المحاضرة الرابعة

عوامل تكوين التربة Soil formation factors :

يعد العالم الجيولوجي الروسي الشهير فاسيلي دوكوشيف (المسمى بابي علم التربة أول من حدد وناقش عوامل تكوين التربة التي نعرفهما اليوم في نهاية القرن التاسع عشر، وقدم فكرة أن التربة ليست خاملة ومستقرة، ولكنهما تتطور وتتطور تحمت تأثير عوامل المناخ والنباتات التي تعمل مع ممرور الوقت على الركيزة الجيولوجية.

لبيان دور كل عامل من عوامل التكوين سيتم دراستها على النحو الآتي:

أولا: المادة الوالدة :

هي المادة الْاصلية التمي تستمد منهما التربة، وهي أما تكون على شكل صخور، أو تكون طبقة من الرواسب غي المتصلبة. وتسمى التربة المتكونة فوق الصخور بالتربة الموضعية. أما التربة المتكونة من الرواسب غير المتصلبة فتسمى بالتربة المنقولة. وكمان يسود في السابق اعتقادا مفاده أن المادة الوالدة أو الأصلية هي العامل الْاساس الذي يسبب الفوارق بين أنواع الترب، إلاَ انه اتضح لعلماء التربة لَحقا بان هناك عوامل أخرى أكثر أهمية كالمناخ، وذلك لآنه وجدت أنواعا مختلفة ممن الترب تنتج ممن نفس الممادة الْاصلية. وتعتمد خصائص التربة الفيزيائية كثيرا على المادة الْاصلية التي تتكون منها التربة وعلى التركيب المعدني لتلك الصخور والتي تتوقف عليهما خصوبة التربة.

ثانيا: المناخ Climate :

يعد المناخ من أكثر العوامل المتحكمة في تكوين الترب وتطورهما، إذ أن معظم أنواع التربة الرئيسة المتطورة على سطح الْارض ترتبط بالأقاليم المناخية ارتباطا وثيقا، فتسميتها مأخوذة من أسماء تلك الْاقاليم كالتربة المدارية، وتربة حشائش السفانا، وتربة حشائش الاَستبس، والتربة الصحراوية وغيرهما.

تعد درجات الحرارة وكميات التساقط أهم العناصر المناخية تأثيرا في تكوين التربة وتطورها، ويظهر اثر هذين العنصرين في دورهما النشط في عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية التي تتعرض لها الصخور، فضلا عن تأثير المناخ على نوعية الغطاء النباتي وعمل الكائنات الحية في التربة.

إن من طبيعة المناخ التغير ألزماني والمكاني، ولهذا تأثيره على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وتباينها بين الترب المختلفة. فالمناخ الذي يسود في العروض المدارية يختلف عن المناخ الذي يسود في المناطق الصحراوية. مما أدى إلى أن تكون هناك تربا ذات مواصفات مختلفة. فالمناخ جعل الترب المدارية قليلة الخصوبة لفقرها بالمواد المعدنية والعضوية، بسبب عملية الغسل والترشيح الناتجة عن الأمطار الغزيرة. بينما جعل الترب الصحراوية غنية بالمواد المعدنية والأملاح وفقيرة بالمواد العضوية لقلة الأمطار الساقطة أو ندرتها. ولتوضيح دور المناخ في تكوين التربة بشكل أكثر تفصيلا سيتم التطرق له عن طريق التعرض إلى عمليات التجوية والتعرية وكما يأتي:

التجوية Weathering :

تعني عملية تكسر وتفتت وتحلل الصخر في موضعه. وتكون أما فيزيائية أو كيميائية:

التجوية الفيزيائية Physical Weathering :

هي تكسر الصخور وتفتتها في مواضعها بدون تغيير في خصائصها الكيميائية. وتتمثل عمليات التجوية الفيزيائية بما يأتي:

