

الباب الثاني

العوامل المؤثرة على المظاهر المورفولوجية

الدراسة المورفولوجية

- تعنى الدراسة المورفولوجية دراسة الأرض كجسم طبيعى فى وضعه أو فى مكانه الطبيعى
- دراسة الأرض كوحدة طبيعية من وجهة منشأها وتكوينها وتوزيعها، تبعا لعوامل تكوينها المختلفة،

صفات الأرض المورفولوجية Morphological Soil Properties

هى الصفات التى يمكن دراستها فى الحقل باستخدام الخواص الطبيعية للانسان كالنظر، واللمس، والشم، والسمع وأحيانا التذوق مع الاستعانة ببعض الأدوات أو الوسائل البسيطة كأدوات الحفر وبعض الكيماويات التى تتناسب مع طبيعة الدراسة الحقلية

تابع :الدراسة المورفولوجية

- الدراسة المورفولوجية هي احدى طرق الدراسة العلمية التي تحتاج الى مهارة وممارسة واستعداد طبيعي ومقدرة على دقة الملاحظة والوصف والتسجيل بكلمات أو تعبيرات يمكن أن تنقل صورة واضحة عن تلك المظاهر والملامح التي تعكس أهم صفات الأرض
- الدراسة المورفولوجية رغم أنها احدى وسائل دراسة الأرض، الا أنه لا يمكن الاستغناء عنها أو استبدالها بوسائل أخرى حيث أنها تعطي معلومات وتوضح صفات أساسية للأرض فى مكانها الطبيعي لا يمكن تحديدها بأى وسيلة مهما بلغت دقتها

التجوية

- هي العمليات الخارجية Exogenic التي تحدث للصخور والمعادن بالطبقة السطحية من القشرة الأرضية من تكسير طبيعي وتحول كيميائي وحيوي وتؤدي الى تفتيت وتحلل الصخر.

- اولاً: التجوية الطبيعية Physical weathering
هي تكسر الصخور ميكانيكياً بتأثيرات خارجية أو دالية وميكانيكية عمليات التجوية الطبيعية تعتمد على نشوء ضغط داخلي internal stress بالصخر مسبباً تكسره

- ثانياً: التجوية الكيميائية Chemical weathering
تعزى التجوية الكيميائية لعدم وصول الصخور والمعادن لحالة اتزان مع الوسط المحيط من ماء وحرارة وضغط.

اولاً: التجوية الطبيعية Physical weathering

- هي تكسر الصخور ميكانيكياً بتأثيرات خارجية أو دالية وميكانيكية عمليات التجوية الطبيعية تعتمد على نشوء ضغط داخلي internal stress بالصخر مسبباً تكسره

- أهم عمليات التجوية الطبيعية:

١. تعتبر الصخور بصفة عامة مواد رديئة للتوصيل الحراري لذا فان أسطحها الخارجية ترتفع درجة حرارتها بارتفاع حرارة الجو في حين تظل درجة حرارة الجزء الداخلي منخفضة والعكس بانخفاض درجة حرارة الجو. ويتسبب ذلك في حدوث عمليات تمدد وانكماش متبادلة بالأسطح الخارجية للصخر أكثر منها في الداخل وينتج عنها ضغط داخلي بالصخر stress مسبباً تشقق أسطحه وتكسرها

٢. تبلور الأملاح ممن محاليلها Crystallization داخل الشقوق والفجوات وتنمو هذه البلورات في الحجم Crystal growth محدثاً ضغطاً داخلياً كافياً لتحطم الصخر

تابع : أهم عمليات التجوية الطبيعية

٣. نظرا لأن الصخور يدخل في تركيبها العديد من المعادن والتي تختلف معاملات تمددها لذا فان تغيرات درجة الحرارة يصاحبها عمليات تمدد وانكماش غير متماثلة بجميع أجزاء الصخر مسببا تشققه وتفتته.
٤. عند انخفاض درجة الحرارة لأقل من ٤م فإن الماء الموجود بشقوق وفجوات ومسام الصخر يتجمد فيزداد حجمه بنسبة ٩% من الحجم الأصلي وهذا ينشأ عنه ضغط داخلي على الأسطح الخارجية لكتل الصخور يعادل ٨٩٠ كيلوجرام/سم^٢ يساعد على تفتيت الصخر
٥. معاملات التمدد الحراري للأملاح المترسبة بشقوق وفجوات ومسام الصخور أكبر كثيرا من معاملات تمدد الصخور وبالتالي فان ارتفاع درجة حرارة الصخر يؤدي لحدوث ضغط داخلي عليه مسببا تكسره وتفتيته

