- **مفهوم ألأرض و ألتربة :**

الارض نظام بيئي اقتصادي يتكون من ما هو موجود من مكونات داخل سطح الارض و خارجها من نقطة التقائها بالهواء الجوي و حتى مركزها ، اذن تشمل التربة و المعادن التي في باطنها و الأنهار و الاشجار ...الخ . إن المفهوم الدقيق للتربة من وجهة نظر ذوي الاختصاص في حقول علوم التربة (إنها جسم طبيعي ديناميكي متطور ، يتكون من مواد غير متماسكة ذات صفات فيزيائية و كيميائية و معدنية يمكن تصنيفها غالباً و توجد في أعلى القشرة الأرضية و لها القابلية على إسناد حياة النبات .

هناك نوعين من المواد المتفتتة أعلى القشرة الأرضية و هي المواد الجيولوجية ككثبان الرمال أو ترسبات قاع النهر ، أما المواد الأخرى فهي المواد البيد وجينية ، يمكن تعريف عملية تكوين التربة بأنها صخرة تتعاقب عليها العمليات البيد وجينية التي تؤدي إلى تكوين الفتات الصخري أو ما يعرف بمادة الأصل و التي تعبر عن حالة نظام التربة عندما يكون الوقت صفراً بفعل عمليات التجوية :

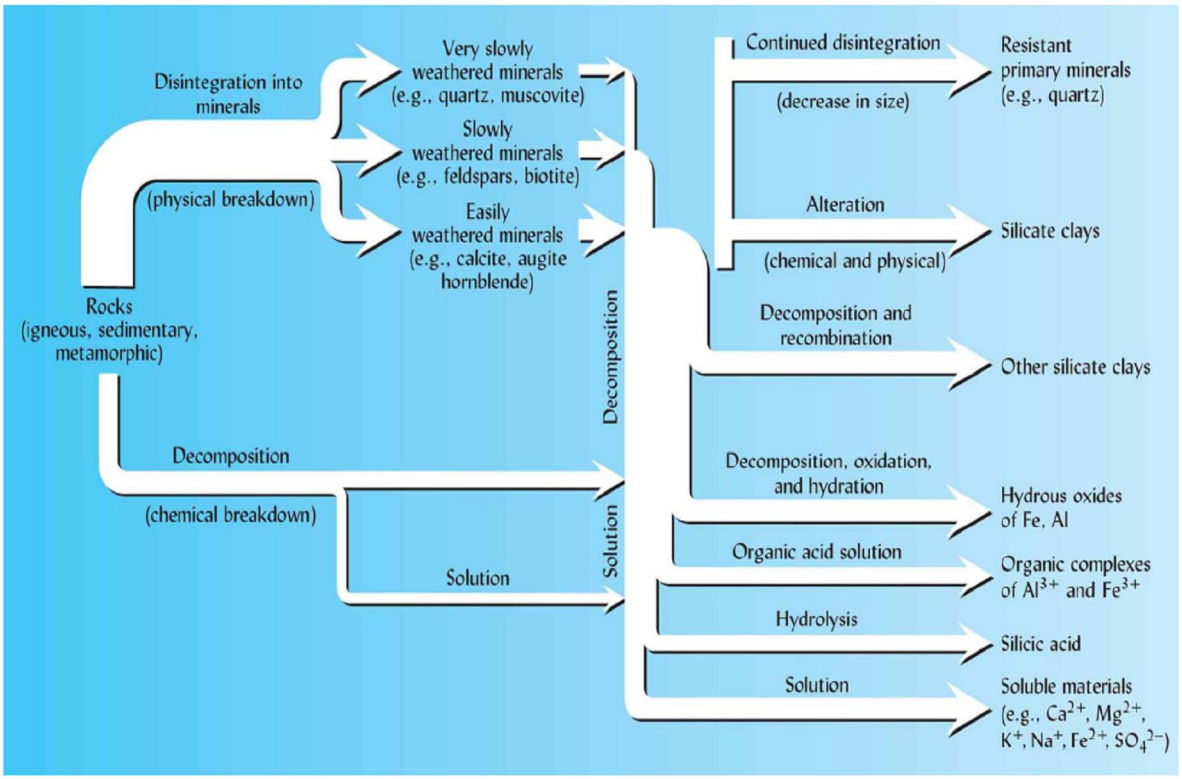
Rock	Weathering	Parent material	pedological processes	Soil

لذا ديناميكية التربة تأتي من كونها تمر بمراحل عديدة و مختلفة و ذلك بفعل عمليات ألتجوية ألكيميائية و ألفيزيائية و ألحيوية على ألمواد ألجيولوجية ألمفككة في أعلى ألقشرة ألأرضية و التي انعكست تأثيراتها في صفاتها ألمورفولوجية ، كما إن لها ألقابلية على إسناد حياة ألنبات ، و قد وصفت حالة التربة بأنها "صخرة في طريقها إلى المحيط" أو " Rock on its way to the ocean " ، إذ تمثل الصخور المصدر ألرئيس للتربة ، فتماسها المباشر مع الظروف البيئية لفترة من الوقت ، يؤدي الى تحطيمها و تفتيتها بفعل نشاط عمليات التجوية المختلفة ، سواء ألفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية ، إذ تعمل التجوية الفيزيائية على تحطيم و تفتيت Disentegration الصخور إلى أجزاء صغيرة جداً في الحجم ، في حين تؤدي التجوية الكيميائية و الحيوية إلى تحلل المعادن المكونة لها Decomposition مما ينتج عنها مواد هشة غير متماسكة ، تدعى بالمواد المولدة Parent material التي تتكون عنها التربة فيما بعد ، كما تمثل هذه المادة حالة التربة عندما يكون الوقت صفراً ، أي لحظة ولادة ألتربة ، أي إن تكوين التربة يبدأ مع بدأ نشاط أحياء ألتربة المختلفة سواء الحيوانية أو النباتية ، إذ تمتص ماء و هواء و بعض المكونات المعدنية للتربة لبناء أجسامها و سد متطلبات تكملة دورة حياتها ، ثم تعاد اغلب مكونات تلك الإحياء سواء المعدنية أو العضوية إلى سطح التربة بانتهاء دورة حياتها .

و من هذا نستنتج أن التربة نظام طبيعي ناتج من تأثير عوامل طبيعية يعبر عنها بالصيغة ألآتية :

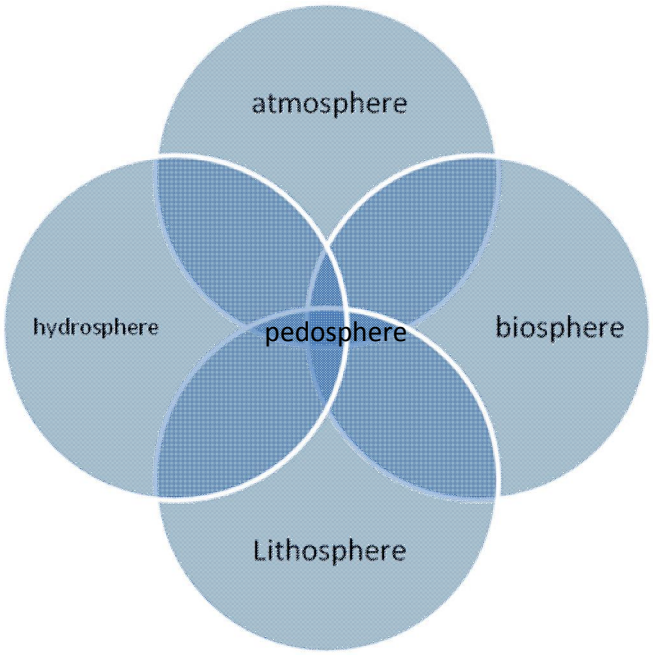
S = f (Cl , P , O , R.....t) ، أي أن التربة S دالة f لتأثير عوامل ألمناخ Cl و المادة المولدة P و الأحياء O خلال فترة من الزمن t.

Weathering Pathways

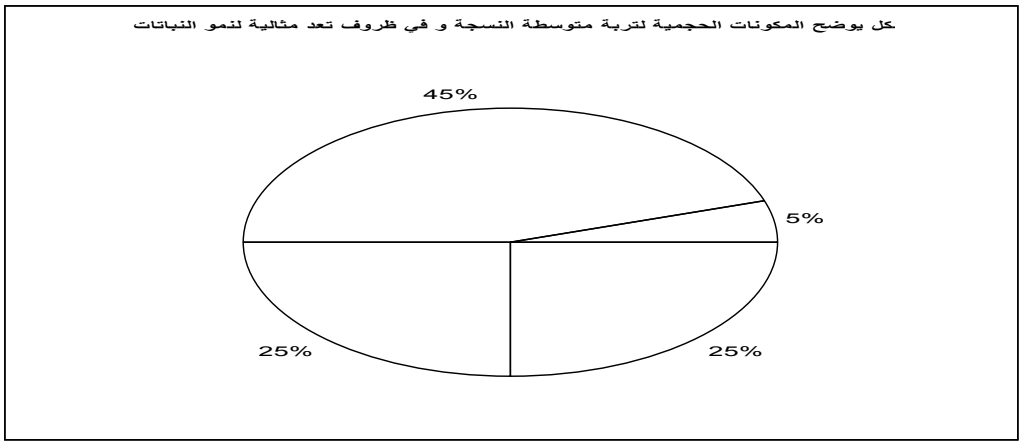


لماذا تمثل التربة حالات المادة الثلاث ؟

تتكون التربة من تداخل أربعة اغلفة أو ان محيط ألتربة Pedosphere يعد سبيكةً " amalgam " أو مزيج للجزء اليابس من الأرض Lithosphere و المحيط الحيوي Biosphere للكائنات الحية و المحيط المائي Hydrosphere المحيط الجوي Atmosphere و كما موضح الشكل أدناه :



ان تمازج هذه الاغلفة يجعل التربة ذات اطوار ثلاث اذ يساهم الغلاف الصخري في تكوين مادة التربة المعدنية و النشاط الحيوي يؤدي تحول البقايا العضوية الى مواد اكثر ثباتاً و جزء من الطور الصلب للتربة و في الفراغات تتمركز الموائع فهواء التربة مصدره الغلاف الجوي و ماء التربة مصدره الغلاف المائي و المخطط ادناه يبين هذه الحقيقة العلمية.



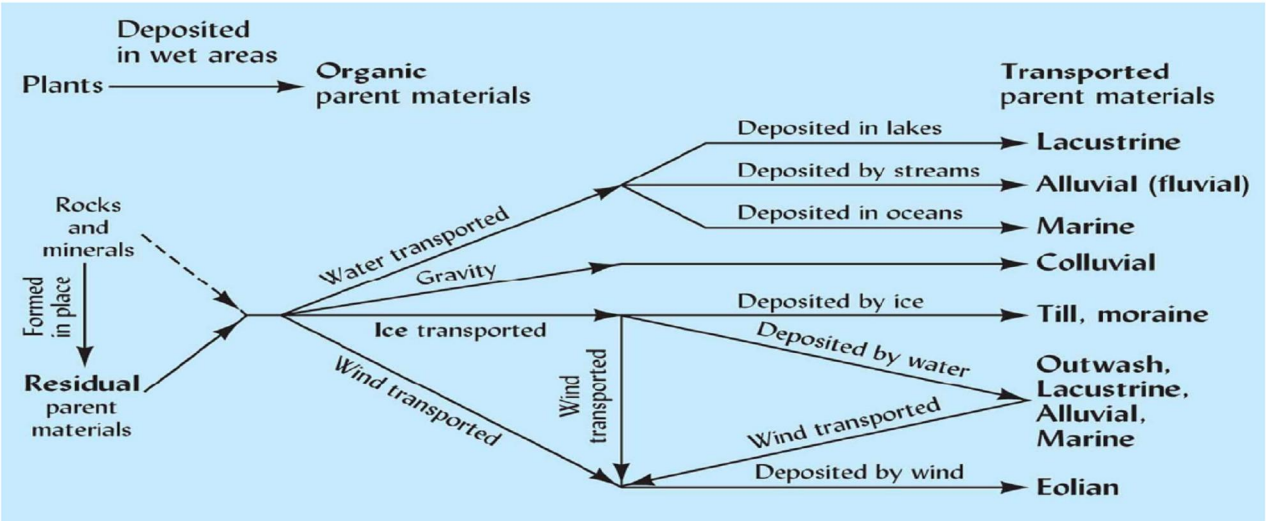
كل يوضح المكونات الحجمية لتربة متوسطة النسجة و في ظروف تعد مثالية لنمو النباتات

ان الاجابة عن التساؤلات ، هل ان النسب الحجمية لمكونات التربة ثابتة ، الاجابة هي كلا حسب شدة تاثير العوامل ، كما ان احد المكونات احتمال ان يختفي ، كما في حالة الترب الغدقة ، اذ تصل نسبة حجم الهواء الى صفر مئوي كما ان نسبة الهواء في الترب الصحراوية تصل الى 100% على حساب كمية الماء .

- **مالفرق بين مفهوم المادة العضوية و المواد العضوية في التربة ؟**

ان مادة التربة العضوية اكثر ثباتاً من المواد العضوية اذ لا يمكن تميز اصلها النباتي او الحيواني كونها اصبحت جزء من مكونات الجزء الصلب من التربة ، المواد العضوية كل مادة ذات اصل حيوي في طور التعرض لعمليات التفسخ كبقايا النباتات و الحيوانات الميتة ....الخ ، و لتميز المادة العضوية لاغراض التصنيف تزال 10 سم من سطح ترية الغابات ، ثم يتم ملاحظة مكونات جسم التربة .

مخطط يوضح كيفية ولادة مادة الاصل



● دورة حياة التربة ؟

ان التربة جسم طبيعي متطور اي انها قابلة للتغيير ، صفاتها الداخلية قابلة للتغير مع الزمن بفعل عوامل و عمليات التغيير المستمرة الى حين وصول موادها الى حالة اكثر مقاومة للتغيير ، يمكن القول ان تكوين التربة يبدأ مع بدء نشاط احياء التربة المختلفة سواء النباتية منها او الحيوانية التي تستهلك مواد التربة المعدنية و تمتص ماء و هواء التربة لبناء اجسامها و سد متطلبات تكملة دورة حياتها ثم تعيد هذه المواد بصور عديدة كنواتج عرضية لايضها الحيوي او بعد موتها فتتراكم اعلى المواد الجيولوجية مكونة افقاً داكناً يطلق عليه افق A و تسمى التربة ذات المقد A-C بالترب الفتية young soil ، ان الافق A في حالة تماس مباشر مع الظروف البيئية المحيطة منها المناخية و الحيوية و هذا يعني استمرار عمليات التجوية على المكونات المعدنية محولة اياها الى مواد غروية متحركة مع الماء سواء بصورة ميكانيكية او كيميائية بفعل عمليات الغسل ستنتقل هذه الغرويات التي تشمل معادن الطين و اكاسيد الحديد و الالمنيوم و المواد العضوية اي انها تتعرض لعملية الفقد Eluviation من الافق A يرافقها تكوين افق ذي صفات تختلف عن صفات الافق A و الافق C الذي يكتسب Illuviation المواد المفقودة من الافق A و يسمى هذا الافق بافق الكسب B و تدعى الترب التي تحتويه بالترب الناضجة mature soil التي تتميز بمقد من نوع A-B-C و عند و صول التربة الى حالة التوازن مع الظروف البيئية اي ان معدل المواد المضافة الى جسم التربة يكون مساوياً الى معدل فقدها تدعى الترب عندئذ بالترب القديمة ، و التربة نظام مفتوح يتعرض للازالة (الوفاة) بفعل التعرية و الاضافة باستمرار **س / لا يمكن تحديد رقم محدد ليكون معبراً عن معدل تكوين التربة ، او تحديد فترة زمنية محددة و كافية لتحويل التربة من حالة الى اخرى ؟**

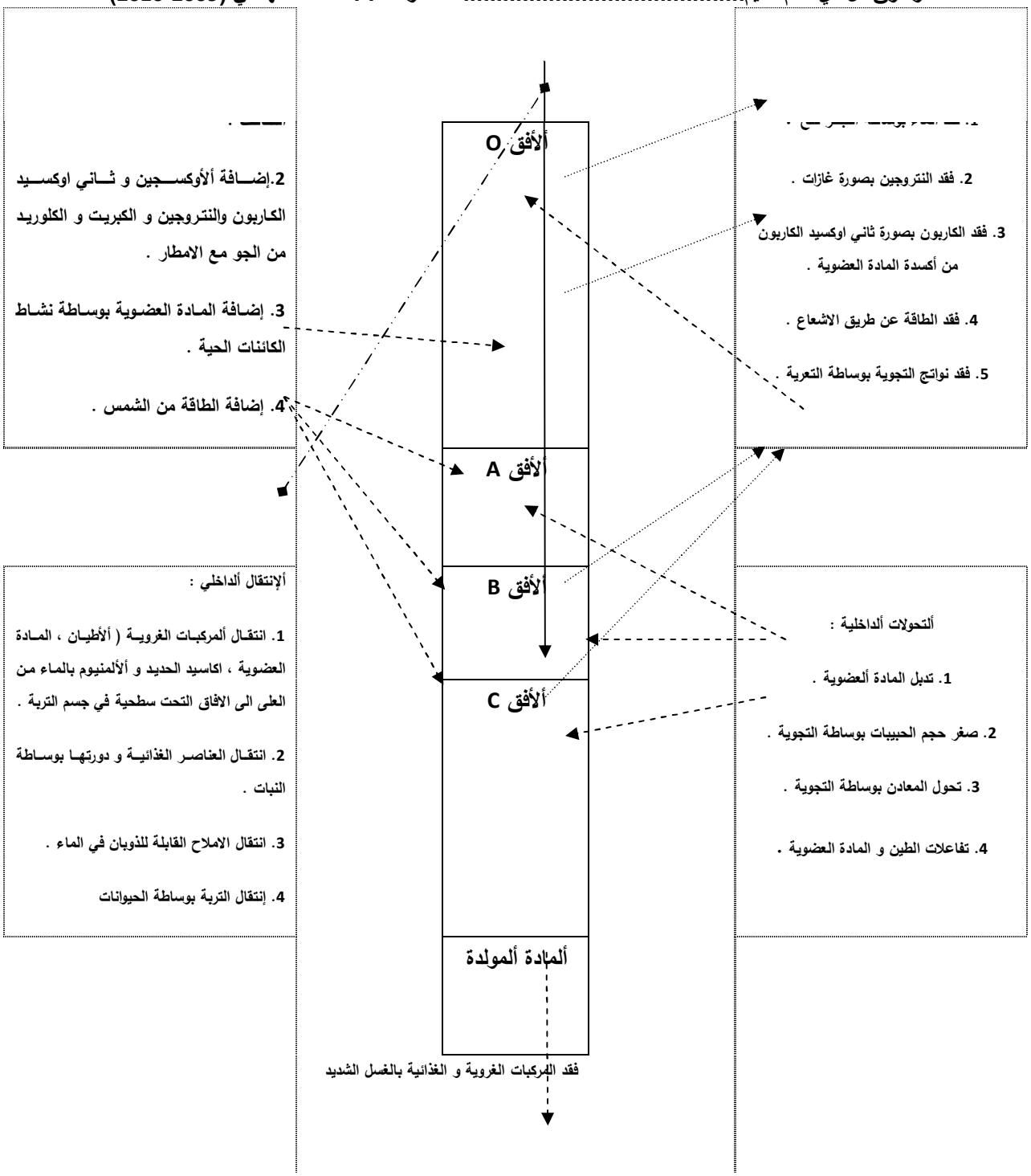
و ذلك للاسباب الاتية :

1. عدم تجانس المواد المولدة اي الاختلاف في التركي المعدني و الكيميائي و الذي ينتج عنه تاثير كبير على معدل تكوين الترب المتكونة .

2.تاثير شكل الارض على معدل فقدان الترب و اضافاتها في المنطقة المناخية الواحدة و ذلك بسبب التباين الذي قد يحصل في درجة انحدار الارض و التي غالباً ما يرافقها تاثير مباشر على شدة تاثير عمليات الفقد و الاضافة لبعض مكونات الترب السطحية الناتجة من فاعلية عمليات التعرية المختلفة و بالتالي فانها سوف تؤثر بدرجة كبيرة سلباً او ايجاباً على معدل تكوين الترب المتكونة في المنطقة الواحدة .

3. التباين الحاصل في الخصائص المناخية الدقيقة بسبب الاختلاف في الموقع الفيزوغرافي ينتج عنه تاثير كبير على معدل تكوين الترب المختلفة من حيث الموقع الفيزوغرافي في المنطقة الواحدة .

4. الاختلاف في طول الفترة الزمنية التي تكون فيها المواد السطحية معرضة لتاثير العوامل الطبيعية بسبب عمليات الاضافة او الفقدان لمكونات التربة .



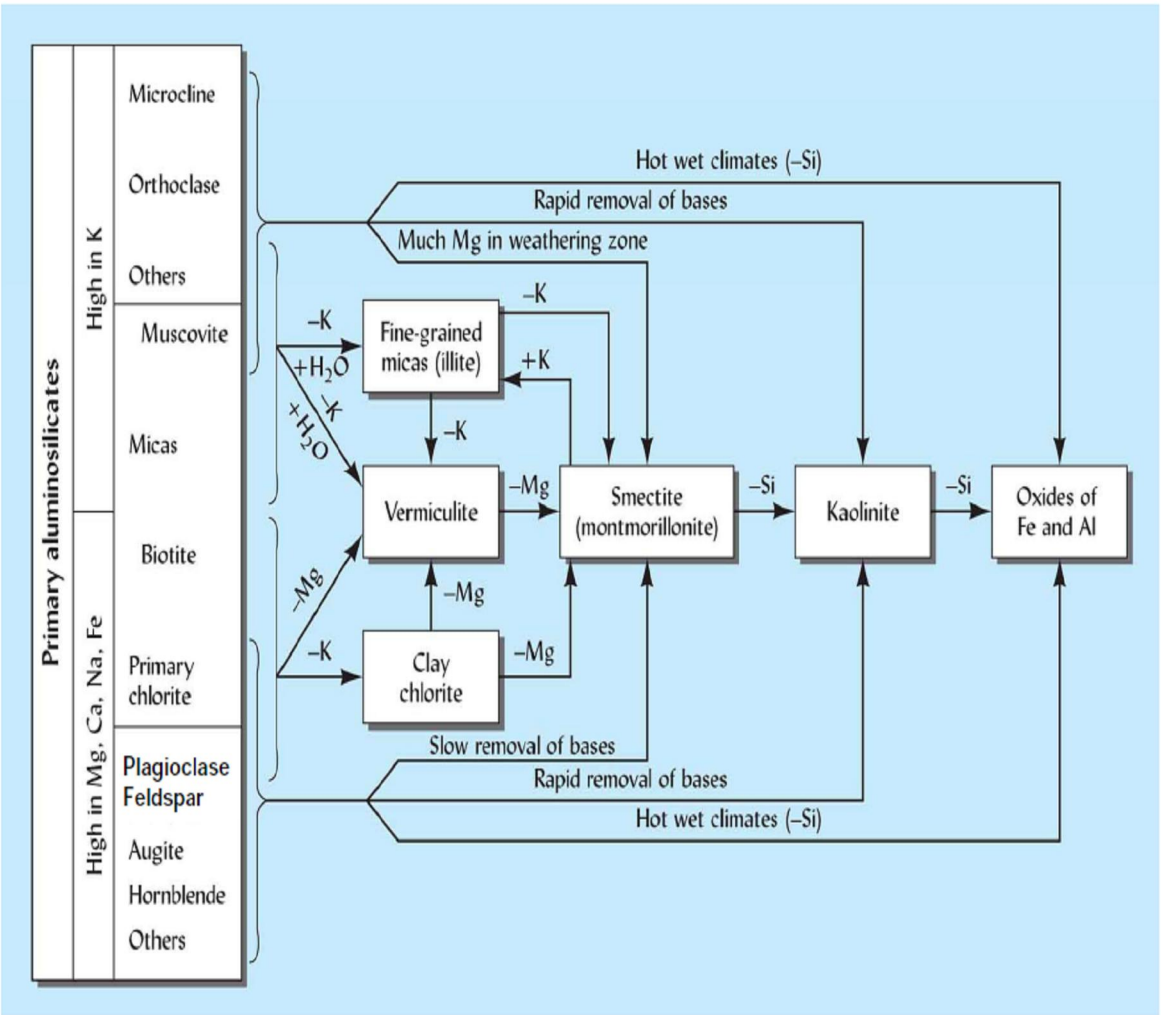
- **عامل الانسان ؟**

عند تدخل الانسان في نقل تربة من مكان لاخر كان يكون لاغراض التعديل و التسوية فان المواد المنقولة يطلق عليها مواد تربة و ليست تربة ، لان الانسان قام بتغيير واقعها الطبيعي ، و لكن عندما تتوازن مع واقعها الجديد و تبدأ مظاهر الحياة عليها و خاصة النباتات ، تمثل بداية لتكوين تربة جديدة ، كما ان ادارة الانسان للتربة يسمح بتطورها بفعل عمليات الري و الحراثة و التسميد و ما تتضمنه من اضافات مختلفة لبيئة التربة ، و يقد علماء الوراثة ان انجاً واحداً من التربة يتطلب زمناً قدره 500 سنة ليتطور ، و قد يؤدي تدخل الانسان الى تقليل زمن التطور الى 300 سنة .

