضرة ، كما تقوم بصنع غذاء النبات عن طريق عملية تركيبية معقدة .

ويمكن القول بإيجاز أن خصوبة التربة وتركيبها وتكوينها يتوقف على أنشطة حيوانات التربة إلى حد كبير .

### 4- الماء والهواء :

الماء والهواء عنصران هامين من العناصر التي تتألف منها التربة . ولكل منهما دور هام في تشكيل التربة وفي خصوبتها وفي نمو النباتات .

فمن الهواء تصنع النباتات جزءاً من المواد الغذائية اللازمة لها ، مثل السكر والنشا والدهون التي تقوم بصنعها من الأوكسجين وثنائي اوكسيد الكربون ، أما المياه فتحتاج إليها النباتات لإذابة المواد المعدنية الضرورية لنموها والتي لا تستطيع الحصول عليها في حالتها الصلبة ، وهنا تقوم المياه بإذابة الأملاح الكيميائية المتنوعة من المواد المعدنية والمواد المستخلصة من البقايا الحيوانية والنباتية تشكل منها جميعاً محلول التربة الذي تمتصه النباتات .

ويمكن الحصول على المياه أما من الأمطار والثلوج وفي فصول الجفاف تستخدم مياه الأنهار أو المياه الجوفية في ري التربة .

والماء هو أساس الحياة والمكون الرئيسي لأجسام الكائنات الحية ، وتعتبر قدرة التربة على الإمساك بالماء وتسهيل حركته لامتناعه بواسطة جذور النباتات مقياساً لقدرتها الإنتاجية ، ومحدداً لأنواع النبات التي يمكن أن ينمو فيها ، والماء من العوامل الهامة والفعالة في تكوين قطاعات التربة وطبقاتها ، وبواسطته تحدث العمليات الكيميائية التي تساعد في تحليل وتركيب العناصر المعدنية والعضوية في التربة .

ولكمية المياه في التربة أهمية كبيرة حيث تقوم بتصفية الأملاح السريعة الذوبان مثل كاربونات البوتاسيوم والكالسيوم ونقلها معها إلى باطن التربة عن التسرب خلالها ، وإنما يبقى جزء منها في التربة وخاصة الترب الطينية والغرينية ، التي تمتاز بخصوبتها بعكس الترب الرملية التي تنتقل منها المواد المعدنية والعضوية إلى الأعماق بفعل المياه المتسربة إلى باطن التربة ، ولمياه الأمطار دور هام خاصة في الأقاليم ذات المناخ الرطب التي تتميز بتسرب المياه الساقطة باستمرار في باطن التربة حيث تعمل على نقل الأملاح معها إلى باطن التربة وتعرف هذه العملية بعملية التصفية أو الغسيل .



أما المناطق التي تتميز بقلة الأمطار أو الجفاف وشبه الجفاف فتمتيز بتراكم الأملاح في الطبقة العليا من التربة ، ذلك أن زيادة درجة التبخر عن كمية الأمطار الساقطة يؤدي إلى جذب مياه التربة والأملاح الذائبة إلى السطح بواسطة خاصية الجاذبية الشعرية ، حيث تتبخر رطوبة التربة وتترسب الأملاح المختلفة فوق السطح أو بالقرب منه وبخاصة كاربونات الكالسيوم .

### - العوامل المكونة للتربة :

ليست التربة مجرد كمية من العناصر التي تتألف منها ، وإنما هي شيء أكبر من ذلك بكثير . فالتربة يجب أن يتتابع تكوينها وتمر بمراحل وعمليات مختلفة حتى يتم تكوينها . وتعرف العمليات التي تكون التربة باسم مكونات التربة وتتميز بتأثيرها على الخصائص العضوية والكيميائية والطبيعية للتربة .

وتنقسم العوامل المكونة إلى قسمين : عوامل سلبية تشمل المواد المعدنية القاعدية الأساسية ، الطبوغرافيا والزمن ، وعوامل إيجابية تشمل المناخ والنشاط البيولوجي .

### - ولنلقي الآن نظرة على كل من هذه العوامل :

#### 1- المواد القاعدية الأساسية :

سبق أن أوضحنا أن بعض أنواع التربة يشتق بصورة مباشرة من البقايا الصخرية المفتتة المشتقة بدورها من صخور القاعدة الأساسية ، بينما يشتق البعض الآخر من المواد المنقولة كالرواسب الفيضية والركامات الجليدية والرمال التي تذررها الرياح وغيرها . ويأتي الكثير من حبيبات التربة الرملية والطفلية من معدن الكوارتز الموجود بوفرة في العديد من الصخور ، ومن المواد شبه الرغوية التي توجد في صورة ناعمة جداً والتي تنتج أثناء تحلل مواد السليكا ، بينما يشتق الكثير من المواد الغذائية التي تحتاجها النباتات من المواد المكونة للصخور .

ومن هنا فإن المواد القاعدية تحدد خصائص نسيج التربة إلى حد بعيد سواء كانت تربة رملية أو طينية .

وقد كان يعتقد في وقت ما أن المواد القاعدية هي العامل المسيطر في تكوين التربة ، ولكن أبحاث العلماء الروس أكدت الأهمية المتزايدة لعامل المناخ . ومع ذلك فقد تكون للمواد القاعدية أهمية كبيرة على النطاق المحلي الضيق خاصة في مناطق الصخور الجيرية ، ويمكن القول بشكل عام أن تأثير المواد القاعدية الأساسية على التربة يقل باستمرار مع مرور الزمن .