تابع : أهم عمليات التجوية الطبيعية

٦- خف الحمل Unloading أو إزالة الضغط فوق الصخور بتعرية الطبقات السطحية من الصخر فيزول الضغط على الطبقات التي كانت تحتها وتتعرض لعوامل التجوية

٧- تأثير التآكل بالاحتكاك Abrasion عند انزلاق صخر فوق آخر أثناء سقوطه بفعل الجاذبية أو حركته بفعل تيارات المياه والهواء وما يحمله من حبيبات عالقة يسبب تآكل الصخور في مواضع الاحتكاك حتى في الصخور الصلبة

٨- أثر المد والجزر High and Low Tides

ثانيا : التجوية الكيميائية Chemical weathering:

- تعزى التجوية الكيميائية لعدم وصول الصخور والمعادن لحالة اتزان مع الوسط المحيط من ماء وحرارة وضغط. وهذا راع لأن بيئة التربة Soil environment في تغير ديناميكي مع الزمن وبالتالي فان نواتج التجوية في تفاعلات جديدة ويظهر الأثر الفعال للتجوية الكيميائية في الناطق الرطبة والحارة الرطبة

عمليات التجوية الجيوكيميائية GeoChemical weathering:

- الأوكسدة Oxidation
- الاختزال Reduction
- دورة الأوكسدة والاختزال Oxidation-Reduction Cycle
- التآدرت Hydration Cycle
- التحلل المائي Hydrolysis
- الإذابة وأثر ثانى أكسيد الكربون Solution

عمليات التجوية البيدوكيميائية

Pedochemical Weathering

هناك بعض عمليات التجوية التي تحدث جزئياً أو كلياً بطبقة الاستزراع (الأفق A,B) أو على الأقل يكون أقصى نشاطها بهذه الطبقة. وقد اقترح جاكسون وشرمان تسمية هذه العمليات بالعمليات البيدوكيميائية

وفيما يلي أهم العمليات البيدوكيميائية

١ - دورة الأكسدة والاختزال Oxidation Reduction Cycle

تحدث هذه العملية نتيجة التبادل بين الأكسدة والاختزال فتتفرد أكاسيد الحديد والمنجنيز من المعادن الأولية بطبقة الاستزراع في صورة تبقعات Mottling وتجمعات Concentrations.

٢ - انفراد الألومونيوم من مواقع التبادل ببناء معدن الطين

:Shuttling of Aluminum from Clay Lattices

تعتبر هذه العملية هي المسؤولة عن تهدم معادن الطين خصوصا المونتي موريلونيت وتحدث هذه العملية لمعادن الطين المشبعة بالكالسيوم والماغنسيوم عند إحلال الهيدروجين محلها تحت الظروف الحامضية.

٣- إزالة البوتاسيوم بين الطبقي من الميكا Potassium Removal from Micas

تحدث هذه العملية في التجوية البيدوكيميائية لطبقة الاستزراع كما هو الحال في التجوية الجيوكيميائية فمن المهم وجود إمداد عال من أيون الهيدرونيوم تكفي لمهاجمة الكميات الكبيرة من الميكا

٤- دخول الألومونيوم بين طبقات معادن الطين ٢: ١

Aluminum Interlayering

تحدث هذه الظاهرة بالأراضي الحامضية وتعتبر من التحولات البيدوجينية الهامة فيدخل هيدروكسيد الألومونيوم على شكل جزر بين طبقات الفرميكوليت وأحيانا المونيمورولونيت

٥- أثر المواد المخلبية Chelating

قد تفوق عملية التحلل المائي في تأثيرها (Birkeland, 1974) ويكون ذلك على الأخص عند قلة الكاتيونات الثنائية والنيتروجين بالمناطق الباردة فهذه الظروف تشجع على تكوين حمض الفولفيك Fulvic acid ذي النشاط المخلبي القوي

