Advance soil survey and classification مسح وتصنيف الترب

The references

1-soil genesis and classification buol et al ,1973
2-soil pedology - fitzpattrich
3- Soil Taxonomy , Soil survey staff (USDA)
4-علم البيدولوجي (مسح وتصنيف الترب) د. وليد العكيدي 1978
5- مسح وتصنيف الترب د. احمد المشهداني

محتويات المصدر الاول

1.	Introduction	3
2.	Morphology and Composition of Soils	35
3.	Soil-forming Factors: Soil as a Component of Ecosystems	89
4.	Soil Materials and Weathering	141
5.	Soil-forming Processes	163
6.	Modern Soil Classification Systems	181
7.	U.S. Soil Taxonomy	207
8.	Alfisols: High Base Status Soils with Finer-textured Subsoil Horizons	233
9.	Andisols: Soils with Andic Soil Properties	249
10.	Aridisols: Soils of Dry Regions	265
11.	Entisols: Recently Formed Soils	283
12.	Gelisols: Very Cold Soils	293
13.	Histosols: Organic Soils	307
14.	Inceptisols: Embryonic Soils with Few Diagnostic Features	321
15.	Mollisols: Grassland Soils of Steppes and Prairies	331
16.	Oxisols: Low Activity Soils	349
17.	Spodosols: Soils with Subsoil Accumulations of Humus and Sesquioxides	361
18.	Ultisols: Low Base Status Soils with Finer-textured Subsoil Horizons	375
19.	Vertisols: Shrinking and Swelling Dark Clay Soils	385
20.	Spatial Arrangement of Soils: Soilscapes and Map Units	397
21.	Interpretations of Soil Surveys and Technical Soil Classification	425
	Bibliography	437
	Index	531

الأستاذ الدكتور علي حمضي المالكي
قسم علوم التربة والموارد المائية

المحاضرة الاولى

المقدمة العامة

بدئت المحاولات الأولى لتعريف التربة في الربع الأخير من القرن التاسع عشر وكانت الأنظار آنذاك تندرج تحت مفاهيم علم البيدلوجي باعتبار التربة وهو ذلك الجزء المفكك من القشرة الأرضية.

اول تصنيف للترب وضع من قبل العالم thorp وقد وصف من قبل Buol وجماعته بانه عالم تربة وجغرافي وتربوي وفنان ذو رسالة وفيلسوف ومواطن وصديق لكل العالم ومؤسس للتصنيف الامريكي القديم (الوراثي)

أهم المصطلحات في علم المسح:

التربة soil: ابتدأت المحاولات الاولى لتعريف التربة في الربع الاخير من القرن التاسع عشر

Raman: عرف التربة بانها الجزء المفكك من القشرة الارضية وهو مفهوم جيولوجي حيث ان علم التربة كان وليد علم الجيولوجي ثم ظهرت عدة تعاريف قريبة او بعيدة عنه .

Hilgard: عرف التربة بانها جزء من القشرة الارضية له علاقة بنمو النبات(مادة ووسط بيئي يسند نمو النبات) يسند نمو النبات من خلال مده بالعناصر الغذائية (اسناد عضوي)وتثبيت النبات (اسناد ميكانيكي).

Joffe: الجزء المفكك من القشرة الارضية وهي عبارة عن كيان طبيعي مستقل متكون من افاق او طبقات وكل افق عبارة عن خليط من مواد عضوية ومعدنية (غير عضوية).

Magma: وهو الصهير اذي يتجمد ببطئ ويكون بلورات كبيرة .

Lafa: الطبقة السطحية من البراكين سريعة التجمد التي تكون بلوراتها دقيقة (ناعمة) .

بدايات علم التربة كانت في القرن الثامن عشر على يد العالم الروسي **Dokuchaev** والذي اشار الى ان التربة هي عبارة عن مواد عرضية ناتجة من عملية التجوية وتسمى احيانا بالصخور المفتتة وقد كانت التربة تدرس على انها جزء من علم الجيولوجيا او جزء من الرسوبيات او الصخور الرخوة ثم انتقلت المفاهيم الى اوربا ثم الى امريكا ومن هؤلاء العلماء

1-العلماء الروس **Dokuchaev** وكلنكا سيبرتسيف

2-علماء اوربا فالوا و رامان وليبج

3-الامريكان:هلكرد و ودني وكيلوك وسميث

ديكوتجيف : مختص في علم المعادن واستاذا بعد ذلك في مواد علم التربة درس العلوم الطبيعية واوجد النطاقية

سيبرتسف : مختص علوم طبيعية ساعد في تطوير مفاهيم دوكوجيف في مواضيع توزيع الترب في العالم

كلنكا : درس علم المعادن اجرى ابحاث في انحاء أوربا والف كتب في مجاميع الترب العظمى في العالم

فالوFallow : درس ظواهر التربة .

رامان Raman: مهتم بالعلوم الطبيعية والكيمياء ، تحول الى اختصاص التربة ، درس خصائص ترب الغابات.

ليبج Liebig: ابو الكيمياء الزراعية وبين ان العلاقة بين الانتاج والسماد علاقة خطية(وضع قوانين في الخصوبة) .

هلكارد Hilgar : جيولوجي الماني هاجر الى أمريكا .

ماربوت Marbut : دكتوراه جيولوجي عين مسؤول المسوحات في الزراعة الامريكية .

وتني wittney : ذو خلفية جيولوجية وضع اسس عريضة عامة في تصنيف الترب استنادا للظواهر الجيولوجية في أمريكا .

كيلوك kelloge : مختص في علم التربة وضع التصنيف الاول للترب الامريكي التصنيف الوراثي القديم 1949 وشارك في التصنيف الحديث 1960.

سميث smith: عالم بدولوجي يعود له الفضل في لخراج تصنيف التربة الامريكي الحديث(وضع التصنيف الكمي الحديث) taxonomy .

تعريف التربة

لا يوجد تعريف ثابت للتربة فهو يختف باختلاف المستفيد او المختص اذ تعرف حسب الاتي :

مهندس الطرق: طبقات تتكون من خليط من مواد جيولوجية غير متجانسة ناتجة من تجمع معادن وصخور مفككة ومترابطة تجمع بينها فسح ومجالات هوائية مختلفة السعة تحتوي على الماء والهواء والمادة العضوية بنسب متفاوتة من تربة الى اخرى ويمكن الاستفادة منها في اعمال الاكساء وعمليات الرصف ونقل العجلات المارة عليها

المهندس المدني: مستودع للمواد الانشائية يستخرج منها الرمل الحصى وغيرها

المهندس المعماري: مساحات لتشييد المباني

مختص احياء التربة: وسط بايولوجي تحتوي على مواد متنوعة صلبة وسائلة وغازية تساعد على نمو الاحياء

علماء بيدولوجي التربة soil pedologist : جسم طبيعي متطور ذو صفات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية وادارية له القابلية على اسناد نمو النبات.

اهمية دراسة التربة من الناحية البدولوجية :

1-الترب اجسام طبيعية مستقلة ولها تاريخ وعلاقات كمية من بعضها

2-التربة مورد اقتصادي طبيعي مهم للانتاج الزراعي والاستعمالات الحضارية المختلفة

3-لازالت لترب اجسام طبيعية متطورة وذات خصائص مستمرة التغير

4-نتيجة التطور اصبح هناك انواع مختفة من الترب ولكثرة هذه الانواع اصبح من الضروري احتوائها ضمن تصنيف معين يكشف عن خصائصها الرئيسية يوضح مدى ترابط بعضها مع البعض الاخر فلسفيا ومنطقيا وميدانيا

5-التوصل الى قواعد وطرق بحث علمية تحكم ادارة الترب بصورة تزيد من سعة وكفاءة المنافع البيدولوجية المتحققة في مجال التنمية الاقتصادية

يتكون علم مسح الترب من ثلاث علوم

1-علم التصنيف 2-علم المسح 3-علم المورفولوجيا (الجزء العملي للمسح)

انواع المسح : 1-استطلاعي 2-استكشافي 3-شبه تفصيلي 4-تفصيلي 5-تفصيلي جدا

هناك علوم يجب الالمام بها والتي لها علاقة بالمسح والتصنيف ص 18-20 من أهمها :

1-علم مورفولوجي التربة: وهو علم دراسة صفات جسم التربة من جميع ظواهره وبكل ما توصف من خلال اجراء تشريح مقد التربة مع دراسة الخواص الظاهرية والدقيقة .

2- علم نشوء وتطور الترب: هو دراسة اصل كل الصفات الكيميائية والحيوية والفيزيائية وغيرها وعلاقتها بتطور الترب والتحري عن اسباب الصفات ويربطها بحاضر التربة وتطورها والاطلاع على الماضي الذي سبب هذه الصفات

3-علم تصنيف الترب: تصنيف الترب هو كل الجهود الرامية الى تجميع الترب في وحدات تصنيفية تربط هذه الترب بروابط تعكس فكرة تصنيفية وهي تجميع المتشابه من الترب في وحدات تعود الى نظام مرتبطة مع بعضها.

4-علم تصنيف الاراضي: الجهود المبذولة في تجميع وحدات التربة في الخارطة لكل الترب التي تقترب وتتشابه في احتياجاتها الادارية وفق قواعد واسس علمية .

5-علم جغرافية الترب: وهو دراسة الترب من حيث توزيعها في العالم وخواصها وارتباطها بسلوك ونشاط الانسان.

6-**علم البيدولوجي الدقيق Soil Micropedology:** دراسة الترب مايكروسكوبيا وعدسيا بالشرائح

7-علم جيومورفولوجيا الترب: وهو العلم الذي يتفرع الى دراسة العلاقة بن انواع الترب وخصائصها وما توجد عليه من تضاريس ارضية كالسهول والهضاب والبحيرات الجافة والمسطحات والجبال ودرجة واتجاهات تطورها

8-علم الخرائط والصور الجوية: وهو العلم الذي يختص بدراسة الأرض وادارتها عن طريق الاستشعار عن بعد دون ملامسة الهدف الدروس باستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي.

المحاضرة الثانية

عوامل تكوين التربة Soil forming factor

اول من اشار الى عوامل تكوين التربة هو العالم dokuchave واول من وضع صيغة رياضية لتمثي هذه العوامل هو العالم jenny,1941 **S=(Pm , Cl , Top ,Bio , T,……** حيث ان

Pm=parent material Cl=climate Top=topography bio =vegetation T=time

وهي تعبير كمي لنظام بيئي مفتوح **open system** وقد ترك المعادلة مفتوحة لإضافة عوامل اخرى في المستقبل حيث تم اضافة عامل الانسان **The man** لاحقا

يتم دراسة تاثير عوامل تكوين التربة في صفات التربة من خلال دراسة تاثير عامل واحد وتثبيت بقيت العوامل وهذا ما يعرف بالمتعاقبات **Sequences**

فمثلا يمكن تتبع تاثير مادة الاصل في صفات التربة (النسجة مثلا) من خلال دراسة نسجة الترب التي تطورت من مواد اصل مختلفة تحت تاثير نفس ظروف المناخ والغطاء النباتي والطبوغرافية ولنفس الفترة الزمنية والتي تعرف بالمتعاقبة المادية litho sequences حيث تكتب المعادلة بالصيغة التالية

$$S(Texture)=F(pm)_{cl,top,bio,t}$$

مادة اصل حجر رملي ← تربة رملية

مادة اصل صخور سلتية ← تربة غرينية

المتعاقبة المادية litho sequences: مجموعة من الترب متشابهة في جميع عوامل تكوينها باستثناء مادة الاصل الصفات الاكثر ثباتا في التربة هي النسجة والتركيب المعدني

تعاقب مناخي Climo sequences :متشابهة في جميع عوامل تكوينها عدا عامل المناخ

$$S(pH)=F(Cl)_{pm,top,bio,t}$$

تعاقب احيائي Bio sequences ترب متشابهة في جميع عوامل تكوينها عدا عامل الغطاء لنباتي

$$S(om)=F(Bio\text{-}vegatation)_{pm,cl,top,t}$$

تعاقب طبوغرافي **Top sequences** ترب متشابهة في جميع عوامل تكوينها عدا عامل الطوبوغرافية

وتسمى احيانا تعاقب هيدرولوجي **Hydro sequences** او يسمى احيانا النسيقا **Catena** حيث يلاحظ فيها اختلاف متناسق في الغطاء النباتي حسب اختلاف الطبوغرافية

التعاقب الزمني Chrono sequences : ترب متشابهة في جميع عوامل تكوينها عدا عامل الزمن ويمكن ملاحظتها بوضوح في دلتا لانهار حيث تختلف الترب في فترات ترسبها وبالتالي تختلف في صفاتها ومراحل تطورها .

عوامل تكوين التربة Soil forming factor

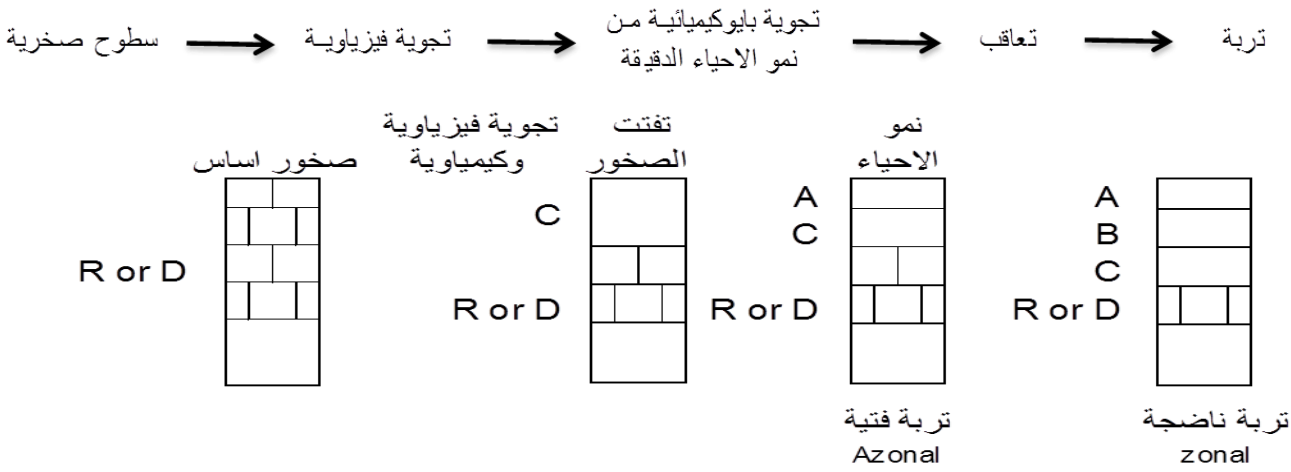
اولا: المادة الاصل Parent material: مجموعة معادن ذات نسجة معينة ناتجة من تجوية الصخور ومادة الاصل ليست تربة وانما هي التربة عند الزمن صفر ويرمز لها بالأفق C وهي تختلف عن الصخور التي تحتها والتي يرمز لها بالرمز D او R وهي طبقة الصخور غير المعرضة للتجوية