## 2- الطبوغرافية ( التضاريس ) :

أن تأثير عامل التضاريس في تكوين التربة سلبي أي أنه لا يؤثر في التربة بشكل مادي ، وأن تأثير التضاريس غير مباشر ويكون من خلال التأثير المتبادل بينه وبين العوامل الأخرى الفعالة في تكوين التربة ، ويظهر أثر التضاريس بوضوح من خلال تعديل عناصر المناخ والنبات والكائنات العضوية الأخرى التي تؤدي إلى تكوين ترب مختلفة بسبب اختلاف أثر التضاريس ، ويمكن أن نحدد هذا التأثير من خلال الارتفاع والانخفاض لسطح الأرض ومن خلال اختلاف درجة الانحدار وميل السفوح واتجاهها ، فالاختلاف في الارتفاع يؤدي إلى اختلاف درجة الحرارة ومواجهة الأشعة الشمسية وكمية الهطول ، كما أن الاختلاف في درجة الانحدار يؤدي إلى اختلاف في تصريف مياه الأمطار أو الإمساك بها بالإضافة إلى اختلاف تأثير درجة الانحدار على التعرية وانجراف التربة .

يقل سمك التربة في المناطق المرتفعة وذات الانحدار الشديد وذلك بسبب عامل الجاذبية بينما يزيد سمك التربة في المناطق ذات الانحدار القليل واللطيف ، فنلاحظ بالتالي تربةً سميكة في المناطق السهلية وتربةً ضحلة في المناطق الجبلية ، وتؤثر درجة الانحدار كذلك في معدل جريان المياه وفي تسربها في باطن الأرض . ومن

هنا تتميز التربة على السفوح المنحدرة بجودة الصرف ، بينما تتجمع المياه على الأراضي المستوية وتكون اقل جودة في صرفها ، وأن كان الصرف على الأرض المستوية يتوقف إلى حد كبير على طبيعة هذه الأرض ومادتها الأصلية وظروفها المناخية .

ويؤثر اتجاه ميل السفوح الجبلية في اختلاف زاوية سقوط الأشعة الشمسية عليها فالسفوح المواجهة لخط الاستواء تستقبل كمية من الإشعاع الشمسي اكبر من السفوح التي تقع في ظل الشمس ولذا تكون أكثر دفئاً وجفافاً من السفوح المواجهة للقطب ، كذلك السفوح المواجهة لاتجاه الرياح تتلقى كمية من الأمطار أكثر من تلك التي تتلقاها السفوح الواقعة في منصرف الرياح ، ولذا تكون أكثر رطوبة وأقل عرضة للتفكك والتعرية .

### 3- الزمن :

يعتبر الزمن أحد عوامل تكون التربة ، لكنه عامل سلبي لأنه لا يساهم في تكوين جسم التربة ولا يشارك في العمليات التي تحدث لتكوين التربة كما تفعل العوامل الأخرى ، ومع ذلك فهو عامل ضروري لتكوين التربة وتطورها .

إن عملية تكوين التربة بطيئة جداً ولكنها مستمرة دائماً ، ويطراً على التربة تغيرات بمرور الزمن نتيجة العوامل المكونة لها ، ولذا فإن الخصائص الطبيعية والكيميائية لأي تربة في العالم تعتمد على طول فترة تكونها .

ويختلف تأثير عامل الزمن في تكوين التربة لاختلاف الصخور المشتقة منها حيث أن تكون التربة فوق صخور صلبة قد يتطلب مئات وربما آلاف السنين ، بينما يتم تكوينها في زمن قصير نسبياً فوق الصخور الهشة ، لذلك فإن التربة تحتاج لفترة تتراوح بين ( 50 - 100 ) سنة كي يتطور مقطعها ويصبح من السهل التمييز بين طبقاتها .

ولذلك فإن من الصعب تقدير عدد السنوات اللازمة لتصبح التربة في مرحلة الشباب أو في مرحلة النضج لأن ذلك يعتمد على العوامل الطبيعية الأخرى مثل الصخور الأساسية والمناخ والغطاء النباتي ، حيث يتوقف تكوين التربة على كمية الأمطار و على درجة الانحدار ، حيث نجد أن التربة ف المناطق الرطبة تتكون بصورة أسرع من تكون التربة في المناطق الجافة ، كما أن التربة في المناطق الجبلية شديدة الانحدار تبقى قليلة السمك وبدون قطاع متطور مهما طال عليها الزمن ، وذلك لأن عوامل الإزالة تتغلب على عوامل التكوين .

**وتمر التربة خلال فترة تكونها ونموها في ثلاثة مراحل هي :**

**الشباب ، النضج ، الشيخوخة .**

أن التربة في مرحلة الشباب قد تحتاج عدة مئات أو ربما عدة آلاف من السنين قبل أن تصبح في مرحلة النضج . ويوجد الآن في مناطق مختلفة في العالم تربة شاباً مرّ على تكوينها آلاف السنين ولكنها لا تزال تربة شاباً ، وذلك بسبب إضافة رواسب جديدة إليها في كل سنة ، كما هو الحال في مناطق السهول الفيضية للأنهار ودلتاواتها ، وفي مناطق المنحدرات والسفوح الجبلية وتعتبر التربة الشابة تربة خصبة وذلك لأنها تجدد خصوبتها بشكل دائم بواسطة ما تحمله مياه الفيضانات من مواد جديدة كما هو الحال في السهول الفيضية ودلتاواتها ، ولكن ترب السفوح الجبلية والمنحدرات لا تعتبر تربة خصبة بسبب ما تفقده باستمرار من مكونات جسمها .

أما في مرحلة النضج تتميز التربة بتطور واضح لطبقات مقطوعها ، حيث يظهر وكأنه في حالة توازن مع العوامل الطبيعية لأن التربة تكون في حالة استقرار لأن مقدار ما تفقده يساوي مقدار ما تكسبه سنوياً ، وقد تبقى التربة في مرحلة النضج لفترة طويلة من الزمن ، لكن خصوبتها تستمر بصورة طبيعية وذلك لاستمرار عملية

التجوية للمواد الأولية والتي تمد التربة بالعناصر المعدنية باستمرار وتكون هذه العملية مساوية لمقدار ما يأخذه النبات من المواد المعدنية ، تتطور التربة الناضجة في المناطق التي لا يكون استوائها شديداً لدرجة تؤدي إلى تجمع المياه فوقها ولا يكون انحدارها شديداً لدرجة تؤدي إلى جرف التربة بصورة مستمرة ، أي أن الترب الناضجة توجد في المناطق ذات الانحدار المعتدل والتصريف الجيد .