وقد ثبت أن عملية الخلب لها تأثير كبير في التجوية البيدوكيميائية حيث تزيد من معدل خروج بعض الكاتيونات من التركيب البنائي للمعدن بسرعة وأكبر من تأثير أيونات الهيدروجين وحدها

ثالثا: التجوية الحيوية Biological Weathering

التجوية الحيوية عامل هام خصوصا في المراحل الأولى لتجوية الصخور فقد ثبت أن الأشنات Lichens هي عبارة عن مستعمرات مشتركة من الفطريات والطحالب يمكنها الحياة فوق الصخور النارية العارية محتفظة بغشاء من الماء عند ابتلالها مما ينشط عمليات التجوية الكيميائية

ويلاحظ أن البكتريا والأكتينومييسيتس هي أكثر الأحياء الدقيقة انتشارا بالتربة يليها الفطر وأقلها انتشارا الطحالب (Greenland and Hans, 1981)

العوامل المؤثرة على درجة الثبات النسبي للمعادن

١. ارتباط السيلكا الرباعية
٢. القواعد المتأدرة
٣. حجم الكاتيون المرافق وكمية الإحلال المشابه
٤. وجود مواقع غير مشغولة في بناء المعدن
٥. مساحة الأسطح المعرضة للتجوية
٦. طبيعة المعادن الخرى المصاحبة

عمليات تكوين التربة Soil Forming Prozesse

عمليات تكوين التربة هي عمليات طبيعية وكيميائية وحيوية تحدث بالتربة والصخور وتؤدي الى تحويل الصخور الأصلية غير العضوية والخالية من مظاهر الحياة الى تربة زراعية نشيطة مليئة بالحياة. وهي تشمل عمليات اضافة لجسم التربة Addition، وعمليات فقد Losses، وعمليات نقل وازالة Transfer and removal أفقية ورأسية، وعمليات تحول المواد بالتربة Transformation

- (١) الغسيل Leaching
- (٢) الازالة Eluviation
- (٣) الترسيب أو التراكم Illuvation
- (٤) عملية التكلس Calcification
- (٥) عملية التملح Salinization
- (٦) العملية اللاتيريتية Laterization
- (٧) العملية البودزولية podzolization
- (٨) ألوان الاختزال Gleying
- (٩) عملية تجمع الطين Lessivage

عوامل تكوين الأراضى

يقصد بها تلك القوى الطبيعية Natural Force أو الظروف البيئية Environmental Conditions التى تعمل أو تؤثر فى تكوين الأنواع المختلفة من الأراضى، وتكوين الأراضى ببساطة هو تعبير عن عملية تحول الصخور المختلفة الى أراضى وبمعنى آخر هو تحول الصخور بواسطة تلك العوامل البيئية التى تعمل على دمج أو ربط تأثير مجموعة الأغلفة الطبيعية عند نقطة تلاقيها مكونة ذلك الجسم الطبيعى ذو النظام المعقد والخصائص المميزة والذي يعرف باسم **Pedosphere**

١ - مادة الأصل كعامل تكوين أرضى

Parent material as a factor of Soil Formation

- تلعب مادة الأصل دورا هاما كعامل من عوامل تكوين الأراضى حيث تنعكس نوعية الصخر وطبيعة الأراضى الناتجة أو المتكونة منه وما يكتنفها من خصائص طبيعية وكيميائية ومعدنية، وكذلك على خصائص البيولوجية والانتاجية.

أنواع الصخور المختلفة

أولاً: الصخور المتصلبة Hard rocks

وهي الصخور الصلبة، يمكن تمييز الأنواع الهامة الآتية

(١) الصخور النارية Igneous rocks

- وتختلف اختلافاً بينياً في تركيبها الكيميائي والمعدني وفي درجة تبلورها حيث تتوقف على التركيب الكيميائي لمادة الصهير، وتختلف هذه الصخور النارية على حسب محتواها من السليكا إلى صخور حامضية متوسطة، قاعدية وفوق قاعدية، وقد سبق ذكر أنواع وطبيعة الأراضي التي تنشأ من بعض أنواع هذه الصخور (وتتضح بمراجعة دراسة الصخور وتقسيماتها المختلفة في مقرر الجيولوجيا).