كيف تتطور الترب من افق C

التجوية هي سلسلة من التفاعلات الكيميائية والفزيائية تجري على الصخور وتحولها من صخور صماء الى مادة مفككة تسمى مادة الاصل لا نستطيع ان نطلق عليها تربة ما لم تختلط معها مادة عضوية وتتكون فيها خصائص احيائية

قطاع التربة Solum يتكون من الافاق **A+B** او**A+B+C** مادة تحتوي على C فقط لا تسمى تربة
كيف نشأت مادة الاصل ثم تكونت التربة

التجوية الفيزيائية وتشمل: حت، بري، تفتت، تعرية اساسها يعتمد على التمدد والتقلص (اختلاف معامل التمدد)،التجمد والانصهار ،طاقة التشرب
التجوية الكيميائية: الاكسدة، الاذابة ، الهدرجة ،



لدراسة مادة الاصل يجب معرفة اصلها طابقتها منشأها خصائصها
يمكن تمييز المعادن المكونة لمادة الاصل بصفات كثيرة كيمياوية وفيزيائية واهم الصفات هي النسجة والتركيب المعدني وخصوصا المعادن التي لا تتأثر بالتجوية كثيرا مثل الكوارتز والزركون والروتايل والكارنيت
النسجة والتركيب المعدني صفات ثابته لا تتغير لفترة طويلة جدا فمن خلال النسجة يمكن معرفة اصل الصخور
ومن خلال التركيب المعدني لمادة الاصل نعرف التركيب المعدني للصخور حيث ان للتركيب المعدني تاثير كبير في سرعة تجوية وتطور التربة وكالاتي:
1-الكوارتز اشد المعادن مقاومة للتجوية الحد الذي تنتهي اليه المعادن المعقدة هو SiO_2 لذلك المعادن الغنية بـ SiO2 والكوارتز تكون مقاومة للتجوية
2-معادن الفلدسبارات القاعدية Plagioclase تتجوى اسرع من معادن الفلدسبارات البوتاسية Orthoclase
$CaK_2Al_3S_2O_4$ اسرع تجوية من $K_2Al_3S_2O_4$
ان حال الكالسيوم (ذو القطر الاكبر) مح البوتاسيوم بين الطبقات يؤدي الى تباعد طبقات المعادن وبالتالي سهولة تجويتها
3-معدن الـBiotite اسهل تجوية من معدن المسكوفايت Muscovite لهذا فان المعادن التي تنتمي لنفس المجموعة تختلف بدرجة تجويتها فمعدن Amphobles اكثر تجوية من البايروكسين.Pyroxene

اشار العكيدي (1990) الى ان الترب الرسوبية هي ترب حديثة التكوين تكونت بفعل تراكم مترسبات الأنهار المتباينة النسجات. لذا فأنها لا توجد إلا حيث توجد الأنهار أو وجدت الأنهار والسيول، وتصبح نسجتها أكثر نعومة كلما ابتعدنا عمودياً عن النهر فضلاً عن كونها ترب عميقة ، إلا أنها متباينة المستوى في عمق الماء الأرضي، و طوبوغرافيتها مستوية وهي خصبة ومنتجة في اغلب الأحوال ولكنها تعاني من معوقات تختلف من مكان لأخر ففي مواقع قريبة من مجرى النهر تكون معرضة للفيضانات وفي مواقع أخرى متأثرة بالأملاح . كما ذكر المشهداني (1994) ان المواد المولدة للترب الرسوبيه العراقية هي من المواد الرسوبيه الحديثة العمر من الناحيه الجيولوجيه. وقد تنوع العامل الناقل لتلك المواد بين المياه المتعدده الموارد سواء كانت مياه الأنهار او مياه الري او مياه البحار اوعامل الرياح . وان طبيعة مكونات الماده المولده تختلف بأختلاف العامل الناقل وموقع الترسيب بالنسبة الى المصدر الرئيس لها . وتشير المكاشف الجيولوجيه الخاصه بالصخور الرسوبية السائدة في العراق الى تنوعها بين الصخور الجيريه والطينية والجبسية والرملية اضافة الى الصخور الغرينية ، لذلك فأنها تنتشر في مناطق عديدة من العراق وقد يوجد اكثر من نوع واحد في المنطقه الواحده اعتمادا على طبيعة الظروف الجيولوجيه التي مرت بها المنطقه . وبصوره عامه تعد الطبيعه التكوينيه للماده المولده للترب العراقيه من

المحاضرة الثالثة

عامل المناخ :Climate

يعتبر المناخ من عوامل تكوين التربة الفعالة ويتم دراسته من خلال دراسة عناصره والمتمثلة بـ السواقط (امطار ثلوج برد صقيع وفر) الحرارة والاشعاع الشمسي والرطوبة النسبية والرياح ويعتبر المناخ العامل المسؤول عن توفر الرطوبة في قطاع التربة والذي يرتبط بمعدلات تجوية مادة الاصل والتربة الكيميائية

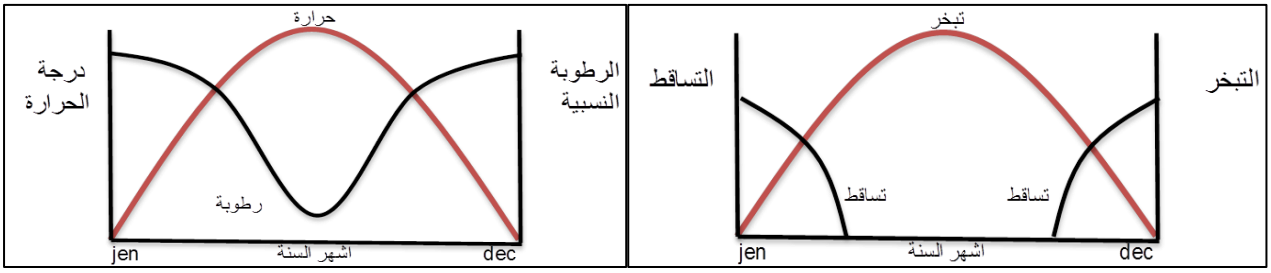
عنصري الحرارة والتساقط اهم عنصرين حيث ان اختلاف خصائص التربة تبعا للتأثير المتداخل لهذين العنصرين فنلاحظ في منطقة التندرا سواقط كبيرة ولكن انخفاض في درجة الحرارة وعليه تكون الكثافة النباتية قليلة ومعدلات التجوية ومعدلات تطور الترب منخفضة في حين نرى في ترب المناطق الباردة (حزام موسكو –برلين-)امطار غزيرة مع اعتدال حراري ساعد على تسارع التجوية بسبب وجود الغطاء النباتي من الغابات فحصل غسل للقواعد واكاسيد الحديد والالمنيوم والدبال(حزام عملية البدزلة)اما في المنطقة الاستوائية فالحرارة العالية والامطار الشديدة ادت الى حصول غسل لـ SiO_2 بينما في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث الحرارة العالية ولكن هناك انخفاض في شدة التجوية بسبب قلة السواقط

Q10:تتضاعف التفاعلات عشر مرات عند ارتفاع الحرارة درجة مئوية واحدة

في اي نظام كيميائي عند تعرضه الى اجهاد يسير باتجاه ازالة ذلك الاجهاد للوصول الى حالة الاستقرار

التعبير عن المناخ :ظهرت عدة معايير للتعبير عن المناخ وعناصره ومنها

1-المخطط المناخي climo diagram



المعدل السنوي لتوزيع الحرارة والرطوبة والتبخر والتساقط

2-تعبير كوبن koppen يربط بين التساقط والحرارة تحديد المناطق الجافة وشبه الجافة

*في حالة الامطار الشتوية Semi arid P>=20T Arid P>=10T

*في حالة الامطار صيفية Semi arid P>=20(T +7) Arid P>=10(T+7)

3-دليل القاحلية Aridity Index دي ماتروف

$$AI = \frac{n.p}{t + 10}$$

P= معدل سقوط الامطار (يوم) n= عدد الايام الممطرة t= معدل درجات الحرارة السنوي

4- كما عبر المناخيون عن مناطق اعام بصورة عامة باستخدام معامل المطر

المناخ		معامل الامطار سم	انواع الترب
قاحلة	arid	0-15	ترب صحراوية
شبه قاحلة	semiarid	15-30	ترب الاستبس
شبه رطبة	semihumid	30-50	اترب البنية والكستنائية
رطبة	humid	50-80	الترب الحمراء والتيروروزا
فوق الرطبة		اكثر من 80	ترب متبدزلة وترب اللترايت

يقسم المناخ موقعيا الى ثلاث انواع وهي:

1	microclimate	الطبقة اهوائية ارتفاع 2متر
2	misoclimate	2-8م
3	macroclimate	مساحات كبيرة ومناطق واسعة

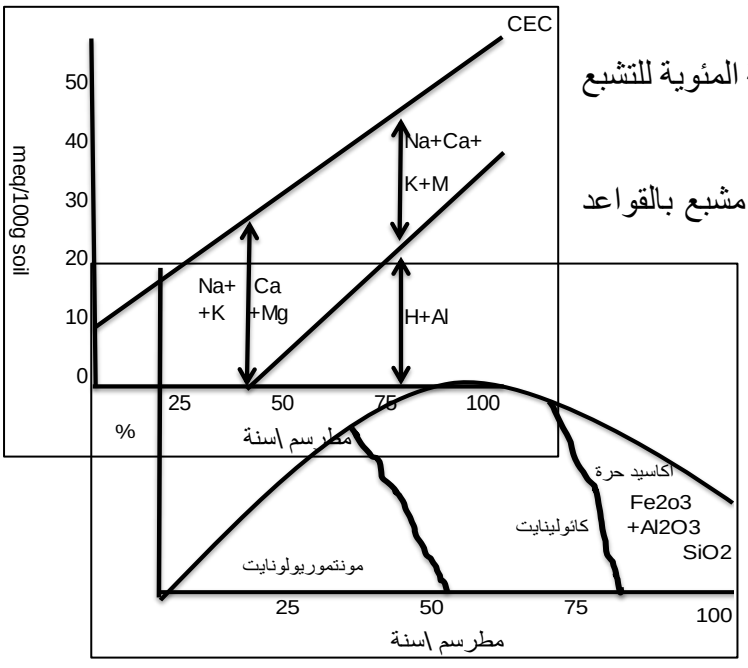
المناخ الدقيق يتغاير حسب الموقع بناءً على التضاريس والغطاء انباتي

تاثير المناخ على تكوين وتطور الترب: يبرز تاثير المناخ من خلال اهم عنصرين وهما

* **التساقط :** مهم في توزيع الرطوبة الضرورية لكافة عمليات التجوية التي تجري في قطاع التربة لان معظم التفاعلات الكيميائية في التجوية الكيميائية تجري في وسط مائي من غسل وازاحة واكسدة واختزا وتحول وفصل وفعالية الاحياء المجهرية فضلا عن نشاط الاحياء وكثافة الغطاء النباتي بالإضافة الى ازالة نواتج التجوية وحركة النواتج في قطاع التربة وهناك الكثير من خصائص التربة ترتبط بنوع الرطوبة ومنها :

1-نسبة المادة العضوية 2-الخصائص الكيميائية 3 -محتوى التربة من المركبات والعناصر وتوزيعها في قطاع التربة

***الحرارة:** اما بالنسبة لعنصر الحرارة فان توفر الظروف الملائمة لتحديد شدة عمليات التجوية ونوع النواتج الناتجة اعتمادا درجة الحرارة في الموقع



تاثير معدلات اتساقط على كل من CEC والنسبة المئوية للتشبع بالقواعد

بزيادة التساقط تزداد قيمة CECويكون السطح مشبع بالقواعد ومع زيادة التساقط تحل الحموضة المتعادلة بعض مواقع التبادل محل القواعد مع استمرار زيادة CEC

تاثير التساقط على سيادة المعادن الطينية في التربة حيث يتفكك معدن المونت مع زيادة التساقط

Dry Grasses	Grasses	اعشاب ونباتات طبيعية ليفية	منطقة حشائش طوية	منطقة غابات	غابات كثيفة	
Arid Zone		Semi Arid	Sub Humid	Humid	Paririe	Tundra Soil

3-الطبوغرافية Topography: ان مصطلح الطبوغرافية قد يرد احيانا بشك مرادف لبعض المصطلحات وهي
1- **landform :**التضريس وهي الاجسام الجيومورفولوجية الموجودة في الطبيعة مثل الجبال والهضاب والتلال والمرتفعات والمنخفضات

2-الطوبوغرافية: تشير الى حجم وشكل وتوزيع التضاريس والظواهرالطبيعية الاخرى ويظم اليها الوديان والسهول

3-Relife: هو التفاوت في الارتفاعات بين نقاط مختلفة على وجه الارض وتقاس بالفرق بين النقاط على اساس نقطة معروفة القياس (الارتفاع) Bench Mark

4- **الفيزوغرافية Physiography:** تعبر عن طبيعة طوبوغرافية مساحات كبيرة من حيث تفاوت ارتفاعاتها بصورة كلية والاشكال الجغرافية التي تنتج من مجموع عدد منها لتكوين وحدة فيزيوغرافية واحدة مثل المنطقة الجبلية ناتجة من سلسلة جبلية

الوحدات الفيزيوغرافية الرئيسية الموجودة في العراق هي :

1-المنطقة الجبلية: تمتاز بوجود سلاسل جبلية من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي تتخللها عدد من السهول

2-اقدام التلال:سلاسل من التلال المستمرة والمتقطعة

3-المنطقة المتموجة

4-منطقة الجزيرة

5-منطقة الصحراء (البادية الشمالية والبادية الجنوبية) منطقة منبسطة تتخللها بعض الوديان

6-منطقة سهل الرافدين: منطقة منبسطة مع اختلافات قليلة بالسطح ميل بسيط يتخللها مجموعة من مجاري الانهار تحتوي الوحدات الفيزوغرافية الكبرى عى وحدات فيزوغرافية ثانوية مثل

1-**السهل الساحلي 2-منبسطات المد واجزر 3-الاهوار 4-كتوف الانهار 4-السهل الفيضي للانهار**
5-كتوف كري الانهار 6-المراوح النهرية 7-سهل الدلتا 8-المدرجات النهرية

5-الانحدار Slope:هو نسبة التغير بالارتفاع خلا مسافة سطحية تمتد الى 100 متر او قدم ويمكن قياسه بالزاوية

تاثير عامل الطبوغرافية على تكوين صفات التربة

ان عامل الطبوغرافية احد العوامل المستعملة في معادلة Jenny وان ابسط طريقة لتتبع دراسة هذا العام وتاثيه هي طريقة المتعاقبات (تعاقب طبوغرافي) Top sequences وهي عبارة عن مجموعة من الترب المتشابهة في كل عوام تكوينها ما عدا الطبوغرافية وقد يطلق عليها Hydro sequences او Catena ان عام الطبوغرافية تاثير في توزيع المادة والطاقة في الطبيعة من خلا العلاقات التالية:

المحاضرة الرابعة

العلاقات الطبوغرافية :