أما الترب في مرحلة الشيخوخة فأنها تكون اقل ملائمة لنمو النباتات مما كانت عليه في مرحلة النضج وذلك رغم استقرارها واكتمال نضجها وتطور مقطعها تطوراً كاملاً ، فالتربة في مرحلة الشيخوخة تضعف خصوبتها بسبب ضياع معظم المواد المعدنية منها ، وتتميز الطبقة في مقطعها بتجمع كمية كبيرة من ذرات الطين ومركبات الحديد والذي ينتج عنه تكوين طبقة صماء تمنع حركة الماء والهواء وتوغل جذور النباتات فيها ، وعندئذ تكون التربة قد وصلت إلى مرحلة الشيخوخة أي أنها تربة متعبة وغير قادرة على الإنتاج .

#### 4- المناخ :

يعتبر المناخ من العوامل الطبيعية الفعالة في تكوين التربة ، وأنماطها ومعدلات تكوينها ، وذلك لأن المناخ يتدخل بصورة مباشرة أو غير مباشرة في توزيع أحياء التربة النباتية والحيوانية ، وبسبب اختلاف تأثير عامل المناخ فإن التربة تختلف وتتووع باختلاف الأقاليم المناخية ولذلك فإن المجموعات الرئيسية للتربة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتوزيع الأقاليم المناخية .

ويتضح الارتباط بين المناخ والتربة من خريطة التربة في العالم التي تتميز بأوجه شبه كثيرة واضحة مع خريطة المناخ في العالم .

وتعتبر الحرارة والأمطار من العوامل المناخية السائدة والمسيطرّة بالنسبة لتطور التربة . فالمناخ يكتسب أهمية في تطور التربة من مدى سرعة حدوث التجوية والتصفية والتحلل العضوي . فتجوية المواد الأصلية وتحلل المواد العضوية يتتابع حدوثهما بسرعة كبيرة جداً في المناخات الرطبة الحارة بمعدل يفوق معدل حدوثهما في المناخات الجافة الباردة . ويمكن القول بأن معدل تحلل المواد العضوية والمعدنية يتضاعف مع كل زيادة في الحرارة بمقدار ( 10 °م فوق نقطة التجمد . كذلك فإن عمليات التصفية وتحول التربة إلى نوع من تربة البودزول ذي اللون الرمادي أو الأبيض تحدث في المناطق غزيرة الأمطار بسرعة كبيرة جداً تفوق سرعة حدوثها في المناطق قليلة الأمطار .

ويؤدي نقص الرطوبة إلى تناثر الغطاء النباتي وتفرقه أو انعدامه ، ويؤدي هذا بدوره إلى منع نمو الدبال وبالتالي عدم نمو أحماض التربة وتحول محلول التربة إلى محلول قلوي أو محايد . ومن هنا يعتبر المناخ مسؤولاً عن التقسيم الرئيسي للتربة إلى تربة غنية بالجير أو إلى تربة تقل فيها نسبة الجير .

## 5- النشاط البيولوجي :

تساهم كل من النباتات والحيوانات في تكوين التربة . فالنباتات تلعب دوراً هاماً وضرورياً في سلسلة العمليات الكيميائية والطبيعية التي تعطي التربة خصائصها المميزة وذلك عن طريق جذورها وأنسجتها المتبقية التي توفر الدبال ، كما تقوم الحيوانات بدور هام في تحليل المواد العضوية وفي حفر الأرض ، وقد عرفت اليوم وبشكل عام أهمية الوظيفة البيولوجية كعامل مكون للتربة .

وأن لم يتفق علماء التربة اتفاقاً تاماً على درجة هذه الأهمية . فبينما البعض أن العوامل البيولوجية ضرورية لتكون طبقات التربة . وإن لم تكن وحدها المسؤولة عن تكونها ، يرى البعض الآخر أن العامل البيولوجي هو العامل المؤثر الوحيد في نشأة

التربة وأن العوامل الأخرى لا تشكل سوى البيئة التي يقوم فيها العامل البيولوجي بوظيفته .

وأياً كانت أولية العوامل المكونة للتربة فإنه لا يمكن إنكار أهمية النشاط البيولوجي في أكسدة المادة النباتية وتكوين الدبال وتوفير المواد الغذائية البنائية المختلفة الضرورية لنمو الحياة النباتية ودعمها .

### خصائص التربة :

تتميز أنواع التربة بالعديد من الخصائص الكيميائية والطبيعية التي تسبب الاختلاف من تربة إلى أخرى وتكسبها أهمية من حيث الخصوبة والقابلية للزراعة . وأهم هذه الخصائص : النسيج ، البنية ، السمك ، اللون ، ثم كمية الجير وذلك على النحو الآتي:

#### 1- النسيج :

يعرف نسيج التربة على أنه حجم الذرات المكونة لجسم التربة دون اعتبار لتكوينها الكيميائي ويعتمد تصنيف نسيج التربة على ثلاث مراتب هي الرمل والغرين والطين و التي تقل أقطارها عن ( 2 ) ملم ، أما الرمال فهي الحبيبات التي تتراوح أقطارها بين ( 2 - 0,2 ) ملم ، أما الغرين فتتراوح أقطارها من ( 0,02 - 0,002 ) ملم ، بينما حبيبات الطين تقل أقطارها عن ( 0,002 ) ملم . ولحجم حبيبات التربة تأثيره على خصائصها من نواح عدة . فالتربة كبيرة الحبيبات مثل الرمل تتميز بدرجة مسامية عالية مما يؤدي إلى تسرب المياه خلالها بسرعة وجفافها بالتالي . أما التربة ذات الحبيبات الناعمة مثل الطين تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بالمياه ومن ثم تكون عرضة للبلل وقد تتعرض للتشبع بالمياه أكثر من

حاجتها . كذلك فإن التربة الرملية ذات النسيج الخشن تتميز بالدفء السريع بسبب تفككها ، بينما التربة الطينية ذات النسيج الناعم تتميز بالبرودة بسبب التصاق حبيباتها وعدم تسرب الحرارة داخلها .

