جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الأنبار- كلية الآداب

قسم الجغرافية

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة: أ. د قاسم احمد رمل

اسم المادة باللغة العربية: جغرافية التربة

اسم المادة باللغة الانكليزية: Geography of Soil

اسم المحاضرة الرابعة باللغة العربية: العوامل المؤثرة في تكوين التربة

اسم المحاضرة الرابعة باللغة الإنكليزية: Factors affecting soil composition

العوامل المؤثرة في تكوين التربة:

تشترك عوامل متعددة في التأثير على مكونات التربة، ويختلف اثرها من مكان لآخر بحسب سيطرة عامل على حساب العوامل الأخرى في سلسلة التفاعلات الكيميائية والفيزيائية التي تسهم في تكوين التربة. هذه العوامل في مجملها تؤثر بشكل مباشر على تحويل وتغير المكونات الأصلية وإيجاد ترب حقيقية على سطح الأرض. هذه العوامل تكون ممثلة بما يلي:

١- الصخور الأصلية. ٢- المناخ. ٣- الكائنات الحية. ٤- الأنسان. ٥- التضاريس. ٦- الزمن.

١- الصخور الأصلية: ويقصد بها أنواع الصخور الأصلية وتكوينها المعدني الذي يدخل في بناء التربة وبذلك تختلف الترب في تركيبها المعدني كما تختلف في درجة تطورها باختلاف درجة استجابة تلك الصخور لعوامل التجوية المحيطة بها. فالجرانيت يعد من الصخور الحامضية التي ترتفع بها نسبة السليس. فهو يعطي تربة ذات تفاعل حامضي، والسينيت يعطي تربة معتدلة، والبازلت يعطي تربة قاعدية أي قلوية، والصخور الرسوبية تعطي تربة فيضيه أو سيلية، والصخور الجيرية الصلبة السطحية تتآكل بالرطوبة ليتفكك منها في كل مرة جزء من الكاربونات التي تنحل وتذوب ولا تبقى بالصخر الا السلكيات أو الطين التي قد تسحبها المياه لأماكن منخفضة، أما الصخور الجيرية المخلوطة بالطين فتتحول إلى ذرات دقيقة إذا ما دخلتها المياه التي تعمل على انتفاخها وتفكيكها. ومن مميزات الكالسيوم أن وجوده في التربة يؤدي إلى تعديل حموضة المركب الدبالي أو رفع P.H وبهذا يلائم النشاط البيولوجي[١].

٢- المناخ: يعد المناخ من اكثر العوامل تأثيراً في تكوين التربة وتطورها وتظهر أهمية المناخ هذه في وجود معظم أنواع التربة الرئيسية المتطورة على سطح الأرض ضمن أقاليم مناخية معينة، وتعد الحرارة والتساقط اهم العناصر المناخية تأثيراً في تكون التربة وتطورها، ويظهر اثر هذين العنصرين في دورهما النشط في عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية التي تتعرض لها الصخور وتحوليها إلى عناصر أولية كما تؤثر الحرارة والرطوبة على نوعية الغطاء النباتي وعلى عمل الكائنات الحية في التربة.

يتأثر مُناخ التربة بمُناخ الهواء المحيط بها، إلى جانب تأثره بالمكونات المعدنية و البيولوجية للتربة، ويظهر مدى أهمية الدور الكبير الذي يلعبه المُناخ في تكوين التربة في أنه قد تتشابه التربة في الأصل الصخري في منطقتين مختلفتين في ظروفهما المُناخية فينتج عن ذلك تربة تختلف عن الأخرى اختلافاً يكاد كلياً في خصائصها الطبيعية والكيميائية نتيجة لتأثرها بعناصر المُناخ المختلفة فترتبط زيادة المواد العضوية في التربة بزيادة هطول المطر وانخفاض درجات الحرارة، و يتوقف معدل زيادة الطين أي غرويات التربة بمعدل هطول الأمطار كما يرتبط غسل التربة من المواد المعدنية بغزارة الأمطار، ويزيد ترسيب وتراكم الأملاح على سطح

---

(١) ابراهيم ابراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، جامعة بغداد، ١٩٨٥، ص١٤-٢٢.

التربة مع ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار، في حين بطريق غير مباشر يحدد المُناخ كثافة غطاء النبات الطبيعي، ويؤثر ذلك على كمية المواد العضوية المتحللة والتي بدورها تحدد درجة خصوبة التربة، وتتحدد بذلك المحاصيل الزراعية التي يمكن أن تزرع فيها.