1- حالة الماء: ان وجود التضاريس او الانحدار يؤدي الى جعل المرتفعات تستلم مياه اقل من المنخفضات يؤدي الى جعل المرتفعات تستم مياه اقل من المنخفضات لذلك تكون المرتفعات جافة موقعيا locally arid والمنخفضات رطبة موقعيا locally humid

2-وراثة التربة :تتعرض المرتفعات والسفوح الى تعرية سالبة والمنخفضات الى تعرية موجبة وتجمع للأطيان والمواد العضوية ويحص فيها غس للقواعد وتحصل فيها تجوية ويكون الافق Bفيها محتواه اكبر من الطين وقد يحصل فيها غسل عالي يؤدي الى خفض قيمة الPH

3-تشتد التعرية في المرتفعات وتنقل الافق A,A1واحيانا B في حين ستغطي الافق Aفي المنخفضات نتيجة ما يترسب من المرتفعات فيها

4-الحرارة تكون الحرارة الهوائية اكبر في المنخفضات كن عند وجود الرطوبة في المنخفضات يقل تأثيرها

5-اللون:يكون اللون في المنخفضات اكثر دكونة من المرتفعات بسبب وجود المادة العضوية وحالة الرطوبة الاكثر تواجدا فيها

ان تاثير عامل الطبوغرافية يكون ضمن الحقل الواحد (المساح يبحث عن تاثير عامل الطبوغرافية في الموقع الواحد)حا

حالة الاستطباق Stratification (وهي عبارة عن تجمع المواد المنقولة بواسطة المجاري المائية على شكل طبقات) ناتجة عن الاختلاف في سرعة التيار

المرتفعات	المنخفضات
جافة موقعيا	رطبة موقعيا
تعرية سالبة	تعرية موجبة
سمك التربة قليل	سمك التربة كبير
الماء الارضي بعيد	الماء الارضي قريب
دقائقها ناعمة اقل	دقائقها ناعمة اكثر
مادة عضوية اقل	مادة عضوية اكثر
اقل غسلا	اكثر غسلا للاطيان والقواعد
اقل انخفاضاPH	منخفض اكثرPH
حرارة اقل بسبب التيارات الهوائية الباردة	حرارة اكثر
اللون فاتح اكثر	اللون داكن اكثر بسبب المادة العضوية والرطوبة

العامل الحيوي biology-vegetation :

احد عوامل تكوين التربة الفعالة ،تكون احياء التربة مقسمة الى

1-الاحياء الدقيقة 2-النباتات العليا (التي تزهر وتكون بذور) 3-حيوانات التربة 4-الانسان

وتقسم الاحياء الدقيقة الى نباتية وحيوانية

النباتية منها (الفيروسات، البكتريا، الاكتينومايسين ، الاشنات، الدايتروماتا، الفطريات، النباتات العليا)

حيوانات التربة (الهدبيات ،السوطيات ، البروتوزوا ، النيماتدودا ،الحشرات ، المفصليات، الحلزونيات ، الديدان ، الحيوانات العليا)

تعتبر النباتات الجزء الاكثر اهمية وفعالية لدورها الكبير في تكوين وتطور التربة ويكون تاثيرها بالشك التالي

1-الافق A: هو افق تطوري وهو يتكون بفعل تاثير النباتات وانتشار جذورها وحصو الدورة البيولوجية من خلال سقوط الاوراق النباتية وتحللها وتكون المادة العضوية وزيادة نشاط الاحياء الدقيقة فكلما مر وقت طويل على وجود الغطاء النباتي ازداد تأثيره على صفات التربة

2-الغرويات (دقائق اقل من 1 مايكرون) تتاثر كمية الغرويات بوجود الغطاء النباتي وذلك زيادة معدلات التجوية المتأتية من الفعاليات البيولوجية .او ان النباتات تفرز انزيمات وحوامض وقواعد تساعد في عملية التجوية(تحطيم الاطيان والمادة العضوية وانتاج الغرويات) وان تحلل المادة العضوية تنتج مواد كيميائية تساعد في عملية التجوية

3-عملية التطور: تزداد عدد الظواهر المرتبطة المرتبطة بعمية التطور بازدياد اعداد النباتات وكثافتها

فوجود النباتات على سطح التربة يقلل من تأثرها بفعل الطبوغرافية وتخفض من طاقة سقوط الامطار(يحافظ على البناء) ويزيد من النفاذية و غيض التربة للماء ويقلل معدلات السيح وان زيادة معدلات الغيض في جسم التربة سيؤدي الى ازالة الكثير من مواد التربة وغسلها

عند زيادة غسل نواتج التجوية يؤدي الى زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن التجوية فضلا عن دور النباتات في تحسين صفات اتربة ويؤثر في لون التربة ونفاذيتها

4-الحيوانات: لحيوانات التربة اثر واضح في عملية خلط التربة من خلال عمل الانفاق واضافة المخلفات العضوية (ابتلاع بعض الديدان للتربة وطرحها مخلوطة بالمادة العضوية)

5-الانسان: البعض يعتبره عامل مستقل سادس من عوامل تكوين التربة والبعض اخر يصنفه ضمن العامل الحيوي ان فعاليات الانسان كثيرة ومتعددة فهو يؤثر على خصائص التربة ويؤثر على الموجهات في تطور التربة من خلال عمليات الري والبزل والحراثة والتسوية والتعديل والتسميد والرعي وقطع الاشجار وازالة الغطاء النباتي وزراعة المحاصيل واستعمال المبيدات والمخصبات وتعرية ورص التربة واقامة السدود

المحاضرة الخامسة

ان تاثير الانسان واضح على كل عامل من عوامل تكوين التربة يأتي من خلال:

1- مادة الاصل: من خلال اقامة السدود وتغيير الدورة الجيولوجية (تحويل الترسيب من المصبات(الترب والاراضي والدلتاوات) الى خزانات السدود)

2-المناخ: يؤثر على المناخ من خلال ظاهرة الاحتباس الحراري(مناطق ازدادت رطوبة ومناطق ازدادت جفاف)

3-العامل الحيوي: يؤثر على العام الحيوي من خلال
ا- قطع الاشجار وازالة الغطاء النباتي
ب- التأثير على التوازن البيئي من خلال عمليات الابادة للحيوانات
ج- التأثير على سيادة انواع من الاحياء الدقيقة من اخلال استخدام المبيدات
د- التأثير على التوازن العضوي بالضافة الاسمدة والمخصبات
التأثير على الموجهات فمثلا تربة غابات متجه باتجاه معين لتحقيق التوازن وتكوين نوع معين من الترب يتم ازالة الغابات قبل الوصول الى حالة التوازن تؤدي الى انحراف اتجاه التطور باتجاه اخر (يتجه الى تكوين نوع اخر من الترب).

عامل ازمن:T:وهو العامل المستقل الاخير في معادلة Jenny يستخدم لفهم اشتداد اي ظاهرة وراثية او تاثير اي عام من عوامل تكوين التربة عى المنظومة الكيميائية والفيزيائية كما ان الزمن يعكس كثير من التوقعات لتطور الصفات البيدولوجية في المستقبل اضافة الى امكانية تفسير هذه الصفات في الماضي والحاضر وبدون الزمن لا يوجد تاثير لأي عامل من عوامل تكوين التربة فالتطور اصبح عملية تبدا من الزمن صفر للتربة وتاخذ عند اشتدادها اتجاه معين تعينه الموجهات vectores والتي تتفاوت فيما بينها في تحديد وجهة المرحة النهائية.
مفهوم الزمن في عم التربة غير مفهومه في العلوم الاخرى ... ان المقادير الزمنية التي تعتمد عليها الدراسات البيدولوجية غالبا ما تكون كبيرة تتعدى الملايين من السنين وان عهد تعرض المادة الاصلية لعوامل تكوين التربة غالبا ما يكون حادث في عهد البلايوستوسن Pliostocene وهذه لا تتجاوز المليون سنه.

هناك بعض **الطرق الجيولوجية** المعقدة في تحديد اعمار التكوينات الجيولوجية والسطوح الجيولوجية ومنها
1-طريقة تقدير عمر المحيطات (التغير في ملوحة المحيطات مع الزمن)
2-تقدير عمر الصخور (بواسطة اليورانيوم المشع) $U_{92}^{238} \rightarrow Pb_{82}^{266}$
3-طريقة الكاربون المشع C^{14}
الطرق جيومورفولوجية
1-قانون التجانس والتوحيد
2-ارتباط المتحجرات
3-قانون احداث الطبقات
1-جرت عدة محاولات قام بها **بيدولوجيين (علماء تربة)** للاستفادة من عامل الزمن في توضيح الفروق بين الترب المختلفة على اساس التقادم في الزمن ومنها
1-محاولة العام شاوShaw اعتمادا على تكوين الافق B وقسم التربة الى درجات

1	Solum crudum	خام
2	Solum semicrudum	شبه خام
3	solum immaturum	غير ناضجة
4	soil semimaturum	شبه ناضجة
5	soil maturum	ناضجة

وهناك محاولة اخرى قام بها العالم marbut حيث قسم الترب حسب درجة تطورها الى pedocal , padifar

2-طريقة النسب الكيميائية او النسب المعدنية

استخدمت النسب الكيميائية او المعدنية للمقارنة بين تربة واخرى من حيث درجة التجوية (حالة التطور)او بين افق واخر لبيان شدة تأثر صفات التربة بعام الزمن ومن هذه النسب

1 − $\frac{CaO+MgO}{Al_2O_3} = ba2\ value$ من المستخلصات المائية او في التربة

2 − $\frac{K_2O+Na_2O}{Al_2O_3} = ba1\ value$ اول نسبة استخدمت لدراسة درجة التجوية

3 − $\frac{SiO_2}{Al_2{}_3} = Sa - ratio \quad Ki\ value$ استخدمت في ترب روسيا

4 − $\frac{SiO_2}{Fe_2{}_3}$ في ترب روسيا والمناطق الاستوائية

5 − $$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3} = Silica - srquoxide\ ratio$$

المراحل المتأخرة يمكن الاستفادة منه في تربنا لإذابة السليكا

6 − $$\frac{K_2O + Na_2O + CaO}{Al_2O_3} = ba\ \ value$$

7 − $\frac{Ba_1}{Ba_2}$

8 − $\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$, $\frac{CaO}{MgO}$, $\frac{K_2O}{Na_2O}$

9 − $\frac{Quaetz}{Feldspare}$ نسبة المعادن المقاومة للتجوية

10 − $\frac{Zirgon+Tormaline}{Amphibdes+Pyroxene}$ نسبة المعادن المقاومة للتجوية

11 − $\frac{CaO}{ZrO_2}$, $\frac{K_2O}{ZrO_2}$, $\frac{Fe_2O_3}{ZrO_2}$,

من اهم المقاييس مقارنة النسبة Ba1 في سولم التربة مع ba1 في مادة الاصل وكذلك النسبة5

$$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3} = Silica - srquoxide\ ratio$$

والنسبة 11 في تربنا

3-الطريقة البددولوجية :يمكن استخدام ظواهر بيدولوجية في مقد التربة ومنها
1-عمق افق الكاربونات يزداد طرديا مع الزمن
2-سمك سولوم التربة يتناسب طرديا مع الزمن
3-نسبة الطين للافق Bتزداد مع الزمن
4-سمك الافق Bيزداد مع الزمن
5-سمك الافق A2يزداد وضوحا مع الزمن
6-سمك الافق Aيتناسب طرديا مع الزمن
7-قيمة CEC تزداد مع الزمن لحد معين ثم تنخفض.

عمليات تكوين التربة Soil Forming Prosess

ان عمليات تكوين وتطور الترب تحدث بفعل تاثير مجموعة من عوامل تكوين الترب مع سيادة عامل واحد او اكثر من تلك العوامل وتجري لزمن محدود او غير محدود وان تاثير هذه العوامل لا يظهر الا عن طريق حدوث عمليات تكون فيزياوية او كيمياوية او بيولوجية ومحصلة هذه العمليات تتجه الى تكوين نوعمن انواع الترب وتكون بحالة توازن مع بقية عوامل البيئة الموجودة

هناك عمليات كثيرة ومتنوعة من عمليات تكوين التربة سجلها الاساس في التربة (الطبيعة)تشخص على اساسها مجاميع الترب العظمى وهي اما تكون

1-اضافة Addition

2-فقد loes

3-نقل Translocation

4-تحول Transformation

مجمل العمليات التي تخص في اتربة

الملاحظات	العملية	نوعها
حركة المواد خارج قطاع التربة كما يحصل في الافق albic	Elluviation	3
حركة المواد الى داخل قطاع التربة كما يحصل في الافق spodic argellic	Illuviation	3
غسل المواد الذائبة ضمن او خارج قطاع التربة	Leaching	2
عملية اضافة المواد الى جسم التربة	Enrichment	1
عملية فقد المواد من جسم التربة	Erosion	2
اضافة سطحية للمواد الصلبة المعدنية	Cumulization	1
تفاعلات تؤدي الى تجمع كاربونات الكالسيوم(تكون افق كلسي)	Calcification	3
تفاعلات تؤدي الى ازالة كاربونات الكالسيوم من افاق التربة	Decalcification	3
عمليات تجمع الاملاح الذائبة في الافق الملحي	Salinization	3
عمليات ازالة الاملاح الذائبة من الافق الملحي	Desalinization	3
عملية زيادة الصوديوم المتبادل على اسطح الغرويات(اسطح التبادل)	Alkalization	3
عملية ازالة الصوديوم المتبادل من التربةة	Dealkalization	3
عملية النق الميكانيكي للغرويات المعدنية من الافق A الى الافق B	Lessivage	3
عملية خلط للتربة والافاق بعملية بايولوجية او بفعل التمدد والتقلص	Pedoturbation	3
	Podzolization	3+4
	Lateralization	3+4
عملية زيادة دكونة المواد الفاتحة من خلال المادة العضوية وتحللها	Melanization	1+3
عمليات تراكم المواد العضوية والمواد الدبالية لعمق 30سم	Littering	1
الابيضاض تحول ون التربة الداكن الى فاتح بسبب فقدان om	Leucinization	3
تكوين الدبال	Humification	4
	Poludization	4
نضوج الترب العضوية	Rippening	4
	Gleyziation	3+4
	Synthesis	4

المحاضرة السادسة

عمليات تكوين وتطور الترب الوراثية

ان العمليات المسؤولة عن تطور الترب حسب التجربة الامريكية الاولى وهي عمليات وراثية وهذه العمليات لها قرائن مورفولوجية وتصنيفية تساعد في تكوين الافاق وعمليات مسح اترب وهذه العمليات هي

1-عمية البدزلة podsolization:وهي عملية معقدة مكونة من عدة عمليات احيائية وكيميائية وفيزيائية تجري في المناطق الباردة المعتدلة والممطرة (المدارية)ذات غطاء نباتي من الغابات الصنوبرية التي عند تحللها تنتج حامض الفولفك مع سيادة الاحياء المجهرية وخصوصا فطريات الاكتينومايسين

