ثالثا: التضاريس Relief :

إن التربة التي تتكون على المنحدرات تكون ضحلة، وذلك لتعرضها لعملية الاَنجراف بصورة مستمرة، كما إن محتواهما من الرطوبة يكون قليل لَان المياه الجارية على سطحها تكون أكثر مما ينفذ خلالها. بينما تكون التربة في السهول عميقة، ومحتواها من الرطوبة كثير لَاستواء سطحها أو لاَنحدارها القليل. لَيقتصر تأثير التضاريس على ذلك فالمنحدرات الشمالية في نصف الْارض الشمالي، والمنحدرات الجنوبية في نصف الأرض الجنوبي تستلم من الإشعاع الشمسي اقل مما تستلمه المنحدرات الجنوبية في النصف الشمالي والمنحدرات الشمالية في النصف الجنوبي، ولهذا تأثير كبير على درجة حرارة تربة تلك السفوح ومقدار رطوبتها، ونشاط الكائنات الحية فيها. فضلا عن ذلك أن السفوح الجبلية تختلف فيما تستلمه من أمطار، ولهذا دوره في اختلاف رطوبتها أيضا، فالسفوح المواجهة للرياح الرطبة تستلم من الْامطار أكثر مما تستلمه السفوح الواقعة في ظل المطر.

رابعا: الكائنات الحية Organisms :

للكائنات الحية بدأ من الْاحياء الدقيقة كالبكتريا والفطريات ثم الأحياء الْاكبر منها كالنمل والديدان فالنباتات والحيوانات وانتهاء بالإنسان دورا مهما في تكوين التربة والتأثير في خصائصها. فلبعض الكائنات الحية دورا فاعلا في تفتيت جزيئات الصخر وإضعافه جيولوجيا وتسهيل عمل التعرية وهذا ما يطلق عليه بالتجوية بفعل الكائنات الحية Biotic weathering . فجذور الأشجار التي تتوغل في باطن التربة وأسطح الصخور عبر فتحات الشقوق والصدوع تعمل على اتساع هذه الشقوق وتفكيك الصخر. فإذا كانت جذور هذه الْاشجار تحتمل أعالي حافات جبلية عالية، فقد ينجم عنها سقوط الكتل الصخرية بعد تفكيكها. كما انه نتيجة لَاستمرار تغلغل الجذور الرئيسة للنبات في التربة وفي الشقوق الصخرية، تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون داخل الفراغات الصخرية، وهذا يساعد من ناحية أخرى على تنشيط عمل التجوية الكيميائية في التربة. وقد تبين أن الجذور الرئيسة للنباتات تصل في التربة إلى عمق ١٢ أقدام من سطح الأرض، بينما تنتشر الجذور الثانوية والفرعية إلى أعماق نحو ٢٠ قدما في سطح الْارض. ومع ذلك فقد يظهر مدى تأثر التكوينات الصخرية بفعل امتداد الجذور فيها عند أعماق بعيدة عن

سطح الْارض تبلغ نحو ١٥٥ قدما من سطح الْارض. ولَا يقتصر عملية تفتيت التربة أو الصخر بفعل امتداد جذور النباتات نفسها فقط، بل بفعل التأثير الكيميائي الناتج عنها أيضا.

أظهرت نتائج البحوث الحقلية أن للديدان دور كبير في تفتيت التربة، فقد لَاحظ العالم دارون Darwin هذه الحقيقة منذ أكثر من قرنين من الزمان، وأكد بان الديدان Warms تعمل على تفكيك الصخر وتقليب التربة، إلاَ انه كان مغاليا حين اقترح بان الديدان يمكن لها أن تقلب نحو ١٥ ألف طن من مكونات التربة في الفدان الواحد خلال العام. فقد ذكر الْاستاذ كينج King أن تأثير الديدان في تقليب التربة في مناطق جنوب أفريقيا اقل من التقدير الذي اقترحه دارون من قبل، ويصل هذا التأثير إلى تفتيت ما يقدر بنحو ١٠ – ٢٠ طنا من مواد التربة في الفدان الواحد خلال العام. لَا يقتصر الْامر على الديدان إذ أن للبكتريا Bacteria دورا في تشكيل التربة وتعديل تركيبها الكيميائي وخواصها الطبيعية، والبكتريا أنواع متعددة منها متعددة التغذية تستمد غذائها من المصادر العضوية. ومنها ذاتية التغذية تستمد غذائها من الْاشعة الشمسية عن طريق عملية التمثيل الضوئي Photosynthetic ، أو عن طريق أكسدة بعض المواد المعدنية مثل الكبريت والحديد وتعرف باسم بكتريا كيميائية التغذية Chemotrophic ، ويعد هذا النوع الْاخير من بين أنواع البكتريا التي تؤثر في تفتيت السطح وتقليب مكونات التربة وتغييرها.