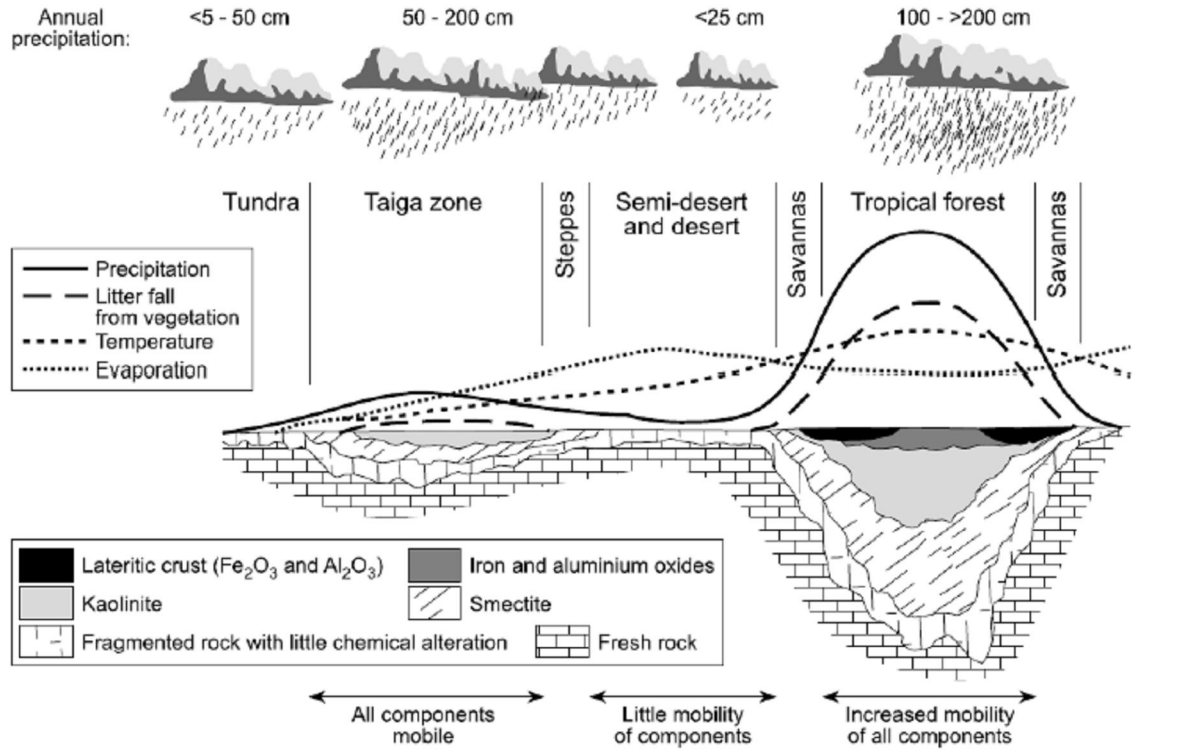
- **التربة مصنع الاطيان :**

عند اخذ عينة من التربة سوف نجد فيها كميات و نوعيات متباينة من المعادن ان ذلك يعكس ما مر بالتربة من تاثير لعوامل و عمليات في الفترة الماضية لذا فان بعض من المعادن الاولية تعرض لعمليات تحول بفعل عمليات التجوية و تحولت الى معادن ثانوية هي معادن الطين و من تشخيص نوع المعادن الطينية و معرفة نسبتها في الخليط المعدني للتربة يمكن التنبؤ بما مرت به لذا فالحاضر مفتاح الماضي و ان العلم الذي يهتم بهذه الدراسة هو وراثة التربة soil gegesis ان الالمام بهذا العلم يفيد في عمليات المقارنة و التفسير عند فصل وحدات الترب التي تتشابه في كثير من صفاتها الطبيعية و تختلف في اخرى .

Clays Reflect Extent of Weathering and Parent Material

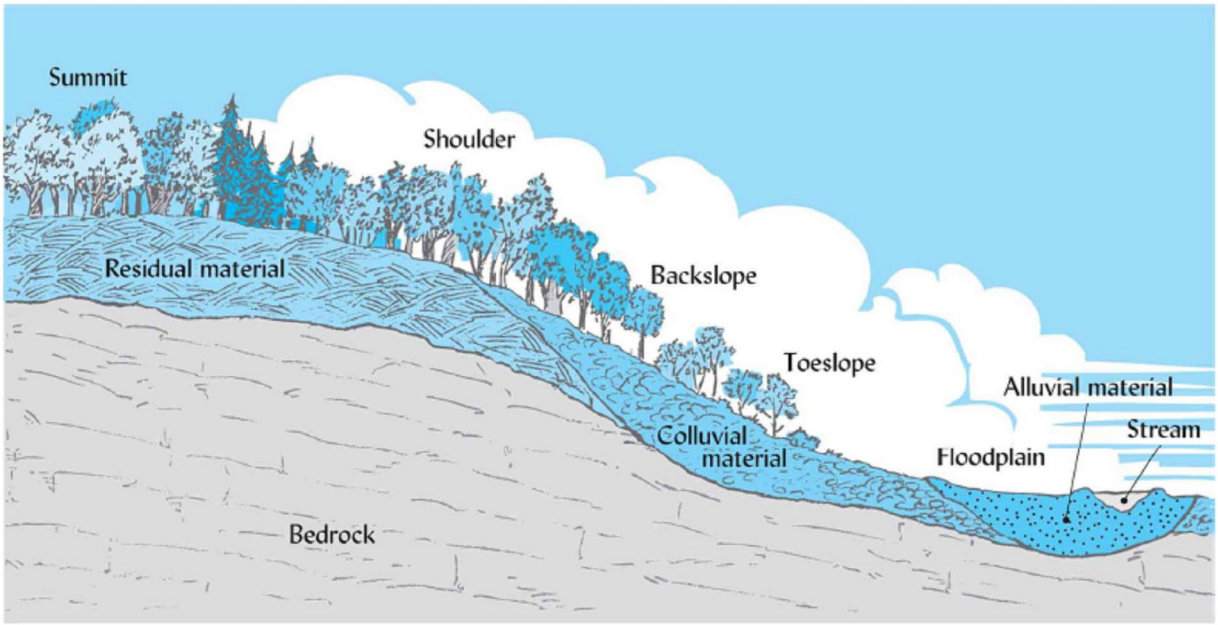


Variation in Weathering Depth with Latitude

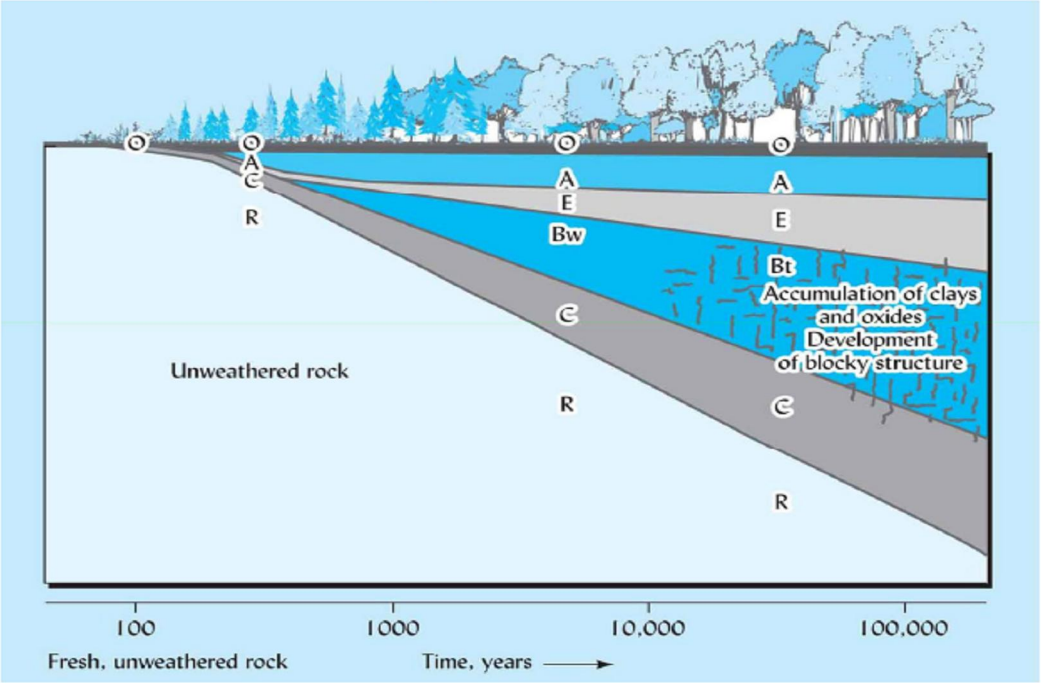


From: Schaetzl and Anderson (2005) *Soils: Genesis and Geomorphology*

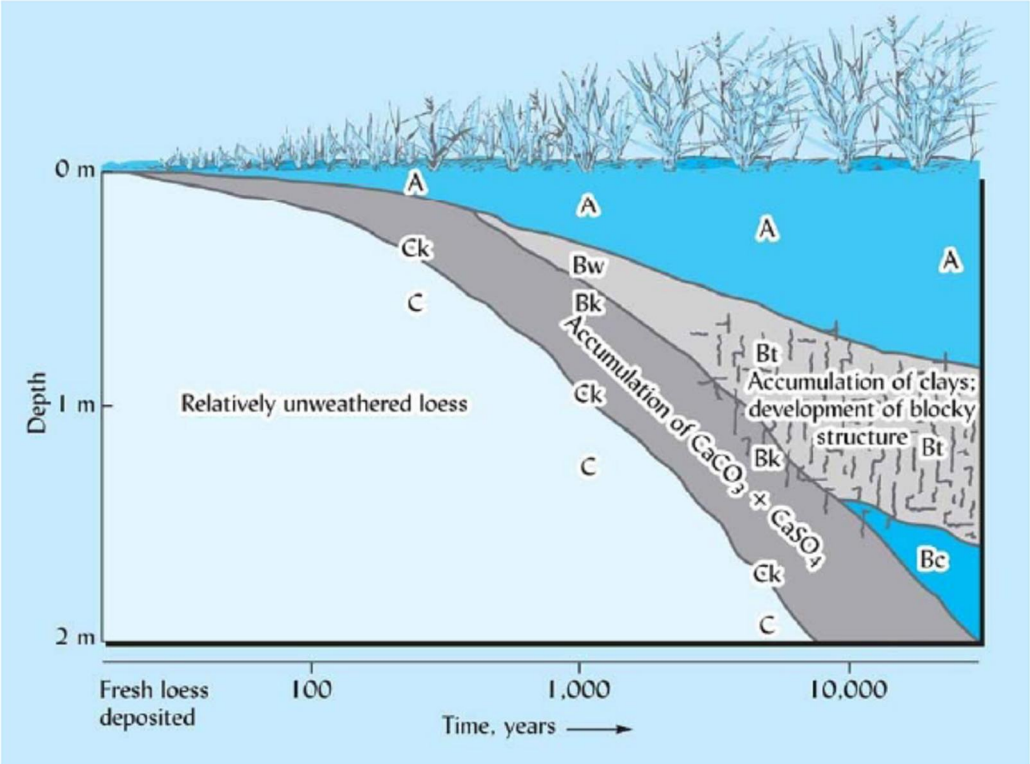
Interaction of Topography and Parent Material

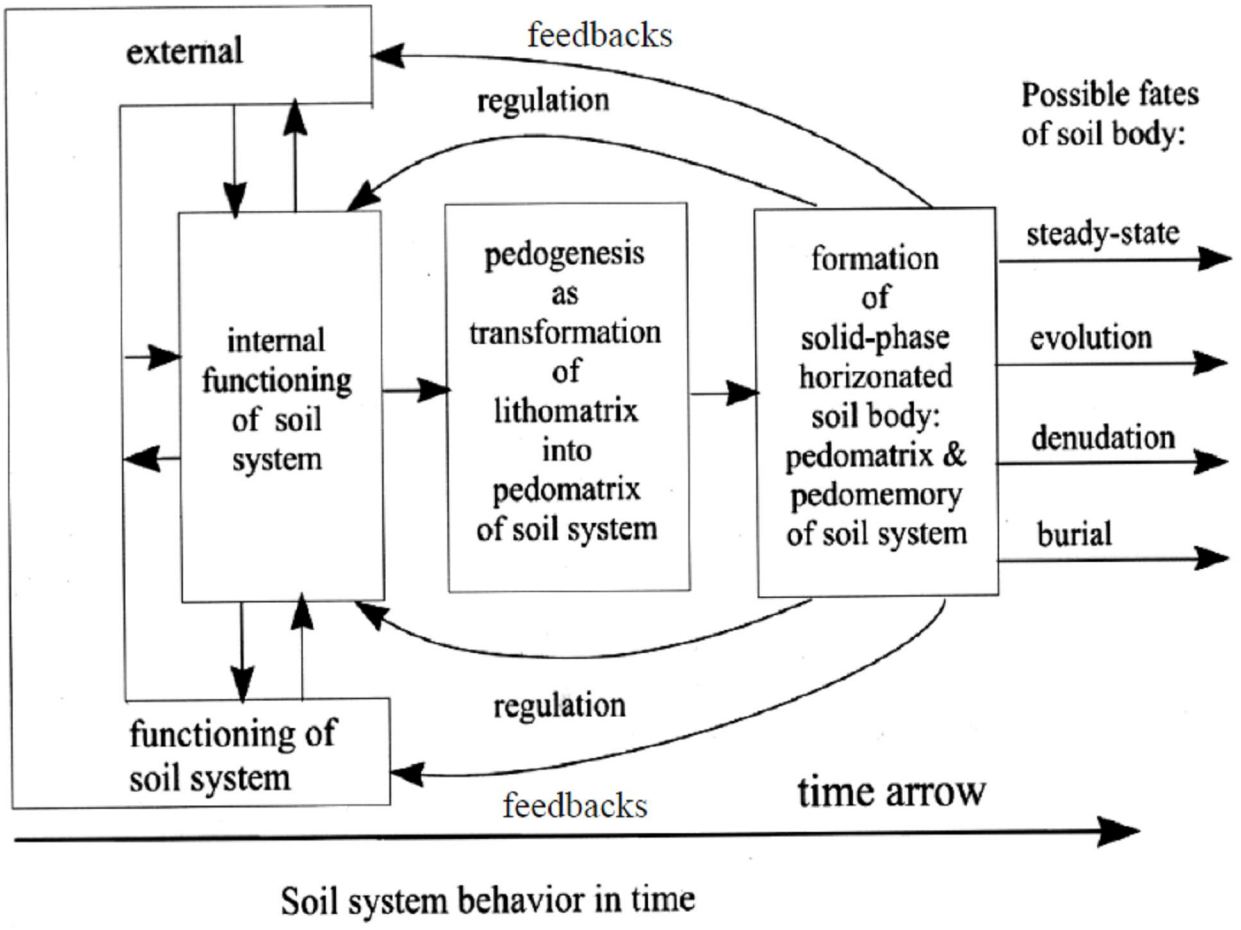


Soil Development on Granite Material in a Warm, Humid Climate



Soil Development on Calcareous Loess in a Warm, Subhumid Climate





- **عمليات تكوين ألتربة :**

لقد وضع العالم Simonson ، 1959 تلك العمليات في اربعة مجاميع هي :

أولاً . عمليات الاضافة Addition Processes و تشمل العمليات الاتية :

1. عملية الاغناء البايولوجي بالكاتيونات القاعدية Biological enrichment of base cation :

تلعب النباتات دوراً هاماً في الحفاظ على الكاتيونات القاعدية و المتمثلة بالكالسيوم و المغنيسيوم و البوتاسيوم و الصوديوم في ترب الغابات و الحشائش ، فجذور الاعشاب و درجة الحرارة في الغابات النفضية خاصة و بعمليات معقدة من امتصاص الكاتيونات من الاوراق المتحللة ثم تعيد نفضها تبقى محافظة على نسب جيدة من الكاتيونات لاتفقدها بفعل حركة الماء او تغسل الى خارج جسم التربة .

2. عملية التراكم Cummulization :

تحصل هذه العملية نتيجة اضافة نواتج التعرية الريحية او المائية الى جسم التربة و تختص الاضافة الريحية بسطح التربة و نواتج التعرية المائية بسطح و داخل جسم التربة .

3.الاضافة العضوية Littering :

عملية اضافة المخلفات العضوية على اسطح اجسام الترب المعدنية و خاصة النباتية بدرجة رئيسة .

4. عملية تطور اللون Melanization :

هذه العملية مسؤولة عن تطور اللون الداكن للتربة نتيجة خلط نواتج المواد العضوية المتحللة و خاصة في الافاق العليا من التربة .

5. Anthrosolzaton :

عمليات جيومورفولوجية و بيدولوجية متنوعة ناتجة من النشاط الانساني و ما يرافقها من اضافات متنوعة للتربة ان هذه العملية تكون جلية في تحت رتبة Arents و تحت رتبة Anthrept .

ثانياً . عمليات الفقد .Losses Pr و تشمل العمليات الاتية :

1. اما عن طريق تعرية المواد المكونة للافاق السطحية (التعرية تتعامل بدرجة رئيسة مع الاجزاء العليا من جسم التربة) سواء كانت هذه المواد عضوية ام معدنية ، و تكون التعرية اما مائية او ريحية و اللتان تسببان انجراف سطح التربة .

2.الغسل Leaching :

و هي ازالة بعض مكونات التربة التي لها القابلية للحركة في جسم التربة مع حركة الماء النازل من الاجزاء العليا الى الاجزاء السفلى من جسم التربة ، و تكون هذه المواد اما بصورة ذائبات كالاملاح او عوالق كغرويات الاطيان و المواد العضوية ، و قد تؤدي حركة كمية شديدة للماء في ترب ذات مسامية جيدة الى فقدان لمواد ذائبة او غير ذائبة من جسم التربة و بصورة كمية .

ثالثاً . عمليات النقل .Translocation or Transfer pr:

تعني حركة المواد المختلفة خلال جسم التربة و بمختلف الاتجاهات و حتى خارجه و تشمل العمليات الاتية :

1. Elluvation : تفقد المواد من افق لتنتقل لافق اخر و خير مثال هو انتقال المواد من الافق A الى الافق B و هذه العملية مسؤولة بدرجة رئيسة عن تكوّن الافق البك و هذه العملية هي حركة لخارج جسم الافق.

2.Illuvation : هي عملية حركة لداخل الافق و خاصة للمواد المنقولة من الافق الاعلى و هذه العملية مسؤولة عن تكوين الافق ارجلك و الافق سبودك ...الخ .

3. حركة الجزء الطيني Lessivage و تعرف ايضاً بـArgilluvation :

تختص هذه العملية بحركة الجزء الطيني خلال مستتربة التربة ،اذ تنقل غرويات الطين بصورة عالقة من الاعلى الى الاسفل و خاصة في الترب التي تكثر فيها ظاهرة التشقق او الممرات المتكونة بفعل النشاط البايولوجي وخاصة تحلل جذور النباتات الكبرى او حركة حيوانات التربة سواء ديدان الارض او انواع الحيوانات الاخرى التي يمكن ان تكون ممرات داخل جسم التربة ، فوجود هذه الفراغات تسمح بحركة الماء بسهولة لتنتقل الاطيان الى افق الكسب بسهولة مما يساعد على تكوين افق طيني متميز . ان هذه العملية تحدث بشكل رئيس في ترب الالفيسولز و ترب الالتيسولز كما قد تحدث في ترب الموليسولز .

الافق B يعزى تكونه للعمليتين 2،3 اعلاه .

4. عملية الخلط الذاتي Pedoturbation :

عملية ذات طبيعة فيزيائية و بايولوجية تسبب خلط مكونات الافاق تحت السطحية مع مكونات الافاق السطحية بصوورة مستمرة فتكون التربة متجانسة المكونات نسبياً ، و هي عملية معيقة لدرجة تطور افاق متمايزة في جسم التربة ، و مثالها الترب الغنية بالمعادن الطينية المتمددة و كذلك الحال في ترب الحشائش التي تنشط فيها فعالية احياء التربة المختلفة سواء عن طريق حركة الجذور او الحيوانات التي تعيش داخل تلك الترب .

5.التكلس Calcification :

تعني تراكم معادن الكاربونات و بدرجة رئيسة كاربونات الكالسيوم في بعض اجزاء مقد التربة بدرجة رئيسة تلاحظ في الافق C او احياناً في الافق B و غالباً ما يشار اليها من خلال اضافة الرمز k بعد رمز الافق الذي يحتوي على تراكمات لمعادن الكاربونات فالرمز C_k يعني ان هذه العملية تنشط في الافق C .

6. إزالة التكلس Decalcification :

و هي عملية كيميائية في الاصل تعمل على اذابة معادن الكاربونات و تحويلها من حالة غير متحركة الى حالة اخرى اكثر حركة و نقلها من الافاق العليا الى الافاق السفلى من مقد التربة بحيث تؤدي مع الزمن الى تقليل و انخفاض محتوى المعادن الكاربونية في الافاق السطحية ، ان اهم عامل هو وجود غاز ثاني اوكسيد الكاربون الناتج من نشاط الاحياء و الماء الذي مصدره الامطار بدرجة رئيسة و توفر نظام صرف داخلي جيد :

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \leftrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

ان عمق التجمع يزداد في المناطق الجافة التي تمتاز بقلة الغطاء النباتي و ضعف النشاط البايولوجي و قلة الامطار و الرطوبة تزداد هذه العملية في المناطق شبه الجافة ثم شبه الرطبة ثم الرطبة ، كما ان محتوى مادة الاصل من هذه المعادن له دور كبير في نشاط هذه العملية او ضعفها .

7. التملح Salinization :

تتراكم الاملاح الذائبة في جسم التربة كما هو الحال في اغلب ترب وسط وجنوب العراق ، تعد هذه العملية معيقة لتطور التربة و اهم سبب يؤدي الى تملح التربة هو ضعف او غياب حالة البزل الطبيعي و اهم طرق الاستصلاح اي عدم توفر المياه اللازمة لغسل التربة و سوء الادارة و المناخ الجاف و تدهور صفات التربة الطبيعية و احتواء مادة الاصل على مركبات ملحية و التي تكون بطبيعة الحال مهيئة للتجوية .

8. ازالة التملح Desalinazation :

تتطلب توفر عوامل عدة مثل كمية المياه الكافية لازالة الاملاح من الاجزاء العليا الى الاجزاء السفلى خارج جسم التربة اي تتطلب توفر نظام بزل طبيعي او صناعي و ان عدم توفر مثل هذا النظام يؤدي الى تدهور الترب المستصلحة كما هو الحال في ترب مشاريع الاستصلاح الزراعي في العراق .

9. القلوية Alkalization :

و في هذه العملية يتراكم الصوديوم على اسطح الغرويات ان هذه العملية تتطلب مصدر للصوديوم يسمح بسيادته في محلول التربة المتاثرة بهذه العملية مما يسمح بازالة الايونات القاعدية الاخرى من معقد التبادل و يكون الصوديوم هو الايون السائد و الذي يبدأ بتشتيت بناء التربة وهذا عنمدما يكون نبته 15% و لكن وجد انه عندما تكون نسبته 22% فان هالاته المائية تتحد فتتقارب الوحدات البنائية للتربة و هذا يفسر وجود البناء المنشوري في الترب المتاثرة بالقلوية .

ان مصادر تراكم الصوديوم هي مادة الاصل الحاوية على الصوديوم او عن طريق انتقال الصوديوم من الترب المجاورة بفعل حركة المياه الجانبية.

10.ازالة القلوية Dealkalization :

تتم ازالة الصوديوم عن طريق توفير مصادر لها القابلية على ازالة الصوديوم عن معقد التبادل و خاصة الكالسيوم و المغنيسيوم مع توفر الرطوبة الكافية لغسله خارج مقد التربة .

11.شحوب اللون الداكن Leucinization :

اي عملية تطور اللون الفاتح من اللون الداكن لاسباب متعددة منها اكسدة المخلفات العضوية و خاصة عندما يحدث تغيير في الظروف الملائمة لتحلل و تراكم المواد العضوية او نتيجة لوجود مخففات اللون كمركبات الكاربونات و خاصة كاربونات الكالسيوم .