وتوصف التربة بأنها رملية إذا كانت تضم بين حبيباتها ( 80 % ) من الرمل و ( 20 % ) أو اقل من الغرين والطين . بينما توصف التربة بأنها رملية طينية إذا كانت تضم بين حبيباتها ( 50 - 80 % ) من الرمل والباقي من الغرين والطين . أما التربة الغرينية فتسود فيها نسبة الغرين ، كما تسود نسبة الطين في التربة الطينية.

وإلى جانب الحبيبات المعدنية غير العضوية التي تشكل نسيج التربة توجد مواد شبه رخوية ذات أصل عضوي أساساً في كثير من أنواع الترب تتركز على سطح الحبيبات المعدنية كطبقة هلامية وتعرف هذه المواد بالمركب الدبالي الذي يتميز بقدرته على الاحتفاظ بالمياه ويساعد في منع إزالة المواد الأساسية من التربة والاحتفاظ بخصوبتها .

وهنا يتبين أن نسيج التربة هو الذي يحدد حالة المياه فيها ، ويؤثر في سهولة حرثها ، وفي اختزان جذور النباتات لها ، كما يساعد على حفظ خصوبة التربة بواسطة محتواه الدبالي .

## 2- البنية :

يقصد ببنية التربة الشكل الذي تتجمع به حبيباتها إلى بعضها أو الهيئة التي تتجمع بها مفتتاتها بعد حرثها . وعادة ما تتجمع حبيبات التربة وتلتصق معاً في كتلة يطلق عليها اسم التلبد يتوقف عليها إلى حد كبير ، درجة مسامية التربة . ومن هنا تعتبر بنية التربة خاصة هامة تؤثر في معدل امتصاص الرطوبة وفي درجة تهوية التربة وسهولة زراعتها وفي قدرتها على مقاومة عوامل التعرية .



ولبنية التربة أسماء عدة تبعاً للطريقة التي تتجمع بها حبيباتها . فهي تسمى حبيبية إذا كانت حبيباتها تتجمع على شكل محبب أو مبرغل ، وتسمى مفتتة أو ذرية إذا كانت تتجمع على شكل مفتتات ، وتسمى بلورية إذا كانت حبيباتها تتجمع على شكل بلورات ، وتعرف البنية بأنها جوزية إذا كانت تبدو على صورة كثيرة الجوز ، وتسمى بنية عمودية إذا كانت متجمعة على هيئة أعمدة ، وتتأثر بنية التربة بالمواد العضوية التي تشتق من التحلل النباتي إلى حد ما ، فأنواع التربة الموجودة في أقاليم الحشائش الطبيعية تتميز ببنية شبه مفتتة كما تتميز بأن تحلل العديد من جذور الحشائش يعمل على تكوين مفتتات منتظمة بطريقة معينة .

### 3 - السمك :

تختلف التربة التي تعلو الصخور الأصلية في أية منطقة من حيث عمقها ، فهي تتراوح من بوصات قليلة إلى عدة أقدام ، ويتوقف عمق التربة وسمكها على عدة عوامل منها : طبيعة الصخور القاعدية ، ودرجة انحدار الأرض ، وسرعة التحلل الكيميائي والميكانيكي للمواد المعدنية ، وطول الزمن الذي نمت فيه التربة ، وطبيعة المناخ والغطاء النباتي الذي يعلوها .

وبشكل عام تخضع التربة أثناء تكوينها وتطورها لتأثير عاملين مهمين وهما : عامل البناء وعامل الهدم والإزالة ، حيث تعمل عوامل البناء باستمرار على تكوين التربة نتيجة لعمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية والتغيرات البيولوجية بينما تعمل عوامل الإزالة أو الهدم على إزالة جزء من جسم التربة وغسل ما فيها من أملاح ومواد عضوية بواسطة عمليات التعرية والانجراف والترشيح ، ويحدث ذلك غالباً في الطبقة العليا من التربة . وعليه فإن تكون التربة وزيادة سمكها يتوقف بالدرجة الأولى على الفرق بين نشاط عوامل البناء وعوامل الإزالة ، ويتوقف نشاط أي من هذين العاملين على درجة انحدار السطح .

حيث تكون التربة أعمق في المناطق المستوية أو تلك التي تتميز بانحدار خفيف كما هو الحال في أراضي الحشائش في أوكرانيا التي يبلغ عمق التربة السوداء المشهورة فيها (0,9 - 1,2 م) ، أما في مناطق الغابات فتكون التربة رقيقة ونحيلة بحيث لا يزيد سمكها عن (25 سم) ، مثل تربة الغابات الصنوبرية .

أما في المناطق المدارية فمن الصعب تحديد سمك التربة بسبب عمليات التعرية والتجوية العميقة . ففي المناطق الصحراوية ذات الجفاف الشديد وموجات الحرارة العالية قد لا يزيد سمك غطاء التربة عن سنتمترات قليلة.

ولسمك التربة علاقة واضحة بقدرتها الإنتاجية ، حيث يجب أن تكون التربة الزراعية المنتجة ذات عمق متوسط يسمح بتوغل وثبات جذور النباتات فيها .

والتربة الضحلة تعتبر تربة فقيرة وقدرتها الإنتاجية منخفضة جداً لأنها لا تستطيع أن تجهز النباتات بما تحتاجه من ماء وأملاح ومواد غذائية ضرورية لنموها وقادرة على إنتاج المحاصيل فيها .

#### 4 - اللون :

يعد لون التربة صفة مهمة من الصفات التي تستخدم في التمييز بين أنواع الترب على سطح الكرة الأرضية ، ولذلك فإن لون التربة يعتبر من أبرز الخصائص الطبيعية وأكثرها وضوحاً للعين المجردة من أي صفة أخرى من الصفات الطبيعية ، فبعض الألوان هي التي حددت نوع الترب وأعطتها صفات إقليمية بارزة لا يمكن تجاهلها مثل الترب الحمراء والصفراء في جنوب شرق الولايات المتحدة والتربة السوداء في أوكرانيا وروسيا .