اهم العمليات التي تحصل في التربة

1-ازالة العناصر القاعدية K , Na ,Mg ,Ca من الماء والتربة وتحو تفاعلها الى حامضي

2-تكوين افاق

*افق ازالة او سليب وهو الافق A2 الافق الابيض Albic horzon حيث يفقد اكاسيد الحديد والالمنيوم والاحماض الدبالية ويكون الافق شاحب
*تكون افق تطوري كاسب illuvation وهو الافق B_{hir} ,B_{ir} , B_h تتجمع فيه الغرويات المعدنية او العضوية او الاثنين معا
*نساهم نواتج التجوية وتحلل المادة العضوية (انتاج الاحماض العضوية الدبالية وحوامض الخليك والستريك) في تسريع التفاعل الحامضي وتجوية المعادن
*تبطا عملية البدزلة في مواد الاصل العاية المحتوى من الكاربونات الكلسية
*ان تحلل المخلفات النباتية يكون مواد عضوية غروية وخصوصا عند الافق A2تنتق منه الى الافق B وتقع هذه العملية في الافق A2وقد يصل تاثيرها الى الافق B1
*ان تكون عملية الافق المغنيسو هو ناتج من غسل الاحماض الدبالية او الحديد والالمنيوم والمغنيسيوم
هناك عدة اراء طرحت ومنها ان تكون احماض عضوية من كاربونيك ونتريك وربما كبريتيك يؤدي الى اذابة المواد الاصل وتحرر القواعد منها وان لايون الهيدروجين دور عندما يكون هو السائد على اسطح التبادل
المراحل التي تتم بها العملية
1-مرحلة ازالة القواعد بأيونات الهيدروجين من معقد التبادل بعد مراحل غسل الاملاح والكاربونات الصلبة
2-حصول احلال متماثل حيث يحل الـH محل Al في طبقة الاوكتاهيدرا مما يؤدي الى تحطم التركيب المعدني للأطيان وبعدها تغسل وتتحرك مع الغرويات العضوية الى الاسفل وقد تترسب في الافق Bلوجود تراكيز من المحاليل الالكتروليتية تؤدي الى ترسيب اكاسيد الحديد والالمنيوم وتكون الافق Spodic

اهم الترب التي تحدث فيها هذه العملية

-Prairie , Reddish Prairie , Non Calcic Brown ,Podzol , Gray Brown Podzolic ,Yellow Podzolic ,Redpodzolic ,Groun Water Podzol ,Planasol

2-عملية اللترزة Laterization:

وهي عملية معقدة تحدث تحت ظروف من الحرارة العالية والامطار الغزيرة ووجود غابات كثيفة من الاشجار المستديمة الخضرة والمتساقطة الاوراق(الهند والبرازي وفينزويلا والمناطق الاستوائية)

اهم الاحداث التي تحص فيها

1-تجوية شديدة ولأعماق كبيرة مع ضعف تمايز الافاق ما عدا الافق الاعلى

2-حصول تجوية شديدة وغسل لاوكسيد السليكون وانتقاله الى اعماق التربة بعد حصول تحلل مائي لمعادن السليكا والسليكات

ملاحظة: في حالة البدزلة تحطم البناء البلوري لمعادن الطين وتحرر اكاسيد الحديد والالمنيوم يحصل نتيجة الاحلال المتماثل للهيدروجين محل الالمنيوم وفي ظروف حامضية (تجوية كيميائية)اما في اللترزة فيحصل ذوبان للسليكا ويتحطم البناء البلوري بسبب الحرارة والرطوبة العاليتين (تحلل مائي)

3-حصول تجمع لاكاسيد الحديد والالمنيوم والتي في اعالي التربة بعد حصول تجوية للمعادن وخصوصا المعادن الطينية

4-يكون الافق Bبلون احمر غامق ويتحول تفاعل التربة تدريجيا الى تفاعل حامضي وتكون قريبة من القاعدية (لا يخص بها تراكم للمادة العضوية بسبب فعالية الاحياء العالية التي تستهلك الكاربون للحصول على الطاقة)

وجدت عدت مسارات لهذه الظاهرة وهي

*حصو تحلل مائي للسليكا ت تحت ظروف الحرارة العالية والرطوبة العالية ووجود ايونات OHالتي تمنع ترسب ايونات السليكا من الترسيب وتسهل عملية ازاحتها من اعالي جسم التربة حيث تعمل ايونات الـ OH على الاتحاد مع اكاسيد الحديد والالمنيوم وتمنع من اتحادها مع ايونات $HSiO_3$ وتمنع تكون معادن الطين مثل الكاؤولينايت Kaolinite لان هيدروكسيدات الحديد والالمنيوم الجيلاتينية تصبح غير قابة للعودة الى المحلول يساهم في حصول هذه العملية هي ان تفاعل اتربة اق حامضية او ربما قاعدية

اهم الترب التي تحدث فيها هذه العملية هي

Laterite , Terra Rosa , Grandwater Laterite , Yellow Brown Laterite , Red Podzolic ,Yellow Podzolic ,Prairie

3-عملية الكلسية (التكلس)Calcification

هي عملية توزيع تراكيز عالية من مركبات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم في اجسام منطقة حدوث عملية الكلسية الممتدة من المنطقة المحصورة بين منطقة البدزلة ومنطقة اللترزة

المناخ العام يتراوح بين المناخ الصحراوي الى ترب البراري الى الجرنوزم حيث تكون الامطار فيها غير كافية للإزالة الكاملة للكاربونات من قطاع التربة يل ان الامطار (24-45انج)تؤدي الى اعادة توزيع الكاربونات ...يتم اذابتها من الافاق العليا من التربة حيث تتحرك مع الرواشح وتترسب في مقد التربة في عمق يعتمد على معدل الامطار

اهم العمليات التي تحصل فيها

1-نقل الكاربونات والكبريتات من اعالي التربة الى اعماق التربة

2-تصبح الافاق العليا اقل محتوى من الكاربونات وزيادتها في الافاق السفلى

3-هذه العملية لايحص فيها ازالة كلية للكاربونات من جسم التربة وانما اعادة توزيع الكاربونات عموديا ....تؤدي الى تكون افاق تشخيصية مثل .calcic h .gypsic h
(ذائبية كاربونات الكالسيوم 0.02 غم\لتر والجبس 1.8غم\لتر)
الترب التي تحص فيها هذه العملية هي
Desert ,Red Desert , Brown , Reddish Brown , Chestnut , Chernozem , Prairie ,Reddish Prairie , Terra Rosa , Rendzina , Brown Forest , Alpine Meadow , Non Calcic Brown , Degroded Chernozem

4-عملية التملح Salinization:

هي مجموعة من العمليات الخاصة التي تحدث في المناخ الجاف وشبه الجاف ذات الطبوغرافية المنخفضة والصرف الطبيعي الرديء والمناطق القريبة من السواحل البحرية والبحيرات القديمة وتلعب مادة الاصل دورا كمصدر للأملاح في التربة
اهم ما تمتاز به هذه العمليات هو
1-ترسب او تجمع الاملاح بكميات عالية نسبيا خلا عمليات الري المستمر بمياه مالحة مع ضعف الصرف الطبيعي والصناعي
2-تتركز الاملاح بكميات كبيرة لا تتحملها النباتات في الافق Aوتلعب الخاصية الشعرية دورا في رفع المياه والتبخر السطحي يؤدي الى رفع قيمة الضغط الاوزموزي المؤثر على النبات
3-زيادة نسبة الـNaفي التربة يكون ذا تاثير على بناء التربة
في العراق اشار buringh,1960 بان التربة في العراق تمر بعدة مراحل وهي
1-مرحة التربة الطبيعية غير الملحية
2-مرحلة التربة الملحية (EC >4 , PH < 8) Solonchalk s.
3-مرحلة التربة الملحية القلوية (EC>4 , PH>8.5 , ESP<15) Solonchalk Solontez
4-مرحلة الترب القلوية Soloontez
وتحص هذه الترب في ظروف التربة التي تفتقر الى وجود الجبس
وقد وحد بيورنك ان هنالك تربة تسمى Soloth شرق شمال سامراء وهي ترب تعرضت الى غسل بدون وجود الجبس اسطح التبادل فيها مشبعة بـ H , Na

ملاحظة:الافق الملحي غير تطوري لان التطور يتم من الاعلى الى الاسفل اما التملح فيحص من الاسفل الى الاعلى ...التملح هو عبارة عن خاصية ديناميكية متغيرة(يمكن ان تزال بالغسل)

عملية التكلز (الاختزال) Gielzation

وهي عبارة عن مجموعة من العمليات التي من جرائها يتكون افق المتصف بسوء التهوية والتشبع بالماء لفترة طويلة من الزمن ...يتحول لون التربة اى الازرق او الاخضر او الرمادي ...ان وجود هذه الالوان دليل على وجود عمليات الاختزال لمركبات وخاصة مركبات الحديد والمنغنيز وهي تحصل في المنخفضات والمستنقعات
اهم ظروف حدوث هذه الحالة
1-نسجة ناعمة 2-نفاذية ضعيفة 3-موقع منخفض 4-ارتفاع الماء الارضي 5-فقدان عنصر الاوكسجين 6-توفر احياء لاهوائية اختزالية 7-تحدث هذه العملية اولا في الاعماق ثم نحو الاعلى ويمكن ان تتوقف 8-يمكن ان تتوقف العملية بعد زوال ظروفها وتبقى اثارها لفترة طويلة

لان عملية اكسدة اكاسيد الحديد بطيئة جدا كونها تعتمد على طاقة التفاعلات الكيميائية والتي تكون منخفضة ذلك تكون سرعة التفاعلات منخفضة ما لم تكن محفزة انزيميا بواسطة الاحياء الدقيقة

اهم الترب التي تحصل فيها هذه العملية :

Logging Soil , Marsh Soil , Imperfectly Drained , Tandra Soil , Planosol

المحاضرة السابعة

تصنيف التربة :

التصنيف بصورة عامة يعني تجميع المتشابهات من الامور في وحدات ينظمها نظام
ان عملية تصنيف التربة عملية متطورة بتطور وازدياد معرفة الانسان بالتربة ولما كانت الزيادة هذه غير محدودة وخير متوحدة لذا فان اي تصنيف تربة يعتبر نظاما مفتوحا وقابل زيادة او الحذف
يتشابه تصنيف الترب مع تصنيف العلوم الاخرى مثل تصنيف الحشرات والنبات والحيوان من حيث تنظيم المعلومات حو الترب المدروسة بشك هرمي الى وحدات مترابطة حيث تستدق تفاصيل ومواصفات هذه الوحدات كلما ابتعدنا عن الوحدات الرئيسية وان الفروق تزداد تفصيلا ودقة كلما اتجهنا نحو الوحدات الاصغر .وكما ان اعداد الوحدات تزداد كلما اتجهنا بعيدا عن الوحدات العليا

ان الفرق بين نظم تصنيف الاحياء وتصنيف الترب هو

1-في تصنيف الاحياء يستخدم تعابير لاتينية اما في تصنيف الترب نستخدم الفاظ روسية ورومانية ويونانية
2-يوجد دائما في العالم تصنيف موحد للاحياء يستخدم في حين لا يوجد نظام محدد للترب يتبعه كل العام فهناك تصانيف مختلفة مثل تصنيف الـ FAO والامريكي والروسي والكندي والاسترالي والجزائري .....وغيرها من الدول

عدم ثبات تصنيف الترب للأسباب التالية:
1-خصائص التربة غير ثابته مما انشا اختلاف في رؤى القائمين في العمل
2-اختلاف المصنفون في مراجعهم (مورفولوجية ، جيولوجية)
3-اختلاف برامج الادارة واختلاف موارد التربة وسعتها من بلد لاخر(البدان ذات المساحات الواسعة قد تمتلك تصنيف لتربها قد لا يلبي احتياجات الدو ذات المساحات القلية التي تحتاج الى تصنيف دقيق ومكثف لغرض استغلال جميع اجزاء التربة حتى لو كانت صغيرة بينما تكون المساحات الصغيرة غير مهمة في البلدان الكبيرة
يمكن تعريف تصنيف الترب بانه (هو عملية وضع قواعد تعتمد على صفات التربة في تشخيص وتنظيم الترب ضمن حدود مواصفات معلومة تعتمد على مدى تغاير الصفات احصائيا وفي اطار يعكس العلاقات بين الترب ودرجة تطورها وكمية المعلومات المميزة بين كل صنف)

اغراض التصنيف :

يهدف التصنيف لتحقيق اغراض مختلفة يمكن توزيعها الى نوعين
1-اغراض علمية بحته
2-علمية تطبيقية: الاستفادة من التصنيف في الادارة والهندسة والبيئة
*تحديد البيئات الملائمة للإنسان والحيوان والنبات (بيئة زراعية او مراعي .....)
*مدى صلاحية واستقرار صفات التربة للأغراض الزراعية والهندسية
*توفير معلومات اساسية لأغراض توجيه الانتاج الزراعي والادارة

بعض التعاريف الاساسية

1-مجتمع التربة Soil population:وهي مجموعة من البدونات في موقع واحد تغطي مساحة معينة

2-البيدون pedon: هو اصغر وحدة حجم من مادة التربة يطلق عليها مصطلح تربة وهي بشكل سداسي مساحته(1-10)م^2 يمتد من سطح التربة ولحد انتشار الجذور ويجب ان يكون الانحدار فيها ضئيل او معدوم .وان مجموعة منها تسمى البيدونات polypedon تكون مساحة من الارض(في حالة الترب المنحدرة لا تتجاوز مساحة البيدون 1م^2)

التربة النموذج model soil:وهي التربة التي تمثل الصورة المنتقاة للترب ضمن مساحة محددة عى الخارطة التي تقع فيها بروفايل لغرض الحصول على وثيقة وصف مورفولوجي وسمى هذا البروفايل بالبروفايل النموذج typical profile

البروفايل المموه pseudo profile:هو البروفايل الذي يتكون من الافقين A وB يكونان من مادة اصل منقولة من غير مادة الاصل لافق C

اهم الصفات (الخصائص)المستخدمة في تصنيف الترب

خصائص اجسام الترب	صفات افاق التربة
عدد الافاق	نسجة التربة
ترتيب او تعاقب الافاق	التركيب الفيزيائي
سمك التربة الكلي	القوام
التركيب المعدني والكيميائي لصخور مادة الاصل	اللون
نسجة الصخور الام	حدود الافاق
تركيب ونسيج مادة الصخور الام	التركيب الكيميائي لمادة الافق
درجة حرارة التربة	التركيب المعدني لمادة الافق
رطوبة التربة	سمك الافق
درجة طور التربة	
هواء التربة	
بيولوجية التربة	

القواعد التصنيفية العامة: هنالك بعض القواعد التصنيفية العامة التي تتبع في عمية التصنيف وهي

1-تنتج القوى الطبيعية المتماثلة والمؤثرة على مواد اصل متماثلة او متشابهة ترب ذات مواصفات متماثلة او متشابهة

2-في انظمة التصنيف يتم جمع المتشابهات من الترب بناءا على التقارب في الصفات التفاضلية (التي لا تتغير وتؤثر بصفات اخرى)المشتركة بينها

3-سعة المعلومات والمواصفات في الوحدات التصنيفية الرئيسية تقل كلما ارتفعنا في سلم التصنيف

4-عند تجميع وحدات اصغر ضمن وحدة اكبر فان الوحدات الصغرى تصبح مشمولة باسم الوحدة الكبرى

مراحل تطور انظمة تصنيف التربة

1-المرحلة الجغرافية :كانت تصنف التربة اعتمادا على طبيعة الموقع واسم الموقع والمدينة الى وحدات فيزوغرافية وقد تكون ليس لها صلة بخصائص التربة

2-المرحاة الجيولوجية: لاحظ بعض العلماء مثل Marbut,Coffey, Fallon اختلاف بين انواع الترب في موادها الاصلية وطبيعتها الجيولوجية وقد طرئت صفة تفاضلية بطبيعة تقسيم التربة تحولها الى نوعين هما

Pedocal تضم الترب التي تتراكم فيها كاربونات الكالسيوم في المناطق الجافة وشبه الجافة

Pedalfer :وتظم الترب التي تتراكم فيها مركبات الحديد والالمنيوم نتيجة عمليات التطور

بعد ذلك ظهر العالم Shaw الذي قسم الترب الى ماكثة ومنقولة

بعد ذلك اعتمد العالم Marbut التقسيم الى Pedocal و Pedalfer كوحدات بمستوى التصنيف الثاني ثم اعطى وحدات المستوى الثالث اعتمادا على مادة الاصل الصخرية وقسمها الى 1-نارية حامضية 2-نارية قاعدية 3-صخور متنوعة (اللايمستون والدولومايت).