12. Braunification , Rubification & Ferrugination :

مجموعة عمليات مترادفة كلها تشير الى تحرر ايون الحديد من المعادن الاولية بحيث تؤدي الى زيادة تركيز ايون الحديد و التي غالباً ما يؤدي الى تكوين عقد ذات الوان مختلفة نتيجة لعمليات الاكسدة او الاختزال و هذا خاضع الى ظروف التربة العامة .

13. عملية الاختزال Gleization :

تحدث هذه العملية تحت الظروف اللاهوائية للتربة و خاصة الحاوية على الايونات ذات التكافؤات المتعددة كالحديد و المنغنيز ...الخ ، و التي تسمح بتطوير ظاهرة التبقع بالوان مختلفة حسب حالة الاكسدة و الاختزال في جسم التربة .و عكسها عملية silicifiication

14. عملية البدزلة Podzolization :

هي عملية بيدوجينية مركبة تنشط في المناطق الباردة الرطبة اذ تؤدي الى تكوين ترب ذات مظاهر تعكس تاثير مجموعة من العمليات المترابطة التي تكون ذات علاقة بالظروف البيئية السائدة و تتمثل هذه العملية بتراكم المخلفات العضوية على سطح التربة و تطور اللون الداكن

في الجزء العلوي من مقد التربة و نشاط عمليات غسل و فقد للمكونات الغروية و العناصر القاعدية في الافق السطحي و تكوين الافق البك الفاتح اللون ذو النسجة الخشنة و الذي يرافقه تكوين افق كسب للمواد الغروية المختلفة كالاطيان و مركبات الحديد و الالمنيوم و المواد العضوية المتحللة و هذا الافق يدعى بالافق سبودك .

15. Laterization (desilication , ferrugination , ferritization , allitization) :

و هي معاكة للعملية السابقة كونها تساعد على ازالة السليكون و زيادة تركيز المعادن الحاوية على الحديد و الالمنيوم (هي عملية مركبة ينتج عنها ازالة السليكون من مقد التربة نتيجة لنشاط عملية اذابة و غسل السليكون من المعادن الرئيسة و هذه العملية تنشط تحت الظروف الاستوائية الرطبة و يؤدي ارتفاع درجات الحرارة و توفر الرطوبة بكميات كبيرة الى اذابة السليكون وغسله من جسم التربة) تتصف الترب التي تحدث فيها هذه العملية ببعض الخصائص المميزة و منها انها تكون ذات نسجة خشنة و درجة تفاعل حامضي و سعة

تبادلية واطئة و يغلب عليها اللون المحمر مع سيادة الكاؤلينايت و تعد هذه الترب عميقة و تمتاز بوجود الافق اوكسك .

16.Gupsification:

عملية تراكم الجبس في التربة في الافق جبسك .

رابعاً . عمليات التحول Transformation pr. :

تتمثل بعمليات الهدم Decomposition و تشمل :

1.المعدنة Mineralization :

فعل حيوي يؤكسد المادة العضوية الى مركبات غير عضوية و خاصة العناصر المعدنية و قد تكون المعدنة نتيجة فعل فيزيائي .

2. التدبل Humification :

مجموعة التحولات التي تحصل للمواد العضوية في التربة بفعل درجة الحرارة الملائمة و الرطوبة المناسبة للنشاط البايولوجي للتتحول لمادة عضوية اكثر ثباتاً الا و هي الدبال .

3.Synthesis :

عملية تخليق و تكوين لمواد ناتجة من ترابط نواتج تحلل المواد العضوية مع مع نواتج تحلل المواد المعدنية .

4. Paludization :

و هي عملية يرافقها تراكم نواتج المخلفات العضوية لعمق لا يقل عن 30 سم و هذه المخلفات قد تكون متحللة بدرجات مختلفة اعتماداً على ظروف التراكم .

5. الانضاج Ripening :

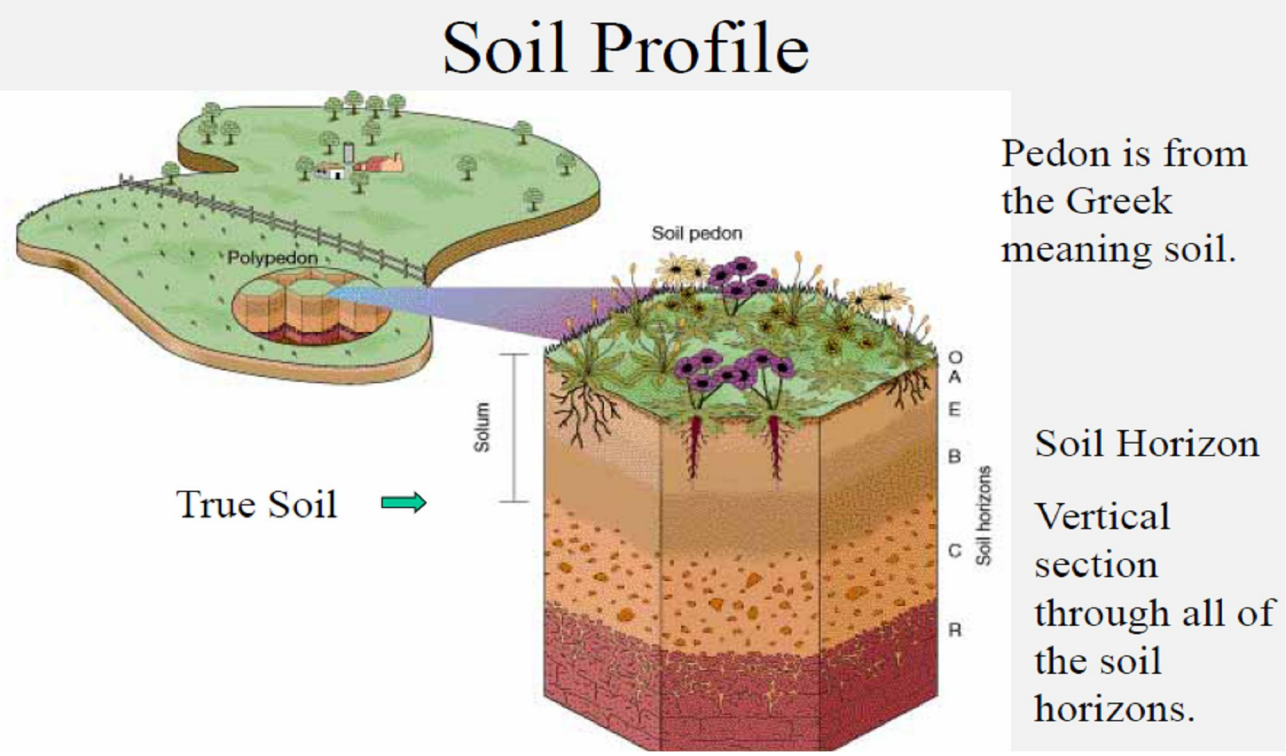
مجموعة من العمليات الكيميائية او الفيزيائية او البايولوجية التي تخص حالة التغيير في مواد التربة العضوية ذات العلاقة او المرتبطة بتهوية المخلفات العضوية .

- **كيف تتحدد الأبعاد الأفقية و العمودية للتربة ؟**

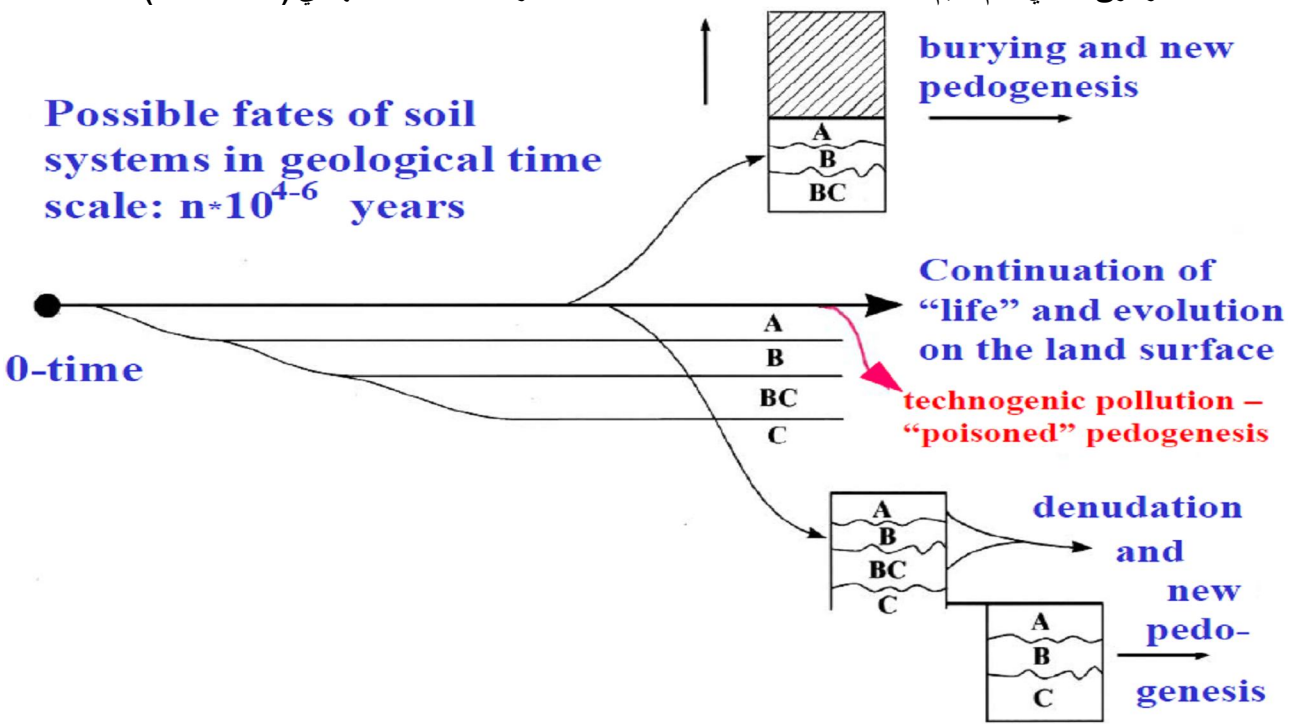
بالاعتماد على تغير صفة أو أكثر من صفات التربة الرئيسة التي تؤثر بصورة مباشرة اوغير مباشرة في بقية الصفات الأخرى للتربة أو على السلوك العام للتربة و ما ينتج عنها من تأثير في صلاحياتها للاستخدامات المختلفة ، و يتحدد عمق التربة بأقصى حدٍ تصل إليه فعاليات العمليات البيولوجية المتمثلة بحركة و نمو جذور النباتات ، فضلاً عن نشاط أحياء التربة الأخرى ، أو العمق الذي تصل إليه العمليات البيد وجينية المسؤولة عن

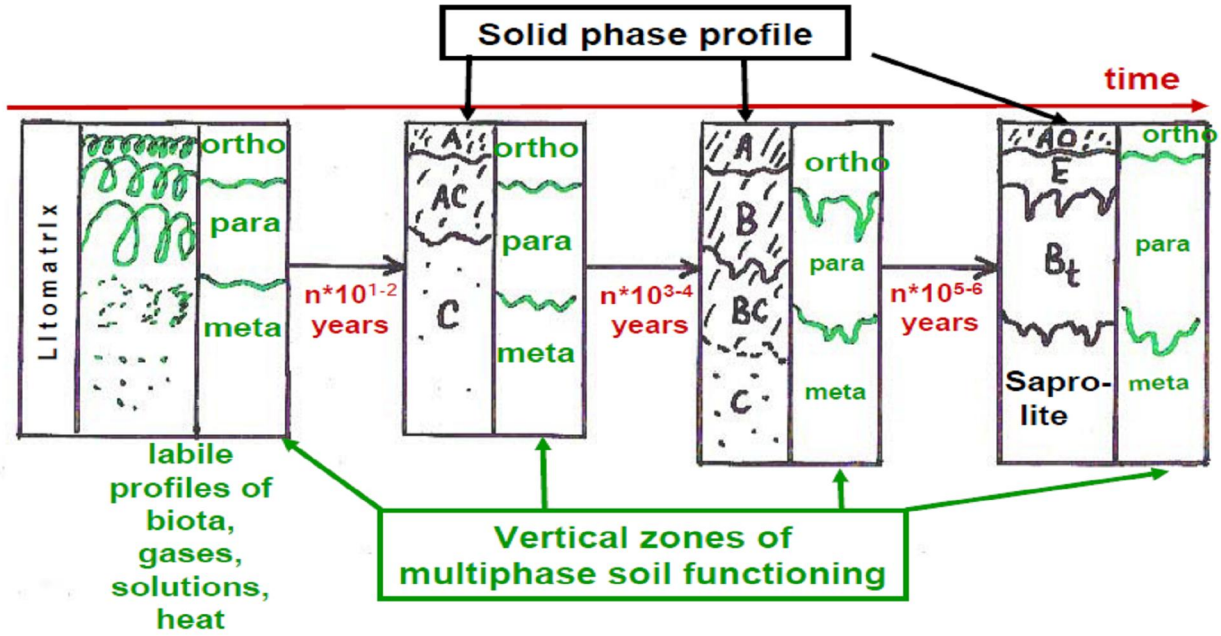
تكوين و تطور التربة ، إذ يمتد سطح التربة من الحد الفاصل بين الهواء الجوي و مكونات التربة السطحية و يستمر إلى المواد الجيولوجية المكونة لسطح القشرة الأرضية و غير المتأثر بالعمليات البيد وجينية و الحيوية .

- **مقد ألتربة Soil Pedon** : هو أصغر و حدة حجم من مادة ألتربة ، و هو من السعة ألدنيا بحيث تكون ألابعاد ألأفقية فيه تسمح بدراسة تتابع آفاق ألتربة ، و عموماً تكون مساحته ألسطحية ما بين 1 – 10 م2 ، اعتماداً على مدى ألإختلافات ألموجودة في منطقة الدراسة و بين ألآفاق في ألتربة ألواحدة .
- **قطاع ألتربة Soil Profile** : هو مقطع عمودي في مقد ألتربة يمتد من سطح التربة الى المواد المولدة لها او للمواد الجيلوجية التي تلي افاق التربة ، و يظهر هذا القطاع هيئة تتابع الافاق او الطبقات في المقد ، فضلاً عن الحدود بين أفق و آخر و السمك و اللون و انتشار ألجذور .... الخ .
- **Polypedon** :مجموعة البيدونات المتماثلة او المختلفة الصفات التي تستخدم في حالات مسح الترب و خصوصاً في تحديد وحدات الخارطة .



- **مستترية التربة soulum soil**: جزء من مقد التربة تجري فيه الفعاليات البيولوجية و بعض العمليات البيدوجينية ، و يمثل عمق التربة التي تشمل افاق A & B في حالة التربة المتطورة .
- **أفق التربة Soil Horizon** : هو طبقة توازي سطح ألأرض و تحتها مباشرةً ، ذو صفات و مظاهرٍ محددة و غالباً ما تكون موروثة من مادة ألأصل و تعكس تأثير نوع أو اكثر من ألعمليات ألبيدوجينية ألتي تميزه عن بقية آفاق مقد ألتربة و هو اما عضوي أو معدني و عموماً لكلٍ منها خصائصه و ميزاته و ألمرتسم ألاتي يبين طبيعة تتابع ألافاق في ألترب ألمتطورة و التي تتميز باحتوائها ألأفق B (أفق كسب ألمواد ألعضوية و غرويات ألمعادن ألطينية و المنقولة بفعل عملية ألغسل ألشديد من ألأفق A (أفق ألفقد)) و ألترب ألحديثة ألتكوين و التي تمتاز بعدم إحتوائها على ألأفق B .





Relationship between functioning of soil system and formation of solid phase soil body

الافاق من الناحية التكوينية اما معدنية او عضوية اما من الناحية الوراثية فهي افاق الفقد و الكسب او حسب موقعها النسبي في جسم التربة فتكون سطحية و تحت سطحية و كالاتي :

- مجموعة الافاق العضوية Organic horizons :

O1- افق عضوي متكون من مواد عضوية غير متأثرة بعمليات التحلل بحيث يمكن تميز تلك المخلفات بالعين المجردة و يرمز له بالنظام القديم بالرمز Aoo .

-O2 افق عضوي تكون فيه المواد العضوية متحللة بدرجة عالية بحيث لا يمكن تميز مصدر تلك المواد بالعين المجردة و يرمز له بالنظام القديم Ao .

- مجموعة الافاق المعدنية Mineral horizons :
  - مجموعة الافق A (Top soil):

– مجموعة من الافاق التي تتكون عند السطح و التي تمثل افاق تجمع المواد العضوية و لكن بنسبة اقل من متطلبات تكوين الافق O ، و تضم مجموعة الافق A الافاق الاتية :

-A1 افق معدني يتكون عند السطح و يحتوي على تجمعات المواد العضوية المتدبلة المخلوطة مع الجزء المعدني لذلك يكون ذا لون ادكن من الافاق التي تليه .

-A2 افق معدني يتميز بسيادة عملية فقدان الطين و الحديد او الالمنيوم ، مع زيادة تركيز الكوارتز و المعادن المقاومة لعمليات التجوية الاخرى ، لذا يتميز باللون الفاتح او الرصاصي .

-A3 افق معدني انتقالي بين الافق A و B و هو يوجد في حالة وجود الافق B .

-AB افق معدني انتقالي بين الافاق A و B .

-AC افق معدني انتقالي بين الافاق A و C وذو خصائص مشابهة لكلا الافقين و لكن بدون سيادة خصائص احد الافاق

  - مجموعة الافق B (Subsoil):

-B1 افق معدني انتقالي بين الافق A1 او A2 و الافق B2 .

-B2 افق معدني غني بالمواد المكتسبة مثل الاطيان السليكاتية و غرويات الحديد و الالمنيوم او المواد العضوية مجتمعة او مفردة و يعكس صفات الافق B الرئيسة و خاصة اللون الداكن .

-B3 افق معدني انتقالي بين الافق B و الافق C و احياناً R و يتميز بانخفاض محتوى الطين و اللون الفاتح و هشاشة الكتل التربية .

  - مجموعة الافق C تكون بصورة افاق او طبقات معدنية باستثناء الطبقة الصخرية و غالباً ما يمثل مادة الأصل التي تكونت منها الافاق التي تعلوه و لايحتوي صفاتها و انما يحتوي على مواد متأثرة بعمليات التجوية خارج نطاق الفعاليات الحيوية و تجمع لكاربونات الكاليسيوم و المغنيسيوم مما تكسبه صفة التصلب
  - الصخور الجيولوجية R مثل الكرانيت او حجر الكلس او الحجر الرملي ، و يرمز له بالحرف D اذا كانت مكوناته مشابهة لمكونات الافاق او الطبقات التي تعلوه .
- الرموز المستخدمة لتوضيح التقسيمات الثانوية للافاق الرئيسة :

تضاق بعض الرموز بعد رمز الافق تعبيراً عن حالة معينة او ظاهرة بيدولوجية يتميز بها ذلك الافق و لكل افق مجموعة من الرمز يختص بها دون سواه و هذه الرمز هي :

- الرموز التي تضاف للافق O تشمل:

--الرمز a دلالة على التحلل الشديد للمادة العضوية و تكون مواد sapric .

--الرمز e دلالة على التحلل الوسطي للمادة العضوية و النواتج تكون مواد hemic .

--الرمز I دلالة على وجود تحلل بسيط للمادة العضوية و نواتجه عبارة عن مواد fibric .

- الرموز التي تضاف للافق A تشمل :

--الرمز p يعني افق الحراثة

--الرمز v وجود المسامات الكبيرة و يوجد في المناطق الصحراوية.

- الرموز التي تضاف الافق B تشمل :

--الرمز c دلالة على و جود عقد صلبة او غير متصلبة تكون عادة من الحديد او الالمنيوم او المنغنيز او التيتانيوم.

--الرمز h دلالة على تجمع المادة العضوية المكتسبة و لونه غامق و قيم الفاليو و الكروما للافق يجب ان تكون 3 او اقل .

--الرمز j تراكم الجاروسايت هيدروكسي كبريتات الحديديك $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ اما بصور كتل او عقد .

--الرمز k تجمع كاربونات الكالسيوم الناتجة من العمليات البيدوجينية بصورة اغشية او عقد .

--الرمز n و جود املاح الصوديوم .

--الرمز q للدلالة على تراكم السليكا و خاصة الكوارتز .

--الرمز s تراكم الاكاسيد السداسية للحديد و الالمنيوم .

--الرمز t للدلالة على تراكم الاطيان السليكاتية مكونة للافق ارجلك .

--الرمز y تراكم الجبس الناتج من العمليات البيدوجينية .

--الرمز z تراكم الاملاح الناتجة من العمليات البيدوجينية و التي تكون اكثر ذوباناً من الجبس .

-الرمز w تطور اللون او البناء في الافق مع انخفاض كمية المواد المكتسبة .

-الرمز x يشير الى وجود حالة تصلب هش لمكونات الافق ذا كثافة ظاهرية عالية و يدل على تطور الافق فراجيبان

-الرمز f دلالة على انجماد الافق .

-الرمز ff دلالة على الانجماد الموسمي للافق .

-الرمز m وجود ارتباط مستمر او متقطع للمواد المتراكمة الكاربونية او الاكاسيد السداسية او السليكا.

-الرمز v تطور اللون الاحمر بفعل وجود الحديد و تكون فقيرة بالمادة العضوية .

-الرمز o للدلالة على تراكم الاكاسيد السداسية الناتجة من عمليات التجوية .

- الرموز التي تضاف للافق C تشمل

-الرمز r تكون مواد التربة فيه ناعمة بفعل عمليات التجوية مع وجود جذور النباتات و تلتصق مكوناته مع شفرة الفحص المورفولوجي .

- الرموز المشتركة بين الافق B و C تشمل :

-الرمز c دلالة على و جود عقد صلبة او غير متصلبة تكون عادة من الحديد او الالمنيوم او المنغنيز او التيتانيوم.

- الرمز k تجمع كاربونات الكالسيوم الناتجة من العمليات البيدوجينية بصورة اغشية او عقد .

- الرمز n و جود املاح الصوديوم .

-الرمز q للدلالة على تراكم السليكا و خاصة الكوارتز .

-الرمز o للدلالة على تراكم الاكاسيد السداسية الناتجة من عمليات التجوية .

- الرموز المشتركة بين الافق A و B و C تشمل :

-الرمز ss للدلالة على وجود ظاهرة الصقل بين مكونات التربة .

-الرمز d للدلة على ارتفاع قيمة الكثافة الظاهرية و ملاحظة معاوقة فيزيائية لانتشار الجذور .

- الرموز المشتركة بين الافق A و B و E تشمل :

-الرمز b افق مدفون نتيجة تراكم مواد تربة عليه.

- الرموز المشتركة بين الافق B و E تشمل :

-دلالة على وجود الافق فراجيبان .

قد تضاف الارقام العربية بعد الافق للدلالة على تجانس مواد الافق مع مكونات الافق الذي يليه اما اذا وضع الرقم قبل اسم الافق فهذا يدل على ان المواد التي يتكون منها الافق الذي يعلوه ليست من نفس مادة الاصل .

- الافاق التشخيصية :

أولاً . الافاق التشخيصية السطحية (Diagnistic surface Horizones (Epipedon :

تم تشخيص ثمانية افاق تتكون عند او قرب سطح التربة و هي ليست بالضرورة مرادفة للافق A لانها في كثير من الحالات تحتوي على جزء او احياناً معظم افق الكسب B اضافة للافق A و خاصة في حالة امتداد تطور اللون الداكن لاجزاء عميقة من جسم التربة .

و لغرض تلافي تغير نتائج التشخيص و التصنيف نتيجة لاستعمال التربة للاغراض المختلفة و خاصة للاغراض الزراعية ينصح بخلط مكونات التربة لعمق 18 سم لغرض دراسة صفات الطبقة السطحية باستثناء تركيب التربة و كثافته الظاهرية و بعض صفات التربة الاخرى التي تتطلب قياسها في الحالة الطبيعية للتربة .

أهم الخصائص التشخيصية للافاق السطحية هي :اللون و النسبة المئوية للمادة العضوية او الكاربون العضوي و النسبة المئوية للتشبع بالقواعد و السمك المطلوب و خصائص اخرى اهمها محتوى التربة من P_2O و التي تعكس النشاط الزراعي على التربة .

الترب المعدنية تحتوي على افق تشخيصي سطحي واحد فقط يتواجد في الافق A مع بعض الاجزاء من الافق الذي يليه سواء B كما هو الحال في الترب المتطورة و C في الترب غير المتطورة .ان هذه المشكلة تصادف الباحثين في تحديد الافق اوكريك عندما يكون سمكه اقل من 15 سم ، لذا يجب النزول الى السمك الذي يلبي متطلبات الافق اوكرك مع ضرورة التجانس في الصفات العامة للمسمك المضاف .