١ – إزالة الضغط من فوق الصخور: إن الصخور التي تتعرض إلى الضغط نتيجة ثقل الرواسب والتكوينات التي تعلوها تزداد قوة تماسكها من خلال شدة اقتراب جزيئاتها من بعضها البعض كما في صخور الجرانيت والشيست والديوريت وغيرها. وعندما تزال الرواسب التي تعلوها بفعل التعرية أو الحركات التكتونية فان الثقل يزول وبزواله تتعرض الصخور إلى التمدد المرن بشكل بطيء فتحدث نتيجة ذلك الفواصل التي تؤدي إلى تكسر الصخور ، كما إن إزالة الضغط ربما تؤدي إلى تشققات دقيقة في الصخور تؤدي إلى تقشرها

٢: تعاقب التجمد والذوبان: وتسمى التجوية بفعل الصقيع، وتنتج من تخلل المياه للفواصل، ونتيجة تعاقب عمليتي التجمد والذوبان فان ذلك يؤدي إلى توسيع الفواصل والشقوق، ثم تفكك الصخور وتكسرها.

٣: التجوية الملحية: رغم بعض الجوانب الكيميائية لهذه العملية إلاَ أن دورها في تفكك الصخور فيزيائي أولاَ: والتجوية الملحية تحصل عن تبلور محاليل مشبعة بالأملاح تمتلئ بها شقوق

ومسامات الصخور، وعند نمو البلورات الملحية فإنها تسبب إجهاداً على حدود الفواصل الصخرية وحبيبات الصخر مما يؤدي إلى تفكك حبيبي لها. وفي المناطق شبه الجافة يعد الغبار الملحي من أكثر العوامل أهمية في عمليات التجوية إذ يستقر في الشقوق الصخرية ويعمل على اتساعها، كما إن وجود الأملاح في رذاذ البحر وتبلوره داخل الشقوق الدقيقة في الصخور يؤدي إلى اتساعها ثم تفكك الصخور لاحقا.

٤: التجوية الحرارية: تتكسر الصخور حال تعرضها لتغيرات يومية حادة في درجات الحرارة إذ تؤدي إلى تمدد وتقلص الصخور، وتعد الصحاري المدارية من أكثر المناطق ملائمة لذلك، إذ ترتفع درجات الحرارة نهاراً إلى أكثر من ٤٢ مْ بسبب شدة الإشعاع الشمسي، بينما تنخفض ليلاً إلى الصفر المئوي أو دونه أحيانا بسبب عملية فقدان الإشعاع الأرضي، لذا يطلق على هذه التجوية بالتجوية الناتجة عن فعل الإشعاع الشمسي.

التجوية الكيميائية chemical weathering :

هي تحلل الصخر وتفتته في موضعه مع حصول تغيير في تركيبه الكيميائي. وتزداد التجوية الكيميائية مع ارتفاع درجات الحرارة، ويعد وجود الرطوبة عاملاً لابد منه لإتمام هذا النوع من التجوية، لان وجود الماء يساعد على تحريك الأيونات لكي يتفاعل بعضها مع البعض الآخر. وهناك خمس عمليات تؤدي إلى تحلل الصخور وتساهم في تكوين التربة هي:

١: التحلل المائي Hydrolysis : هي تفاعل الماء مع المعدن، فيتحول الماء إلى أنيون سالب وكاتيون موجب، كما ينحل المعدن إلى أنيون سالب وكاتيون موجب، فيتحد أنيون الماء مع كاتيون المعدن وكاتيون الماء مع أنيون المعدن مكونا معادن جديدة.

٢: التأكسد Oxidation : هي اتحاد الأوكسجين مع العناصر أو المركبات.

٣: التكربن Carbonation : هي عملية اتحاد حامض الكربونيك مع بعض القواعد أو مع بعض كاربوناتها، لاسيما اكاسيد وكربونات الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم، فتتكون كاربونات او بيكاربونات.

٤: التميؤ Hydration : هي اتحاد الماء مع بعض المعادن مكوناً ما يسمى بالمعادن المائية، كما في معادن الأكاسيد التي تتحول بهذه العملية الى سليكات وأكاسيد مائية.