ولدرجة حرارة التربة خصائص تختلف عن درجة حرارة الطبقة الهوائية القريبة من سطح الأرض، وإن كانت حرارة هذه الطبقة تؤثر على حرارة التربة بدرجة كبيرة وذلك من خلال درجة الحرارة التي تتعدى في أهميتها معظم عناصر المُناخ الأخرى المؤثرة على حياة النبات، فيؤدي ارتفاع درجة حرارة التربة إلى سرعة حركة المياه فيها وبالتالي يسهل على النبات امتصاصه، وتحت الظروف المُناخية الواحدة نجد إن الترب خشنة القوام والمفككة ذات حرارة أعلى من الترب الطينية الثقيلة، كما إن التُرب الداكنة أكثر امتصاصاً للحرارة من التُرب الفاتحة اللون، و كذلك تؤثر درجة الحرارة المرتفعة على سرعة تحلل المواد العضوية وبالتالي سرعة بناء التربة، وترتبط سرعة النشاط الميكروبي بحرارة التربة حيث تصل إلى أقل مستوى عند ١٠مْ وأقصى سرعة لها عند حرارة تتراوح بين ١٨– ٣٠مْ بينما يتوقف تماماً عند درجة حرارة ٤٠ مْ، كما تقصر الجذور ويقل تفرعها وقدرتها على امتصاص الماء والمواد الغذائية مع انخفاض حرارة التربة وينعكس ذلك على سرعة نمو النبات، وتعتبر درجة الحرارة ٥ مْ للتربة هي صفر النمو الفيزيولوجي، بينما تصل سرعة النمو إلى أقصاها في ظل درجة حرارة ٢٠ مْ للتربة[٢].

٣- الكائنات الحية:

لا يقل أثر الأحياء في تشكيل التربة عن بقية العوامل، فهي لا تعمل على تفكيك الصخر فقط لتشكيل معادن التربة ولكن بعد موتها تدخل بقاياها ضمن العناصر الداخلة في تكوين التربة وإعطائها خصائصها المعينة، وعمل الكائنات الحية في التربة يختلف تبعاً لنوعية هذه الكائنات ويتمثل بما يلي:

أ- أثر النباتات: جرت العادة على إطلاق كلمة دبال Humus على البقايا النباتية التي تتوقف وفرتها على وفرة مصادرها. تختلف سرعة تحول البقايا النباتية إلى دبال ثم معدن صالح لامتصاص النباتات باختلاف الوسط والمادة، فهو تحول سريع في الوسط الذي يشتد به النشاط الحيوي أي الوسط القليل الحموضة الجيد التهوية حيث قد لا يستغرق أكثر من سنتين كما هو الحال في البقايا النباتية لبحر المتوسط حيث لا يدوم فيها التدبل أكثر من سنتين إلا نادرا، أما الأوساط ذات النشاط الحيوي البطيء فإن التدبل بها بطئ للغاية حيث قد يدوم حتى ٢٠ سنة لتتم عملية تحويل البقايا النباتية إلى دبال. ويتجلى تأثير النباتات على التربة في الآتي :

أ- تفكيك الصخر وحفظه من الانجراف، إذا بعروقها تحمى التربة وتقلل من سرعة المياه الجارية وتصد سرعة الرياح.

ب- تدخل في التكوين التربة وتؤثر في اتجاه تكوينها ونوعيتها.

ج- تخلف دبالاً أكثر انسجاماً في البلدان الحارة إذا ما قورنت بالبلدان الباردة.

د- تحفظ التربة من غسلها من المواد المعدنية ضمن القطاع الرأسي للتربة.

هـ- عروقها تساعد على إدخال الدبال إلى أعماق التربة.

ن- تعمل على تعديل المناخ المحلي للإقليم بتقليلها لكمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح وأعماق التربة وتحد من الفوارق الحرارية، وتزيد التربة قدرة على خزن المياه.

ب- أثر البكتيريا والفطريات:

---

(٢) محمد ازهر السماك، باسم عبد العزيز الساعاتي، مصدر سابق، ص٤٣–٤٤

تقوم البكتيريا بتثبيت النتروجين وأكسدت الكبريت ومركبات الحديد، كما تعمل على تخمر مائية الفحم وتهديم السلكيات وتمثيل الفوسفور. أما الفطريات فتعمل على تحليل المادة العضوية وهضمها وتحويل النشادر إلى نترات. ومن الملاحظ أن بعض الفطريات تفضل العمل في التربة الحمضية حيث لا تزاحمها البكتيريات.

ج- أثر الحيوانات:

أكثر الحيوانات تأثيراً على التربة هي الديدان والحشرات والقوارض، فكثير من الديدان تقوم بمزج وتحبيب التربة، ومنها ما تتغذى بالتربة وما تحويه من مواد عضوية، وقد لوحظ أن هذه الديدان، التي تبلغ تعدادها حتى ٥ ملايين في الهكتار، تكثر في البساتين والمزارع الغنية في الهشيم، والغابات، وترغب في التربة الرطبة، وإن ما تفرزه هذه الديدان هو خليط مركب من الطين والغرويات العضوية التي لا يمكن فصلها بسهولة.