و فيما ياتي اهم الافاق التشخيصية السطحية :

1. الافق موللك Mollic Horizone :

افق معدني صفاته العامة :

-ذو بناء ثابت و قوي عند الجفاف بحيث لا يكون الجزء الاعظم منه عديم التركيب او صلب او صلب جداً.
-لونه داكن بحيث ان قيم الفاليو اقل من 3.5 في حالة التربة الرطبة و اقل من 5.5 في حالة التربة الجافة و قيمة الكروما اقل من 3.5 في حالة التربة الرطبة ، كما يجب ان تقل قيمة الفاليو وحدة واحدة و الكروما بوحدتين عن الافق IC ، و قد يهمل شرط اللون الداكن في حالة احتواء التربة على اكثر من 45 % كاربونات الكالسيوم .
- تكون نسبة التشبع بالقواعد اكثر من 50% مقدرة بطريقة اوكزالات الامونيوم .
-يجب ان لاتقل نسبة الكاربون العضوي عن 2.5 % لعمق 18 سم في حالة اهمال شرط اللون بسبب زيادة محتوى كاربونات الكالسيوم عن 45% و خلاف ذلك يجب ان لاتقل نسبة الكاربون العضوي عن 0.6% للعمق المطلوب من التربة ، ان نسبة المادة العضوية يجب ان لاتقل عن 1% في هذا الافق .
-ان لا يقل سمك الافق عن 10 سم في حالة وجوده مباشرة فوق الافق الصخري ، و ان لايقل عن 25 سم اذا وجد فوق احد الافاق ارجلك او سبودك و نيترك او اوكسك ، و ان لايقل عمقه عن 18 سم في حالة وجوده فوق الافق IIC ، و ان لايقل عن 25 سم في حالة وجوده في الترب الناعمة النسجة .
-يحتوي اقل من 250 PPm من P_2O .
-تكون قيمة n اقل من 0.7 اذ تشير n الى طبيعة العلاقة بين محتوى التربة الرطوبي تحت الظروف الحقلية و بين محتوى الطين و المادة العضوية لها و العلاقة كالاتي :

$$n = (A * 0.2 * R) – L – 3H$$

اذ تمثل A المحتوى الرطوبي تحت الظروف الحقلية ، R نسبة الغرين + الرمل ، L نسبة الطين ، H نسبة المادة العضوية .

ملاحظة // المادة العضوية % = النسبة المئوية للكاربون العضوي * 1.72

2. الافق أمبرك Umbric Epipedon :

افق معدني سطحي داكن اللون ذو صفات مشابهة للافق مولك باستثناء نسبة التشبع بالقواعد التي تكون اقل من 50% .و اهم عامل ساعد على ازالة القواعد من هذا الافق توفر كميات من الرطوبة اي انه يوجد في مناطق رطبة و جودة البزل الطبيعي مما يسهم في خفض درجة تفاعله عن الافق مولك ، كما يقل محتواه من المعادن الطينية المتمددة قياساً الى الافق مولك .

3. الافق انثروبك Anthropic Epipedon :

افق معدني سطحي داكن اللون ذو صفات مشابهة للافق مولك باستثناء ارتفاع تركيز P_2O لاكثر من 250 PPm بسبب استخدام التربة للاغراض الزراعية و ما يرافقها من اضافات لبعض المواد الحاوية على الفسفور مما تسبب في زيادة محتوى الفسفور في التربة ، كما انه يكون مركبات اكثر ثباتاً في التربة من النتروجين و البوتاسيوم ، مما يعكس نشاط الزراعي فيه .

لا حظ ان الافاق الثلاثة في اعلاه يلتقون في شرط اللون و السمك و يتمايزون بالنسبة المئوية للتشبع بالقواعد و نسبة P_2O . كون خماسي اوكسيد الفوسفور اذا زاد عن 250 جزء بالمليون يدلل على وجود اضافات سمادية للتربة .

4. الافق اوكرك Ochric Epipedon :

افق معدني سطحي فاتح اللون يكثر وجوده في المناطق الجافة و شبه الجافة التي لا تساعد على تراكم المواد العضوية و تطور اللون الداكن في الجزء السطحي من جسم التربة .

يمتاز هذا الافق باللون الفاتح و المحتوى الواطئ من المادة العضوية ، و سمك قليل بحيث لا تنطبق عليه صفات الافاق السطحية الاخرى و غالباً ما يكون متصلباً عند الجفاف و ذا قيمة عالية للـn .يكون موجود في معظم الترب العراقية ، واذا كان الافق ذا سمك قليل يعد اوكرك حتى لو كان ذو لون غامق .

5.الافق بلاجين Plaggen Epipedon :

افق سطحي معدني تكون بفعل النشاط البشري يزيد سمكه على 50 سم نتيجة لاستخدام التربة بصورة مستمرة للاغراض الزراعية و ما يرافقها من اضافات للمواد العضوية للتربة ، و ما يميز هذا الافق وجود بقايا الخزف او القطع الفخارية او الطابوق و درجة لونه الداكن تعتمد على نوع المخلفات المتراكمة في الافق .

قيمة الفاليو اقل من 4 و الكروما اقل من 2 و الكاربون العضوي اكثر من 0.6% و هذا الافق غير موجود في الترب العراقية

6. الافق ميلانك Melanic Epipedon :

افق سطحي معدني اضيف بعد عام 1990 يتميز بلون اسود داكن متكون من مواد ذات اصل بركاني اذ يحتوي على اكثر من 5% volcanic glass و اكثر من 0.4 % المنيوم و اكثر من نصف هذه النسبة من الحديد و له قدرة عالية على احتجاز الفوسفات و سمكه اكثر من 30 سم .لا تقل المادة العضوية فيه عن 6% في المناطق المتاثرة بالنشاط البركاني .

7. الافق هستك Histic Epipedon :

افق عضوي سطحي يتكون في الترب التي تتعرض للتشبع بالماء لفترة لا تقل عن 30 يوماً خلال السنة مالم تكن الترب مبزولة صناعياً اذ تساعد هذه الظروف على تراكم المادة العضوية و تجمعها في السطح بنسبة اكثر من 30% اذا احتوى الجزء المعدني على 50% طين و 20% او اكثر اذا احتوى الجزء المعدني على اقل من 50% طين .

-الافق العضوي يتشبع لاكثر من 30 يوم تراكمية خلال السنة .
-اذا احتوى على اكثر من 60% طين يكون يجب ان يكون محتواه من الكاربون العضوي اكثر من 16 % و بخلاف هذا المحتوى الطيني يجب ان تزيد نسبة الكاربون العضوي عن 8% .
-اذا كان المحتوى الطيني اقل من 60% فيجب ان يكون مجموع من الكاربون العضوي + النسبة المئوية للطين مقسومة عل 7.5 اكثر من 8% و المثال / لتكن النسبة المئوية للطين 30% و المادة العضوية 8% فالنتيجة 12% .
-ان يكون سمك الافق من 20-60 سم .

8.الافق فولستك Folistic Epipedon :

افق عضوي سطحي يتكون في الترب التي تتعرض للتشبع بالماء لفترة تقل عن 30 يوماً خلال السنة

-الافق العضوي يتشبع اقل من 30 يوم تراكمية خلال السنة .

-اذا احتوى على اكثر من 60% طين يكون يجب ان يكون محتواه من الكاربون العضوي اكثر من 16 % و بخلاف هذا المحتوى الطيني يجب ان تزيد نسبة الكاربون العضوي عن 8% .

اذا كان المحتوى الطيني اقل من 60% فيجب ان يكون مجموع من الكاربون العضوي + النسبة المئوية للطين مقسومة عل 7.5 اكثر من 8% و المثال / لتكن النسبة المئوية للطين 30% و المادة العضوية 8% فالنتيجة 12%

-ان يكون سمك الافق اكثر من 15 سم .

ثانياً . الافاق تحت السطحية التشخيصية (Diagonostic Subsurface Horizone (Endopedons :

عددها 19 افق و في الغالب ينحصر وجودها مع الافق B و في بعض الحالات توجد في الافق E اي الافق البك ، و قد يتواجد في التربة الواحدة اكثر من افق تشخيصي تحت سطحي لان هذه الافاق تقع في منطقة الكسب المتمثلة بالافق B تتماشى مع طبيعة العمليات المؤثرة في تكوين كل تربة و العمليات قد تؤدي الى حركة و انتقال بعض مكونات التربة من الافاق السطحية اي من افاق الفقد الى بعض الاجزاء السفلى من مقد التربة و تؤدي الى تراكم المواد المنقولة اي تكوين افق كسب ممتمايز الطبقات ضمن الافق الواحد و المواد التي يتم اكتسابها في هذا الافق هي : الغرويات العضوية و الاطيان و الاكاسيد و الكاربونات و الجبسايت و الاملاح الذائبة و غيرها من المواد المنقولة بفعل حركة الماء خلال جسم التربة ، و ليست كل الافاق التحت سطحية رئيسة فبعضها ثانوي و عموماً فهي الصفة المميزة للمستويات التصنيفية العليا في النظام الامريكي الحخديث و خاصة مستوى الرتبة و تحت الرتبة .

و من اهم هذه الافاق :

1. الافق ارجلك Argilic Horizon :

افق تحت سطحي لتجمع المعادن الطينية السليكاتية و يشير الى الى ظروف مناخية رطبة ساعدت على توفير الرطوبة المناسبة لنشاط بعض العمليات البيدوجينية التي تعمل على نقل المعادن الطينية من الافاق السطحية الى الافاق تحت السطحية .

من الصفات المميزة لهذا الافق :

أ. ان يكون محتواه الكلي من الطين و الطين الناعم اعلى من محتواه في افق الغسيل و كالاتي :

– يجب ان يكون محتوى الطين الكلي في الافق ارجلك يزيد بنسبة 3% اذا كان محتوى الطين في اي جزء من اجزاء افق الغسيل يقل عن 15% . (عملية جمع)

–. يجب ان تكون النسبة بين محتوى الطين الكلي في الافق ارجلك الى ما موجود في افق الغسيل اكثر من 1.2 في حالة احتواء افق الغسيل نسبة من الطين الكلي بين 15–40% .

–. يجب ان يكون محتوى الطين الكلي في الافق ارجلك يزيد بمقدار 8% عن افق الغسيل اذا كان محتوى الطين فيه يزيد عن 40% .

–. يجب ان تكون نسبة الطين الناعم الى الطين الكلي في الافق ارجلك اكبر مما هو عليه في افق الغسيل .

ب. يجب ان لايقل سمك الافق ارجلك عن 0.1 % من مجموع سمك الافاق التي تعلوه او 15 سم او اكثر اذا كان مجموع سمك افاق الفقد و الاكتساب اكثر من 1.5 م .

ج. في حالة وجود المجاميع الاولية للتربة peds فان الافق ارجلك يجب ان :

– يحتوي على الاغشية الطينية حول المجاميع الاولية و احياناً داخل المسامات البينية الا في حالة كون المعادن الطينية السائدة في التربة من النوع القابل للتمدد و التقلص 1:2 فانها تعمل على تحطيم تلك التراكيب

– يجب توفر الشرطين 1 و 2 الانفة الذكر .

د. يجب توفر الجسور الطينية بين الحبيبات المعدنية في الترب العديمة التركيب .

ملاحظة // يشار له غالباً بالرمز B_t .

2. الافق نيترك Natric Horizon :

يعد نوعاً خاصاً من الافق ارجلك كونه يحتوي على نفس الصفات العامة لهذا الافق و يمتاز عنه بالصفات الاتية :

–بنائه منشوري او عمودي ذو امتدادت على هيئة السنة من الافق البك تمتد لعمق اكثر من 2.5 سم داخل الافق نيترك .

– يحتوي على اكثر من 15 % صوديوم متبادل .

3. الافق كامبك Cambic Horizon :

يمثل افق تحت سطحي بدائي التطور و مستمراً في التطور خاصة في ظروف عدم الاتزان البيئي و يمكن ان يتخذ هذا الافق عدة اشكال اعتماداً على طبيعة التغيرات التي يمكن ان تحدث و كذلك على الظروف التي تكون تحتها . لذلك فان الصفات المميزة للافق سوف سوف تعتمد بدرجة رئيسة على طبيعة ظروف تكوينه و التي يمكن اجمالها بالاتي :

–يمكن ان يتكون هذا الافق تحت ظروف تذبذب الماء الارضي في حالة بقاء الماء الارضي في الافق كامبك لفترة طويلة ، و سوف يتطور اللون النتعادل المظلل بالاخضر او الازرق ، و لكن في حالة تغاير مستوى الماء الارضي فان الحديد الحر سوف يزال من حبيبات الرمل او الطين و الغرين و يرافق ذلك تكون التبقع الرصاصي او البني . ان عملية الاختزال تعد العملية السائدة تحت هذه الظروف و غالباً ما ينتج عنها تكوين افق ذا قيمة واطئة للكروما و ان الحدود العليا للافق كامبك ستكون ضمن الـ50 سم العليا من جسم التربة او يجب ان يكون تحت الافق امبريك او مولك مباشرة .

–قد يتكون هذا الافق في المناطق الرطبة ذات الماء الارضي العميق و انخفاض او غياب الكاربونات و تحت مثل هذه الظروف فان الافق كامبك يكون ذو لون بني و قيمة الهيو مائلة الى الحمرة بسبب تحرر اكاسيد الحديد الحرة وتعرض معادن الفلدسبارات و المعادن السهلة التجوية لعمليات التجوية كما تكون نسبة الحديد الحر الى الطين ثابتة تقريباً مع العمق .

–ان تكون الافق كامبك في المناطق الرطبة العالية الكلسية يتميز بتركيب حبيبي ناتج بفعل نشاط احياء التربة و يلاحظ ان محتوى الكاربونات يزداد تدريجياً مع العمق تحت هذه الظروف .

-قد يتكون الافق كامبك في المناطق شبه الجافة اذ يكون غنياً بالكاربونات و ذا تركيب منشوري مع زيادة محتوى المعادن غير المقاومة فيه .

ان اهم الصفات المميزة للافق كامبك هي :

-ذو نسجة رملية مزيجة او اعم .

-ذو محتوى من المعادن سهلة التجوية .

-وجود بعض مظاهر التغيير و منها : تطور اللون الرصاصي ، تكون قيمة الكروما عالية و الهيو اكثر احمراراً من الافاق التي تليه ، وجود مظاهر ازالة الكاربونات اذ يكون محتوى الكاربونات اقل في الافق كامبك من الافاق التي تليه .

-وجود مظاهر عمليات الكسب و لكن ليست بمستوى لتكوين الافق ارجلك او سبودك .

-لا توجد مظاهر الالحام عند حالة الترطيب .

-ذو سمك كافي حوالي 25 سم .

يلاحظ مما تقدم ان افق كامبك افق ترسيبي بدائي في حالة تغيير ممستمرة بحيث يمكن ان يتخذ اتجاهات مختلفة للتغيير اعتماداً على نوع و نشاط العمليات البيدوجينية السائدة و المتاثرة بطبيعة العوامل المحيطة و يمكن تحديد اهم اتجاهات التطور كالاتي :

-عند سيادة عملية الكسب و تراكم الاطيان يتطور افق كامبك الى الافق ارجلك .

- سيادة كسب الاطيان يرافقها سيادة ايون الصوديوم يتطور الافق كامبك الى الافق نيترك .

-عند تراكم المواد غير المتبلورة كالمادة العضوية و الحديد و الالمنيوم اي مظاهر عملية البدزلة يتطور الى الافق سبودك .

-عند حدوث تجوية شديدة و غسل شديد للمواد الغروية يتحول الى الافق اوكسك .

4. الافق اجريك Agric Horizon :

افق معدني تحت سطحي يوجد مباشرة تحت طبقة الحراثة ، و هو افق غني بالمواد الطينية و الغرينية اضافة الى مادة الدبال المنقولة من الافق العلوي و هو ذو سمك قليل و درجة تفاعل حامضي .

5. الافق سبودك Spodic Horizon :

يوجد في المناطق الرطبة الباردة و احياناً المعتدلة او الحارة التي تساعد على حركة المواد غير المتبلورة من الافاق السطحية و تجمعها في الافاق تحت السطحية من خلال نشاط عملية البدزلة ، و هو افق معدني تحت سطحي غني بالمواد غير المتبلورة الفعالة المتمثلة بالمواد العضوية و الالمنيوم مع او بدون الحديد ذو نسجة خشنة غالباً و يوجد تحت الافاق A2 , Ap , A1 or O ، و من صفاته المميزة :

-يكون جزءً من الافق B لا يقل سمكه عن 2.5 سم متصلباً بواسطة المواد العضوية مع الحديد او الالمنيوم او الاثنين معاً .

-ذو نسجة رملية او مزيجة خشنة و تكون دقائق التربة مغطاة باغشية .

-قيمة نسبة مجموع الحديد و الالمنيوم المقدرة بالبايروفوسفيت عند درجة تفاعل 10 مقسومة على نسبة الطين تكون اكثر من 0.2 .

-تكون قيمة نسبة R_2O_3 / SiO_2 للجزء الطيني في الافق سبودك اقل مما هو عليه في افق الغسيل (الافق البك) و كذلك اقل مما هو عليه في المادة المولدة (الافق C) .

-تكون قيم الحديد و الالمنيوم المقدرة بطريقة البايروفوسفيت اكبر من نصف ناتج تقديرهما بطريقة الدايوثايونيت .

6. الافق الاوكسيك Oxic Horizon :

و هو افق معدني تحت سطحي يمثل حالة التجوية الشديدة اذ يتكون تحت ظروف رطبة و حارة و هذه تتمثل بالمناطق الاستوائية اذ يتكون بدرجة رئيسة من الاكاسيد المتميئة للحديد و الالمنيوم او كليهما اضافة الى سيادة المعادن الطينية من نوع 1:1 و معادن الكوارتز ، لذا يكون ذا سعة تبادلية واطئة و يتصف بالصفات الاتية :

- لا يقل سمكه عن 30 سم .

- ذو سعة تبادلية لمكونات التربة اقل من 16 ملي مكافئ لكل 100 غم طين مقاساً بطريقة اوكزالات الامونيوم .

- ذو محتوى قليل من المعادن السليكاتية الالمنيومية الاولية مثل الفلدسبار او المايكا او معادن المغنيسيوم الحديدية .

- ذو نسجة مزيجة رملية او انعم .

- تكون حدوده الفاصلة مع الافاق التحتية من نوع المنتشرة .

7.الافق دوريبان Duripan Horizon :

افق معدني تحت سطحي متصلب بفعل السليكا بحيث تمون الاجزاء الجافة هوائياً لا تتفتت بالماء كما يحتوي على بعض المواد اللاحمة الاخرى كاكاسيد الحديد و كاربونات الكالسيوم ، و من الصفات المميزة لهذا الافق :

-افق شديد الصلابة بحيث لا تتفتت الاجزاء الجافة منها عند وضعها في الماء لفترة طويلة .

- ان الاغشية السليكاتية لا تذوب عند وضعها في حامض الهيدروكلوريك و لفترة طويلة ، و لكنها تذوب في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم المركز.

- لا يمكن ازالة المواد الرابطة بواسطة الحامض و لكنها تذوب في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم .

8. الافق فراجيبان Fragipan Horizon :

افق تحت سطحي ذو نسجة مزيجة او رملية في بعض الحالات ، قد يوجد و لكن ليس بالضرورة تحت الافاق كامبك او سبودك او ارجلك او البيك ، و من اهم صفاته المميزة :

-ذو محتوى واطئ من المادة العضوية .
-كثافته الظاهرية عالية مقارنة بالافق الذي يعلوه .
-متصلب عند الجفاف .
-تصبح المجاميع الاولية سهلة التفتت في الحالة الرطبة و عند تسليط ضغط قليل عليها .
-ذات نفاذية واطئة جداً للماء و غالباً ما يحتوي على ظاهرة التبقع .

9. الافق كالسيك Calcic Horizon :

هو افق تجمع كاربونات الكالسيوم و المغنيسيوم و غالباً ما يكون التجمع في الافق C و لكن قد يكون في الافاق الاخرى سواء السطحية او تحت السطحية الرئيسة مثل الافق مولك او ارجلك او نيترك اعتماداً على طبيعة اظروف تكوينه و غالباً ما يوجد في المناطق الجافة و شبه الجافة ، و لكنه قد يوجد في مناطق اخرى ذات محتوى عالٍ من الكاربونات .

و يكون الافق كالسك بصورتين :

-الاولى يحتوى على اكثر من 15% من كاربونات الكالسيوم و لسمك يزيد عن 15 سم كما يجب ان يكون محتوى الكاربونالت في الافق كالسك يزيد بنسبة 5% عن الافق الذي يليه .

-الثاني يحتوي على اكثر من 15% كاربونات الكالسيوم و السمك يزيد عن 15 سم كما انه يجب ان يحتوي على نسبة حجمية من الكاربونات تزيد عن 5% (تكون الكاربونات بهيئة مسحوق ناعم او عقد صلبة او بلورات) عن الافق الذي يليه .

و في حالة تكون الافق كالسك مباشرة فوق المواد الغنية بالكاربونات مثل الصخور الكلسية او المواد الكلسية (اكثر من 40 %) كاربونات يهمل شرط تناقص محتوى الكاربونات مع العمق في هذه الحالة .

و في حالة تكون الافق كالسك في الترب الخشنة النسجة مثل الترب الرملية اوز المزيجة الخشنة التي يكون فيها محتوى الطين اقل من 18% ففي هذه الحالة يلغى شرط ان تكون نسبة الكاربونات لاتقل عن 15% في الافق كالسك و لكن يجب ان يحتوي على الاقل 5% حجماً من الكاربونات بصورة مسحوق ناعم او عقد صلبة اكثر من الافق الذي يليه و يجب ان لايقل سمك الافق كالسك عن 15% .

10. الافق بيتروكالسك Petrocalcic Horizon :

يمثل حالة تصلب مستمرة للافق كالسك بفعل تراكم بعض المواد اللاحمة و خاصة الكاربونات و احياناً السليكا في الفراغات البينية ، و يعد الافق بيتروكالسك متصلباً جداً بحيث تكون الكتل الجافة غير متفتتة بالماء و ان جذور النباتات غير قادرة على اختراقها و يكون ذا قابلية قليلة للتوصيل المائي .

11. الافق بليسك Placic Horizon :

يمثل طبقة رقيقة داكنة الى داكنة محمرة متصلبة بفعل تجمعات الحديد او الحديد و المنغنيز او المواد المعقدة من الحديد يعد من الافاق صعبة التمييز في الحقل .

12. الافق جبسك Gypsic Horizon :

يشير الى افق تجمع كبريتات الكالسيوم الثانوية و بصورة متميزة بحيث يكون محتوى الجبس في هذا الافق يزيد بنسبة لا تقل عن 5% عن الافق الذي يليه ، و العمق يزيد على 15 سم بحيث يكون حاصل ضرب محتوى الجبس مع السمك يزيد على 150 سم ، يعد الافق جبسك من الافاق التي توجد في المناطق الجافة و شبه الجافة ، و تكون مكوناته غير ملتحمة او ضعيفة الالتحام اذ تتفتت عند وضعها في الماء .

13. الافق بيتروجبسك Petrogypsic Horizon :

يعد افق جبسي ملتحم جداً ، نتيجة لتراكم الجبس بحيث تكون الكتل الجافة منه لا تتفتت بالماء ، و ان جذور النباتات غير قادرة على اختراقه و محتواه الجبسي عالي جداً و غالباً ما يزيد عن 60% و يوجد الافق بيتروجبسك في المناطق الجافة و شبه الجافة التي تحتوي على مصادر الجبس .

14. الافق سالك Salic Horizon :

يشير الافق ساليك الى تجمع الاملاح الثانوية التي تكون اكثر ذوباناً من الجبس و التي تضاف الى جسم التربة من مصادر مختلفة ، و يجب ان يكون محتوى الاملاح في الافق سالك لا يقل عن 2% و لعمق لا يقل عن 15 سم بحيث يكون حاصل ضرب نسبة الاملاح مع سمك الافق لا يقل عن 60 . يوجد هذا الافق تحت ظروف مختلفة و خاصة التي تساعد على تجمع الاملاح .

15. الافق سلفيورك Sulfuric Horizon :

قد يتكون هذا الافق من المواد المعدنية او العضوية التي تساعد على تجمع الكبريت في التربة ، اذ قد يتكون هذا الافق نتيجة لتعرض التربة للبزل الصناعي و الذي يرافقه حدوث اكسدة للمعادن الحاوية للكبريت او المواد العضوية التي تساعد على تجميع الكبريت و غالباً ما يكون هذا الافق سام للاحياء و ان درجة تفاعله لا تزيد عن 3.5 .

16. الافق البيك Albic Horizon :

يمثل افق ازالة بعض مكونات التربة مثل الطين و اكاسيد الحديد الحرة و المادة العضوية من هذا الافق بفعل عمليات الغسل الفعالة .لذلك يكون لونه فاتحاً بحيث تكون قيمة الفاليو اكثر من 4 في الحالة الرطبة و اكثر من 5 في الحالة الجافة للتربة ، قد يوجد الافق البك عند السطح في حالة ازالة الافق السطحي بفعل التعرية او فوق الافق ارجلك او سبودك و يوجد في المناطق الرطبة و شبه الرطبة .