3-المرحلة الوراثية :

اساسات هذه المرحلة قديمة وان مؤسس هذه المرحلة هو العام الروسي دوكوجيف Dokocheave والاسس التي اعتمدها هذا العالم في هذا التصنيف هي

1- ان الترب عبارة عن وحدات طبيعية مستقلة وليست وحدات جيولوجية(وجود المادة العضوية او العامل الحيوي يجعل التربة تنسلخ من الجيولوجيا)

2- ان لكل تربة وصف مورفووجي خاص (تركيب وهيئة)متاثر بعدد من العوامل (عوامل تكوين التربة)

ج- يمكن وضع نظام تصنيفي يتفق مع ذلك

وبعد ذلك وضح احد تلاميذ دوكوجيف وهو سيبرتسيف Sibertsev صيغة مطورة للتصنيف وادخل فيه مفاهيم (النطاقية واللانطاقية) والتي تعرف على النحو التالي

1-الترب النطاقية Zonal :هي وحدة تصنيفية عظمى جدا او رئيسية بدرجة رتبة Order تظم كافة الترب المتطورة والتي تعكس خصائصها العامة تأثيرات العوامل الفعالة من عوامل تكوين التربة (المناخ والغطاء النباتي)وتظم الافاق A,B,C

2-بين النطاقية Intrazonal:وحدة تصنيفية عظمى جيدا وتظم الترب المتطور والتي تعكس صفاتها سيادة تأثيرات احد عوامل تكوين التربة غير الفعالة (عامل الطبوغرافية ومادة الاصل)(يسود بها عوامل تكوين التربة الموقعية)

3-اللانطاقية (الحديثة)Azonal : وهيه وحدة تصنيفية بدرجة رتبة تظم كافة الترب الحديثة التي تفتقر الى التطور ولا تعكس خصائصها العامة ملامح مؤكدة مثل وجود الافق B(غير متطورة لا تحتوي افق B)

امثة على ترب رتبة Zonalحسب تصنيف Sibertsev الى

Laterite S. , Aeolian Losses S. , Desert Steppe S. , Chernozem S. , Grayforest S. , Podolsol Soddy , Tundra S.

اما رتبة Azonal فتظم كل من الترب الرسوبية والترب الخشنة Coarse S. Alluvial S.

اهم نقد يوجه الى اتباع المدرسة الروسية هو تأثر البيدولوجيين الروس ببيئاتهم ورسوخ التأثير الجغرافي في تقليدهم وذلك بوضع ممارساتهم البيدولوجية ضمن احزمة محددة المعالم المناخية والنبات الطبيعي

4-المرحلة المورفولوجية:وهي استمرار للمرحلة الوراثية ولكن التركيز هنا يعتمد على الخصائص المورفولوجية والتوسع بالجانب المورفولوجي حتى التطرف وقد اغنوا بذلك النظرية الروسية .واحدث الامريكان بذلك بأجراء تقسيمات ووحدات كثيرة بعضها تصنيفية وبعضها خرائطية حتى اعلن العالم ثورب وكيلوت وبالدون تصنيفهم الموسع عام 1949 الذي يدى باتصنيف الوراثي ولكن هنا التصنيف بحقيقته مورفولوجي بالدرجة الاولى ويستعين بالنظرية الوراثية واستمرت هذه المرحلة حتى عام 1960

5-المرحلة الحديثة /امريكية المنشأ /1960

يقوم النظام الامريكي الحديث على اعتماد صفات التربة التي يمكن قياسها انيا واستبعاد اعتماد عمليات تطور الترب كمبدا رغم انها محسوبة ضمنيا على اساس انها تنعكس في كثير من الصفات المرئية والحسية والمختبرية وتستخدم هذه الصفات معا كقرائن يدعم بعضها الاخر لتوليد كثير من الظواهر المهمة:

المحاضرة الثامنة

التصنيف الوراثي Genetic Classification:

بدا التصنيف الوراثي نتيجة سلسلة من التطورات وجاءت محاولاته الاوى اقتباسا من المحاولات الروسية الاولى (دوكوجيف)ثم طورت هذه المحاولات بواسطة Marbut بعد ان اتخذ وحدات تصنيفية خاصة بـ Usa وتطور هذا النظام مع الزمن حتى بلغ حالة منسقة عام 1949 مبتعدا عن جذوره (النظام الروسي)

يتكون هذا النظام من ستة وحدات تصنيفية قد تضاف اليها بصورة طارئة وحدة اضافية لأغراض ادارية طارئة وهي وحدة الطور Phase وهي ليست اصيلة في هذا النظام وهه الوحدات هي

Order ,Suborder , Great Soil Group , Famely , Series , Type , Phase

رتبة ، تحت رتبة ، مجموعة ترب عظمى ، عائلة ، سلسلة ، نوع ، طور

تمثل الثلاثة الاولى(رتبة ، تحت رتبة ، مجموعة ترب عظمى) وحدات عليا بينما تمثل الثلاثة الثانية (عائلة ، سلسلة ، نوع) وحدات دنيا ويمثل الطور وحدة تصنيفية طارئة :

اولا : الرتبة Order: تضم وحدة التصنيف الرتبة Order تجمع الترب المتشابهة والتي تمتك صفات متميزة تعكس تأثيرات متشابهة لعوامل تكوين التربة وهذه الترب تتوزع الى ثلاث وحدات تصنيفية

1-**رتبة الترب النطاقية ZONAL** :وهي رتبة ترب تتميز في تربها اثار واضحة لأثار المناخ والغطاء النباتي وهي ترب في حالة توازن مع بيئتها وصفاتها واضحة التطور وان عمرها بصورة عامة يشير الى مستوى نضوجها

2-**رتبة الترب بين النطاقية Intrazonal** :وهي الرتبة التي تعكس صفات تربها تأثيرات غوام تكوين التربة وكذلك تعكس تأثيرات عوامل موقعية فيها ايضا مثل مادة الاصل والمياه الجوفية والملوحة وهي عوامل خاصة ناتجة من جراء تطرف احد هذه العوامل

3-الترب اللانطاقية Azonal: وهي رتبة الترب الفتية التي لم يتوفر لها الزمن الكافي لان تبدو عليها اثار عوامل تكوين التربة لذلك فهي ترب تفتقر الى الصفات المورفولوجية ذات المدلول الوراثي وخصوصا الافق B.

ثانيا: تحت الرتبة Suborder:وهي وحدة تصنيفية تضم مجموعة من الترب المتنوعة التي تتشابه في مدى تأثرها بعاملي تكوين التربة الفعالة (المناخ والغطاء النباتي) ومدى تأثرها بعمليات تكوين وتطور التربة المعروفة وهي (البدزلة واللترزة والتكلس والتكلز والتملح) ويوجد تسعة وحدات تصنيفية لمستوى تحت الرتبةة وهي تتوزع سته منها في رتبة Zonal وثلاثة في Intrazonal ولا تحتوي رتبة Azonal عى وحدات تحت رتبة

رتبة الترب النطاقية Zonal تضم تحت الرتب التالية

1-تحت رتبة الترب للمناطق الباردة Soil Of Cold Zon (Cold Region)

وتضم تربة Tundra Soil

2-تحت رتبة الترب فاتحة اللون للمناطق الجافة وشبه الجافة Light Colour Soil Of Arid Regions

وتضم مجاميع الترب العظمى التالية

Desert S. , Sierozam S. , Brown S. , Red Desert S. , Reddish Brown S.

الصحراوية والسيروزم والبنية والصحراوية الحمراء والبنية المحمرة

3-تحت رتبة الترب داكنة اللون للمناطق شبه الجافة وشبه الرطبة Daek Color Soil Of Semiarid And Sub Humid Regions وتضم مجاميع الترب العظمى التالية

Chestnut , Chernozem , Reddish Chestnut , Prairie , Reddish Prairie

4-تحت رتبة المناطق الانتقالية بين الغابات والحشائش Soil Of Forested-Grass Land Transition
وتضم مجاميع الترب العظمى التالية الجرنوزم المتحولة والبنية اللاكلسية
Degraded Chernozem , Non Calcic Brown
5-تحت رتبة الترب فاتحة اللون المتبدزلة في مناطق الغابات Light Colored Podzolized Soil Of Timbered Regions وتضم مجاميع الترب العظمى التالية
Podzol , Gray Podzol , Brown Podzol , Gray Brown Podzolic , Yellow Brown Podzolic
6-تحت رتبة الترب اللترايتية لترب الغابات الاستوائية Lateritic Soils Of Forested Warm Temperatured Trapical Regions وتضم مجاميع الترب العظمى التالية
Reddish Brown Lateritic , Yellow Brown Lateritic , Laterite
تحت رتب الترب رتبة ما بين النطاقية Intrazonal
1-تحت رتبة الترب الملحية والقاعديةرديئة الصرف الطبيعي ومناطق السواحل Halmorphic Saline Alkaline Soil Of Imperfectly Drain Soil وتضم مجاميع الترب العظمى التالية
Solonchak , Solonatz , Soloth
2-تحت رتبة الترب المتخصصة (مادة الاصل هي العامل المؤثر السائد) Calcimorphic Soil
وتضم مجاميع الترب العظمى التالية
Brown Forest , Rendizina , Groumusol
3-تحت رتبة ترب الاهوار ومناطق تجمع المياه Hydromorphic Soils Of Marshes Swamp Seep Area And Flat وتضم مجاميع الترب العظمى التالية
Humic Glej , Low Humic Glej , Alpin Meadow , Bog Soil , Half Bog Soil , Ground Water Podzolic , Ground Water Laterite , Planosol

تحت رتبة الترب رتبة Azonal(لا توجد تحت رتبة)وتتفرع مباشرة الى مجاميع الترب العظمى التالية
Lithosols , Regosols , Allavial الصخرية والفتاتية والرسوبية

مجاميع الترب العظمى:

وحدة مجموعة الترب العظمى Great Soil Grop (GSG)

وهي وحدة تصنيفية تشمل على ترب تعكس صفاتها كافة عوامل تكوين التربة وتكون تربها مشخصة على اساس الخصائص الوراثية المتأثرة بكافة عوامل تكوين التربة وتوزيعها البيئي

وفيما يلي مجموعة من مجاميع الترب العظمى المطلوب التركيز عليها

مجاميع الترب العظمى الموجودة في العراق

هنالك 18 مجموعة ترب عظمى حسب ما تم تميزه من قبل(1960)Buring وهي

Desert S. , Sierozam S. , Brown S. , Red Desert S. , Reddish Brown S.

Chestnut , Chernozem , Reddish Chestnut

Solonchak , Solonatz , Soloth

Rendizina

Lithosols , Regosols , Allavial

Man Made Soil , Organic Soil , Alluvial Desert

توقع بيورنك تطور ترب عضوية في مناطق الاهوار جنوب العراق لكن بسبب الحرارة العالية ووجود الاحياء ادت الى تحلل المواد العضوية وتكون الهيومس (عدم تكون افق عضوي في التربة)

وحدة العائلة family :هي وحدة تصنيفية رئيسية وضعت من قبل المصنف الا ان وضعها جاء يدون خبرة على الرغم من الجهود الكبيرة التي بذلت من تحقيقها وتنفيذ بنودها الا انها بقيت غير مستقرة فمرة تستعمل على اساس الزمن ومرة اخرى على اساس علاقة التربة بكثافة النباتات وغيرها

لذلك بقيت هذه الوحدة التصنيفية غير عاملة لذلك اعتبرت من اهم عيوب النظام الوراثي بسبب تأرجح هذه الوحدة وعدم ثباتها كونها غير مفهومة واصبحت ابرزها يعرف عنها انها تتفرع عندها الترب العائدة لمجموعة الترب العظمى وتتجمع عندها الترب العائدة للسلاسل (بنودها غير ثابته وغير مفهومة لذلك بقيت متأرجحة وغير واضحة واعتبرت من مساوئ التصنيف القديم الوراثي)

في عام 1949 بدا العالم ثورب بوضع القواعد التصنيفية من قمة الوحدات التصنيفية وبنفس الوقت فان اداري التربة لم يمتلك الوقت الكافي لانتظار اكتمال التصنيف فبدا بتصنيف الترب من الاسفل الى الاعلى بدا من النوع ثم السلسلة والتقوا مع المصنفين بالعائلة وكان الالتقاء ضعيف مما ادى الى تأرجح هذه الوحدة التصنيفية

وحدة السلاسل series: وهي وحدة تصنيفية رئيسية تجتمع تربها وتتشابه في جميع الصفات (ماعدا 1-درجة الانحدار و 2-كمية الفتات الصخري و3-درجة التعرية و4-التغاير بالعمق و5-النسجة الاجمالية باستثناء الافق السطحي)حيث تشترك افراد السلسلة الواحدة بالصفات التالية

1-عدد ونوع وسمك الافاق الموجودة في جسم التربة 2-التركيب او البناء 3-قوام الافاق

4-الوان الافاق 5-نسجة الافاق 6-درجة تفاعل كل افق 7-محتوى المادة العضوية لكل افق

8-التركيب المعدني لكل افق 9-خصائص مادة الاصل 10-الموقع الطبوغرافي

في العراق هناك طريقة متبعة لتصنيف السلاسل في المناطق الرسوبية من العراق مقترحة من قبل د. وليد العكيدي بالاعتماد على صفتين متغايرتين من صفات التربة وهما

1-نسجة قطاع التربة باستثناء الافق السطحي 2-الصرف الطبيعي ويعتمد على التبقع في قطاع التربة