(٢) الصخور المتحولة Metamorphic rocks

- وهى اما تكون متحولة عن أصل نارى أو أصل رسوبى نتيجة للتغير الذى يطرأ على الظروف الطبيعية المحيطة مثل درجة الحرارة أو الضغط أو كليهما، ومن أمثلة الصخور النيس gneiss الذى يعرف باسم الصخر الأصى الذى تحول عنه فنجد ما يسمى بالنيس، الجرانيتى، النيس الدايوريتى. ومن أمثلة الصخور المتحولة أيضا صخر الشيت.

(٣) بعض الصخور الرسوبية المتصلبة

- ومنها الصخور الرسوبية السليكاتية مثل الحجر الرملى Sandstone والصخور الرسوبية الجيرية مثل الحجر الجيرى Limestone والصخور الرسوبية الطينية مثل الطفل (الحجر الطينى الصفحى) .

ثانيا: الصخور المفككة أو الغير متصلبة Loss or friable rocks

• وأغلب هذه الصخور من النوع الرسوبى الذى يختلف فى أصله ووسيلة نقله نتيجة لحدوث عمليات التعرية المختلفة، وهو يمثل نسبة عالية من أنواع مواد الأصل حيث تأخذ اسمها من وسيلة النقل التى نلت بها الرسوبيات أو من البيئة التى ترسبت فيها ومنها :

(١) الرسوبيات المائية Water sediments

(٢) الترسيبات البحيرية Lacustrine deposits

(١) الرسوبيات المائية Water sediments

والتي تختلف بدورها حسب بيئة الترسيب وتشمل:

١- الترسيبات النهرية Alluvium

- وهى تلك المواد التي تنتقل بفعل الأنهار ثم تترسب بفعلها أيضا نتيجة لدورة التعرية النهرية، وتتميز بصفة التدرج فى القوام سواء فى الاتجاه الطولى أو على جانبى النهر ومن أمثلة الترسيبات النهرية ما يعرف بالسهل الفيضى Flood plain على جانبى النهر، أو ما يسمى بالمرأوح النهرية Aluvial Fans والدلتاوات .

٢- الترسيبات البحيرية Lacustrine deposits

- هي المواد التي تترسب في قيعان البحيرات Lakes والتي تتميز بمياها المتوسطة الملوحة والهادئة نسبيا، وتتميز غالبا بوجود طبقة أكثر من كسر المحار Shells على أبعاد مختلفة، وكذلك بوجود تطابق Stratification للترسيبات التي قد تكون فجائية في اختلاف قوامها، ومن أمثلتها أراضي مزرعة الكلية وأراضي أبيس .

٣- الترسيبات البحرية Marine Sediment

- وهي الترسيبات التي تتكون في قيعان البحار، وقد تنحصر عنها المياه نتيجة لتغير مستوى سطح البحر في الأزمنة الجيولوجية المختلفة. أو التي تتكون بفعل الأمواج حيث تترسب على شواطئ البحار .

٢- الرسوبيات الهوائية Wind depositis

- وهى التى تنتقل وتترسب بفعل الرياح والتي تعرف باسم Aeolian deposits وتتميز بتجانسها فى الاتجاه وبتدرج قوامها طوليا حيث تقل أحجام حبيباتها كلما بعدت عن مصدرها، ومن أشهرها الترسبيات المعروفة باسم Loses التى تتميز بقوامها السلتي .

٣- الرسوبيات التى تنقل بواسطة الجاذبية الأرضية Gravity

- وهى التى تنقل من المرتفعات والميول وتترسب بفعل الجاذبية الأرضية وقد تسمى Colluavial deposits، وتتميز غالبا بعدم وجود أى تدرج أو تصنيف فى قوامها.