والحشرات تؤثر بشكل واضح في تكوين الدبال، سواء أكان ذلك عن طريق عملية النقل أو عملية الهضم، أو من خلال ما يتبقى من أنسجتها بعد موتها.

ولا يمكن أغفال أهمية القوارض أيضاً في تشكيل التربة خاصة بحفرها لجحورها. وخزنها داخل هذه الجحور لموادها الغذائية النباتية وهي في معظمها من الحيوانات الآكلة للأعشاب مثل الأرانب.

٤- الإنسان:

للإنسان دور فعال في التأثير على الترب من خلال ما يقوم به من أعمال وتغيرات مباشرة أو غير مباشرة يظهر اثرها بشكل واضح على الأراضي التي يقوم بزراعتها بحيث يكون دوره اكبر من كل العوامل الأخرى. فالعلاقة وثيقة بين قدراته وتغير صفات التربة بشكل سريع جداً إذ بإمكانه أن يغير صفاتها كلياً بزيادة قدرتها الإنتاجية وإضافة المواد العضوية والمعدنية فضلاً عن تفتيت الصخور بطرق حديثة من خلال الآلات والمعدات بحيث تصبح هنالك ترب بفترة قصيرة وتتحول من صخور صلبة إلى ترب منتجة. ويمكن أن يكون دوره سلبياً على الترب من خلال تدخله في قطع الغابات وإزالة الحشائش مما يؤدي إلى تعرية وانجراف الترب، كما إن استخدامه الخاطئ قد يساعد في تصحر وتملح الترب. ويمكن أن نذكر اهم تأثيرات الإنسان على الترب عموماً: أ- الزراعة. ب- الري.

ج- الصرف. د- التسوية. هـ- التفتيت. و- الحراثة. ح- التسميد.

٥- **التضاريس**: تؤثر التضاريس ودرجة الانحدار في تكوين التربة من خلال تأثيرها في حركة المياه وتصريفها الداخلي والخارجي، وعلى درجة حرارة التربة وكثافة الغطاء النباتي وبالتالي درجة تعرض التربة للتعرية، ويظهر اثر التضاريس في تكوين التربة واضحاً من خلال المقارنة بين خرائط التضاريس وخرائط التربة إذ تكون التربة اقل سمكاً ونضجاً في المناطق المرتفعة وعلى السفوح الجبلية مقارنة مع التربة على الهضاب والسفوح القليلة الانحدار، أما في السهول والمناطق الشديدة الاستواء فتقل حركة المياه في التربة وتتكون أنواع مختلفة من الترب غير الناضجة بسبب رداءة الصرف حيث تسود الترب الملحية في المناطق الجافة والترب العضوية وترب المستنقعات في المناطق الرطبة.

٦- **الزمن**: يؤثر عامل الزمن في تكوين التربة وتطورها، كما يؤثر في العمق الذي تصله العمليات المؤثرة فيها وتعتمد بالمدة التي تتكون فيها التربة على طبيعة العوامل المكونة لها ودرجة تغير تلك العوامل وكلما كانت العوامل المكونة للتربة متوفرة كلما كانت المدة التي تتم خلالها عمليات تجوية الصخور وتكون التربة اقل ولذلك فان معدل تكون التربة بالقرب من سطح الأرض يكون اسرع مما علية تحت السطح وكلما ازداد عمق التربة فان تأثير العوامل الخارجية المكونة لها يقل ولهذا السبب فان عمليات تكوين التربة على المنحدرات يكون اسرع من تكوينها في الأراضي المستوية.

ومن خلال العلاقة ما بين تكوين الترب والعوامل المساهمة في تكوينها وضع علماء التربة صيغاً أو معادلات تبين تأثير كل عامل منها في التكوين، وبحسب المعادلة الأتية[٣]:

S= F(C, V, O, P,R)T

وتعني أن التربة S= Soil تتكون بتفاعل أو الفعل المشترك F= Function، للمناخClimate =C، والنبات V= Vegetation، والكائنات الموجودة في التربةO Organisms= ، والمادة الأولية P= Parent material، والانحدار R= Relief، في فترة من الزمن T= Time عمر التربة.

ومن دراسة تأثير كل عامل منها يمكن إيجاز ما يلي:

١- إن المادة الأولية هي الأساس في تكوين الترب، فهي المصدر الذي يوفر لها مكوناتها المعدنية.