صنف النسجة			صنف الصرف					
I	II	III	E	W	M	F	P	V
M	D	T	>150cm	90-150cm	50-90cm	25-50cm	poor 25cm	very poor<25cm

نوع التربة type: هي وحدة تصنيفية تجمع الترب التي تتصف بالصفات المذكورة بالسلسلة مضاف اليها نسجة الافق السطحي

وحدة الطور phase:وهي وحدة تصنيفية طارئة تضاف لأغراض ادارية بحته قد يدخلها البعض ضمن التصنيف ويعتبرها اخرون لأغراض ادارية لاستكمال وحدة خريطة التربة
من الصفات التي قد تدرج لأغراض التخطيط الاداري وهي
1-درجة التعرية السالبة او الموجبة 2-ملوحة التربة 3-الغابات 4-شدة التأثر بالاحتراق
5-التغدق وفترته 6-الجفاف

المحاضرة التاسعة

الصفات العامة لمجاميع الترب العظمى Some Properties Of G.S.G. Genetic Classification Taxonomy System

1-ترب التندرا Tundra Soil:

1-متجمدة معظم ايام السنة 2-الافق العلوي عبارة عن مادة عضوية بهيئة peat وقليل السمك
3-الافاق التحتية رمادية تميل الى الزرقة 4-الصرف الطبيعي فيها رديئ والتهوية رديئة
5-النسجة ناعمة غرينية متراصة ولزجة 6-تحصل فيها عملية سويل فاتشن (تتجمد التربة معظم ايام السنة من بداية الربيع)

2-الترب الصحراوية Desert Soil

1-ترب متطورة (تحتوي على الافق B) ومتوازنة مع بيئتها
(هناك نوعين من التوازن بيئية مناخية وعوامل تكوين التربة الوراثية)
2-افق A قليل المادة العضوية 3-اللون رصاصي 4- ضحلة العمق وافاقها العليا تحتوي املاح
5-تفاعلها متعادل الى قاعدي 6-افاق التربة غنية بالكلس وقد تحتوي على طبقة Calchi(petrocalsic) وهو افق كلسي متصلب 7-متاثرة بالتعرية (تسود فيها التجوية الفيزيائية)

3-الترب الصحراوية الحمراء Red Desert Soil

1-نفس خواص الترب الصحراوية 2-مناخها جاف 3-تتميز عن الترب الصحراوية كونها ذات امطار اكثر و مادة عضوية اكثر واملاح اقل وكلس اكثر 4-تكونت من مناطق التجوية من الترب المجاورة 5-مادة الاصل غالبا تكون غنية بالكلس

4- السيروزم serizum soil:

1-ترب متطورة 2-ذات لون رصاصي او احمر باهت 3-الافاق غنية بالكلس 4-ضحلة العمق
5-تحتوي على املاح ذائبة في قطاعها 6-المادة العضوية قليلة 7- متأثرة بالتعرية 8-تفاعلها متعادل الى قاعدي 9-تساقط الامطار قليل

5-الترب البنية Brown Soil :

1-متطورة 2-الافاق العلوية قليلة المادة العضوية والسمك 3-غنية بالأملاح الذائبة في اعماقها
4-لون التربة بني فاتح الى بني رصاصي يتدرج نحو الفاتح نجو الاسفل 5-الافق B جاف
6-عمق افق الكاربونات بين 12-15 انج 7-تفاعلها متعادل يميل الى القاعدي

6-البنية الحمراء Reddish Brown Soil

1-ترب متطورة 2-ذات تفاعل متعادل 3-الافق Aبني يميل الى الاحمرار 4-ذات املاح ذائبة
5-الافق B دقيق النسجة 6-الافق الكلسي عميق نسبيا 7-التجوية السائدة هي الفيزيائية

7-الترب الكستنائية Chestnut Soil:

1-متطورة 2-الافق العلوي A سميك وذا لون كستنائي الى بني غامق وتقل الالوان مع العمق
3-تجمعت املاح الكالسيوم قريبة من السطح لعمق 14-25 انج 4-درجة التفاعل متعادل الى قلوي
5-الجبس موجود في اعماق التربة تحت افاق الكلس 6-يميل التركيب الى الاسطواني (وجود الصوديوم)

8-الترب الكستنائية الحمراء Reddish Chestnut Soil

1-متطورة 2-الافق A2 غير سميك 3-المادة العضوية فيها اكثر من الترب الكستنائية 4-ذات املاح متنوعة
5-عمق افق الكاربونات حوالي 30انج 6-درجة التفاعل متعادل في اغلب الاحوال

7-الافاق الداخلية دقيقة النسجة 8-ذات مادة اصل كلسية

9-ترب الجرنوزمChernozem Soil:

1-متطورة وعميقة تصل الى 5 قدم 2-ذات افق A1 غني بالمادة العضوية المتحللة بنسبة 5-8% ذولون اسود وتركيب حبيبي وسمك 12-20سم 3-ذات نسبة تشبع بالقواعد (PBS)عالية 4-الافق B دقيق النسجة ذو تركيب اسطواني 5-التفاعل متعادل الى حامضي 6-افق تجمع كاربونات الكالسيوم 24-36 انج

7-جيدة الصرف وتسود فيها عملية الكلسية

10-الترب الملحية , Saline , Solenchak , White:

1-ترب متقادمة التطور(بين النطاقية) 2-ذات تراكمات من الاملاح (SO_4,Cl,K,Mg.Ca,Na)

3- $EC > 4\ dS\ m^{-1}$, $ESP < 15\%$, $PH < 8.5$

4-عند الجفاف توجد قشور ملحية بيضاء

11-القلوية (الصودوية) Alkale soil (solonets) :

-ترب متقادمة (بين النطاقية) 2-ذات تراكمات من الاملاح وخصوصا الصوديوم Na

3- $EC < 4\ dS\ m^{-1}$, $ESP > 15\%$, $PH > 8.5$

4-الالوان داكنة 5- البناء السطحي اسطواني الى منشوري

12-القلوية-الملحية Saline-Alkal soil (soloth):

-ترب متقادمة (بين النطاقية) 2-ذات تراكمات من الاملاح وخصوصا الصوديوم Na

3- $EC > 4\ dS\ m^{-1}$, $ESP > 15\%$, $PH < 8.5$

4-الالوان غامقة الى بنية 5- تركيب التربة متوسط الوضوح

13-الترب العضوية bog soils:

1-ترب متقادمة-بين النطاقية 2-تتكون كليا من مواد عضوية سعتها المائة عالية وCEC لها تتراوح بين 100-400 مليمكافئ\100غم تربة 3-صرف طبيعي رديء وتهوية رديئة

4-لون التربة بني غامق الى اسود 5-الافق العلوي مكون من peat او mack (الاولى اقل تحللا من الثانية) 6-كثافتها 0.2-0.3 غم\سم3 7- القوام هش

14-ترب الرندزينا Rendzina:

1-ترب متقادمة –بين نطاقية 2-ذات افق علوي قليل السمك 3-Ph متعادل يميل الى القاعدية المتعادلة

4-الافق العلوي داكن اويكون بني او اسود 5-مادة الاصل كلسية ماكثة 6-ضحلة العمق

15-ترب التيراروزا Terra Rossa Soil:

1-ترب متقادمة –بين النطاقية 2- الافاق حمراء اللون 3-مشبعة بالقواعد 4-طينية النسجة

5-تكون من صخور Limestone الشديدة الصلابة 6-تتواجد في مناخ البحر الابيض المتوسط

16-الترب الصخرية Lithosol Soil:

1-ترب غير متطورة ضحلة العمق 2-تحتوي على قطع من فتات الصخورالمولدة للمادة الام

3-ذات افق A قليل السمك وعديمة الافق B 4-عمليات تطور التربة ضعيفة

17-الترب الفتاتية Regosol:

1-تربة فتية لا تحتوي على الافق B 2-ذات افق A غير سمك فوق مادة الاصل تتجمع المادة العضوية فيه ويكون الافق A خالي من كاربونات الكالسيوم 3-لا تحتوي على فتات صخري بل كثبان رملية وترسبات غرينية منقولة هوائيا LOESS 4-ذات بزل جيد 5-غنية بالعناصر الغذائية 6-تجوية منخفضة

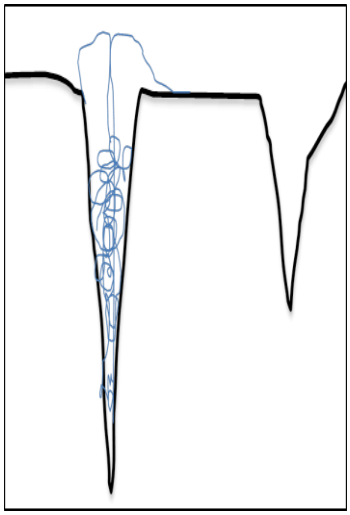
18-الترب الرسوبية Alluvial Soil:

1-فتية غير متطورة (لا تحتوي على الافق B) 2-لا اثر واضح لعمليات تطور الترب 3-نسجة التربة تستدق كلما ابتعدنا عن المصدر المائي الناقل 4-الافق العلوي A لونه رصاصي وبدرجات مختلفة 5-مادة الاصل مختلفة الاصل 6-تظهر فيها ظاهرة الاستطباق Stratification(يكون قطاع التربة يحتوي على نسجات مختلفة) 7-درجة تفاعل التربة والافاق قاعدية

19-ترب الكروموسول Grummosol :

1-ترب متقادمة –بين النطاقية 2-تحتوي على نسب عالية من الاطيان المتمددة بحدود 40%

3-تكون CEC > 30c Mole/Kg 4-يتشقق جسم التربة في حالات الجفاف الشديد وتصل لعمق 50سم وبعرض 25سم 5-تظهر فيها ظاهرة الكلكاي Gilgai (ان هذه الظاهرة تحدث نتيجة تشقق التربة حيث تتكون شقوق بأعماق تصل الى 50سم وعرض 25سم ونتيجة عمليات التجوية يتم ملئ الشقوق بالدقائق الناعمة وعند الترطيب تعود لتتمدد مرة اخرى وبسبب امتلاء الشقوق بالمواد الناعمة مما يمنع التمدد الطبيعي فتحصل اجهادات تظهر بهيئة طيات على السطح فيتكون نوع من التعرج اوmicrorelif يعرف بظاهرة Gilgai)



5-تطورها نادر او ضعيف او معدوم 6-الوانها بني غامق الى اسود مع قوام هش فوق السطح لكنه قوي تحت السطح ولونها رصاصي فاتح

7-ذات محتوى عالي من املاح الكالسيوم 8-تحصل فيها عملية خلط لقطاع التربة pedoturbation بفعل عمليات التشقق

المحاضرة العاشرة

التصنيف الكمي الحديث

بسبب مشاكل النظام القديم عملت مجموعة من الباحثين على اعداد نظام تصنيفي حديث اكثر شمولية واستمرت العملية برئاسة J. Smith حتى عام 1960 الذي اعلن فيه عن اكتمال التصنيف الكمي الحديث ثم اجريت عليه سبعة محاولات تنقيح لذلك سمي بنظام السبع تصحيحات

7th approximation Quantative soil classification system الاصدار الاول في كتاب soil taxonomy كان يحتوي على عشر رتب تم اضيفت له رتبتين

بعض الخصائص المهمة للتصنيف الحديث

1-ان النظام الوراثي يعتمد بصورة عامة على حالة الترب العذرية غير المستقلة في حين ان النظام الكمي الحديث يمكنه ادخال وتصنيف الترب المستقلة زراعيا

2-لم ياخذ التصنيف الوراثي بالصفات المراد توفيرها لاغراض ادارة التربة مثل الغابات والبيئة والطرق والمواصلات والري والبزل بينما اخذ النظام الكمي الحديث هذه الامور بنظر الاعتبار

3-الصفات في النظام الكمي الحديث محددة كميا ومعرفة جيدا على العكس في حالة النظام الوراثي القديم حيث كانت (وصفية حسية)

4-النظام الحديث واسع وتربه اكثر من النظام السابق ويتسع لكل جديد من انواع الترب غير المشخصة سابقا وان هناك موقعا لجميع ترب العالم

5-الصفات العامة والمهمة والرئيسية للترب المصنفة بموجب هذا النظام يمكن معرفتها من لفظة وحدة التصنيف

6-النظام الحديث وجد جلا لمشكلة العائلة التي كانت سائبة في النظام القديم

7-النظام الحديث يأخذ بنظر الاعتبار اكبر عدد من الصفات الكيميائية والفيزيائية والمورفولوجية اضافة الى تقييمات لعوامل تكوين التربة

8-يمكن اعتماد هذا التصنيف كموحد لجهود العاملين في حقل البيدولوجي ويمكن تطبيقه في اي قطر في العالم فضلا عن استعماله اسماء للوحدات من مصادر عالمية معروفة مثل اليونانية واللاتينية

الوحدات التصنيفية للنظام الكمي الحديث وكيفية تطبيقها

يتكون النظام الكمي الحديث من الوحدات التصنيفية التالية

Order , suborder , great soil group , sup group , family , series.