ويتوقف لون التربة على محتواها العضوي والمعدني وخاصة تبعاً لوجود مركبات الحديد والألمنيوم والديبال أو عدم وجودها . فاللون الأحمر والأصفر ينتج من وجود مركبات الحديد خاصة أكاسيد الحديد وأكاسيد الحديد المائية ، ويدل الاحمرار في

التربة على أنها جيدة التهوية وجيدة الصرف ، بينما تدل الألوان الرمادية الزرقاء التي تميز التربة الرطبة على أنها رديئة التهوية وعلى قلة كمية الحديد بسبب عدم وجود الأوكسجين . أما الألوان القاتمة السوداء فتدل عادة على وجود قدر كبير من الدبال وعلى كثرة النتروجين وعلى الخصوبة المرتفعة في أغلب الأحيان ، بينما تدل الألوان البيضاء في التربة على نقص كمية الدبال وعلى انخفاض الخصوبة .

كما أن بعض أنواع الترب قد يتغير لونها في ضل ظروف معينة مثل تربة القطن السوداء والتي يرتبط وجودها بالصخور البازلتية في الجزء الشمالي الغربي من هضبة الدكن بالهند ، فقد تفقد لونها الأسود وتتحول إلى اللون البني أو المحمر إذا توزعت هذه الصخور .

## 5 - كمية الجير :

تعتبر كمية الجير في التربة أحد الجوانب الهامة في تركيبها الكيميائي . ففي الأقاليم ذات الأمطار الغزيرة المستمرة يصفي الجير القابل للذوبان من الطبقات السطحية للتربة ويتجمع في الطبقات السفلى لها ، أما في الأقاليم قليلة الأمطار أو التي تسقط بها أمطار موسمية ضئيلة والتي يزيد فيها معدل الرطوبة فتتجمع كمية الجير في الطبقات العليا من التربة .

وتنقسم التربة إلى قسمين على أساس وجود الجير أو عدم وجوده فيها :

القسم الأول هو تربة البيدوكالز ( الجيرية ) والقسم الثاني هو تربة البيدالفرز ( غير الجيرية ) .

وتتميز تربة البيدوكالز بغناها في الجير في الطبقات العليا وبخصوبتها المرتفعة عادة.

وتشتهر الأقاليم قليلة الأمطار بوجود أنواع من التربة ذات الطابع الجيري المشهور ، والتي تتميز بطاقتها الإنتاجية الكبيرة بالرغم من قلة نسبة الدبال بها طالما كان من الممكن توفير المياه لها .

أما تربة البيدالفرز غير الجيرية فتحتوي نسبة عالية من أكاسيد الحديد والألمنيوم المائية ، وتعرف بالتربة الحمضية أو التي لا يتراكم فيها الجير ، وهي منخفضة الخصوبة عادة . وتؤدي حموضة هذه التربة إلى خفض معدل تحلل البكتريا وإعاقة معدل امتصاص جذور النباتات للمواد الذائبة كما تجعل التربة رديئة ومرة مما يتطلب استخدام الجير لتحليلها والقضاء على تأثير الأحماض الزائدة عن حاجتها .

### خصوبة التربة :

تعتبر النباتات كائنات عضوية ذاتية التغذية وتوجد في المرتبة الثانية في السلسلة الغذائية داخل النظام الحيوي وبالتالي فإن النباتات هي المنتجون ، حيث تقوم النباتات بصنع غذائها بنفسها من المواد البسيطة غير العضوية ، ولكن كل ذلك يعتمد على وجود التربة التي يوجد فيها عدد كبير من العناصر الكيماوية التي تتطلبها عملية التمثيل الكلوروفيلي . وذلك حتى يستطيع النبات إنتاج الكربوهيدرات مثل النشويات والسكريات والدهنيات والسليولوز ، بالإضافة إلى إنتاج البروتين العضوي أو النباتي وغيره من المواد الغذائية الضرورية لكل من النبات والحيوان .

وتقاس خصوبة التربة بقدرتها على الإنتاج وقدرتها الإنتاجية تتوقف على سلسلة تتكون من عدة حلقات متصلة ببعضها البعض اتصالاً مباشراً ومتكاملاً بحيث إذا قطعت حلقة منها ضعفت بقية الحلقات وبالتالي قلت أو انعدمت القدرة الإنتاجية للتربة .

ويمكن التمييز بين خصوبة التربة وقدرتها الإنتاجية حيث أنه في بعض الأحيان لا تكون التربة الخصبة ذات إنتاجية عالية ويكون سبب ذلك فقدان التربة لعنصر من العناصر التي تساعد على الإنتاج .

ومثال ذلك الترب الصحراوية وشبه الصحراوية حيث تعتبر هذه الترب غنية جداً بالمواد المعدنية التي يحتاجها النبات وهذا يجعلها تربة خصبة جداً إلا أن قدرتها الإنتاجية ضعيفة وذلك لسببين الأول عدم توفر المادة العضوية فيها والثاني عدم توفر المياه الكافية لإذابة العناصر المعدنية لكي تتغذى بها النباتات عن طريق جذورها .

ويمكن القول بأن التربة تعتبر خصبة إذا توفر فيها ما يزود النباتات بما تحتاج إليه من العناصر الكيماوية وتوجد هذه العناصر بكميات كبيرة نسبياً كالبوتاسيوم والكالسيوم والفوسفات والنترات وجميعها عناصر أساسية لاغنى للنباتات عنها ، و بعض العناصر توجد بكميات قليلة جداً مثل المنغنيز والنحاس والزنك والبورون ، كما تضم التربة الخصبة عدداً من الغازات كالأوكسجين والكربون والهيدروجين والنيتروجين وهذه العناصر تحصل عليها التربة مباشرة من الهواء المحيط بها .