17. الافق كاندك Kandic Horizon :

نفس ما جاء بالافق ارجلك ما عدا كون السعة التبادلية الكاتيونية .C.E.C اقل من 16 ملي مكافئ لكل 100 غم تربة و انخفاض السعة التبادلية الكاتيونية يعتمد على نوع المعدن الطيني الموجود اي وجود معادن طينية ذات سعة تبادلية منخفضة .

س // حدد الافاق التشخيصية السطحية و تحت السطحية من المعلومات المورفولوجية المتوفرة في الجدول الاتي :

Horizon	Depth cm	colour M	O.M.%	$CaCO_3$ %	B.S.P.%	P_2O_5 PPm	Clay %
Ap	0-20	10YR (3/2)	3	8	55	115	18
A3	20-30	10YR (3/2)	2.5	9	55	115	19
B1	30-50	10YR (4/3)	1.5	10	58	110	22
B2	50-85	10YR (4/3)	1.0	12	59	108	25
B3	85-110	10YR (5/4)	0.8	15	60	90	21
2C	+ 110	10YR (5/4)	0.7	10	63	90	20

الجواب //

1. لتشخيص الافاق السطحية نرتبها وفق مجموعتين معدنية وعضوية ، و لكون متطلبات الافق العضوي سواء اكان افق هستك ام فولستك ان تكون نسبة المادة العضوية 20% فاكثر لذا لايوجد افق عضوي ، اما الافاق المعدنية فهي :

1. ميلانك افق اسود نسبة المادة العضوية فيه اكثر من 6% و لونه (2/1) 10YR فمن مراجعة الجدول لا يوجد هكذا جدول .

2.مولك نلاحظ عمق الافق Ap اكثر من 18 سم و لونه اقل من 3/5 و المادة العضوية اكثر من 1% و نسبة الاشباع القاعدي اكثر من 50% اذن الافق هو مولك .

ملاحظات مهمة :

-يمكن اكمال العمق للافق A3 كون عمقه 10 سم و هو اقل من العمق المطلوب 18 سم ليعد افق مولك ، و الافق Ap سمكه 20 سم .
-لا يكون الافق A3 جزء من الافق مولك كون لونه اكبر من 3/5 .

-كل الترب اينما وجدت في العالم يجب ان تحتوي على واحد من الافاق المعدنية الستة فقط و لا يمكن ان يحتوي 2 او 3 من الافاق التشخيصية السطحية الرئيسة و لكن قد تحتوي على واحد من الافاق العضوية و اخر من الافاق المعدنية اذا توفرت الشروط اللازمة لذلك .

2. الافق تحت السطحي من نوع B كونها تربة متطورة و تنطبق عليه شروط الافق الكلسي فيكون رمزه B_{3k} .

- تاريخ التصنيف :

بدأ التصنيف منذ ان بدات الخليقة اذ قام الانسان بوضع انظمة لتقسيم الاشياء الى مجاميع حسب الغرض من عملية التقسيم لتلك الاشياء ، فقسمها الى مواد ضارة و اخرى نافعة و هكذا ، مما تقدم يتضح ان انظمة التصنيف تلتقي لتحقيق اهداف محددة هي تكوين نظام معين لتجميع وحدات الترب المتشابهة و وضعها في مجاميع محددة اعتماداً على بعض الصفات المختارة ، و ان اهداف جميع انظمة التصنيف في العالم متشابهة و يمكن اجمالها في النقاط الاتية:

1. تنظيم انواع الترب في في نظام مركب متعدد المستويات مع تحديد موقع كل تربة في ذلك النظام ، و يكون ثابتاً و يعطى الاسم للتربة اعتماداً على موقعها في هيكل النظام التصنيفي .
2. تسهيل عملية المقارنة بين الترب المختلفة ، اذ تعكس مواقع الترب في نظام التصنيف الكثير من خصائص التربة الكيميائية و الفيزيائية و المورفولوجية و غيرها .
3. تهيئة وسائل تختلف في درجة تفاصيلها في اعدا خرائط توزيع الترب في منطقة ما .

- لماذا توجد انظمة متعددة لتصنيف الترب في العالم ؟

و يعود هذا لوجود عدد من العوامل التي ساعدت على عدم وضع نظام موحد لتصنيف التربة يكون مقبولاً من جميع ذوي الاختصاص في العالم و يمكن حصرها في محورين :

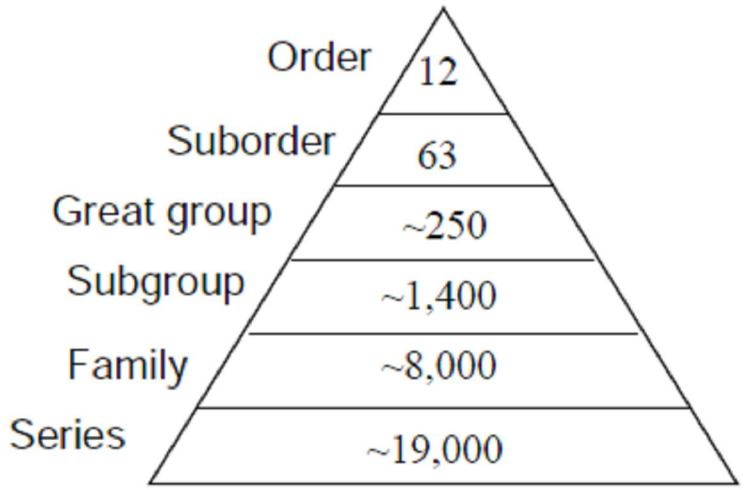
- المحور الاول يتعلق بالتربة نفسها كونها تشكل نظاماً غير متجانس على الرغم من ان التربة تمثل جسماً بثلاثة ابعاد ، الا ان ابعادها و ما تحتويه من مكونات متنوعة لا يمكن تحديدها بدقة و لا توجد اساليب ثابتة بحيث تعطي قيمة قاطعة لتلك الحدود او المكونات خصوصاً و ان الترب في طبيعتها تمثل نظام ديناميكي يكون في حالة تغيير مستمر من منطقة الى اخرى و حتى من موقع لاخر ضمن المنطقة الواحدة مما يفسح المجال للاجتهادات الشخصية للقائمين بعملية الوصف و التشخيص و التحديد اضافة الى الحالة الانتقالية بين الترب .

- المحور الثاني فيتعلق بالاخطاء المحتملة عند حساب القيم الكمية للخصائص التي تستخدم اساساً في عملية التشخيص و التمييز التي تكون خاضعة لعاملين اساسين هما الطريقة المعتمدة في التحليل و الاخطاء الشخصية للقائم بعملية التحليل .

- قواعد انظمة التصنيف :

لقد اشار Cline ، 1962 الى جملة من القواعد الواجب اتباعها في انظمة تصنيف الترب نورد منها الاتي

1. ان هدف اي نظام للتصنيف ، هو تنظيم المعرفة ، و المساعدة على فهم صفات الاشياء ، و توضيح طبيعة العلاقة بينها بسهولة .
2. لا توجد حدود قاطعة بين الوحدات التصنيفية التي يمكن تحديدها بوضوح على الطبيعة بسبب التغيير التدريجي في صفات التربة و ما يرافقها من تداخل بين وحدات الترب .
3. لغرض تحديد و تمييز الوحدات التصنيفية ضمن المستويات التصنيفية المختلفة يجب اختيار صفة او مجموعة صفات مميزة اساساً لتشخيص و فصل الوحدات التصنيفية .
4. يجب ان تكون الصفات المميزة ذات علاقة بعدد من الصفات الاضافية ، فمثلاً صفة النسجة التي تستخدم في تمييز السلاسل تكون ذات علاقة مباشرة بعدد من الصفات الاخرى مثل قابلية التبادل الايوني و قابلية حفظ الماء و صفات اخرى تحدد طبيعة استخدام التربة للاغراض المختلفة .
5. اذا كانت المجموعة التصنيفية متنوعة و ان الوحدة التصنيفية المفردة لا تكفي لتوضيح العلاقات المطلوبة ، فيفضل تقسيمها الى وحدات ثانوية متعددة بحيث تساعد على توضيح افضل العلاقات بين تلك الوحدات التصنيفية.
6. تزداد كمية المعلومات في النظام المتعدد المستويات من الوحدات التصنيفية العليا الى الوحدات التصنيفية للمستويات الدنيا كونه يأخذ شكل هرمي .



7. اذا تشابه تاثير العوامل الطبيعية في مناطق مختلفة على مواد اصل متشابهة ينتج عنها تكوين ترب ذات صفات متشابهة .
8. اذا وجدت ترب لها الصفات ذاتها فهي تعني تشابه او تقارب طبيعة العوامل المؤثرة على تكوين تلك الترب .

- **شروط اختيار الصفات المميزة المستخدمة في عمليات تصنيف الترب :**

1. الصفات المميزة Differentiation Characteristics :

- يجب ان تكون هذه الصفة ثابتة نسبياً مقارنة بعمر الانسان (اي بمدى 50 –60 سنة) كالنسجة و التركيب المعدني ....الخ.
- هذه الصفة يمكن ان تقاس كمياً في الحقل او المختبر .
- يجب ان تكون ذات علاقة بعدد من الصفات للتربة مثل النسجة و السعة التبادلية الكاتيونية و محتوى العناصر ...الخ .

في بعض الاحيان تستخدم صفات اخرى مساعدة للصفات الرئيسة هي :

2. الصفات الاضافية Accessory properties :

هذه قد تتغير مع الزمن بحيث تكون عملية التغيير غير مؤثرة على الواقع التصنيفي للتربة مثل نسبة الاشباع القاعدي للعناصر او المحتوى الملحي (عند الغسل او عدمه) اي يمكن استخدامها في التصنيف لكنها غير ثابتة نسبياً

3. الصفات العرضية Accedental soil properties:

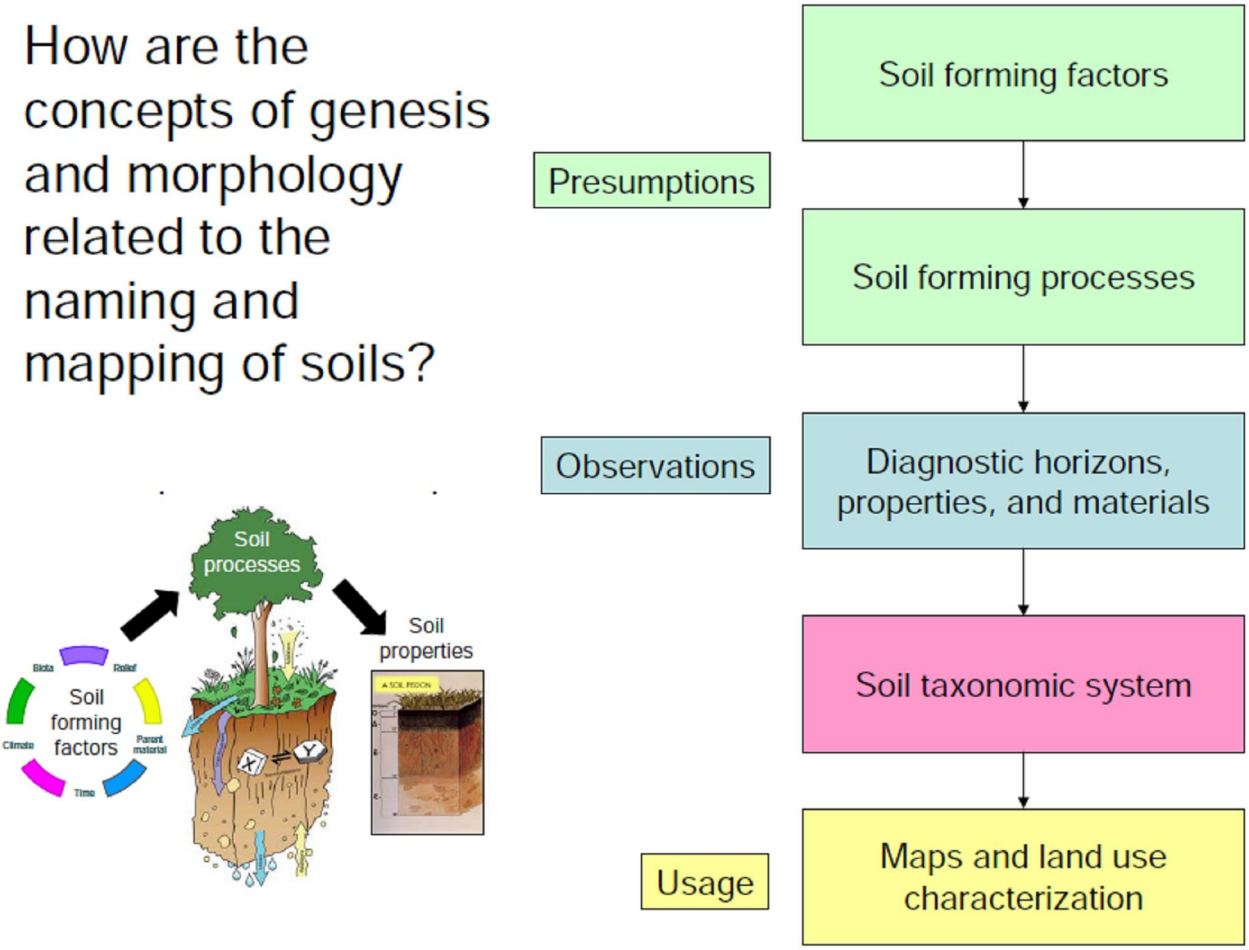
ليست لها علاقة بالصفات السابقة الذكر لكن لها علاقة مباشرة بعملية استخدام الترب للاغراض المختلفة مثل وجود الحصى او الاحجار ، درجة الانحدار ، اذ تستخدمان كصفة للفصل بين وحدات الترب المختلفة و تستخدم للفصل في المستويات التصنيفية الدنيا مثل السلسلة و الطور .

Why do we classify soils?

1. Structure: to organize knowledge to enable investigation and communication

2. Scientific: to provide a framework for establishing relationships among soils and environment

3. Utilitarian: to establish groupings for interpretations (e.g., optimal use, hazards)



يعد الصينيون اول من قاموا بعمليات التصنيف في التربة قبل 6000 سنة و قسموا التربة الى تسعة اصناف اساسية وفق صفات مورفولوجية اهمها اللون فصنفوا ترب صفراء و حمراء و سوداء ...الخ و كان هدفهم من التصنيف تحديد مستوى انتاجية كل تربة وفقاً للونها و مدى ملائمتها للاغراض الزراعية .

و في عام 1866 في بريطانيا وضعوا نظام لتصنيف الترب معتمدين على بعض الصفات الوراثية للتربة و اطلقوا عليه النظام الطبيعي على اساس ان بعض الصفات المورفولوجيت تعكس تأثير بعض العوامل الطبيعية فيها .

يعد الباحث Liebg 1848 الذي ربط العلاقة بين مدى حاجة النبات للعناصر و الانتاجية و قام باستخدام الاسمدة المعدنية لغرض تحسين الحالة الانتاجية للترب المتباينة في الانتاجية و يعتبر من العلماء البارزين في هذا المجال في تلك الفترة ، و في عام 1862 رامان اعطى اهمية كبيرة للتربة بحيث تجاوز الفكرة التي تشير الى ان التربة عبارة عن مواد جيولوجية ناتجة من تجوية الصخور و قد اشار في نظامه للتصنيف ان التربة عبارة عن وسط ملائم لنمو النبات و اعتماداً على طبيعة الملائمة و ضعوا الترب في عدة اصناف متباينة في القابلية الانتاجية ، فمثلاً اشاروا بان الصنف الاول يضم حالة الترب المتكونة من المواد الماكثة اي المواد غير

المنقولة التي تشمل على الترب المتكونة من مواد الصخور الكلسية و الطينية و الصخور الحاوية على معادن الفلدسبار و الكوارتز اما الترب المتكونة من المواد الرسوبية المنقولة فوضعت في الصنف الثاني .

يعد الباحث دوكشييف 1883 من الرواد الاوائل اللذين وصفوا التربة انها جسم طبيعي ناتج من تاثير عدد من العوامل الطبيعية حددها بخمسة عوامل هي : المناخ و الاحياء و المادة المولدة و الزمن ، ثم وضع نظام لتصنيف الترب معتمداً على طبيعة العوامل الطبيعية و ما ينتج عنها من نشاط لعدد من العمليات التي تؤدي الى تكوين الترب المتباينة في الصفات و الافاق الوراثية ، اي ان هذا النظام اعتمد بدرجة رئيسة على الجوانب الوراثية فقط .

و في عام 1892 وضح الباحث Hilgard العلاقة بين صفات التربة و عامل المناخ اعتماداً على صفات التربة الرئيسة و طبيعة الخصائص المناخية و اعتماداً على هذه الحالة قسم التربة حسب المواقع المتباينة في الظروف المناخية الى ترب مناطق جافة ورطبة و ليس على صفات التربة الاساسية .

و في عام 1912 استنبط الباحث الامريكي كوفي نظام لتصنيف الترب اعتمد على الافكار التي طرحت من قبل الباحث دوكشييف و كلنكا و اساساً اعتمد على الجانب الوراثي (عوامل و عمليات تكوين التربة) ، الافكار الوراثية كعوامل و عمليات ترجمت من بشكل موسع من قبل الباحث الامريكي Jenney 1941 الذي نشر كتاب سماه التربة و عوامل تكوينها ، و ذكر بان التربة عبارة عن جسم طبيعي ناتج من تاثير عدد من العوامل الطبيعية ضمن معادلة تكوين التربة و استمر بالبحث العلمي من 1941–1991 و نتيجة للملاحظات الحقلية التي شاهدها طور المعادلة التي نشرها في عام 1941 بمعادلة اخرى و اعطى دور لعامل الادارة في التاثير على الحالة التطورية للتربة . توفي 1993 .

عرض ماربوت 1927 نظام التصنيف في المؤتمر الاول لجمعية علوم التربة الامريكية مقترحاً نظاماً خاصاً بتصنيف الترب اذ قسم الترب اعتماداً على طبيعة المكونات الى مجموعتين و كل مجموعة تضم عدد من التفرعات الى :

- مجموعة Rendoalf تضم مجموعة الترب التي تكون غنية بمركبات الحديد و تتواجد في الاماكن الرطبة .
- مجموعة Pedcals مجموعة الترب الغنية بكاربونات الكالسيوم .

و اقر هذا النظام في ذلك المؤتمر ، الا انهم وجدوا من الناحية العملية ان هذا المقترح غير قابل للتطبيق .

هناك نظامين في الولايات المتحدة الامريكية نظام 1938 او ما يسمى النظام الامريكي القديم و الذي استمر العمل به لغاية 1960 ، اذ بدا الباحثين الامريكان منذ 1955 بالتفكير جدياً في التوصل لنظام اكثر

تطوراً و حاولوا عدة محاولات اعطت السابعة النظام الحديث 1975 و هو مايعرف بـsoil taxonomay كان من ابرز من عمل به G.Smith.

- **أنواع انظمة التصنيف :**

1.الانظمة الوراثية التي تعمد على العوامل و العمليات كاساس في عملية تقسيم الترب ووضعها في مجاميع ضمن منطقة محددة .

2. مجموعة الانظمة التصنيفية الطبيعية التي تعتمد على صفات التربة في الحالة الطبيعية و ملاحظة و تحديد الصفات اما حقلياً او في المختبر و من ضمنها النظام الامريكي الحديث و الكندي .

3. الانظمة التكنيكية التي تربط بين نتائج التصنيف و الاستخدام المختلف .

و من الانظمة الموجودة في العالم هناك انظمة عديدة فكل الدول المتطورة عملياً لديها نظام انظمة لتصنيف الترب لاسباب عدة و ذلك لقناعة الناس الاداريين باهمية انظمة التصنيف و علاقتها بجانب صور الحياة المختلفة و خاصة حياة الانسان لان لها علاقة بزيادة الانتاج و قد يوجد في البلد الواحد عدة انظمة للتصنيف .

قامت منظمة الفاو باعداد خارطة لتوزيع الترب على نطاق العالم لذا لااستنبطوا نظام حددوا فيه المستويات التصنيفية مع زيادة عدد التصنيفات لكل مستوى ، فقسمت الرتب من 12–28 حتى تتوفر اكبر فرصة لوحدات الترب المتوقع وجودها في العالم عدد المستويات الثانوية 153 و اعتمد في هذا النظام على وجود او عدم وجود الافاق التشخيصية للتربة و اعدت بموجبه خارطة بمقياس رسم صغير 1:5 000 000 لتشمل كل ترب العالم ، و يوجد نظام WRB لجرد المصادر الطبيعية من قبل اليونسكو و الفاو و اعدت خارطة 1991 و جددت 2005 و اساسه مورفولوجي و وراثي.

اما النظام الصيني فهو متعدد المستويات هرمي و تحديد مستوياته معتمد على الافاق التشخيصية التصنيفية مع بعض الصفات التي تستخدم في تحديد المستويات الدنيا و يتكون هذا النظام من 7 اصناف يبدا بالرتبة و ينتهي بالنوعية

13 Oder , 33 suborder , 78 group , subgroup 301 , genus ?? , species ?? , varieties??.

النظام الاوربي نظام متفق عليه مبني على التوصيات الفرنسية بدرجة رئيسة و هو نظام عالمي لانه محدود السعة و لكي يحصل على اكبر كمية من المعلوما العامة من حيث طبيعة الترب الموجودة في اوربا و طبيعة

النظام خالط بين الوراثي و الطبيعي و من خلال استخدام بعض صفات التربة الرئيسة في عمليات التقويم و هيكل النظام يتكون من 40 مجموعة تربة تحتوي على 90 مرتبة وصفية في خارطة كاملة .

النظام الروسي و هي اقدم من الانظمة الاوربية و الامريكية في عملية التصنيف و الرتب بخطوات متباينة من حيث طبيعة الانظمة التصنيفية المقترحة و في البدء كانت انظمة وراثية ثم حاول الروس الربط بين بين الصفات الوراثية و صفات التربة و في العام 1960 صدر ما يسمى بالنظام الجديد لتصنيف الترب في روسيا الذي يضم 10 مستويات تصنيفية مختلفة و عملية تحديد المستويات معتمدة بدرجة رئيسة على الجانب الوراثي ثم طور هذا المقترح خلال الفترة من 1960–1997 ثم صدرت الطبعة الحديثة له بحيث اهمل عدد من المستويات التي تم تحديدها في هيكل النظام الذي نشر في عام 1960 بحيث اصبح عددها اربعة مستويات تصنيفية تضم:

Type 71 , sub type 194 , genera ?? , species ??

لذا يعتبر هذا النظام محدود السعة لانه معتمد على النوع و تحت النوع .

اما النظام الاسترالي و هو نظام وراثي التسمية فيه بدرجة رئيسة معتمدة المصادر الاسترالية و الهيكل التصنيفي مشابه للنظام الامريكي يبدا بالرتبة و ينتهي بالسلسلة لكن عدد الرتب في هذا النظام 14 رتبة .

النظام الكندي هيكله التصنيفي نشر عام 1978 ثم صدرت الطبعة الثانية عام 1987 مشابه من حيث الاساس للنظام الامريكي كونه يعتمد على الصفات التي يمكن ملاحظتها حقلياً و قياسها كمياً في المختبر و هو مطبق في كل اجزاء كندا ، مستوياته التصنيفية تبدا من الرتبة ثم المجموعة العظمى ثم تحت المجموعة ثم العوائل ثم السلاسل .

في عام 1960 و بعد عدة سنوات من الدراسة و البحث و التطبيق توصلت مديرية صيانة التربة التابعة لوزارة الزراعة الامريكية و تحت اشراف الباحث G.Smith من وضع الهيكل العام لنظام جديد لتصنيف الترب اطلقت عليه المحاولة السابعة و من اهم خصائص النظام الامريكي الحديث التي تميزه عن بقية الانظمة التي يمكن ان تتلخص بالنقاط الاتية :

1. اعتمد في تمييز و تشخيص الوحدات التصنيفية على صفات التربة الطبيعية التي يمكن حسابها او قياسها كمياً و بصورة دقيقة و الابتعاد عن الصفات النوعية او حالة المقارنة .
2. يسمح النظام بتصنيف الترب نفسها و ليست عمليات او عوامل تكوين الترب .
3. اشتقت اسماء الوحدات التصنيفية من مصادر عالمية معروفة مثل اليونانية و اللاتينية مما سهل عملية الفهم و التعرف على الترب على النطاق العالمي و ليس المحلي ، فضلا عن استخدام اجزاء من اسماء

المستويات التصنيفية العليا لتركيب اسماء المستويات التصنيفية لدينا مما ساعد على سهولة التعرف على العديد من خصائص التربة من خلال معرفة اسم التربة .