٤- الرسوبيات الجليدية Glacial deposits (drift)

- وهى التى تنقل بفعل الجليد حيث ان تحول المياه الى ثلج يودى الى زيادة حجم المحتوى النهري، وهذا بدوره يودى الى حدوث ضغوط على جوانب الأنهار أو المجارى المائية فتؤدى الى شطف فى جوانبها مكونة مواد تترسب على جوانب المجارى المتجمدة بعد انتهاء فترة التجمد مكونة مايعرف بالركامات الجانبية Lateral morains أو قد تترسب فى قاع المجرى وتسمى الركامات الأرضية .Ground morains

- الطبوغرافية كعامل تكوين أراضى

Topography as a Factor of Soil Formation

- يعتبر عامل الطبوغرافية من العوامل البيئية الهامة التى تشكل أو تحدد فاعلية أو نشاط عملية تكوين الأراضى.
- وبالمقارنة بين نوعيات القاطعات التى تمثل مختلف الحالات المتكونة وجد الآتى:
 - (١) فى أراضى المنطقة ذات السطح المستوى وجد أن هناك تشابها فى خواص القطاعات على طول منطقة الدراسة.
 - (٢) فى أراضى المنطقة المتعرجة وجد أن الخواص فى المناطق المرتفعة تختلف كثيرا عن خواص الأراضى فى المناطق المنخفضة

ويمكن تقسيم الطبوغرافية الى ثلاثة أنواع تختلف حسب درجة تبيينها أى مدى الأختلاف بين أقل نقطة وأعلى نقطة كالاتى :

(١) التضاريس الكبرى Macrorelief

هى تطلق على الاختلافات الكبيرة، وتهتم بمظاهر الأرض الكبرى مثل الجبال وسلاسلها والسهول الكبرى والهضاب والوديان التى تختلف ارتفاعاتها اختلافا كبيرا يصل الى مئات أو آلاف الأمتار. أى أن تأثير الطبوغرافية فى حالة الاختلافات الكبرى لا يكون مباشرا وانما يكون من خلال عوامل أخرى وهى المناخ والغطاء النباتى وان كان السبب الرئيسى هو اختلاف الطبوغرافية.

(٢) التضاريس المتوسطة Mesorelief

وهى تنطبق على الاختلافات المتوسطة والتي قد تصل الى عشرات الأمتار وتكون فى منطقة محدودة، وهذه توضح تأثير عامل الطبوغرافية حيث تعمل على تشكيل أو اعادة توزيع عناصر المناخ الهامة.

(٣) التضاريس الدقيقة Microrelife

وهى تعبير عن الاختلافات الصغيرة التى لا تتجاوز عدة سنتيمترات أو قد تصل فى بعض الأحيان الى ما يقرب من المتر، وهذه تلعب دورا ومباشرا فى كثير من خصائص الأراضى وخصوصا تلك التى تتعلق بالانتاج الزراعى.

الزمن كعامل تكوين أراضى

Time as a factor of Soil formation

أهمية الزمن كعامل هام من عوامل تكوين الأراضى، والمقصود بالزمن هنا هو زمن التفاعل أو زمن تأثير العوامل المحددة لعملية تكوين الأراضى .
ويمكت قياس الزمن والذى يعبر عنه زمن التفاعل أو زمن تكوين الأراضى بعدة طرق وان كانت كلها تقريبية.

• طرق قياس الزمن :

- (١) دراسة معدل التغير في صفة من صفات الأرض كصفة تمييز الآفاق وتقديرها في الوقت الحالى ثم مقارنتها بحالتها في مادة الأصل .
- (٢) اتباع الطريقة السابقة وذلك باستخدام معادن لها صفة المقاومة Resistance minerals كالزركون أو التورمالين أو بعض الأكاسيد كأكاسيد الألومنيوم أو أكسيد السليكون، وهذه الطريقة يلزمها التأكد من تجانس مادة الأصل.
- (٣) محاولة عمل مقارنة لمعدل الانحلال الذى طرأ على بعض المشآت الأثرية كالأهرامات والمعابد، ولكن يعيب هذه الطريقة أيضا أن درجة تعرض الآثار للعوامل البيئية عن وضع الأرض.
- (٤) استخدام بعض الحفريات النباتية أو الحيوانية.
- (٥) استخدام الطرق الاشعاعية كالكربون المشع.

- المناخ كعامل تكوين أراضى

Climate as a factor of Soil Formation

- يعتبر المناخ من أهم عوامل تكوين الأراضى، حيث ترتبط معظم خواص الأراضى الهامة بعناصره ارتباطا وثيقا. وخصائص الأراضى ما هى الا نتاج عمليات تكوين الأراضى التى تنطوى على سلسلة من التفاعلات الكيميائية والبيولوجية والتغيرات الطبيعية، وكلها تعتمد مباشرة على عناصر المناخ من حرارة ورطوبة(الأمطار) والتى تمد كل هذه التفاعلات والأنشطة بأهم عاملين محددين وهما الماء والطاقة ومصدرهما الأمطار والشمس.