أن وجود هذه العناصر في التربة بالكميات التي تحتاج إليها النباتات أمر ضروري وحيوي من أجل الاحتفاظ بخصوبتها وزيادة قدرتها الإنتاجية ، وتتوفر هذه العناصر بكميات كبيرة في بعض الترب وبكميات قليلة في ترب أخرى ، كما أن النباتات تأخذ بعضها بكميات كبيرة بينما تأخذ بعضها الأخر بكميات قليلة وذلك حسب ما يحتاجه المحصول الذي يزرع في التربة . كما تعتمد خصوبة التربة على مكوناتها العضوية التي تلعب دوراً مهماً في تكوين الترب الحقيقية وذلك من خلال ما يلي :

1- توفر المواد العضوية للتربة المواد الغذائية اللازمة لنمو النباتات مثل الكالسيوم والمغنسيوم والفوسفات والنتروجين .

2- تعتبر أنسجة الكائنات العضوية الميتة المصدر الرئيسي لغذاء الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة والتي تقوم بدورها بتحليل المواد العضوية التي ينتج عنها أحماض معقدة تساعد بدورها على تحليل المواد المعدنية إلى ذرات صغيرة قابلة للذوبان في الماء .

3- للبقايا العضوية الميتة قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء ووجودها في التربة يزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتقلل من عملية الغسل للمعادن المذابة وترشيحها .

4- تساعد المواد العضوية في التربة على تطوير بناء التربة ( تركيبها ) وتوفير نسيجاً جيداً لها .

5- تقوم الديدان والحشرات بدور فعال في زيادة خصوبة التربة حيث تساعد على خلط ومزج ذرات التربة بصورة عمودية وأفقية مما يساعد التربة على تهوية جسمها وتزيد من قدرتها على إيصال الماء .

### " أنماط التربة وتوزيعها "

#### تصنيف التربة :

تصنف التربة إلى مجموعات متشابهة تبعاً لخصائصها المميزة . وهناك عدة طرق لإجراء هذا التصنيف ، بعضها يتناسب مع الجغرافيا وعلى صلة وثيقة بها ، بينما يتناسب بعضها الآخر بدرجة وثيقة مع علم الزراعة أو الهندسة . فمن هذه الطرق تصنف التربة تبعاً لخصائصها كالنسيج والمواد الأساسية والقدرة الإنتاجية ، وهي طريقة تصلح للأغراض العملية وتستخدم في مشاريع التجارب المختلفة . وهناك الطريقة المورفولوجية التي تقوم على تصنيف التربة على أساس قطاعاتها التي

تلاحظ في الحقل وتتخذ دليلاً على العمليات المكونة للتربة ومراحلها . أما الطريقة الثالثة فهي الطريقة الوراثة أو التطورية التي تحاول شرح القطاع وتصنيفه على أساس العوامل البيئية أو العوامل المكونة المعروفة .

وتعتبر الطريقة الأخيرة أكثر الطرق صلة بالجغرافي ، إذ أنها تنظر إلى التربة كسلسلة من الطبقات وجسماً متساوي الخصائص في جميع الاتجاهات يشغل موضعاً، وله ارتباطه بالمؤثرات الحيوية والمناخية وبالمؤثرات الخاصة بشكل الأرض وسمات سطحها ، إلى جانب المؤثرات الأخرى للأنماط الموزعة نطاقياً .

ومع ذلك فإن الجغرافي وعالم التربة يميزان نطاقات عريضة من أنماط التربة تعكس الظروف المناخية ، إلى جانب الأنماط الأخرى من التربة التي تتميز بارتباط واضح مع الصخور القاعدية المحلية أكثر من ارتباطها بالظروف المناخية ، وتلك التي لا ترتبط خصائصها بالصخور القاعدية المحلية ولم يتضح فيها بعد أثر الظروف المناخية المحلية ، وعلى النحو التالي نبين أهم أنماط التربة .

**1- التربة النطاقية :** وهي عبارة عن التربة الناضجة التي تكون في حالة توازن مع المناخ . ولتكوين هذه التربة لابد أن تظل المواد المجوأة المفتتة في موضعها ثابتة مستقرة لفترة طويلة من الزمن تتمكن خلاله العوامل المكونة للتربة من إنتاج قطاع ناضج لها لا تتغير ملامحه الرئيسية بمرور فترة أطول من الزمن . ويعكس هذا القطاع تأثير المناخ والنبات ، كما يدل على تكوين التربة في ظل تفاعل مناخي وبيولوجي طويل مع حرف جيد . كما تتميز هذه التربة بحالة من الاستمرارية والدوام الذي يكفي لإنتاج مناطق متسعة من التربة ذات ملامح دائمة يمكن تمييزها بسهولة ، وأيضاً تتميز بأتساع طولها وعرضها معاً ، وتعتبر هذه التربة أهم أنماط التربة من

حيث الأهمية والانتشار ، وتنقسم إلى مجموعتين : التربة الجيرية أو تربة البيدوكالز ، والتربة غير الجيرية أو البيدالفرز .

**2- التربة البيئية أو المتداخلة :** وهي المجموعة الرئيسية الثانية للتربة ، وتوجد كما يدل أسماها بين مناطق التربة النطاقية ، كما قد يوجد نوع منها داخل أنواع عديدة مختلفة .

وتتكون هذه التربة في ظروف خاصة منها ، الصرف الغير كافي الذي يؤدي إلى تشبع التربة بالمياه بدرجة اكبر من حاجتها ، وتراكم الأملاح التي تؤدي إلى قلوية التربة ، إلى جانب نوع معين من هذه التربة تطور فوق الأسطح المرتفعة المستوية أو على المدرجات . وتتميز هذه التربة بوضوح تأثير الصخور القاعدية أكثر من تأثير المناخ .

**3- التربة المنقولة أو الهامشية :** وتتميز هذه التربة بأنها لا تتكون وفقاً للعملية العادية لنمو التربة وتطورها . ومثالها التربة التي تتكون بفعل الإرسابات الغرينية ، أو بفعل ترسيب الرمال التي تحملها الرياح ، أو بفعل تفتت المواد البركانية الحديثة ، وكذلك تلك التربة التي تتكون في المنخفضات والأحواض المنعزلة في الصحراوات أو على سفوح الجبال حيث تتجمع المواد الصخرية المفتتة المبعثرة . ولا يدخل هذا النوع من التربة ضمن تصنيفات التربة النطاقية ، ولذا تسمى بالتربة المنقولة أو الهامشية . وتتميز جميع أنواعها بأنها ذات أصل حديث لم تحصل بعد على الوقت الكافي لنضجها إلى أنواع حقيقية ناضجة من التربة . ولذا تفتقر هذه التربة إلى الخصائص المتطورة بصورة جيدة ، كما تخلو من القطاعات تماماً أو توجد بها قطاعات رديئة التطور على أفضل تقدير .