4. امكانية استيعاب جميع الترب المتوقع وجودها في العالم و ذلك لكون النظام مفتوح و متعدد المستويات اذ يضم ست مستويات تصنيفية مختلفة و مترابطة مبتدئة بالرتبة و هي الوحدة التصنيفية العليا و نزولاً الى مستوى السلسلة.
5. يسمح النظام بتصنيف الترب غير المعروفة وراثياً لان اساس النظام الاعتماد على صفات التربة الطبيعية كما توجد في الحقل .

- **الانظمة الروسية لتصنيف الترب :**

بصورة عامة يمكن وضع انظمة تصنيف الترب الروسية في خمسة مجاميع متداخلة تمثل سلسلة من المراحل التطورية في الجوانب العلمية و لفترات زمنية مختلفة و كالاتي :

أولاً.التصانيف البيئية –الجغرافية Geographisal – Environmntal Slassification :

يعد العالم دوكشيف اول من استخدم العوامل البيئية اساساً لتقسيم الترب ، اذ وضع الترب في مجاميع ثلاثة رئيسة و تحت نظام معين لتصنيف الترب اعتماداً على خصائص الترب التي تعكس تاثير العوامل البيئية السائدة في المنطقة و كالاتي :

أ.الترب الاعتيادية Normal Soils : تمثل الترب المتطورة ذات مقدات من نوع A-B-C و تعكس سيادة تاثير بعض العوامل البيئية الموقعية و خصوصاً عاملا المناخ و الغطاء النباتي ، و تضم الترب الاتية :

Dark shestnut soils , Light gryish soils , Dark brown swampy soils , Glacial soils , Light grey podzolis soils , Chernozemc soils , Brown forest soils.

ب. الترب بين الانتقالية Transitional Soils :

تضم مجموعة من الترب المتطورة ذات المقدات من نوع A-B-C بصفات تعكس تاثير عض العوامل الموقعية مثل مادة الام او الطوبوغرافية و من اهم الترب العائدة اليها هي:

Alkali soils , Medow , Rendzina.

جـ.مجموعة الترب غير الاعتيادية Abnormal Soils:

تشمل الترب غير المتطورة ذات المقدات من نوع A-C و من هذه الترب الرسوبية و ترب المور الترب الريحية Aeolian soils .

ثم قام Sibirtsev ،1914 بتطوير النظام السابق الذي اقترحه استاذه دوكشيف بالاعتماد على فكرة النطاقية Zonality اي اعتماد العوامل الموقعية التي تؤثر على تطور الترب و تكوينها اساساً لتقسيم الترب و بناءً على ذلك وضع الترب في ثلاث مجاميع رئيسة هي :

أ.الترب النطاقية zonal soils و تشمل : ترب الغابات الرمادية ، الترب اللاترايتية ، ترب اراضي الحشائش ، ترب الترسبات الريحية ، ترب البدزلة ، ترب السفانات الصحراوية ، ترب التندرا ، ترب الجرنزوم .

ب. الترب بين النطاقية Intrazonal soils : و تضم الترب الملحية sollonetic soils و ترب المستنقعات swampy soils و الترب الكاربونية Humio-carbonate soils .

جـ.الترب اللانطاقية Azonal soils و تشمل : الترب النهرية و الترب الخشنة و الترب الهيكلية .

ثانياً. التصانيف العاملية Factorial classifications :

يعد العالم Glinka ، 1915 اول من استحدث هذا النظام ، اذ قسم الترب الى مجموعتين رئيستين اعتماداً على تاثير احد او مجموعة من العوامل البيدوجينية على تكوين و تطور الترب و كالاتي :

أ.ترب العوامل الخارجية Ectodynamorphic soils .

ب. الترب التي تعكس تاثير العوامل البيئية الخارجية و خاصة عامل المناخ .

جـ. ترب العوامل الداخلية Endodynamorphic soils : تمثل مجموعة الترب ذات الخصائص المتطورة بفعل تاثير العوامل الداخلية و خاصة مادة الاصل و حالة البزل .

ثالثاً . تصانيف العمليات Process Classifications :

تعتمد هذه التصانيف على مدى التشابه او الاختلاف في انواع عمليات تكوين الترب المسؤولة عن تكوين و تطور الترب المختلفة ، لقد استحدث الباحث Kosscvitch ،1910 مجموعتين رئيسيتين من الترب اعتماداً على نوع العمليات السائدة و هي :

أ. الترب المستقلة وراثياً Gentically Independent (eluvial) soils : و تضم الترب المتكونة نتيجة لتاثير العوامل المناخية – الحيوية bio-climate و المتمثلة بالترب الاتية : نوع الترب الصحراوية ، نوع الترب شبه الصحراوية ، نوع ترب السفانا (الجرنزوم) ، نوع الترب الباردة – الرطبة (البدزولية) ، نوع الترب الحارة الرطبة (اللاتراتية) ، نوع الترب القطبية (التندرا) .

ب. الترب المعتمدة وراثياً Geneticaly dependent (illuvial) soils : تنتج هذه الترب من تاثير بعض العوامل مثل عامل البزل الداخلي و ما يرافقه من عمليات تحول و انتقال للمواد العضوية و المعدنية المكونة للتربة .

بينما وضع Neustruev ، 1926 الترب في مجموعتين رئيستين اعتماداً على نوع عمليات تكوين التربة السائدة و هي :

أ. العمليات المورفولوجية المائية Hydromorphic processes : و تضم عمليات تكوين التربة التي تكون فعالة تحت ظروف الرطوبة العالية .

ب. العمليات المورفولوجية الذاتية Automorphic processes : و تضم عمليات تكوين التربة التي تكون فعالة تحت ظروف الرطوبة الواطئة .

اما الباحث Prasolov ، 1934 فقد وضع مجموعة عمليات تكوين التربة في اربع مجاميع هي :

أ. عمليات الفقد eluviation، اذ تؤدي الى تكوين الترب الاتية : ترب المناطق الرطبة ، ترب المناطق شبه الرطبة ترب المناطق شبه الجافة ، ترب المناطق الجافة .

ب.عمليات التملح Salinizing .

ج. عمليات ازالة التملح .

د.عمليات التغدق hydromorphic .

رابعاً. التصنيف التطوري Evalutionary classification :

اوضح Polynov ،1923 ان تطور الترب و تكوينها ينتج بصورة رئيسة من تاثير العمليات الاتية :

أ. القوى المؤثرة في عمليات الفقد eluviation ، اذ يكون التطور للترب ناتجاً من تاثير العمليات :

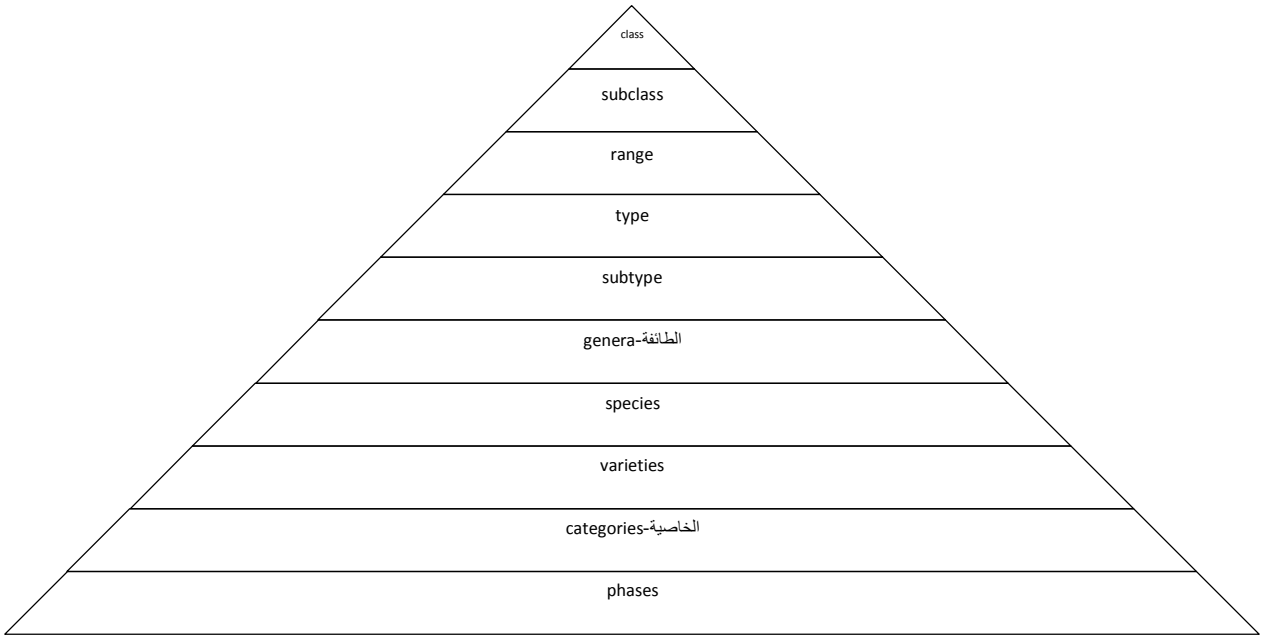
– التجوية الحامضية التي تؤدي الى تكوين الترب الاتية : الترب البدزولية الاولية ، الترب البدزولية ، الترب الغدقة .

– التجوية القلوية Alkalie weathering و هي تؤدي الى تكوين الترب الاتية : ترب الجرنزوم الاولية prechernozemic ، ترب الجرنزوم .

ب. مجموعة عمليات التملح او ازالة التملح التي تؤدي الى تطور الترب الملحية المسماات بالملحية solonshak و الكاربونية و الغدقة swampy .

خامساً . النظام الروسي الحديث لتصنيف الترب Modern Russian classification system :

وضع Rozov و Ivanova ، 1968 نظاماً حديثاً لتصنيف الترب يعد تطوراً و امتداداً لبقية الانظمة المعتمدة بدرجة رئيسة على الجانب الوراثي للترب اساساً لتحديد المستويات التصنيفية ضمن الهيكل التنظيمي و وضع الترب في مجاميع محددة . و يعتمد النظام على عدة انظمة سابقة و خصوصاً الذي وضعه كل من Gerasimov و Zavalishin و Ivanova ، 1932 مع اجراء بعض التحويرات التطويرية و خاصة من حيث سعة النظام المتمثلة بعدد المستويات التصنيفية و الاسس المستخدمة لتحديدها و يتالف النظام من عشرة مستويات تصنيفية هي :



و يعد مستوى النوع اكثر المسويات استخداماً في روسيا و ذلك لعدم وجود الضوابط المتفق عليها و بصورة دقيقة للمستويات الاعلى .

س / مالفرق بين نظام التصنيف الروسي و نظام الامم المتحدة للترب ؟

1.يمثل النظام الروسي مستويات تصنيفية للتربة ، في حين يمثل نظام التصنيف العالمي مجموعة وحدات خرائط لغرض استخدامها اساساً لتوضيح و تبيان طبيعة توزيع ترب العالم بصورة خرائط ترب بحيث تسهل

استخدام و ادارة الترب على نطاق عالمي لغرض وضع الضوابط الخاصة بالمحافظة على الموارد الطبيعية المهمة للتربة .

2. يشمل النظام الروسي عشرة مستويات تصنيفية بينما يشمل الهيكل التنظيمي ستة وعشرين وحدة تصنيفية رئيسة توازي مستوى النوع بالنسبة للنظام الروسي (و مستوى المجموعة العظمى بالنسبة للنظام الامريكي) .

- مالفرق بين soil classification & soil taxonomy ؟

ان الـsoil taxonomy تمثل هيكل مرسوم يتضمن مستويات محددة ضمن نظام التصنيف اما soil classification فهو الية تتضمن ايجاد تسمية لتربة ما و ما يلائمها من موقع في هيكل النظام اعتماداً على درجة تفصيل مسحها .

- **ألأنظمة الامريكية لتصنيف الترب :**

يمكن تقسيم الانظمة الامريكية لتصنيف الترب الى قسمين اعتماداً على طبيعة الاسس المستخدمة في تحديد و تشخيص المستويات التصنيفية ضمن هياكلها التنظيمية و هي :

اولاً . الانظمة الوراثية :

تعد امتداد للافكار التي طرحها العلماء الروس بعد تطويرها من جوانب مختلفة . مرت هذه الانظمة بمراحل تطويرية مختلفة تعكس مدى تطور القابلية البشرية على فهم الحقائق البيدولوجية و كيفية تفسير تلك الحقائق و ربطها بالعوامل البيئية المحيطة بها و كيفية المحافظة على تلك الموارد الطبيعية و استخدامها بالطريقة الاقتصادية السليمة .

- يعد wnhitny ، 1900 اول امريكي يقوم بوضع نظام تصنيف الترب ذات علاقة بمسح التربة ، اذ ركز في نظامه التصنيفي على كيفية استخدام الاراضي من خلال تحديد التربة و كيفية توزيعها جغرافياً اعتماداً على التقسيمات الفيزوغرافية و نسجة التربة ، و تضمن الهيكل التصنيفي ثلاث مستويات ، اذ وضع الترب المتشابهة جيولوجياً في المستوى التصنيفي العلوي و اسماه مقاطعة التربة Soil Province التي تحتوي على مجموعة من السلاسل المتشابهة من حيث التكوين الجيولوجي ، و قسمت السلاسل الى وحدات فرعية اعتماداً على نسجة التربة مكونة مستوى نوع التربة Soil type التي تمثل وحدة الخارطة .
- لقد حاول Coffey ، 1912 استخدام بعض صفات التربة اساساً لتقسيم الترب معتبراً ان التربة جسم طبيعي مستقل ذات صفات ناتجة من تاثير عاملي المناخ و الغطاء النباتي و قد وضع الترب في خمسة مجاميع هي :

-الترب الجافة ذات المحتوى الواطئ من المادة العضوية .
- ترب الحشائش الداكنة اللون .
- الترب الفاتحة اللون و الفقيرة بالمادة العضوية .
-ترب المستنقعات الغنية بالمادة العضوية .
-الترب العضوية .

○عرض Marbut ، 1927 و هو عالم جيولوجي الهيكل التنظيمي لنظام تصنيف الترب خلال المؤتمر العلمي الاول لجمعية علوم التربة الامريكية ، اتصف نظامه بالطابع الجيولوجي المتعدد المستويات التي حددت من خلال دراسة مقد التربة كوحدة اساسية للتصنيف و من خلال صفات مميزة ، و قد وضع الترب في مجموعتين رئيستين مقسمة الى ست مستويات تصنيفية اعتماداً على وجود او عدم وجود افق تجمع كاربونات الكالسيوم و كالاتي :

- مجموعة Rendoalf تضم مجموعة الترب التي تكون غنية بمركبات الحديد و تتواجد في الاماكن الرطبة
- مجموعة Pedcals مجموعة الترب الغنية بكاربونات الكالسيوم .

لقد واجه هذا النظام جملة من الاعتراضات التطبيقية هي

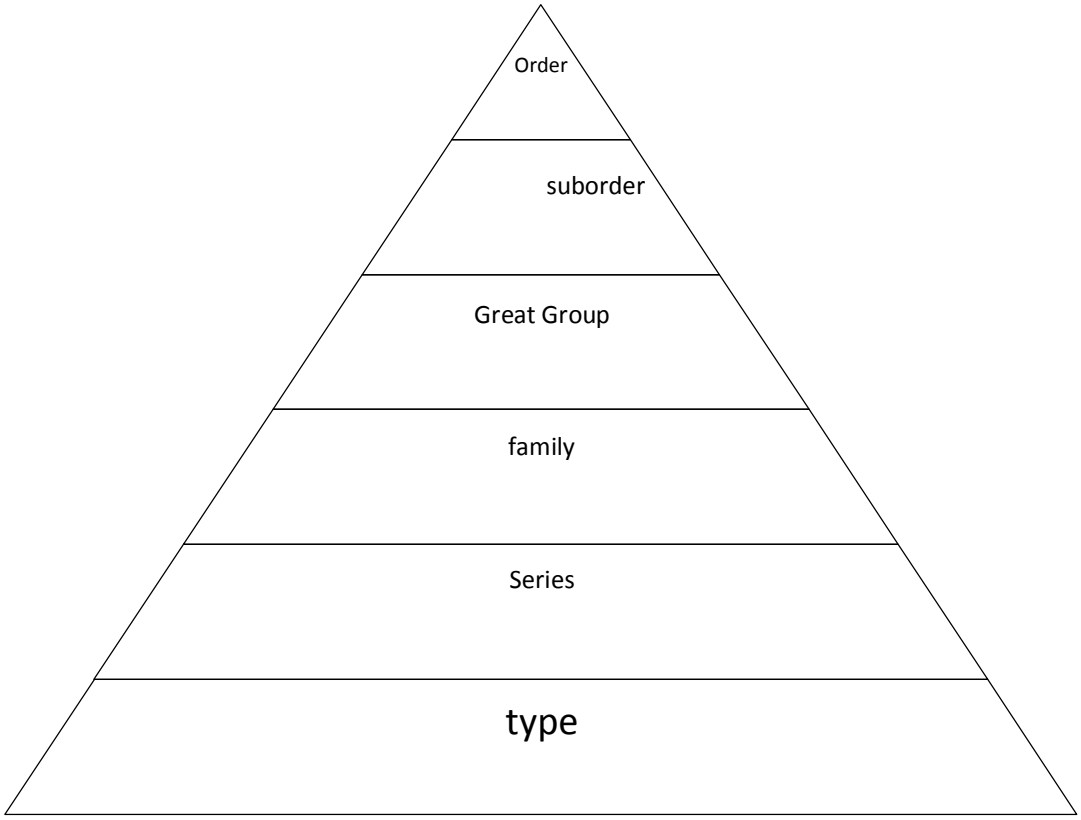
1.لاعتماده في تحديد المستويات التصنيفية على مواصفات الترب الناضجة mature soil ، الجيدة البزل و اهماله بقية الحالات الخاصة بالترب العضوية او الرديئة البزل او البدائية التطور ، مما لم يجعل مكاناً لمثل هذه الترب في هيكل نظامه التصنيفي

2. و كذلك الحال لبعض الترب التي لا تحتوي على تجمعات الكاربونات او الاكاسيد السداسيية مثل الترب البنية او ترب zheltozems

3. كما لوحظ عدم وجود حدود فاصلة بين ترب الـ Rendoalf و ترب الـPedcals ، اذ يمكن ان يحل احدهما محل الاخر في مناطق مختلفة اذا توافق وجود اختلاف في الطبيعة الجيولوجية مثلاً .

4. اضافة الى ما تقدم لا يسمح النظام بضم جميع حالات الترب على مواقع مستوياته التصنيفية المقترحة ، و هذا ما لمسه ماربوت بنفسه عندما ميز 1500 سلسلة تربة و لكنه لم يستطع وضعها جميعاً ضمن نظامه المقترح .

○ثم طور كل من Baldwin و Kellogg و Thorp ، 1938 نظاماً جديداً لتصنيف التربة و الذي يعد في جوهره امتداداً لنظام العالم الروسي Sibirtzev ، اذ اعتمد على فكرة النطاقية اساساً لوضع الترب في المستويات التصنيفية العليا ، و يتضمن هذا النظام ستة مستويات تصنيفية هي :



و الجدول الاتي يوضح طبيعة التقسيمات و الترب التي تم تشخيصها في هذا النظام :

الرتبة	تحت الرتبة		المجموعة العظمى
الترب النطاقية Zonal soils	Pedocals	1. ترب المناطق الباردة	1. ترب التندرا
		2. ترب المناطق الجافة الفاتحة	1.الترب الصحراوية 2. الترب السيروزيم. 3. الترب البنية . 4. الترب البنية الحمراء .
		3. ترب المناطق شبه الجافة ، شبه الرطبة ، و الرطبة الداكنة اللون .	1. الترب الكستنائية. 2. الترب الكستنائية الحمراء. 3. ترب الجرنزوم 4. ترب البراري . 5. ترب البراري الحمراء .

		4. ترب المناطق الانتقالية ذات الغابات و الحشائش	1. الترب البنية غير الكلسية . 2. ترب الجرنزوم المتدهورة .
		5. الترب البدزولية الفاتحة اللون .	1. ترب البدزول. 2. الترب البدزولية البنية . 3. الترب البدزولية الرمادية . 4.الترب البدزولية الصفراء . 5. الترب البدزولية الصفراء –الحمراء .
		6. التـرب اللاترابيتيـة لمنـاطق الغابـات الاسـتوائية و شـبه الاستوائية .	1. الترب اللاترابيتية 2. الترب اللاترابيتية الحمراء . 3. الترب اللاترابيتية الصفراء .
الترب تحت النطاقية Intrazonal soils		1. الترب المتاثرة بالاملاح في المناطق الجافة ذات البزل الردئ .	1. الترب الملحية . 2. الترب القلوية . 3. ترب السولت .
		2. الترب في المناطق الغدقة	1. ترب المروج . 2. ترب المروج الالبية . 3. الترب العضوية . 4. الترب شبه العضوية . 5. الترب القليلة التدبل . 6. الترب البدزولية المتاثرة بالمياه الارضية . 7. الترب اللاترابيتية المتاثرة بالمياه الارضية
		3. الترب عالية الكلسية .	1. ترب الغابات البنية . 2. ترب الرندزينيا .
الترب اللانطاقية Azonal soils			1. ترب الليثوسول . 2. ترب الريكوسول . 3. الترب الرسوبية .

لقد برزت العديد من النقاط السلبية في طبيعة النظام الامريكي القديم من خلال التطبيق العملي لهذا النظام و من اهم تلك النقاط هي :

1. ان اعتماد فكرة النطاقية Zonality اساساً في تقسيم الترب و وضعها في الترب الرئيسة الثلاثة المتمثلة بالترب النطاقية و بين النطاقية و الانطاقية ، ادى الى حدوث ارباك متمثل في حالات كثيرة بعدم امكانية الفصل بين الترب النطاقية و الترب الاخرى بصورة دقيقة و ذلك لغياب المعيار الكمي لعملية الفصل ، اذ يمكن ان تقع الترب النطاقية في منطقة ما ضمن الترب بين النطاقية في منطقة اخرى و ذلك لعدم ثباتية المعيار المستخدم في رالتمميز ، لاعتماد فكرة النطاقية على استخدام العوامل الطبيعية السائدة في المنطقة اساساً لتحديد الوحدات التصنيفية للترب .

2. ان الاعتماد على فكرة النطاقية لم يسمح بتكوين نظام واسع متعدد المستويات بحيث يمكن ان يحتوي على امكنة لجميع الترب المتوقع وجودها في العالم .

3. اعطى قدراً كبيراً للون كصفة مميزة لتحديد الوحدات التصنيفية دون الاشارة الى طبيعة العوامل المؤثرة على هذه الصفة او استخدام صفات اخرى ساندة لها ، مما ادى الى حدوث بعض الخلل في تفسير النتائج ، خاصة و ان اللون الواحد للتربة لا يمكن ان يتحدد بعامل واحد و انما يكون ناتجاً عن مجموعة من العوامل المتباينة ، فمثلاً اللون الداكن للتربة قد يدل على زيادة محتوى المادة العضوية او نسبة الرطوبة او بعض الاملاح و خاصة املاح كاربونات الصوديوم و غيرها .

4. اعتماد وصف و تشخيص وحدات الترب الرئيسة على مقدات الترب البكر virgin soils دون الرجوع الى الحالة الطبيعية للتربة و التي غالباً ما تكون مستخدمة للاغراض المختلفة سواء اكانت الزراعية ام غير زراعية ، مما يؤدي الى حدوث تغيير في طبيعة خصائص تلك الترب .

5. الاعتماد على المقارنة في تحديد و تشخيص الوحدات التصنيفية للمستويات الدنيا بدون الاعتماد على صفات التربة نفسها .

6.لم يعط النظام تفسيراً واضحاً لمستوى العائلة مما جعل استخدام هذا المستوى التصنيفي غير ممكن .

7. استخدام بعض الاسماء المحلية لتسمية الوحدات التصنيفية الرئيسة ادى الى حدوث ارباك في فهم طبيعة خصائص الترب ، و ذلك لان الاسم الواحد قد يدل على عدة معان في المناطق المختلفة .

- تمكن G.Smith ، 1960 من وضع الهيكل العام لنظام جديد لتصنيف الترب و بعد عدة سنوات من الدراسة و البحث و التطبيق في مديرية صيانة التربة التابعة لوزارة الزراعة الامريكية و اطلق عليه بالمحاولة السابعة 7^{th} approximation و ذلك لمرور عملية تكوين النظام بسبع محاولات متعاقبة جرى خلالها تطوير و وضع النظام بالصيغة النهائية .

و يعد هذا النظام جديداً بكل شئ سواء من حيث طبيعة الهيكل التنظيمي الواسع و المتعدد المستويات و المبادئ المستخدمة في تسمية و تشخيص الوحدات التصنيفية المتنوعة ، و هو يختلف تماماً عن بقية انظمة التصنيف التي استخدمت سواء في الولايات المتحدة الامريكية او بقية بلدان العالم كونها :

1. غلب عليها جميعاً الجانب الوراثي او عوامل و عمليات تكوين الترب اساساً في تشخيص و تميز الوحدات التصنيفية .