٢- إن عوامل المناخ والنبات والكائنات الحية الأخرى عوامل فعالة في التكوين، فهي تضيف إلى المواد الأولية مواد أخرى في شكل الماء أو محاليل في شكل المواد العضوية، كما إنها الأساس في رسم النمط النهائي للترب.

٣- إن تأثير التضاريس سلبي من جهة ومعدل من جهة أخرى بمعنى أنها لا تساهم بشيء مادي في التكوين، وأن معظم ما تؤثر به يكون من خلال تأثيرات متبادلة بينها وبين العوامل الفعالة.

٤- أن تأثير الزمن هو سلبي أيضاً لأنه لا يضيف مواداً ولكن تأثيره يبدو في المدى الذي بلغه تكوين التربة بتأثير تفاعل كل من العوامل الخمسة السابقة في فترة معينة.

ومن خلال هذا التفاعل تصنف الترب إلى ثلاث مجموعات هي:

أ- ترب ناضجة تتميز بانها ذات قطاعات متطورة بطبقات (آفاق) متميزة، ويجري تكوينها عادة بتوازن بين العوامل الفعالة والزمن.

ب- ترب قديمة وهي ترب ناضجة أيضاً بقطاعات وآفاق متطورة، تختلف عن الأولى من حيث وضوح اقوى لأفاقها، وأن موادها الأولية قد تحللت واستنفذت منها بدرجة كبيرة.

ج- ترب حديثة وهي التي لم يتم تكوين قطاعها ولا تزال تحتفظ بكثير من خواصها الأصلية (المواد الأولية)، أو يجري تكوينها بتفوق تأثير عامل التضاريس أو قصر وقت تكونها.

تكوين التربة :

تتفاعل العوامل الجوية وغيرها من عوامل البيئة الطبيعية مع صخور سطح الأرض فتؤثر في تركيب هذه الصخور، فتبدأ في الاستجابة لتلك العوامل أو بعضها أم بتفكك أو التحلل فيتغير المحيط الذى توجد فيه الصخور، تؤدي عمليات التعرية إلى نقل نتاج التفكك والتحلل وإرسابه في مكان آخر أو في نفس المكان لتكوين مادة يطلق عليها Regolith أو الحطام الصخري والذي يمثل طبقة من الصخور المفتتة التي تغطي صخور سطح الأرض، مع مرور الزمن يصغر حجم المفتتات نتيجة ما يحدث لها من عمليات اصطدام أو ما يحدث بها من تفاعلات كيميائية حتى تدق وتصبح ذراتها ميكروسكوبية الحجم، تجرف مياه الأنهار والمجاري المائية هذه الذرات الدقيقة، مما يجعل لون مياه الأنهار يتحول إلى اللون البني، عندما تنقلها من سطوح القارات إلى البحار والمحيطات، وبعد ذلك تعمل عوامل التعرية من جديد على هذه السطوح عندما تظهر على السطح.

---

(٣) احمد صالح محيميد المشهداني، مسح وتصنيف الترب، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، جامعة الموصل، ١٩٩٤، ص١٩.

يحوي الحطام الصخري أو المفتتات الصخرية مواد معدنية فإذا ما وجدت المياه والهواء فإن النباتات تنمو فيه، وعند موتها تترك جذورها وبذورها وأجزاء من سيقانها في التربة، ومن تحللها تنتج ملايين من الأحياء الصغيرة، وعندما تختلط هذه الأحياء الدقيقة والمفتتات والمياه والهواء يتكون خليط غريب هو ما يعرف باسم التربة. أي أنه لكى تتكون التربة لابد أن تمر بعدد من المراحل تبدأ بتفكك الصخر وسيادة عمليات التجوية الكيميائية والميكانيكية وعمليات التعرية فتعطي أنواعاً متباينة من المواد التي تنقسم إلى مواد قابلة للذوبان في الماء مثل كربونات الكالسيوم والمواد غير القابلة للذوبان مثل الرمال والغرين والصلصال، والتي تشتق من حبيبات الكوارتز وجزئيات الصخور، وتمثل هذه المواد غير القابلة للذوبان المواد غير العضوية.

لا تكتمل التربة إلا بالمواد العضوية التي تعطي التربة الحياة، وتأتي هذه المواد من تحلل بقايا ومخلفات الكائنات الحية النباتية والحيوانية والبشرية بمختلف أنواعها حيث تتحلل هذه الكائنات الحية في التربة وتتفتت بمرور الزمن، فتتحول إلى كائنات عضوية صغيرة الحجم (ميكروسكوبية) والتي تعرف باسم الدبال Humus ، والذي عندما يزيد معدل تحلله يتحول إلى أملاح بسيطة وثاني أكسيد الكربون وماء. ومما تقدم يرى البعض أن التربة جزءا من الغلاف الحيوي، وليست وسط يعيش فيه النبات فقط.