\* ويمكن تقسيم أنماط الترب الرئيسية إلى الأنواع الفرعية الآتية :



أ - من أهم أنواع الترب النطاقية ما يلي :

**1 - تربة التندرا :** توجد على طول الهوامش القطبية في أراضي التندرا ، وتحتل بذلك مساحات واسعة شمال أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا ، ويسود في هذا الإقليم المناخ شبه القطبي الذي تبلغ فيه درجة الحرارة لأدفع شهر السنة ( 10 ° ) م ، بينما تكون درجة الحرارة لمعظم أيام السنة دون درجة التجمد .

**\* ومن أهم صفاتها :**

أن الطبقة السفلى تكون متجمدة دائماً ، يميل لون الطبقة العليا إلى اللون البني الغامق بينما يكون لون الطبقة السفلى رمادي ، تتميز بضحالتها وقلة عمقها ورداءة تصريفها ، تكون الطبقة العليا مشبعة بالماء في فصل الصيف القصير الذي لا يتعدى الشهرين وذلك لعدم قدرته على التوغل أسفل التربة لوجود الطبقة المتجمدة الأبدية ، تنتشر المستنقعات فيها خلال فصل الصيف القصير وتكون غير صالحة للإنتاج الزراعي ، تنمو فيها بعض الأعشاب مثل الطحالب والاشنات التي تصلح لرعي غزال الرنة .

**2- تربة البودزول :** تنتشر في العروض الشمالية الباردة ، في منطقة الغابات الصنوبرية ، وقد خضعت تربة البودزول خلال فترة تطورها إلى عملية البدزلة وهذه العملية هي إزالة أكاسيد الحديد والألمنيوم وبعض المواد العضوية من الطبقة السطحية وترسيبها في الطبقة السفلى من التربة .

**\* ومن أهم صفاتها :**

تكون تربة حامضية جداً وفقيرة بالمواد العضوية ، وفقيرة بالأملاح القاعدية بسبب استمرار إزالتها من الطبقة السطحية إلى الطبقة السفلى ، تكون ضحلة وقليلة السمك حيث يتراوح سمكها من ( 55 - 100 ) سم ، تشكل المواد المتراكمة على سطحها

طبقة من المخلفات النباتية أشبه ما تكون بالأسفنج عندما يمشي الإنسان عليها ، تنمو فيها محاصيل العنب البري والبطاطا والشوفان وهي محاصيل تنمو في الترب الحامضية .

**3- تربة الغابات البنية الرمادية :** وتعرف أحياناً بتربة البيودزول البنية الرمادية ، تكونت تحت ظروف مناخية معتدلة وتحت غطاء غابي نفضي ، وتنتشر في شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية وشمال غرب أوربا وشمال الصين ، وتعتبر هذه التربة من الناحية الزراعية من أهم الترب الزراعية في العالم .

**\* ومن أهم صفاتها :**

وجود طبقة سطحية من المادة العضوية ( الدبال ) يتراوح سمكها بين ( 3 - 10 ) سم ، قلة حموضتها مقارنة بتربة البودزول الحقيقية وتتراوح قيمة PH إلى ما بين ( 5 - 6 ) ، تحتوي على نسبة جيدة من الجير والبوتاسيوم الناتجة عن تحلل أوراق ومخلفات الأشجار النفضية ، تركيبها جيد ، تستجيب للمخصبات الكيماوية أكثر من غيرها من ترب الغابات من أفضل الترب الزراعية .

**4- تربة التشنوزم :** تعني كلمة التشنوزم التربة السوداء وتنتشر في أوكرانيا ونطاق الاستبس في آسيا ، وفي مقاطعة البرتاء في كندا وفي نطاق القمح في الولايات المتحدة من داكوتا إلى تكساس ، وكذلك في أمريكا الشمالية حيث تمتد في إقليم السهول العظمى .

**\* ومن أهم صفاتها :**

أنها تربة سوداء بسبب كثرة ما فيها من مواد عضوية متحللة تحللاً كاملاً ، غنية بالمواد العضوية والجيرية اللازمة لنمو النباتات والمحاصيل الزراعية ، يمكن زراعتها لفترة طويلة دون الحاجة إلى إضافة مخصبات أو أسمدة كيماوية ، جيدة التركيب

والنسيج والتصريف والتهوية ، قدرتها على الاحتفاظ بالماء عالية .

4- **تربة البراري** : تنتشر في أمريكا الشمالية وبعض جهات روسيا وأمريكا الجنوبية وأفريقيا ، ويطلق عليها في روسيا أسم تربة التشنوزم المغسولة .

**\* من أهم صفاتها :**

تتميز بلونها الأسود بسبب تكونها تحت غطاء نباتي كثيف من الحشائش الطويلة نسبياً وتطورها تحت ظروف مناخية شبه رطبة ، يصل مقدار PH فيها إلى 7 ، تتميز بعدم وجود طبقة واضحة تتراكم فيها المواد الجيرية ، جيدة البناء مما يجعلها من أكثر ترب العالم الصالحة للزراعة ، تشبه تربة التشنوزم حيث أنها تطورت تحت غطاء نباتي من الحشائش وليس من الغابات ، غنية بالمواد العضوية ، تربة خصبة وقدرتها الإنتاجية عالية ومن أكثر أنواع الترب ملائمة لإنتاج الذرة .