2. اعتمادها على اسماء محلية في تسمية الوحدات التصنيفية .

3. تعد محدودة السعة لضم جميع الترب المتوقع وجودها ..

لذا جاء النظام الحديث لحل اغلب مشاكل التصنيف و لكن في الوقت نفسه لا يمكن الجزم بان النظام ولد كاملاً بحيث يشمل جميع جوانب بيئات الترب و مشاكلها ، لذلك يعد النظام مفتوح لتقبل التعديل و التطوير التي قد تبرز اثناء فترة التطبيق العملي الحقيقي و التعرف على الظواهر جديدة لبيئات الترب و خصائصها المتاتية من خلال زيادة معرفة الانسان بطبيعة التربة التكوينية .

ان من اهم خصائص النظام الامريكي الحديث التي تميزه عن بقية الانظمة التي يمكن تلخيصها بالنقاط الاتية :

6. اعتمد في تمييز و تشخيص الوحدات التصنيفية على صفات التربة الطبيعية التي يمكن حسابها او قياسها كمياً و بصورة دقيقة و الابتعاد عن الصفات النوعية او حالة المقارنة .
7. يسمح النظام بتصنيف الترب نفسها و ليست عمليات او عوامل تكوين الترب .
8. اشتقت اسماء الوحدات التصنيفية من مصادر عالمية معروفة مثل اليونانية و اللاتينية مما سهل عملية الفهم و التعرف على الترب على النطاق العالمي و ليس المحلي ، فضلا عن استخدام اجزاء من اسماء المستويات التصنيفية العليا لتركيب اسماء المستويات التصنيفية لدينا مما ساعد على سهولة التعرف على العديد من خصائص التربة من خلال معرفة اسم التربة .
9. امكانية استيعاب جميع الترب المتوقع وجودها في العالم و ذلك لكون النظام مفتوح و متعدد المستويات اذ يضم ست مستويات تصنيفية مختلفة و مترابطة مبتدئة بالرتبة و هي الوحدة التصنيفية العليا و نزولاً الى مستوى السلسلة.
10. يسمح النظام بتصنيف الترب غير المعروفة وراثياً لان اساس النظام الاعتماد على صفات التربة الطبيعية كما توجد في الحقل .
11. لم يهمل النظام الجانب الوراثي كلياً و ذلك لان عملية فهم طبيعة خصائص الترب و مراحل تطورها و كيفية التعرف على عمليات و عوامل تكوينها المؤثرة في تطورها ، اذ لابد من الرجوع الى الجانب الوراثي

لغرض التوصل الى الحقيقة العلمية ، و لكن ليس استخدام الجانب الوراثي اساساً مميزاً للوحدات التصنيفية ، و كما هو حال بقية الانظمة .

- **الهيكل التنظيمي للنظام الحديث لتصنيف الترب:**

يتكون النظام من ست مستويات تصنيفية رئيسة و مستويين ثانويين غالباً ما يضافان لغرض تخليق وحدات تصنيفية تستخدم كوحدات خارطة عند تنفيذ عمليات مسح الترب و المخطط الاتي يمثل المستويات التصنيفية من الاعلى الى الاسفل و مرفقة به المستويين الثانويين :

general	order	12
	suborder	63
	great group	319
	subgreat group	2484
	family	8000
specific	series	19000
phase		type

- **تشخيص و تسمية الوحدات التصنيفية :**

اولاً. تسمية الوحدات التصنيفية :

لغرض التغلب على المشاكل الخاصة بالتسمية ، جاء النظام الامريكي الحديث بتسميات جديدة روعي في اختيارها نقاطاً عدة ساعدت على تجاوز جميع التداخلات الحاصلة في تفسير و فهم خصائص الترب من خلال تسمياتها ؟ لان تلك التسميات تحمل معاني محددة وواضحة و معروفة على نطاق عالمي دون الاعتماد على الاسماء المحلية ، و من النقاط التي اعتمد عليها في اختيار اسماء الوحدات التصنيفية ضمن المستويات المختلفة هي :

1. الاعتماد على مصادر عالمية معروفة لاشتقاق اسماء وحدات التصنيف اغلبها من اللغات اليونانية و اللاتينية .

2. يجب ان تكون التسميات قصيرة و سهلة اللفظ و التداول .

3. يجب ان تكون الاسماء ذات دلائل و معاني محددة و واضحة .

4. تشير التسمية الى موقع التربة التصنيفي لها ضمن الهيكل التنظيمي من خلال معرفة تسمية التربة فقط و ذلك باستخدام جزء من اسم الوحدات التصنيفية العليا في تسمية الوحدات التصنيفية الدنيا .

5. الابتعاد كلياً عن الاسماء المتداولة في تسميات الترب سابقاً .

ثانياً . تحديد الوحدات التصنيفية :

اعتمد النظام الامريكي الحديث في تحديد الوحدات التصنيفية ضمن المستويات المختلفة على خصائص التربة نفسها ، و ليس على عوامل و عمليات تكوين الترب و كما هو معمول به في الانظمة الاخرى ، و لقد روعيت عدة امور في اختيار خصائص التربة التي يمكن ان تستخدم في عملية تمييز الوحدات التصنيفية منها :

1. اختيار صفات التربة الموجودة حالياً ضمن التكوين الطبيعي الحالي للتربة و ليس الاعتماد على صفات قد توجد ضمن اجسام الترب الاخرى مثل استخدام صفات اجسام الترب البكر Virgin soils و اعتبارها ممثلة للترب الاخرى و هذا غير ممكن .

2. اختيار صفات الترب التي تكون ناتجة من خلال نشؤ و تطور الترب .

3. اختيار الصفات الاكثر اهمية لاغراض الاستخدام .

4. اختيار الصفات التي يمكن حسابها كمياً .

- **الخصائص المميزة :**

تعرف الخصائص المميزة Differntiation Characteristics انها مجموعة صفات الترب التي تستخدم اساساً في تمييز و تشخيص وحدات الترب اثناء عملية التصنيف و التي يجب ان تكون ثابتة و ذات علاقة بعدد من الصفات الثانوية ، و مثالها نسجة التربة و التركيب المعدني و غيرها .

اما الخصائص المساعدة .Accessory Ch و هي صفات اخرى للتربة يمكن استخدامها مع الصفات المميزة و لكنها تكون غير ثابتة اي قابلة للتغيير مع الزمن دون ان تؤثر على طبيعة تقسيم او تصنيف التربة ، و سميت بالمساعدة ؟ لانها تدعم الصفات المميزة في عملية تحديد وحدات الترب التصنيفية ، و مثالها نسبة التشبع بالقواعد او السعة التبادلية الايونية .

اما الخصائص العرضية .Accedental Ch ليست لها علاقة كبيرة بالخصائص المميزة بقدر كبير و لكن تكون ذات علاقة مباشرة باسلوب استخدام و ادارة الترب ، و هذه الصفات متمثلة بطبيعة الطوبوغرافية من حيث شكل و درجة انحدار الارض ، فضلاً عن كمية الصخور او الاحجار الموجودة على سطح التربة .

ان استخدام بعض الخصائص المميزة لا يمكن ان يكون متوازياً في جميع المستويات التصنيفية ؟ او ان الخاصية الواحدة لا يمكن تطبيقها لتحديد الوحدات التصنيفية ضمن المستوى التصنيفي الواحد ؟

لان الخاصية الواحدة لا يمكن تطبيقها لتحديد الوحدات التصنيفية ضمن المستوى التصنيفي الواحد فمثلاً استخدام نظام رطوبة التربة في تحديد المستويات التصنيفية عند مستوى تحت الرتبة لا ينطبق على جميع الرتب ، اذ ان رتبة Ardisol لا يمكن تصنيفها اعتماداً على هذه الصفة ، لذلك يجب استخدام صفة اخرى تكون اكثر واقعية و تطبيقاً و قد يزداد عدد الصفات المستخدمة مع المستويات التصنيفية الدنيا .

ان الترب في الطبيعة لا توجد بينها حدود قاطعة ؟ لان الترب نظام ديناميكي متغير اي انها نظام مفتوح و التغيير ناتج من تاثير العوامل الخارجية و العمليات الداخلية و اي تغيير نسبي في شدة تاثير اي عامل من عوامل تكوين التربة يؤدي الى تغير شدة عملية تكوين معينة ، لذا فحالة التجانس في صفات التربة الواحدة لا يمكن ان تصل الى 100% .

في بعض الدول تعد التربة متجانسة اذا كان معدل 50% من صفاتها العامة متجانساً اما في الولايات المتحدة و الدول المتطورة فيعدون نسبة التجانس 85% فاعلى هي المقبولة . ان عملية وضع الحدود اجتهادية و لكن في حالات معينة يمكن تشخيص حدود قاطعة في الحقل كالفوالق الصخرية و مجاري الانهار و حافات البحيرات .

و فيما ياتي وصف مختصر لبعض صفات الخصائص المميزة المستخدمة لتحديد المستويات التصنيفية :

1. الافاق التشخيصية التي تستخدم بصورة رئيسة عند مستوى الرتبة :

ت	Horizon	الاشتقاق	اهم الصفات
1	mollic	لاتيني =رخو	افق داكن اللون ذو نسبة اشباع قاعدي عالية
2	umbric	لاتيني الظل	افق داكن اللون ذو نسبة اشباع قاعدي واطئة

3	ochric	يوناني = شاحب	افق فاتح اللون و فقير بالمادة العضوية
4	anthropic	يوناني = دجل	افق داكن اللون ذو نسبة اشباع قاعدي عالية و غني بالفسفور
5	plaggen	الماني = خضير	يتكون نتيجة لاستخدام السماد العضوي المستمر
6	histic	اغريقي = نسيج	ذو محتوى عالٍ من المادة العضوية و مشبع بالماء لفترة طويلة خلال السنة
7	argilic	لاتيني = طين ابيض	افق ترسيب و اضافة المواد الطينية السليكاتية
8	nitric	لاتيني = صوديوم	افق ترسيب و تجمع المواد الطينية السليكاتية ، يحتوي على اكثر من 15% صوديوم متبادل
9	cambic	لاتيني	افق بدائي لتجمع المواد الطينية
10	spodic	اغريقي = رماد الخشب	افق تجمع اكاسيد الحديد و الالمنيوم و المادة العضوية
11	oxic	لاتيني= اوكسيد	افق تجمع اكاسيد الحديد و الالمنيوم المتادرتة
12	agric	لاتيني = حقل	افق تجمع المواد الطينية و المادة العضوية نتيجة للعمليات الزراعية

2. انظمة رطوبة التربة Soil moisture regims:

غالباً ما تحتوي الوحدات التصنيفية لمستويات تحت الرتبة و المجاميع العظمى و تحت المجموعة العظمى لعناصر اشتقاق تمثل طبيعة انظمة رطوبة التربة ، و الجدول الاتي يوضح اهم صفات انظمة رطوبة التربة :

نظام رطوبة التربة	خصائصه	عنصر الاشتقاق
Aquic	تكون التربة مشبعة جزئياً او كلياً بالماء لفترة كافية لازالة الاوكسجين المذاب	aqu
Aridic & Torric	تكون التربة جافة في جميع اجزائها لمدة تزيد على نصف الوقت الذي تكون فيه حرارة التربة عند عمق 50 سم اكثر من 5 مْ ، و لا تتوفر الرطوبة لفترة تزيد عن 90 يوم تتابعياً عندما	torr

	تكون الحرارة اكثر من 8 مْ	
Ustic	تكون التربة جافة جزئياً او كلياً لفترة اكثر من 90 يوم تجميعياً في معظم السنة او التربة رطبة جزئياً لمدة اكثر من 180 يوماً تجميعياً	ust
Udic	لا تكون التربة جافة لمدة تزيد على 90 يوماً تجميعياً لمعظم السنة	ud
Xeric	تكون التربة جافة لمدة 45 يوماً او اكثر بصورة متتالية خلال الاربعة شهور التي تعقب الصيف لمعظم السنين .	xer

3. انظمة حرارة الترب Soil temperature regims :

تعد تقسيمات حرارة التربة مهمة في المساعدة على تفسير و توضيح بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و البايولوجية للتربة ، و تستخدم هذه الصفة في تحديد بعض الوحدات التصنيفية عند مستويات تصنيفية مختلفة ابتداءً من مستوى المجموعة العظمى و اكثرها في مستوى العائلة .

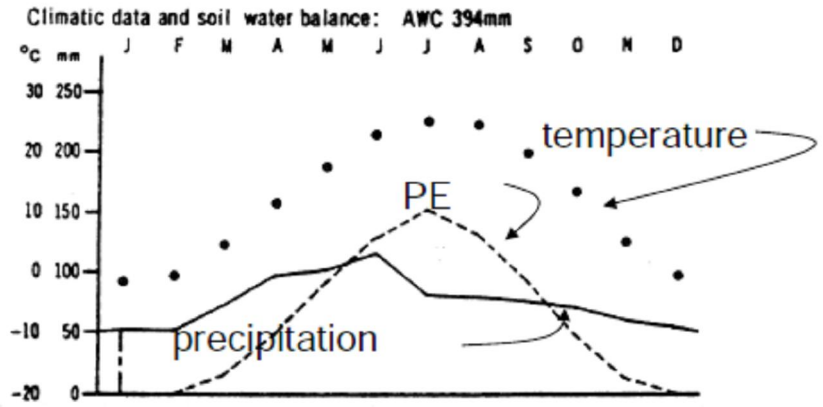
التقسيمات الاتية تبين العلاقة بين نوع نظام حرارة التربة و المعدل السنوي لدرجة حرارتها عند العمق 50 سم .

نظام حرارة التربة	المعدل السنوي لدرجات حرارة التربة مْ
pergeic	0
cryic	0-8
frigid	8
mesic	8-15
thermic	15-22
hyperthermic	≥ 22

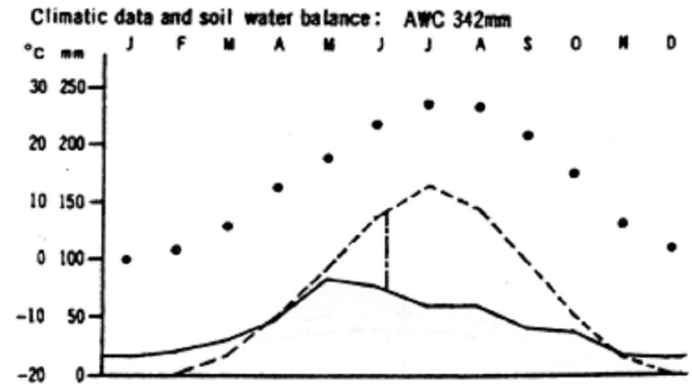
Soil Moisture Regimes

- *Aquic*: soils with a perched or real groundwater table (gley phenomena).
- *Udic*: soils mostly moist. There may be a short dry season.
- *Ustic*: soils that are moist for more than half a year but have a distinct dry season.
- *Xeric*: soils that are moist for more than half a year but have a dry summer.
- *Aridic*: soils that are dry for more than half a year and never moist for long periods.

Soil Moisture Regimes

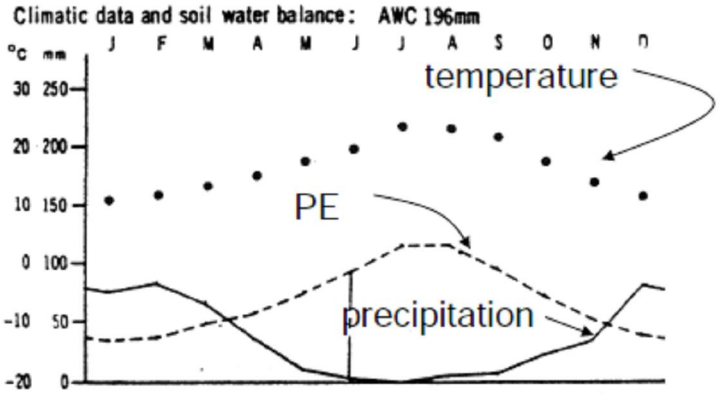


Udic

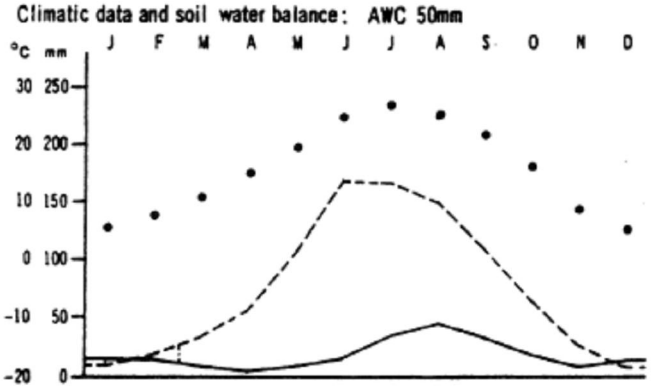


Ustic

Soil Moisture Regimes



Xeric



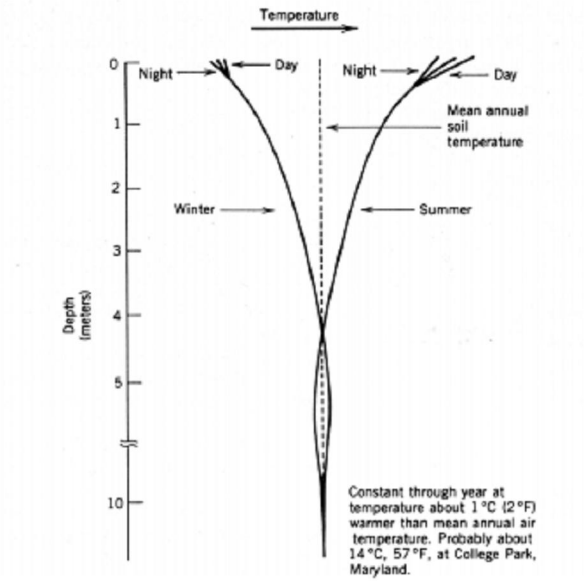
Aridic

Soil Temperature Regimes

- Soil temperature regimes are based on mean annual, mean summer, and mean winter soil temperatures, measured at 50 cm.
- There are six soil temperature regimes. Ordered from lower to higher mean annual temperature: *Pergelic*, *Cryic=Frigid*, *Mesic*, *Thermic*, and *Hyperthermic*.
- Soil temperature regimes are typically used to classify at the lower levels of the **Soil Taxonomy**.

Soil Temperature Regimes

- Air and soil temperatures are related. Below depths of 20 m (Alaska), 15 m (mid-latitude), and 10 m (tropics), soil temperature and mean air temperature are similar:



في بعض الحالات و عندما تقع اراضي منطقة ما تحت نظام حراري و رطوبي واحد لايعتمد على هاتين الصفتين في تسمية تحت الرتبة و لكن على حالة مميزة اخرى كنوع مادة الاصل فعلى سبيل المثال في العراق يوجد تحت رتبة Fluvents ، كما ان رتبة الاريديسولز لا تعتمد في الغالب على هذه الصفة لان ظروفها الناخية واحدة من حيث الحرارة و الرطوبة .

النظام الحراري السائد في وسط وجنوب العراق هو Hyperthermic لان درجة حرارة التربة لعمق 50 سم اكثر من 22 مْ و الجزء الاعلى من وسط العراق و الشمال من نوع Thermic لان معدل درجة الحرارة في التربة و لعمق 50 سم من 15–22 مْ و يكون النظام الحراري لبعض المناطق الحدودية المحاذية لايران و تركيا من نوع Mesic لان معدل درجة الحرارة في التربة و لعمق 50 سم من 8–15 مْ.

3.عندما يكون الفرق بين درجات الحرارة اكثر من 5 مْ بين فصلي الصيف و الشتاء يضاف لنظام حرارة التربة مقطع Iso قبل النظام مثلاً Isothermic .

النظام الرطوبي السائد في العراق من نوع Ardic (Torric) و في بعض الترب من نوع Aquic و خاصة في الترب التي تكتسب صفة التبقع و هذان النظامان موجودان في وسط وجنوب العراق اما في المناطق الشمالية فالنظام الرطوبي السائد من نوع Xeric و خاصة في المناطق التي قد يصل فيها المعدل السنوي للامطار الى اكثر من 1700 ملم .

في تحديد مستوى العائلة يكون عمق المقد من 25–100 سم Control Section لوصف النسجة السائدة في مستترية التربة و كذلك النظامين الحراري و الرطوبي للتربة او التكوين المعدني وهكذا ، على ان لاتقل عدد الصفات عن اربعة لتحديد هذا المستوى التصنيفي و قد يصل الى 6 او سبع صفات هي صنف النسجة السائد و التكوين المعدن (عندما تزيد نسبة احد المعادن عن 40% تعطى الصفة لذلك المعدن اما اذا كانت جميع المعادن تقل نسبها عن 40% يطلق عليها mixed) ثم درجة الفعالية (يتوصل اليها من قسمة السعة التبادلية الكاتيونية على المحتوى الطيني و ناتج القسمة اقل من 1 فعندما تكون درجة الفعالية 0.7 فاكثر يطلق عليها superactive و بين 0.4–0.7 فعالة و الاقل من 0.4 semiactive) ثم النظام الحراري و الرطوبي .

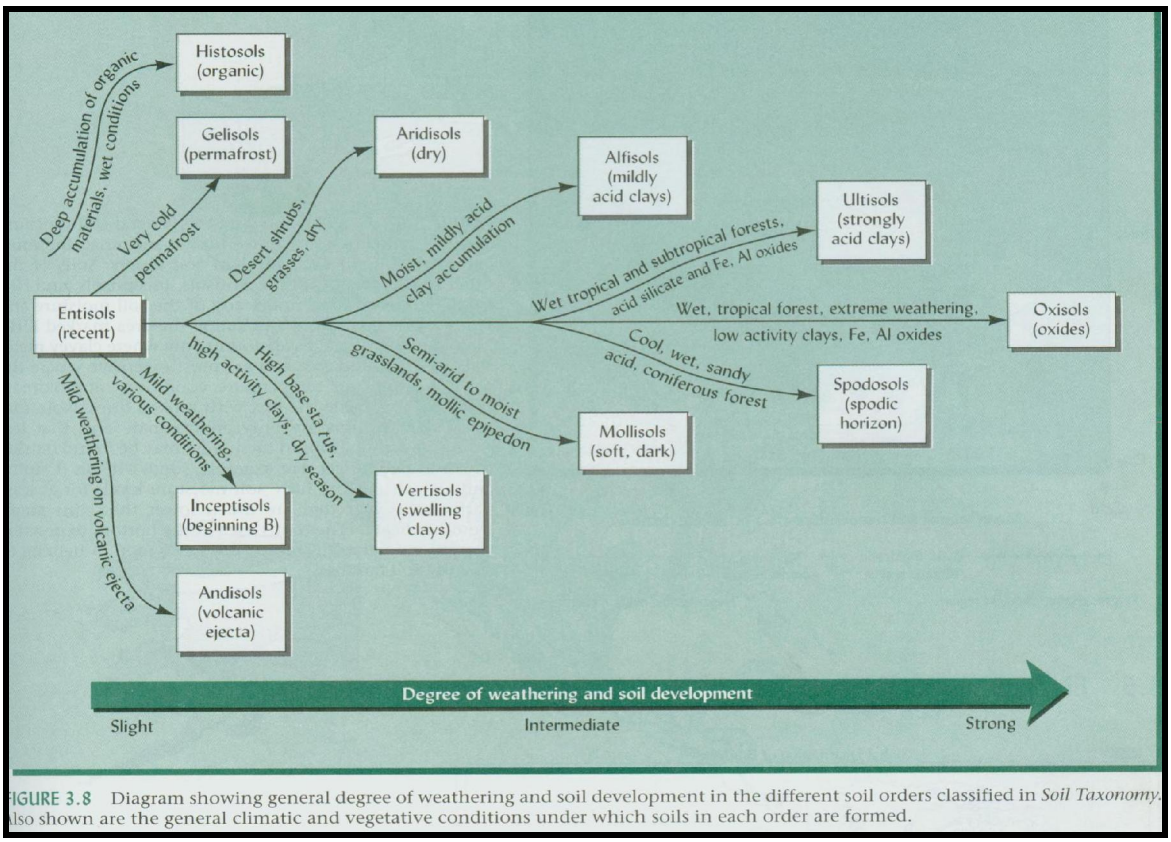


FIGURE 3.8 Diagram showing general degree of weathering and soil development in the different soil orders classified in *Soil Taxonomy*. Also shown are the general climatic and vegetative conditions under which soils in each order are formed.