إن الْاحياء الدقيقة المجهرية Microorganisms في التربة كالبكتريا والفطريات تقوم أيضا بتحلل المادة العضوية الميتة في التربة، ثم تقوم الْاحياء الْاكمر منهما كالنمل والديدان بخلطها بمكونات التربة. أما الحيوانات فيساهم بعضها في حفر التربة وتسويتها، كما في الْارانب والكلاب البريمة والثعالب. ويعد تأثير الإنسان على التربة على قدر كبير من الْاهمية، فقمد قام الإنسان بنقل التربة من مكان إلى آخر، كما عمل على تحسين الكثير من صفاتها، ووضع السبل

لمعالجة مشاكلها، إلَا انه برغم ذلك فالإنسان ربما يزيد من تفاقم مشاكل التربة، عن طريق التعامل غير العقلاني معها.

خامسا: الزمن Time

يؤثر عامل الزمن في تكوين التربة وتطورها، كما يؤثر فمي العمق الذي تصله العمليات المؤثرة فيها. وتعتمد المدة التي تتكون فيها التربة على طبيعة العوامل المكونة لها، ودرجة تغير تلك العوامل. فالتربة الجيرية أو تربة الرماد البركاني يمكن تكونها خلال عدة سنوات، بينما

يتطلب تكون تربة البودزول مدة تتراوح بين ١٣٠٠- ١٨٠٠ عام وكلما كانت العوامل المكونة للتربة متوفرة كلما كانت المدة التي تتم خلالها عملية تجوية الصخور وتكون التربة اقل. ولذلك فان معدل تكون التربة بالقرب من سطح الأرض يكون أسرع مما هو تحت السطح. وفي حال انه إذا استمرت التجوية لمدة قصيرة نسبيا فان طبيعة المادة الأصلية تنعكس إلى حد كبير في أوصاف التربة المتكونة. وكلما استمرت التجوية لمدة أطول كلما تغلب تأثير العوامل الأخرى على تأثير المادة الأصلية. وعموما انه ليس من الممكن تحديد فترة زمنية معينة لتكوين كل نوع من أنواع التربة، وذلك لَان عمليات تكوين التربة تسير بمعدلَات متفاوتة تحت الظروف المختلفة، غير انه يمكن القول بأنه كلما طال الزمن اللازم لتكون التربة زاد سمك التربة وقل اختلافهما في التركيب عن المواد الأصلية المستمدة منها.

قطاع التربة Soil profile

هو مقطع راسي في التربة يمتد من سطحها إلى موادها الأولية تحتها أو إلى الصخور الأصلية. ولكل تربة قطاعها الخاص بها، فهو في الترب الناضجة يتكون من أفقين رئيسين ويرتكزان على مواد أولية أو على صخور أصلية، ويشار إلى الأفق العلوي بالحرف A ويسمى بالتربة العليا أو السطحية Surface soil .

يشار إلى الأفق التحتي بحرف B ويسمى بالتربة التحتية أو دون السطحية Surface soil Sub . ولاَ توجد حدود فاصلة بين الأفقين وإنما يوجد تدرج بينهما، كما يوجد تدرج من أفق B إلى المواد الأولية الناتجة من تجوية الصخر الأم حيث الأفق C. وكذلك إلى الصخور الأصلية التي يشار إليها بحرف D وهو الأفق الرابع.

يعد العالم الروسي دوكوشيف أول من درس قطاعا من التربة في إقليم التربة السوداء Chernozem في روسيا وميز بين آفاقه بالرموز الحرفية. فأصبح رمز A يعني الأفق الذي يفقد مكوناته الذائبة والعالقة بالغسل بالماء المتسرب من خلاله إلى الأفق B الذي تحته. كما أصبح رمز B يمثل الأفق الذي تتراكم فيه المواد المغسولة من أفق A ، ثم أضيف حرف O ليمثل الطبقة العضوية الموجودة على السطح والتي لَاتزال منفصلة عن جسم التربة. وفي الدراسة التفصيلية تقسم الآفاق الثلاثة الرئيسة إلى آفاق ثانوية بإضافة أرقام صغيرة إلى رموزها، وقد تضاف اليها حروف صغيرة للإشارة إلى وجود خاصية معينة