5- **التربة الصحراوية** : تحتل الترب الصحراوية حوالي ( 17 % ) من مساحة الكرة الأرضية ، وقد تكونت تحت ظروف مناخية جافة ، أي في المناطق التي تقل أمطارها عن ( 250 ) ملم سنوياً ، تنتشر هذه التربة في مساحات واسعة من أفريقيا وأسيا وأستراليا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية ويعتبر الوطن العربي من أكثر جهات العالم التي تتواجد فيها التربة الصحراوية فتمتد على شكل نطاق واسع من المحيط الأطلسي غرباً إلى الخليج العربي شرقاً ، ثم تتجه شرقاً في هضبة إيران وشمالاً في جمهوريات آسيا الوسطى وتمتد حتى شمال غرب الصين .

**\* من أهم صفاتها :**

تحتوي على نسبة من الأملاح ، مشكلة استغلالها بالزراعة هي مشكلة توفير المياه اللازمة للري ، فقيرة بالمواد العضوية والنتروجين ، هناك مساحات واسعة من الصحاري تغطيها الصخور العارية أو الشظايا الصخرية أو الكثبان الرملية .

### أنواع الترب البيئية أو المتداخلة :

وتنقسم هذه التربة إلى أنماط ثلاث على النحو التالي :

**1- التربة ذات المظهر المائي :** تتميز بزيادة رطوبتها وتشبعها بالماء بدرجة أكبر من حاجتها وذلك بسبب سوء الصرف الطبيعي مثل مناطق المنخفضات المستوية ، أو بسبب منع الصرف تماماً عندما تحول خصائص قطاع التربة دون تسرب الماء . ويتسبب تشبع التربة بالمياه في سوء تهويتها بدرجة كبيرة مما يؤدي إلى نقص الأوكسجين وعدم قيام الكائنات الحية بعملها على الوجه المناسب ، ويؤدي هذا بدوره إلى تأخر التحلل النباتي ووجود طبقة سميكة من المواد العضوية غير المتحللة في التربة وفي أسفل هذا الغطاء توجد طبقة طفيلية ذات اللون الرمادي الأزرق لاحتواءها على مركبات الحديد التي لم تتأكسد بعد ، كما هو الحال في تربة التندرا ، والعديد من أنواع الترب المنقولة وفي المناطق المدارية الرطبة التي تتميز بارتفاع مستوى الماء الباطني كل وقت أو في الجزء الأعظم منه .

**2- التربة ذات المظهر الملحي :** تتميز بأحتواءها على نسبة مرتفعة من الأملاح. وتوجد في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بارتفاع معدلات التبخر وبقيام خاصية الجاذبية الشعرية بسحب الأملاح إلى أعلا التربة باتجاه السطح ، وتتعرض المناطق القارية ذات التصريف الداخلي بوجه خاص لتكون أنواع من هذه

التربة مثل منخفض اورال والمنخفضات الواقعة بين سلاسل الجبال الغربية الأمريكية وأن كانت تتكون أيضاً في المواد المجوأة حديثاً في المناطق القطبية أو الباردة .

**3- التربة ذات المظهر الجيري :** وتتميز بارتفاع نسبة الجير فيها بسبب الصخور التي تتكون فوقها ، ولهذه الصخور الجيرية تأثيرها على شكل التربة وعلى خصائصها بدرجة أكبر من تأثير المناخ المحلي في معظم الأحيان ، ويطلق على التربة التي تتكون فوق الصخور المحتوية على نسبة مرتفعة من الكالسيوم أسم التربة الكلسية ، وتتميز هذه التربة بشكل عام بأنها غير حمضية حتى في الأقاليم الرطبة ، وبوجود بقايا ناتجة عن ذوبان كربونات الكالسيوم في مياه الأمطار تتكون من المواد غير القابلة للذوبان مثل حبيبات الطفل والسليكا وبعض الشوائب الأخرى التي تتجمع على الصخور الجيرية مكونة تربة رقيقة .

### أنواع التربة المنقولة :

تنقسم هذه التربة إلى ثلاث مجموعات كما يلي :

**1- تربة السفوح الجبلية :** تتميز بأنها صخرية رقيقة جداً ، تتركز على صخور القاعدة مباشرة ، كما تتميز بنسيجها الخشن ، وبقلة المواد العضوية وبسيادة الظروف الجافة التي لا تسمح بكثرة النمو النباتي بسبب سرعة جريان المياه الساقطة على السفوح المنحدرة ، وبقلة نسبة الدبال فيها ، كذلك تتميز هذه التربة بتطور حقيقي ضئيل ، ومن ثم فليس لها إلا قيمة زراعية محدودة وقد لا تكون لها قيمة زراعية على الإطلاق .

**2- تربة المجروفات :** تنمو هذه التربة من إرساب المواد المعدنية العميقة غير المتماسكة مثل مجروفات الركامات الجليدية المختلطة ، ومخلفات الأنهار الجليدية ، والمفتتات التي تحملها الرياح والرماد البركاني ، وهي تربة غير صخرية رغم اختلاف

نسيجها بشكل كبير ، وأعظم أنواعها تلك التي تنمو على مواد الركامات الجليدية وإرسابات اللويس .

**3- التربة الغرينية الفيضية :** تتكون من بقايا الرمال والغرين والطفل ذات النسيج الناعم نقلتها المياه الجارية وأعدت إرسابها وتوجد هذه التربة في سهول الوديان الفيضية التي يرسب فيها الفيضان السنوي غشاءً جديداً من المواد الغرينية الرسوبية كل عام ، وتتميز هذه التربة بأنها ذات أصل حديث ، وبغناها ، واختلافها من حيث النسيج ودرجة المسامية وحالة الصرف ، ومن أمثلة هذه التربة ، التربة التي كونتها الأنهار الكبيرة مثل نهر المسيسيبي ونهر دجلة والفرات ونهر النيل ، حيث تعمل هذه الأنهار في وقت الفيضان على ترسيب كميات كبيرة من الغرين والطمى ، مما أدى إلى وجود مساحات واسعة من الإرسابات الطمية ، وبذلك تشكلت تربة غنية لها قدرة إنتاجية عالية وقيمة كبيرة جداً ، وبذلك تشتهر هذه الترب بالزراعة الكثيفة وتمتاز بالكثافة السكانية المرتفعة .