طرق قياس الزمن

- (١) دراسة معدل التغير في صفة من صفات الأرض كصفة تمييز الآفاق وتقديرها في الوقت الحالي ثم مقارنتها بحالتها في مادة الأصل، ومن هذا المعدل يمكن حساب الزمن الذي استغرقه هذا التغير.
- (٢) اتباع الطريقة السابقة وذلك باستخدام معادن لها صفة المقاومة Resistance minerals كالزركون أو التورمالين أو بعض الأكاسيد كأكاسيد الألومنيوم أو أكسيد السليكون، وهذه الطريقة يلزمها التأكد من تجانس مادة الأصل.
- (٣) محاولة عمل مقارنة لمعدل الانحلال الذي طرأ على بعض المشآت الأثرية كالأهرامات والمعابد، ولكن يعيب هذه الطريقة أيضا أن درجة تعرض الآثار للعوامل البيئية عن وضع الأرض.
- (٤) استخدام بعض الحفريات النباتية أو الحيوانية.
- (٥) استخدام الطرق الاشعاعية ككربون المشع .

١ - العلاقة بين الرطوبة والمادة العضوية :

المادة العضوية هي تعبير عن مدى النشاط الحيوى الذى يتوقف على تواجد الأحياء سواء كانت نباتية أو حيوانية حية كانت أم ميتة، وتعتبر من الخصائص الهامة للأراضى ولها دور كبير فى عمليات تكوين الأراضى

٢ - أفق كربونات الكالسيوم وعلاقته بالرطوبة :

يعتبر أفق تجمع كربونات الكالسيوم من الخصائص الهامة فى دراسة الراضى والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بكمية الرطوبة فى منطقة ما، وكثيرا ما يؤخذ موقف كربونات الكالسيوم من حيث عمق تجمعها كدليل مباشر على كمية الرطوبة، ولهذا اعتبر من العناصر الهامة فى تقسيم الأراضى.

وتقسم الأراضى على حسب موقف كربونات الكالسيوم :

: Pedocals(١)

وهى تلك الأراضى التى تحتوى قطاعها على طبقة تجمع كربونات الكالسيوم.

: Pedalfers (٢)

وهى تلك الأراضى التى يخلو قطاعها عن تجمع أفق كربونات الكالسيوم ويظهر فيه أفق تجمع الحديد والألومنيوم، وتسود المناطق الرطبة والنصف رطبة.

٣ - العلاقة بين الرطوبة وتكوين الطين :

يتكون الطين أساسا كنتيجة لسلسلة من المراحل والعمليات المعقدة من المركبات السليكاتية، وهذه العمليات تحتاج بالضرورة الى الماء حيث انه العامل الأساسى فى كل عمليات التحلل والتكوين، ويمكن توضيح دور الماء بالمعادلة الآتية حيث يتكون معدن طين الكاولينيت Kaolinite من مركب سليكاتى كالأرثوكليز Orthoclase وهو أحد مكونات مجموعة الفلسبارت.

٤ - العلاقة بين الرطوبة ومعامل الغسيل :

معامل الغسيل Leaching factor هو التعبير عن مدى التغير أو التطور الذى حدث لقطاع أرض ما عن طريق ايجاد النسبة الجزئية بين كل من أكسيد الصوديوم وأكسيد البوتاسيم (حيث انهما من القواعد السهلة الذوبان والحساسة لعملية الغسيل) وبين أكسيد الألومنيوم (حيث انه من القواعد الصعبة الذوبان أو القليلة الحركة) فى أفق الغسيل A وقسمة هذه النسبة على ما يماثلها فى مادة الأصل أى أفق C.

ثانيا - الحرارة كعامل من عوامل تكوين الأراضي :

تعتبر الحرارة من العوامل الهامة فى عملية تكوين الأراضي حيث أوضحنا أهميتها كأحد عناصر عامل المناخ، ورأينا أنه حتى بمحاولة تثبيتها نظريا عند مناقشة الرطوبة لم يمكننا حيث وجدنا أنها تتداخل فى عنصر الرطوبة وتؤثر على مدى فعالية الأمطار الساقطة فى منطقة ما؛ إذ انها تحدد مدى مايفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتح أو كليهما معا

أمثلة ملموسة لتوضيح مدى علاقة الحرارة بخواص الأرض الهامة على افتراض ثبات عامل الرطوبة.