الرتبة ، تحت الرتب ، مجموعة الترب العظمى ، تحت المجموعة العظمى ، العائلة ، السلسلة

وتضاف وحدتان طارئتان لغرض اكمال وحدة الخرائط في الامور التي تخص ادارة التربة هي النوع والطور type and phase

مهام المسح في تطبيق الوحدات التصنيفية للنظام الكمي الحديث

1-توصف الترب مورفولوجيا باستعمال وثيقة الوصف المورفولوجي

2-اكمال التحليلات المختبرية لمعظم الخصائص المختبرية (فيزيائية وكيميائية)باستخدام طرائق تؤدي الى الحصول على نتائج كمية رقمية

3-توحيد الافاق بالمفهوم الجديد وبالاستفادة من رموز النظام الوراثي القديم

	القديم	الحديث	
organic		O1	muck
		O2	peat
A	A1	A1	
	A2	A2	
	A3	A3	
		AB	افق انتقالي ممزوج من A, B2
		A+B	50%A2+50%B (SIZE)
B	B1	B1	
		B+A	50%B+50%A2 (SIZE)
	B2	B2	
	B3	B3	
C	C1	C1	
	C2	C2	
		C3	
		Cn	
ROCK	D	R	

4-الكشف وتشخيص الافاق التشخيصية **Diagnostic horizon**

1-surface diagnostic horizon (Epipedon)

Mollic , anthropic , umbric , ochric , histic ,plaggen

2-subsurface diagnostic horizon (endopedon)

Agric , argillic , oxic , calcic , gypsic , duripan , fragipan , spodic , salic , cambic , albic , placic , sulfuric , natric

الافاق التشخيصية Diagnostic horizon

وهي افاق تحدد معاييرها في التصنيف الكمي الحديث بالاعتماد على بعض الصفات الحقلية (اللون ، السمك ، الصلابة ، النسجة ، البناء) بالإضافة الى معايير كمية مختبرية والتي تفسر اثار عمليات تكوين التربة وان الافق التشخيصي يجمع بين الصفات الشكلية والوراثية للافق وهي تقسم الى

1-الافاق التشخيصية السطحية surface diagnostic horizon (Epipedon)

هناك ستة افاق تشخيصية سطحية وهي

1-**الافق المولي Mollic epipedon** ويتصف بما يلي

*- افق معدني هش غامق اللون ومحتواه من المادة العضوية 2.5% او اكثر في العمق 18سم العليا
*- يتواجد في ترب السهوب والجيرنوزم والكسستنائية
*- لا يقل سمكه عن 18سم وبنائه حبيبي او كتلي
*- يكون غني بالمواد الدبالية وهيومات الكالسيوم غير الذائبة بالماء
*- لا تتجاوز نسبة كاربونات الكالسيوم 40%
*-محتواه من الفسفور لا يزيد على 250ppm مقدر بطريقة حامض الستريك
*-نسبة التشبع بالقواعد bsp اكثر من 50% مقدرة بطريقة خلات الامونيوم NH_4OAC

2—الافق الامبيري umbric epipedon

افق غامق اللون يشبه الافق المولي الا انه يختلف عنه في
*- ان محتواه من المادة العضوية اعلى من الافق المولي
*- يتواجد في مناطق اكثر رطوبة
*- نسبة التشبع بالقواعد bsp لا تزيد على 50% مقدرة بطريقة خلات الامونيوم NH_4OAC

3-الافق الانثروبي anthropic epipedon

يشبه الافق الموليوهو مرتبط بنشاط الانسان لفترة طويلة الا انه يختلف عن الافق المولي
*- ان محتواه من الفسفور اكثر من 250ppm بطريقة حامض الستريك
*- يتواجد في مناطق اكثر رطوبة

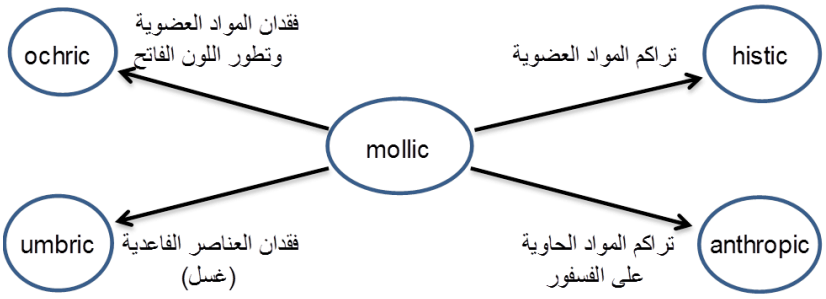
4-الافق الهستي histic epipedon

الاسم histic يعني نسيج نباتي صفاته
*-O.M.% لا تقل عن 20%كاربون عضوي عندما تكون نسبة الطين 0% (%c=20%+0.2 *%clay)
*- المادة المكونة له كل من الماك والبيت muck and brat
*-السمك لا يقل عن 20سم
*-الكثافة الظاهرية اقل من0.1%غم /سم3

5- الافق البلاجيني plaggen epepedon وهو افق يرتبط بفعل الانسان
*- يمثل موقع تجمع الاسمدة الحيوانية او الزراعة الكثيفة
*- ذو عمق 50 سم
*-يتواجد في المناق القديمة ولمساحات محدودة
*- تتواجد فيه قطع من اثار البناء (طابوق)

6-الافق الاوكري ocric epipedon

*- افق فاتح اللون (ابيض)
*- محتواه قليل من المادة العضوية
*- سمكه قليل
*- افق غير محروث
اذا حرث يتحول الى افق محروث A_P



المحاضرة الحادية عشر

1-الافاق التشخيصية تحت السطحية Subsurface diagnostic horizon (Endopedon)

1-الافق الاكري (الزراعي) Agric endopedon

*- افق ترسيبي يوجد في المناطق ذات الامطار الغزيرة (udic)
*-غني بالطين والغرين والمواد العضوية (ترسيب في طبقة A)
*-نسبة الكاربون الى النيتروجين قليلة وتساوي 8 (C/N ratio=8)
*-وجود ممرات للحشرات والاحياء
*- يتواجد تحت افق الحراثة Ap وسمكه يصل الى 1سم

2-الافق الطيني Argillic endopedon

*- وهو افق ترسيبي غني بمعادن الطين يتكون تحت افق ازالة elluvial يوجد في الافق B
*- محتواه من اللطين يزيد على الافاق المجاورة له بنسبة 3%
*-سمك هذا الافق 0.1 من مجموع الافاق التي تعلوه او ان لا يقل سمكه عن 15سم
*- في حالة الترب المفككة يتكون من جسور طينية او يتكون بشكل اغلفة clay skin وتسمى ايضا clay cutan او argillian ناتجة من حركة الاطيان وتغليفها للدقائق

3-الافق السبودي Spodic endopedon

*-افق ترسيبي من مواد غير متبلورة ذات CEC عالية من الدبال واكاسيد الحديد والالمنيوم
*- سمكه 2.5 سم
*- خشن النسجة ووجود الاغشية
*- يكون غني بمواد الدبال اواكاسيد الحديد والالمنيوم او الاثنين معا

4- الافق الكامبي Cambic endopedon

*- افق ترسيبي
*-فقد معظم مواده من اكاسيده الغروية والكاربونات (فقد قواعده) وغني بالمادة العضوية
*- يمتاز بوجود التبقع الازرق او الرصاصي او الاخضر
*-ذو نسجة خشنة

5-الافق الناتري Natric endopedon

*- غني بالصوديوم الذائب والمتبادل
*- له صفات الافق الطيني (غني بالطين)
*-تركيبه منشوري او اسطواني
*- EC عالية و SAR اكبر من 30

6-الافق الالبي (الابيض) Albic endopedon

*- افق مسلوب منه الطين والاكاسيد السداسية (الحديد والالمنيوم)والحوامض الدبالية (مناطق البدزلة)
*- لونه فاتح بزيادة نسبة السليكا

7-الافق الاوكسي Oxic endopedon

*- ذو سمك اكثر من 30سم
*- انخاض bsp فيه اقل من 10%
*- نسبة الطين فيه منخفضة مع سيادة معادن .kao واكاسيد الحديد والالمنيوم والمايكا (منطقة اللترزه)

*- ذو لون احمر

8-الافق الملحي Salic endopedon

افق ترسيبي يتكون نتيجة حركة الاملاح من الاعلى الى الاسفل

*-سمكه يزيد على 15سم

*- غني بالاملاح الذائبة وذذات القابلية للذوبان في الماء اكثر من ذائبية الحامض

*- محتواه من الاملاح اكثر من2%

(يحدث التطور نتيجة حركة المواد من الاعلى الى الاسفل وليس العكس)

9-الافق الكبريتي sulfuric endopedon موجود في الشرقاط

10- الافق الكلسي calcic endopedon

*- غني بالكلس محتواه قد يصل الى اكثر من 15% او يزيد عن الافاق المجاورة له بنسبة 5%

*- سمكه لا يقل عن 15 سم

*- يمكن ان يتطور الافق الكلسي عند زيادة المواد الكلسية مع حصول التحام لمكونات الافق فيتحول الى الافق الكلسي الحجري pitrocalcic وهو صلب ومقاوم لاختراق الجذور ولا يتفتت بالماء

11-الافق الجبسي Gypsic endopedon

*-يمتاز بتجمع كبريتات الكالسيوم بما يزيد على 5% عن الاغاق المجاورة

*- سمك الافق لا يقل عن 15سم

*-سمك الافق *نسبة الجبس لا تقل عن 150

*- يتطور هذا الافق عند زيادة محتوى الجبس فيه الى 60% ليتحول الى افق ملتحم (الافق الجبسي المتصلب petrogypsic) يكون مقاوم للجذور

12-الافق الديوري (المتصلب)Duripan endopedon

*-افق متصلب مواده الرابطة من السليكا

*-لا تذوب روابطه بالحام بل بالقواعد NaOH . KOH

13-الافق الفراجي Fragipan endopedon

14-الافق البلسي Plscic endopedon

*- سمكه 2-10 ملم او 20-40 ملم اسود اللون

*- افق متعرج

*- المادة العضوية 1 – 10 %

*- قد يحتوي على الحديد والمنغنيز

*- صلب وينكسر بسهولة (هش)

*- يعيق حركة الماء والجذور

الوحدات التصنيفية

اولا : وحدة الرتبة order

ان الاساس في تاسيس وحدات الرتبة order يستند الى

1-فروقات في خصائص مرئية او قابلة للقياس في افاق التربة

2- وجود او فقدان ظاهرة تطور للترب متمثلة في الافاق التشخيصية

3- سيادة بع عمليات تكوين التربة الفعالة المرتبطة بعوامل تكوين التربة لها علاقة بمناطق ذات مناخات معينة

4-تخصص رتبة للترب العضوية

هناك 10 رتب في العالم وقد ايف لها اثنتين واصبح عددها 12 رتبة وهي

الرتبة	عنصر الاشتقاق formative element	معناها	حرف الربط	المقطع الذي يدخل فى التسمية
entisols	ent	حديثة(فتية)	i	ent
aridisols	arid	جافة حارة	i	id
vertisols	vert	سوداء متشققة مخلوطة	i	ert
inceptisol	incept	بداية التطور (حديثة التطور)	i	ept
mollisol	moll	هشة	i	oll
ultisol	ult	نهاية غسل القواعد	i	ult
alfisols	alf	تربة في بداية الغسل	i	alf
oxisols	ox	اوكسيدية	i	ox
spodosols	spod	رمادية عضوية	o	od
histosol	hist	نسيج نباتي	o	ist
andisol	and	شبيهه بالمواد البركانية	i	and
gelisols	gel	مختزلة	i	el

الرتب الموجودة في العراق هي

الرتبة	خصائصها
entisols	رتبة الترب الفتية غير المتطورة (في اربيل وفي الاهوار)
vertisols	رتبة الترب المتشققة والتي يحصل فيها خلط لقطاع التربة
aridisols	رتبة الترب للمناطق الجافة وشبه الجافة في الجزيرة
mollisol	رتبة الترب ذات اللون البني وذات السطح الهش
inceptisol	رتبة الترب حديثة التطور

المحاضرة الثانية عشر

ثانيا: تحت الرتبة Suborder

الاسس التي تستند اليها في تصنيف هذه الوحدة مراعات الامور الوراثية التالية منفردة او مجتمعة وهي

1-احوال رطوبة التربة soil moisture regimes وهي
*- aquic (aqu) مشبعة بالماء معظم ايام السنه
*- aridic or torric (torr) جافة معظم ايام السنه ولا تتوفر فيها الرطوبة لمدة لا تقل عن 90 يوم متتالية
*- ustic (ust) جافة جزئيا لفترة اكثر من 90 يوما تجميعية لمعظم السنين او رطبة جزئيا 180 يوم
*- udic (ud) لا تكون جافة لمدة 90 يوما تجميعية لمعظم السنين
*- xeric (xer) تكون جافة لمدة 45 يوما متتالية خلال الاشهر التي تعقب الصيف لمعظم السنين
2-درجة الاختزال او شدة الظروف اللاهوائية degree of glying
3-وجود تجمعات ملحوضة من المواد القابلة للذوبان فف قطاع التربة
4-فقدان او وجود الافق B
5- فروقات في خصائصها الكيميائية والمعدنية
العناصر المكونة لوحدة تحت الرتبة

aqu	aquic		and	ando		alb	albic
bor	بارد		arg	argillic		ar	افق محروث
fluv	سهول فيضية		fibr	الياف		ferr	وجود حديد
lept	رقيق		hum	humus		hem	نصف انحلال
plag	plaggen		orth	شائع		ochr	باهت
torr	حار جاف		supr	متحلل		ren	rendzina
ust	ustic		umbr	umbric		trop	دافئ
psamm	رملي		ud	udic		xer	xeric

امثلة على وحدة تحت الرتبة

يتكون نظام التسمية من عنصرين (مقطعين)المقطع الاول يدل على وصف او تشخيص والمقطع الثاني يدل على الرتبة مثل Aquents psamments fibrist

aquents	rendolls	udalfs	argids
ochrepts	albolls	ustalfs	humod
orthids	adolls	ferros	humox

ثالثا- وحدة مجموعة الترب العظمى Great soil group

ان الاسس في تأسيس وحدات المجموعة العظمى يستند بصورة كبيرة الى الامور التالية
1-وجود او عدم وجود الافاق التشخيصية وتعاقبها التي لم يسبق وان استعملت كوسيلة في تشخيص الرتبة وتحت الرتبة

2-اللون 3- نسبة التشبع بالقواعد 4-التداخل اللساني بين الافاق 5-درجة الحرارة
العناصر التي تدخل في اسماء المجاميع العظمى

alb	افق البي		agr	افق اكري(زراعي)		acr	تجوية شديدة
aqu	ابتلال		anthr	افق انثروبي		and	ando
camb	افق كامبي		calc	افق كلسي		arg	argillic
rhod	احمر داكن		rend	رندزينا		chrom	كروما عالية
sombr	افق داكن		sider	اكاسيد حرة		sal	افق ملحي
trop	دافئ مستمر		torr	حار جاف		sphang	طحالب
cry	بارد		umbr	افق امبريك		ud	مناخ رطب
ferr	حديد		dys	تشبع منخفض بالقواعد		dur	افق ديوري بان
gibbs	افق gibbsil		fragloss	gloss		frag	افق فراجيبان
lu	تراكم		hydr	مائي		hal	ملحي
polle	قديم		natur	يتكون من ناتريك وديوري		moll	افق مولي
plag	افق بلاجين		ochr	افق اوكري		natr	افق ناتريك
vitr	زجاج		plac	صحن رقيق		chroma	منخفضة
			ust	مناخ جاف		quartz	رمل كثير
			verm	مخلوط بواسطة الديدان		xer	موسم شتوي جاف

يتكون نظام التسمية من ثلاث مقاطع الاول يمثل المجموعة العظمى والثاني يمثل تحت الرتبة والثالث يمثل الرتبة وادنا امثلة على تسمية المجاميع العظمى

hydroaquents	مجموعة عظمى ذات نظام رطوبة ماء حر تابعة الى تحت رتبة الترب المبتلة aquent التابعة الى رتبة الترب الفتيةentisol
durargid	مجموع عظمى التي تحتوي طبقة صماء duripan التابعة الى تحت رتبة argid التي تحتوي على افق طيني argillic التابعة الى رتبة aridisol رتبة ترب المناطق الجافة وشبه الجافة
gypsiorthids	
torrifluvents	جافة فيضية جديثة التكوين
quartzipsamments	ذات رمل كثير رملية حديثة
calciorthids	كلسية شائعة جافة
natrargid	
hoplaquoll	وجود تماس صخري
fagiaqualf	متفككة
cryaquents	

رابعا :تحت المجموعة العظمى Subgroup

تم ترتيب الاساس الذي يعتمد عليه في وحدة تحت المجموعة بناء على الامور التالية

1-الحالة الاولى : عندما تكون تحت المجموعة لها صفات مثالية مطابة للمستويات التصنيفية العليا فيضاف مقطع مثالي typic ليحدد اسم تحت المجموعة