٥: الذوبان Solution : هو ذوبان المعادن المكونة للصخور في المياه الجوفية أو في مياه الأمطار، كما يذوب الملح أو السكر في الماء، علماً أن المعادن القابلة للذوبان في الماء النقي قليلة جداً، إلاَ أن معظم المعادن يمكنها أن تذوب بدرجات متفاوتة في الماء إذا كان الماء يحتوي على بعض المواد الكيميائية النشيطة.

لاَ يقتصر تكوين التربة وما تتصف به من صفات على العمليات المذكورة آنفاً، بل هناك عمليات لها ارتباط قوي بالمناخ يمكن إيجازها على النحو الآتي :

١- البدزلة Podzolization : هي عملية إزالة اكاسيد الحديد والألمنيوم وبعض المواد العضوية من الطبقة السطحية وتركيزها في الطبقة السفلى من التربة. وتنتشر هذه العملية على أحسن وجه في تربة البدزول الحقيقية في الغابات الصنوبرية في العروض الباردة.

٢: التكلس Calcification : هي عملية إغناء التربة بالكالسيوم، أو إغناء طبقة من طبقاتها، وتوجد في الأقاليم شبه الجافة، إذ يكون مقدار المطر قليل والتبخر كثير، فلا يستطيع المطر القليل من غسل الأملاح في التربة، والتي غالبا ما تتكون بسبب صعود الماء الشعري وتبخره تاركاً الأملاح فيها.

٣: التملح Salinization : هي إغناء التربة بالأملاح لَاسيما أملاح الصوديوم، وتوجد في الأقاليم الأكثر جفافاً من تلك التي تحدث فيها عملية التكلس، إذ لَا يستطيع المطر من غسل الأملاح من التربة، التي تراكمت نتيجة تبخر الماء الشعري مخلفاً الأملاح الذائبة فيه عند السطح.

٤: اللترتة Laterization : هي عملية غسل المواد العضوية والأملاح والسليكا من الطبقة العليا للتربة ونقلها للأسفل، فتبقى الطبقة العليا تحتوي على مركبات الحديد والألمنيوم ذات اللون الأحمر والأصفر غير القابلة للذوبان مكونة تربة اللاترايت.

٥: الجلي Gleization : هي عملية تكوين ترب ذات لون رمادي باهت وأحيانا مبقعا بألوان اكاسيد الحديد ويغطي سطحها طبقة عضوية متخمرة أو شبه متخمرة. وتجري هذه العملية في ترب سيئة التصريف ألدائمي أو الفصلي. إذ يؤدي سوء التصريف إلى تشبع التربة بالماء وفقرها بالأوكسجين، مما يترتب عليه أن المادة العضوية المتراكمة على السطح تتحلل ببطيء، كما إن الكائنات المجهرية المتكيفة لهذه الظروف تحصل على حاجتها من الأوكسجين باختزاله من اكاسيده، ومنها اكاسيد الحديد، فتفقد ألوانها، وفي حالة سوء التصريف الدائم يستمر الفقد فيكون

لون التربة رمادياً باهتاً، أما عندما ينتهي سوء التصريف ويدخل الهواء فان الَاكاسيد تسترد ألوانها بشكل بقع ملونة هنا وهناك.

التعرية Erosion :

هي إزاحة جسيمات التربة من مواضعها بواسطة عوامل النقل المتمثلة بالماء والرياح والجليد. ورغم أن التعرية تؤدي إلى حرمان مناطق من تربتها، إلاَ أنها تؤدي في الوقت نفسه إلى تكوين ترب في مناطق أخرى عندما ترسب عوامل النقل حمولتها. لذا وجدت ترب في مناطق غير مناطقها الْاصلية أطلق عليهما اسم الترب المنقولة. ولكل من هذه الترب خصائص تمتاز بها عن غيرها. وسيتم التطرق لها لَاحقاً ضمن تصنيف التربة.