١ - العلاقة بين الحرارة والمادة العضوية :

المعروف أن المادة العضوية وهي تتمثل بجزء كبير من بقايا النباتات والحيوانات والتي تتعرض للتحلل والمعدنة والفقد نتيجة لنشاط الأحياء الدقيقة Microorganisms في التربة، وهذه تتوقف سواء في تكاثرها أو في نشاطها بدرجة كبيرة على درجة الحرارة، وبالتالي كلما زادت درجة الحرارة كلما أدى ذلك الى زيادة تحلل المادة العضوية وفقدانها أى انخفاض نسبتها في الأرض

٢ - العلاقة بين الحرارة وتكوين الطين :

سبق أن ذكرنا أن عملية تكوين الطين من المركبات السليكاتية تمر بمراحل تنطوي على سلسلة من التفاعلات الكيميائية

٣ - العلاقة بين الحرارة والتمليح :

مما لا شك فيه أن تكون الأملاح في الأرض من الخواص الهامة سواء من ناحية التكوين أو من الناحية الإنتاجية، حيث لا يخفى علينا مدى التأثير الضار لزيادة تركيز الأملاح في الأرض على نمو النباتات.

٥ - الأحياء كعامل تكوين أرضى

Organisms as a Factor of Soil Formation

تعتبر الأحياء من العوامل الهامة والساسية فى تكوين الأراضى، فقد سبق أن ذكرنا أن الأحياء تعتبر من المكونات الرئيسية للأرض، والمقصود بالأحياء هنا كل ما هو حى سواء فوق الأرض أو فى باطنها وتشمل كل الرتب والدرجات والأنواع المختلفة للأحياء مثل النباتات أو الحيوانات ، ثم الأحياء الدقيقة بأنواعها ورتبها وأطوارها المختلفة.

توضيح الدور الذي تقوم به الأحياء المختلفة ودور كل منها فى عملية تكوين الأراضى :

أولا – النباتات Vegetation

تعتبر النباتات أهم عنصر من عناصر الأحياء التى تلعب دورا هاما ورئيسيا فى تكوين الأنواع المختلفة من الأراضى- وذلك عن طريق :

١- جذور النباتات لها القدرة على تخلل الطبقات الصخرية بما تفرزه من ثانى أكسيد الكربون الذى يتحول الى حامض كربونيك حيث يتفاعل مع هذا الصخر. هذه البذور بقدرتها على الاختراق تعمل كقنوات Channels تساعد على مرور المياه لتلك الطبقات

٢- تقوم النباتات بتحويل ونقل للطاقة الشمسية Solar energy الى طاقة كيميائية Chemical energy وذلك بعد موتها وتحللها حيث تنطلق هذه الطاقة التى تعتبر أهم مصادر الطاقة التى تقوم عليها عمليات تكوين الأراضى.

٣- بعد وأثناء تحلل البقايا النباتية يتكون الدبال Humus ذلك المركب العقد الذى يكون أحماضا عضوية تقوم بالتفاعل مع الصخر فتطلق العناصر التى يحتاجها النبات فى صورة سهلة الذوبان والامتصاص عن طريق النباتات

٤- تعمل النباتات على تثبيت وحماية سطح التربة ضد عمليات النحر Erosion التعرية Weathering وهما من عمليات الهدم Destruction التى تعمل ضد عمليات تكوين الأراضى.

٤- للغطاء النباتى أثره الفعال فى تشكيل وتغيير عناصر المناخ كالحرارة

ثانيا - الحيوانات Animals

والمقصود بها الحيوانات والزواحف والطيور والحشرات والديدان بمختلف أحجامها وأطوارها سواء منها ما يعيش فوق سطح الأرض أو فى باطنها

ثالثا - الأحياء الدقيقة Microorganisms

تعتبر الأحياء الدقيقة عنصرا هاما من عناصر الأحياء التى تشكل علاقة وطيدة بينها وبين دراسة الأراضى فى مختلف صورها واهتماماتها