- **تحديد المستويات التصنيفية :**

  - تحديد مستوى الرتبة Order :

تمثل الرتبة اعلى مستوى تصنيفي في النظام الحديث و قد حددت اثنى عشرة رتبة متباينة في خصائصها الطبيعية ، و الجدول الاتي يوضح اسماء الرتب و عنصر الاشتقاق و معنى كل منها و كالاتي :

Soil Order	Derivation	Formative element
Alfisols	Nonsense symbol	alf
Andisols	Jap. *ando*, black soil	and
Aridisols	L. *aridus*, dry	id
Entisols	Nonsense symbol	ent
Gelisols	Gr. *gelid*, very cold	el
Histosols	Gr. *histos*, tissue	ist
Inceptisols	L. inceptum, beginning	ept
Mollisols	L. *mollis*, soft	oll
Oxisols	Fr. *oxide*, oxide	ox
Spodosols	Gr. *Spodos*, wood ash	od
Ultisols	L. *ultimus*, last	ult
Vertisols	L. *verto*, turn	ert

يتكون اسم كل رتبة في الغالب من ثلاث مقاطع ، اذ ينتهي الاسم بالمقطع sol المشتق من الكلمة اللاتينية soloum و تعني التربة ، يسبقه حرف الارتباط o و مصدره يوناني او الحرف i الماخوذ من مصادر اخرى ، و المقطع الثالث يمثل عنصر الاشتقاق formative element الذي يدخل في تسمية الوحدات التصنيفية الادنى من مستوى الرتبة ، و اسماء الرتب وصفية لحالات معينة ، فمثلاً تشير رتبة Aridisols الى وصف حالة الجفاف التي توجد بها تلك الترب ، بينما تشير رتبة Oxisols الى زيادة محتوى الاكاسيد في هذه الترب ، و حددت الرتب اعتماداً على وجود او عدم وجود بعض الافاق التشخيصية الرئيسة او بعض خصائص التربة التي تعكس شدة تاثير نوع معين او مجموعة من عمليات تكوين التربة و علاقتها بالعوامل الطبيعية المحيطة بها ، و كما في الجدول الاتي :

Soil Order	General Features

Alfisols	Alfisols develop in humid and subhumid climates, have average annual precipitation of 500-1300 mm. They are frequently under forest vegetation. Characteristic features: Clay accumulation in a Bt horizon, thick E horizon, available water much of the growing season, slightly to moderately acid.
Andisols	Andisols are soils with over 60 % volcanic ejecta (ash, cinder, pumice, basalt) with bulk densities below 900 kg/m^3. Characteristic features: Dark A horizon, early-stage secondary minerals (allophane, imogolite, ferrihydrite clays), high adsorption and immobilization of phosphorus, very high cation exchange capacitity.
Aridisols	Aridisols exist in dry climates. Charactersitic features: horizons of lime or gypsum accumulation, salty layers, and/or A and Bt horizons.
Entisols	Entisols have no profile development except a shallow marginal A horizon. Many recent river floodplains, volcanic ash deposits, unconsolidated deposits with horizons eroded away, and sands are Entisols.
Gelisols	
Histosols	Histosols are organic soils (peat and mucks) consisting of variable depths of accumulated plant remains in bogs, marshes, and swamps.
Inceptisols	Inceptisols, especially in humid regions, have weak to moderated horizon development. Horizon development have been retarded because of cold climated, waterloged soils, or lack of time for stronger development. Characteristic feature: Texture has to be finer than loamy very fine sand.
Mollisols	Mollisols are frequently under grassland, but with some broadleaf forest-covered soils. Characteristic features: Deep, dark A horizons, they may have B horizons and lime accumulation.
Oxisols	Oxisols are excessively weathered, whereas few original minerals are left unweathered. They develop only in tropical and subtropical climates. Characteristic features: Often Oxisols are over 3 m deep, have low fertility, have dominantely iron and aluminium clays, and are acid.
Spodosols	Spodosols are typically the sandy, leached soils of cood coniferous forests. Characteristic features: O horizons, strongly acid profiles, well-leached E horizons, Bh or Bs horizons of accumulated organic material plus iron and aluminium oxides.
Ultisols	Ultisols are ectensively weathered soils of tropical and subtropical climates. Characteristic features: Thick A horizon, clay accumulation in a Bt, strongly acid.
Vertisols	Vertisols exist most in temperate to tropical climated with distinct wet and dry seasons. They have a high content of clays that swell when wetted and show cracks when dry. Characteristic features: Deep self-mixed A horizon , top soil falls into cracks seasonally, gradually mixing the soil to the depth of the cracking.

من هذا يتضح ان لكل رتبة حالة تميزها عن بقية الرتب ، فمثلاً الرتب الترب التي تحتوي الافق oxic تقع ضمن رتبة oxisol و الترب التي تحتوي اكثر من 30% مادة عضوية تقع ضمن رتبة histisol .

- تحديد مستوى تحت الرتبة Suborder:

تقسم ترب رتبة معينة الى مستويات ثانوية تدعى بمستوى تحت الرتبة suborder ، يعتمد في تقسيم مستويات تحت الرتبة على بعض خصائص التربة منها و بدرجة رئيسة نوع نظام رطوبة التربة و حرارة التربة

او بعض الخصائص الكيميائية ذات العلاقة بمواد الاصل و عمليات تكوين الترب السائدة ، و الجدول الاتي يوضح اهم عناصر الاشتقاق المستخدمة في مستوى تحت الرتبة ، و كالاتي :

Formative element	Derivation	Meaning or Connotation
alb	L. *albus*, white	Presence of an albic horizon
aqu	L. *aqua*, water	Characteristics associated with wetness
ar	L. *arare*, to plow	Mixed horizon
arg	L. *argilla*, white clay	Presence of an argillic horizon
bor	Gr. *boreas*, northern	Cool climate
calc	L. *calcis*, lime	Presence of a calcic horizon
camb	L. *cambiare*, to exchange	Presence of a cambic horizon
cry	Gr. *kryos*, cold	Cold climate
dur	L. *duras*, hard	Presence of a duripan
fibr	L. *fibra*, fiber	Least decomposed stage
fluv	L. *fluvius*, river	Flood plains
fol	L. *folia*, leaf	Mass of leaves
gyps	L. *gypsum*, gypsum	Presence of a gypsic horizon
hem	Gr. *hemi*, half	Intermediate state of decomposition
hist	Gr. *histos*, tissue	Organic soil material
hum	L. *humus*, earth	Presence of organic matter
ochr	Gr. base of *ochros*, pale	Presence of an ochric epipedon
orth	Gr. *orthos*, true	The common ones
plagg	Ger. *Plaggen*, sod	Presence of plaggen epipedons
per	L. *perennis*, all year	Perudic soil moisture regime
psamm	Gr. *psammos*, sand	Sand textures
rend	Polish *Rendzina*, limestone soil	Rendzinalike
sal	L. *sal*, salt	Presence of a salic horizon
sapr	Gr. *sapros*, rotten	Most decomposed stage
stat	Gr. *statiskos*, stationary	No congellipedoturbation
torr	Gr. *torridus*, hot, dry	Torric soil moisture regime
trop	Gr. *tropikos*, of the solstice	Continually warm
turb	L. *turbidus*, disturbed	Active congellipedoturbation
ud	L. *udus*, humid	Udic soil moisture regime
umbr	L. *umbra*, shade	Presence of an umbric epipedon
ust	L. *ustus*, burnt	Ustic soil moisture regime
vitr	L. *vitrum*, glass	Presence of glass
xer	Gr. *xeros*, dry	Xeric soil moisture regime

يتكون اسم الوحدة التصنيفية لمستوى تحت الرتب من مقطعين في الاغلب و يمثل الجزء الاخير من الاسم عنصر الاشتقاق لمستوى الرتبة التي تعود اليها تحت الرتبة ، فمثلاً اسم تحت رتبة Cryand تعود الى رتبة Andisols و هي

ذات نظام حراري للتربة معدله 0–8 مْ .

○تحديد المجموعة العظمى Great Group:

الجدول الاتي يوضح اهم عناصر تكوين اسماء المجاميع العظمى :

Formative element	Derivation	Meaning or connotation
Acr	Gr. *akros*, at the end	Extreme wethering
Agr	L. *ager*, field	An agric horizon
Alb, Al	L. *albus*, white	An albic horizon
Anhyd	Gr. *anhydros*, dry	Without water
Aqui, Aqu	L. *aqua*, water	Wetness
Arg	L. *argilla*, white clay	An argillic horizon
Bor	Gr. *boreas*, northern	Cool climate
Calc	L. *calcic*, lime	A calcic horizon
Camb	L. *cambiare*, to exchange	A cambic horizon
Cry	Gr. *Kryos*, cold	Cold climate
Duri, Dur	L. *durus*, hard	A duripan
Dystr	Gr. *dys*, ill; *dystrophic*, infertile	Low base saturation
Endo	Gr. *endon*, within	Groundwater
Eutr	Gr. *eu*, good; *eutrophic*, fertile	High base saturation
Epi	Gr. *epi*, upon	Perched water table
Ferr	L. *ferrum*, iron	Presence of iron
Fluv	L. *fluvus*, river	Flood plain
Fulv	L. *fulvus*, deep yellow	Dark yellow epipedon
Frag	L. *fragillis*, brittle	A fragipan
Fragloss	Compound of fra(g) and gloss	See the formative elements frag and gloss
Geli	Gr. *gelid*, very cold	Permafrost
Gloss	Gr. *glossa*, tongue	Interfingered horizon boundary
Gyps	L. *gypsum*, gypsum	Gypsic horizon
Hal	Gr. *hals*, salt	Salty
Hapl	Gr. *haplous*, simple	Minimum horizon
Hum	L. *humus*, earth	Presence of humus

Hydr	Gr. *hydro*, water	Presence of water
Kandi	Modified from kandite	A kandic horizon
Kanhapl	Compound kan(di) and hapl	Thin kandic horizon
Luvi, Lu	Gr. *louo*, to wash	Illuvial
Med	L. *meda*, middle	Temperate climate
Melan, Melano	Gr. *melas*, black	Melanic epipedon
Natr	Modified form natrium, sodium	A natric horizon
Pale	Gr. *paleos*, old	Old development
Petro	Gr. *petra*, rock	Petrocalcic horizon
Plac	Gr. base of *plax*, flat stone	Presence of a thin pan
Plinth	Gr. *plinthos*, brick	A plinthite
Psamm	Gr. *psammos*, sand	Sand texture
Quartzi	Ger. *quarz*, quartz	High quartz content
Rhod	Gr. base of *rhodon*, rose	Dark red colors
Sali, Sal	L. base of *sal*, salt	Salic horizon
Sombri	Fr. *sombre*, dark	A dark horizon
Sphagno	Gr. *sphagnos*, bog	Presence of sphagnum moss
Sulfo, Sulf	L. *sulfur*, sulfur	Presence of sulfides
Torri	L. *torridus*, hot and dry	Usually dry
Trop	Gr. *tropikos*, of the solstice	Continually warm
Udi, Ud	L. *udus*, humid	Udic soil moisture regime
Umbr	L. base of *umbra*, shade	Umbric epipedon
Usti, ust	L. base of *ustus*, burnt	Ustic soil moisture regime
Vermi, Verm	L. base of *vermes*, worm	Wormy, or mixed by animals
Vitri, Vit	L. *vitrum*, glass	Presence of glass
Xero, Xer	Gr. *xerox*, dry	Xeric soil moisture regime

اعتمد في تحديد الوحدات التابعة لمستوى المجموعة العظمى على نوع و ترتيب الافاق التشخيصية الرئيسة مع التاكيد على بعض الخصائص التي يمكن ملاحظتها في الجزء العلوي من مقد التربة مثل نظام رطوبة التربة او حرارة التربة او وجود او عدم وجود بعض الطبقات الخاصة مثل : duripan , fradipan , plinthite .

يتكون اسم المجموعة العظمى من اسم تحت الرتبة مضافاً اليه مقطع او اكثر تشير الى بعض خصائص التربة .

فمثلاً : Duricryand تمثل تحت مجموعة عظمى تتميز باحتوائها الافق المتصلب ديوريبان و تعود الى تحت الرتبة Cryand ذات نظام حراري للتربة معدله 0–8 مْ ، و تعود الى رتبة Andisols التي تمثل ترب البراكين .

○تحديد تحت المجموعة العظمى Subgreat Group :

تقسم المجموعة العظمى الى ثلاث مستويات ثانوية هي :

1.عندما تكون التربة ذات مواصفات مطابقة تماماً لمستوى احد المجاميع العظمى بحيث تكون مثالية لتلك الوحدة و في هذه الحالة يضاف قبل اسم المجموعة العظمى المقطع Typic ليحدد اسم تحت المجموعة .فمثلاً :

Typic Torrifluvents

2. التربة التي تكون معظم صفاتها مشابهة لصفات مجموعة عظمى معينة و في الوقت نفسه تحتوي على بعض الصفات التي تشابه صفات مجموعة عظمى اخرى مما يحدث صعوبة في وضع تلك التربة ضمن اي من تلك المجاميع ، ففي هذه الحالة يجب استحداث مستوى جديد من تحت المجموعة العظمى و تدعى هذه الحالة بالانتقالية intergrade subgroup التي قد تحتوي ايضاً على بعض الصفات التصنيفية الاخرى كان تكون لمستوى الرتبة او المجموعة العظمى . فمثلاً : ترب Fluvaquentic Haploxeroll هي عبارة عن ترب Haploxeroll الانتقالية الى ترب Fluvaquentic .

3.الترب التي صفاتها لا تشابه اي مجموعة عظمى معينة و تدعى بالحالة التداخلية extragrade subgroup و المثال على ذلك وجود تصلب صخري على عمق اقل من 50 سم و في هذه الحالة تسمى تحت المجموعة Lithic Subgroup او وجود طبقة متجمدة permafrest تحت الترب و في هذه الحالة توضع في مستوى تحت مجموعة عظمى من نوع pergeic subgroup ، اذ تمثل هذه الحالات الانتقالية الى مواد غير ترابية .

و المثال : Aquic Duricruand تمثل تحت مجموعة عظمى ذات نظام رطوبة تربة تكون فيه التربة مشبعة جزئياً او كلياً بالماء لفترة كافية لازالة الاوكسجين المذاب تعود الى المجموعة العظمى Duricryand التي تتميز باحتوائها على الافق المتصلب ديوريبان و تعود الى تحت الرتبة Cryand ذات نظام حراري للتربة معدله 0–8 مْ ، و تعود الى رتبة Andisols التي تمثل ترب البراكين .

○تحديد العائلة The Family :

يتالف اسم العائلة فضلاً عن اسم تحت المجموعة العظمى يضم مجموعة من الرموز التي تشير الى بعض خصائص الترب ذات العلاقة المباشرة باستخدام و ادارة التربة و ياتي في مقدمتها التوزيع الحجمي لمفصولات التربة و التكوين المعدني و القلوية و درجة تفاعل التربة و نظام حرارة التربة و عمق التربة و درجة انحدار الارض و كذلك ظاهرة التشقق الدائمية .

في تحديد مستوى العائلة يكون عمق المقد من 25–100 سم Control Section لوصف النسجة السائدة في مستترية التربة و كذلك النظامين الحراري و الرطوبي للتربة او التكوين المعدني وهكذا ، على ان لاتقل عدد الصفات عن اربعة لتحديد هذا المستوى التصنيفي و قد يصل الى 6 او سبع صفات هي صنف النسجة السائد و التكوين المعدن (عندما تزيد نسبة احد المعادن عن 40% تعطى الصفة لذلك المعدن اما اذا كانت جميع المعادن تقل نسبها عن 40% يطلق عليها mixed) ثم درجة الفعالية (يتوصل اليها من قسمة السعة التبادلية الكاتيونية على المحتوى الطيني و ناتج القسمة اقل من 1 فعندما تكون درجة الفعالية 0.7 فاكثر يطلق عليها superactive و بين 0.4–0.7 فعالة و الاقل من 0.4 semiactive) ثم النظام الحراري و الرطوبي .

○تحديد السلسلة The Series :

تمثل السلسلة ادنى مستوى تصنيفي في النظام الامريكي الحديث ، و غالباً ما تسمى نسبة الى المناطق او المدن او من صنفها من المختصين ، و من صفات التربة المستخدمة في تحديد مستوى السلسلة هي :

–نوع و ترتيب افاق التربة .
– سمك الافاق .
–صنف نسجة كل افق .
–محتوى المادة العضوية .
–درجة تفاعل التربة للافاق .
–نوع المادة المولدة للتربة .
–عمق الطبقة الضخرية .
–لون التربة .
–تركيب التربة .
–طبيعة التركيب المعدني .
–صفات اخرى ذات علاقة باستخدام التربة للاغراض المختلفة .

● ملاحظة هامة حول الموضوع :

التدهور : التاثير السلبي للعوامل الطبيعية او البشرية في القابلية الانتاجية للارض و يتمثل التدهور باشكال فيزيائية و كيميائية و بايولوجية ...الخ من العوامل التي التي تقلل من المساحة الزراعية فالتوسع العمراني و هو

نشاط انساني نوع من التدهور لانه يكون على حساب الارض المنتجة و هو ابرز مثال واقعي على هذه العملية و زحف الكثبان الرملية و ظهور الصخور الجرداء و التملح و انجراف التربة و التعريات الريحية و المائية .

س / كيف تصنف تربة مجهولة في الطبيعة ؟

1.يجب ان يتحدد نوع نظام التصنيف و بالتالي سيتحدد اساس التصنيف بناء على ما يحتويه من مستويات تصنيفية .

2.ان التربة دالة لتاثير عدة عوامل طبيعية ، فمن الضروري الاطلاع على طبيعة الظروف السائدة في منطقة التصنيف و التي تعطي ترب متطورة او غير متطورة .

3.اعتماد معايير و صفات مميزة كاساس في عملية التصنيف منها على سبيل المثال حالة النظام الرطوبي و الحراري و التربة في موقع الدراسة .

4.دراسة طبيعة التكوين المعدني لمادة الاصل و للعمق الفعال .

5.ما هو نوع الغطاء النباتي السائد هل هو غابات ام حشائش .

6.درجة الميل و شدة الانحدار لموقع التربة في الطبيعة .

7.ما عمرها الزمني .

8.تفاصيل اخرى اكثر و ادق كلما اتجهنا نحو قاعدة الهرم .

9.انتخاب بروفايل ممثل للتربة في ارض الدراسة و لتكن المعلومات المستحصلة منه كما في الجدول الاتي:

Horizone	Depth cm	Colour (m)	O.M%	Clay %	$CaCO_3$ %	BSP
A1	0-10	10YR 3/2	3.2	10	5	46
E	10-15	10YR 4/4	1.5	8	4	38
B1	15-27	10YR 3/2	2.6	16	5	45
Btk2	27-56	10YR 4/4	1.5	21	16	46
C	56-95	10YR 5/4	0.9	16	7	57
Soil Moisture Ustic S.T.R. : Mesic						

الخطوات المتبعة هي :

1.التصنيف وفق النظام الامريكي الحديث USDA و المتضمن ستة مستويات تصنيفية هي من القمة الرتبة ثم تحت الرتبة ثم المجموعة العظمى ثم تحت المجموعة العظمى ثم العائلة ثم السلسلة التي تقع في قاعدة الهرم .

2.تصنيف مستوى الرتبة يعتمد على وجود بعض الافاق التشخيصية السطحية و تحت السطحية او حالات طبيعية معينة و على اية حال نبدا بتشخيص الافاق السطحية و التي تكون اما معدنية او عضوية و لكون المادة العضوية في الافق السطحي اقل من 20% لا نتوقع ان تحتوي هذه التربة علة الافق هستك او فولستك و لانها اقل من 6% لا نتوقع احتواء هذه التربة على الافق ميلانك و لان نسبة التشبع بالقواعد اقل من 50% نتوقع ان لا يكون الافق مولك و تنطبق عليه شروط الافق امبرك .

3.الافق امبرك لا يعكس رتبة بعينها اذن ننتقل الى الافاق تحت السطحية ينطبق عليه شروط الافق ارجلك مع وجود الافق كالسك لان نسبة كاربونات الكالسيوم اكثر من 15% .

4.النظام الرطوبي لا يتوافق مع مناخ ترب المناطق الجافة الاريدوسول لان نظامها الرطوبي من نوع اردك او تورك و النظام استك .

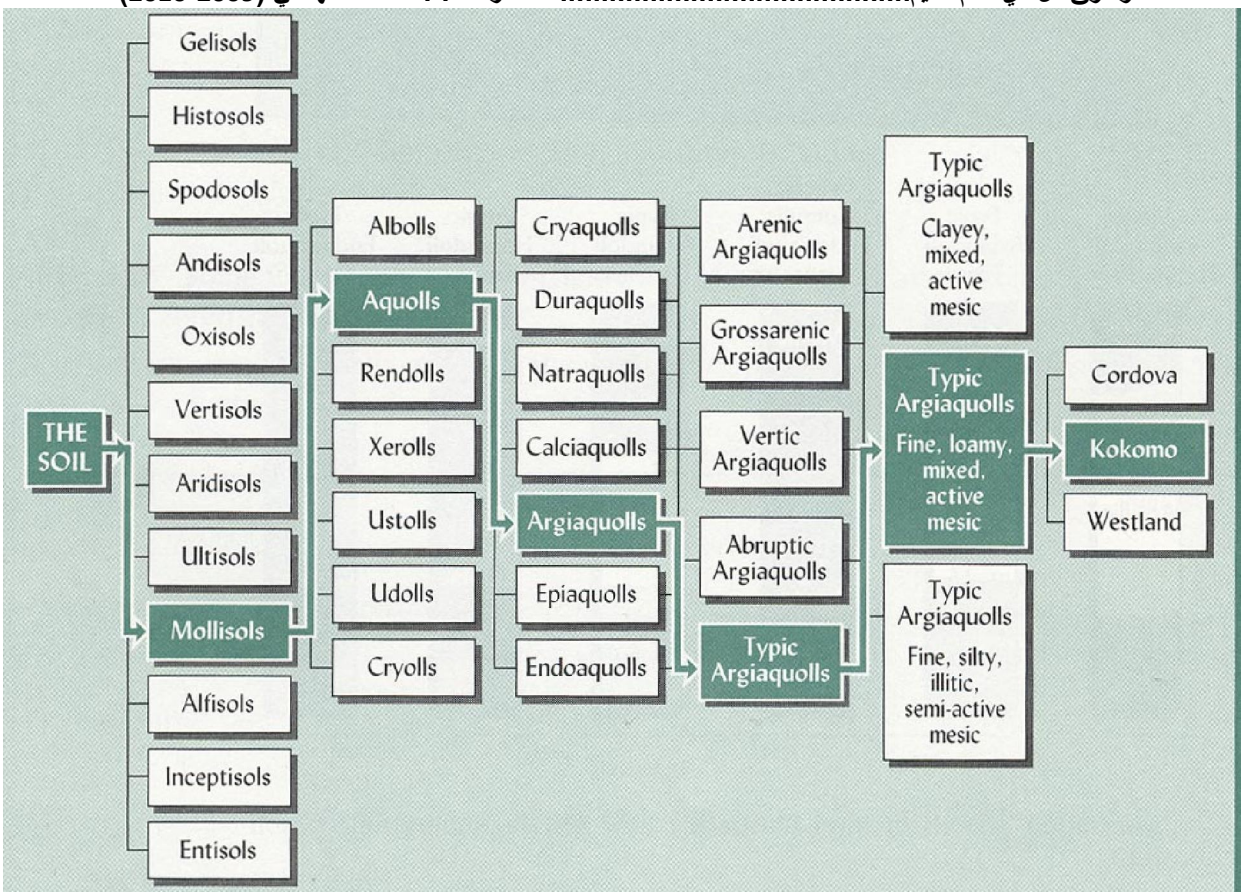
5.لاحتواء التربة على كمية عالية من القواعد فهي تربة الغابات الالفيسول .

6.اذن تحت الرتبة Ustalf .

7.تتميز مجموعتها العظمى بوجود الافق كالسك Calciustalf .

8. و جود الافق البك غير شائع في هذه الرتبة لذا في تحديد مستوى تحت المجموعة العظمى تكون من نوع الانتقالي الى ترب السبودوسولز .

9.المعلومات المتوفرة لا تسمح بوصف مستوى العائلة فما دون .


THE SOIL
Gelisols
Histosols
Spodosols
Andisols
Oxisols
Vertisols
Aridisols
Ultisols
Mollisols
Alfisols
Inceptisols
Entisols
Albolls
Aquolls
Rendolls
Xerolls
Ustolls
Udolls
Cryolls
Cryaquolls
Duraquolls
Natraquolls
Calciaquolls
Argiaquolls
Epiaquolls
Endoaquolls
Arenic Argiaquolls
Grossarenic Argiaquolls
Vertic Argiaquolls
Abruptic Argiaquolls
Typic Argiaquolls
Typic Argiaquolls Clayey, mixed, active mesic
Typic Argiaquolls Fine, loamy, mixed, active mesic
Typic Argiaquolls Fine, silty, illitic, semi-active mesic
Cordova
Kokomo
Westland