2-الحالة الثانية: التربة التي تكون معظم صفاتها مشابهة لصفات مجموعة عظمى معينة وفي نفس الوقت تحتوي على بعض الصفات التي تشابه صفات مجموعة عظمى اخرى مما يحدث صعوبة في وضع مكان التربة في اي من تلك المجاميع في هذه الحالة يجب استحداث مستوى جديد من تحت المجموعة وتدعى هذه الحالة بالحالة الانتقالية intergrade subgroup والتي قد تحتوي على بعض صفات المستويات التصنيفية الاخرى مثل fluvaquents ، toploxeroll

3-الحالة الثالثة: تمثل الترب ذات الصفات التي لا تشابه صفات اي مجموعة عظمى معينة وتدعى بالحالة التداخلية extragrade subgroup والمثال على ذلك وجود تصلب صخري على عمق 50سم وتسمى بذلك lithic subgroup او وجود طبقة متجمدة permafrost ← pergelic subgroup

امثلة على وحدات تحت المجموعة

mollic calciorthids	تداخلية	هشه كلسية شائعة جافة
typic argilliustolls	مثالية	مثالية طينية جافة جزئيا هشة
gypsic calciudepts	انتقالية	جبسية كلسية رطبة جزئيا حديثة التطور
vertic torrifluvents	انتقالية	متشققة جافة فيضية فتية

خامسا: وحدة العائلة Family

لقد وجد هذا النظام علاجا لمشكلة العائلة فقد ضمت هذه الوحدة التي تساعد في توضيح واقع الترب خصوصا الجوانب المهمة لإدارة واصول استقلال الترب للأغراض الزراعية المختلفة او غير الزراعية . فقد اضحت هذه الوحدة تشمل الخصائص والمواصفات التالية

1-النسجة تشير الى اجمالي النسجة لجسم التربة ككل باستثناء الافق السطحي

2-المعادن السائدة مثال ذلك illitic, kaolinitic , montmoreliounitic واذ لم تكن هناك سيادة لاحد المعادن كان تكون خليط تكتب (mixed)

3-درجة تفاعل التربة كان تكون حامية او قاعدية او كلسية

4-درجة حرارة التربة /حسب معدل الحرارة السنوي لعمق 50سم

5-اية صفات اخرى: قد تضاف اي صفات لتسهيل تصنيف وتسهيل معرفة هذه الوحدة مثل النفاذية وعمق التربة وصفة قوام التربة والانحدار ان امكن ذلك

1	pergelic	متجمد
2	cryic	0-8
3	frigid	8
4	mesic	8-15
5	thermic	15-22
6	hyperthermic	>22

امثلة على تسمية بعض الترب على مستوى العائلة

coarse , loamy clcarous,illitic , mestic typic torrifluvents
fine , clcarous, montmorllionitic ,thermic calciorthids
coarse , clcarous, illitic ,thermic typic torrifluvents
fine , clcarous, illitic ,thermic typic torrifluvents

المحاضرة الثالثة عشر

سادسا: وحدة السلسلة Series

تستخدم نفس الاسس المستخدمة في وحدة السلسلة في النظام الوراثي وذلك بأخذ صفتين او اكثر تتباين او تتفاوت في مداها وتأخذ السلسلة اسم المدينة او الموقع او الاشخاص القائمون بدراسة التربة

المكافئة بين رتب نظام التصنيف الحديث وما يقابلها من مجاميع عظمى من النظام الوراثي القديم

order	great soil group
entisols	azonal soil , low humic glay
vertisols	gromosol
inceptisol	some brown forest , ando , low humic gley , humic gley
aridisols	desert , reddish desert , serozem , solenchak , brown soil , redish brown soil
mollisol	chestnut , cherrnozem , rendzina, brunizem , some b. soil , brown forest
spodosols	podzol , brown podzolic , grandwater podzolic
alfisols	gray brown podzolic , gray wooded ,non calcic brown , degraded cherrozem , planosol . Half bog soil
ultisol	red yellow podzolic , reddish brown laterite
oxisols	laterite soil , latosols
histosol	bog soil
gelisols	tundra soil
andisol	

خصائص رتب الترب الموجودة في العراق

1-رتبة الترب الحديثة Entisols

وتشمل الترب الحديثة التكوين وغير المتطورة ولا توجد فيها دلائل التطور الترب تتكون من الافاق الوراثية A- C او A-R وتوجد فيها بعض الافاق التشخيصية مثل ochric او plaggen او افق من صنع الانسان (افق الحراثة) Ap او anthropic وتمتاز بع تربها بظاهرة التطبق stratification وهي تنتشر في مناطق واسعة بالقرب من مجاري الانهار وتشكل 8.3%من ترب العالم ومن تربها alluvial , rigosol , lithosol

اهم العوامل التي ساعدت في عدم تطورها هي:

1-طبيعة الظروف المناخية (الجفاف)ادى الى تناقص عمليات التجوية الكيميائية
2-وجود رطوبة عالية تصل الى حد الاشباع تحد من العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تكوين وتطور الترب
3-حصول فقد للتربة بالتعرية وتكوين معدلات التعرية اعلى من معدلات تكوين التربة
4-حصول عمليات تراكم cumulation باستمرار بحيث لم يمر عليها الوقت الكافي لكي تكون متطورة
5-وجود مادة اصل مقاومة للتجوية مثل معدن الكوارتز والروتايل
6-وجود مواد بتراكيز عالية او سامة تثبط نمو النباتات والاحياء مثل الملوحة والمواد السامة.

استعمال الترب:

1-تكون الترب الرسوبية ملائمة للزراعة التي تستلم رواسب غنية بالعناصر

2-الترب الرملية تحتاج الى ادارة خاصة

3-ترب المنجدرات والسفوح تحتاج الى صيانة

4-ترب المنخفضات تحتاج الى بزل

تصنيف ترب رتبة entisol

يمكن ان يتواجد فيها افق ochric فترب الانتيسول الناشئة من مادة اولية حديثة قد توجد فيها افق agric

تقسم ترب رتبة entisol الى خمس تحت رتب هي

1- aquents هي ترب مشبعة بالماء ولفترة طويلة من السنة تكفي لتحديد استخدامها لزراعة المحاصيل والمراعي مالم تبزل صناعيا لونها رصاصي والكروما واطئة وتوجد ظاهرة التبقع في الـ 50سم العليا

المجاميع العظمى التابعة لها , hydroaquents , cryaquents , tropaquents , psammaquents haplaquents

2- arent :لا تحتوي على افاق تشخيصية بسبب استخدام الانسان حراثة وخلط للتربة فلا تحتوي مجاميع عظمى فقط واحدة

3-aluvents: ترب تتكون من ترسبات مائية في مناطق السهول الفيضية والمراوح النهرية ومناطق الدلتا التي تتعرض للفيضانات وتراكم الترسبات بصورة مستمرة مما يؤدي الى وجود ظاهرة الاستطباق وتوجد هذه الترب تحت انظمة مناخية وكثافات نباتية مختلفة

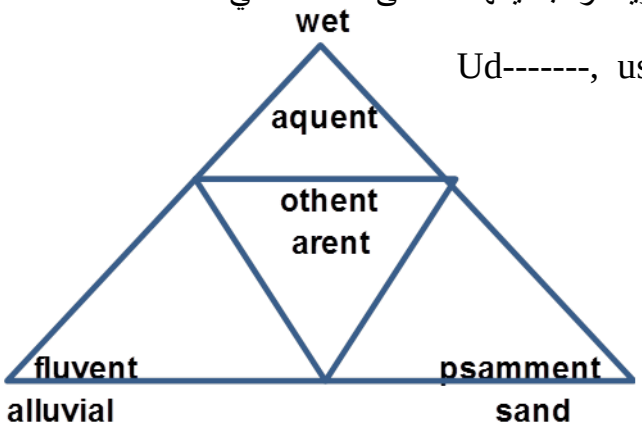
GSG لها هي / , tropofluvent , udifluvent , cryofluvent , xerofluvent , Ustifluvent torrifluvent

4-psamments وهي ترب ذات نسجة رملية او مزيجة في جميع الافاق ولعمق يزيد على 1م ما لم يوجد انقطاع في النسجة lithic tacl وتكون فيها الـCEC منخفضة

GSG لها هي /---- usti --------, udi -------, trop -------, xero --------, quartzi ------ , cry---------- -

5-orthents ترب تتكون من الاراضي المتعرضة للتعرية ومجاميعها العظمى هي

Ud-------, ust------, cry----------, torri------, trip-------,



2-رتبة الترب الطينية السوداء المتمددة والمتشققة vertisols

تشكل 2% من ترب العالم توجد في الهند واستراليا والسودان توجد في جنوب العراق وسهل الموصل واربيل وكركوك اهم صفاتها احتوائها على اكثر من 30% طين ولعمق 50سم الغني بالمعادن المتمددة وتحتوي على شقوق اكبر من 1سم ولعمق 50سم واكثر تكون مادة الاصل كلسية (صخور كلسية)

استعمالات هذه الترب: اهم معوقات استخدام هذه الترب هي
1-التمدد والتقلص والتشقق
2-المغاض العالي في الرية الاولى وانخفاضه بعد الترطيب
3-مخاطر الشقوق على حركة قطعان الرعي
اهم العمليات البيدولوجية:
1-عملية الخلط بالتمدد والتقلص وتكون الشقوق Argillipedoturbation
2-عملية الصقل Silkenside حصول صقل لحواف التجمعات بسبب عمليات التمدد وانزلاق التجمعات بعضها على بعض فتتكون سطوح صقيلة
3-gilgai (microrelif) تم شرحها سابقا
تصنيف رتبة vertisol

اهم مواصفات رتبة vertisol هي
*-نسجة طينية *-لا توجد فيها عمليات eluviation , illuviation *-بناء قوي لعمق 15-50سم
*-تفاعل كلسي او متعادل *-معامل تمدد عالي COLE>0.09 *-Gilgai
*- ذات قوام مطاطي قوي ولزوجة *-سيادة ايونات Ca , Mg *-سيادة معدن mont.
*-مادة اصل طينية كلسية *-اللون dark و chroma منخفضة *-المادة العضوية 1-3%
*-تجوية قليلة *-غطاء من الحشائش الطويلة والسفانا

COLE: هو نسبة طول الشق الى طول الجزء غير المتشقق $COLE = \frac{LM-LD}{LD}$

حيث ان LM=طول التربة الرطبة LD=طول التربة الجافة

تصنف حسب فترة بقاء الشقوق مفتوحة الى تحت الرتب التالية

<90 cumulative <60 connective	>90 cumulative	>60 cumulative	all year
uderts	usterts	xererts	torrerts

1- Torrerts/مناخ جاف موقع منخفض لم يتم تشخيص مجاميع عظمى باستثناء torrerts

2- uderts /مناخ رطب تفتح الشقوق مرة او اكثر في بعض السنين وتبقى مفتوحة لمدة اقل من 90 يوم تجميعية وتظم المجاميع العظمى التالية chromuderts(نقية) وpeluderts (كروما اقل من 1.5 لـ30سم السطحية

3-usterts:يكون فصل الصيف ذو امطار قليلة ، الشقوق مفتوحة لفترة لا تقل عن 90 يوم تجميعيا وتغلق لفترة اكبر من 60يوم متواصلة خلال السنة GSG التابعة لها/

(الغامقة) Chromusterts , الباهتة pellusterts (كروما اكبر من 1.5 لعمق 30سم)

xererts-4: ذات مناخ مشابه لمناخ البحر الابيض المتوسط (شتاء بارد ممطر وحيف حار جاف) ، الشقوق مفتوحة لمدة شهرين الى ثلاثة اشهر بعد فصل الصيف ، النظام الحراري mesic or thermic ،GSG لها

, Chromxererts , pellxererts (كروما اكبر من 1.5 لعمق 30سم)

ملاحظة :جميع ترب alfisols , ultisols , mollisols , aridisols, entisols تحصل فيها ظاهرة التشقق ولكنها غير كافية لتكوين رتبة vertisols

Coefficient of linear extensibility(COLE)>=0.09 $cm.cm^{-1}$ معامل التمدد الخطي

potential linear extensibility = COFE * thickness of layer(سمك الطبقة المتشققة)= 6cm

ثالثا :رتبة المولي سول mollisols:

اخصب ترب العالم تحتوي على مادة عضوية متحللة وفي مناخ معتدل تمتاز بما يلي*-وجود افق داكن سميك (mollic ep.) *-تقع جغرافيا ضمن الحزام شبه الرطب (subhumid) لمناطق grassland soil and steppes and prairies *-تظم مجاميع الترب التالية chistnut , chernozem , rendzena , browns ,prairies and steppes

1-تتواجد في مناخ شبه جاف /سهول امريكا العظمى وكندا وجنوب روسيا وجنوب الارجنتين ustolls
2-المناخ الرطب /سهول البحر الاسود وولاية كارولينا udolls , rendolls
3-المناخ البارد /غرب كندا وكازاخستان واوكرانيا borolls
4-مناخ البحر المتوسط /تركيا والارجنتين xerolls
5-المشبعة فصليا /بعض مناطق سيبيريا وبعض ترب الدول الاسكندنافية aquolls , albolls
*-تكون مجاورة لترب aridisols مع حدوث زيادة للامطار فيها *-تحت غطاء نباتي من الحشائش والسفانا والغابات *-حدوث تطور للافق المولي *-تكون الامطار غير كافية لازالة القواعد من ترب المولي سول
اهم خصائصها
1-تحتوي على الافق mollic بكامل شروطه لعمق 18سم (المادة العضوية 2.5)
2-قد تحتويي على الافق argillic او cambic
3-وتكون نسبة التشبع بالقواعد اكثر من 50% مقدرة بطريقة خلات الصوديوم ولعمق 180سم
4-لاتحتوي على افق spodic او oxic وقد تحتوي على افق albic وخاصة عند المناخ البارد مناخ تحت رتبة borolls

عمليات تكوين التربة (العمليات البيدوجينية)

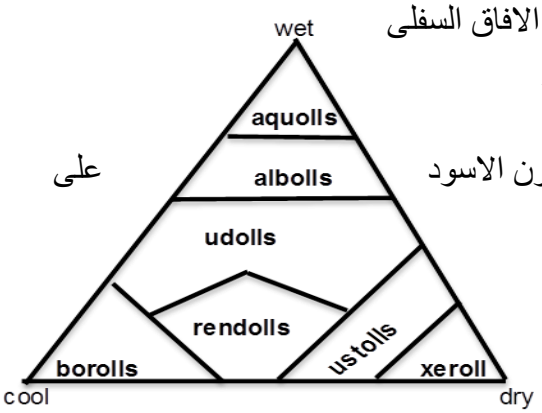
1-عملية melanazation:هي زيادة دكونة التربة بسبب موت الجذور وتحللها وخلطها مع التربة بواسطة الديدان وحيوانات التربة
2-عمليات eluviation , illuviation انتقال وترسيب الدقائق في جسم التربة(حركة الدقائق في جسم التربة)
3-الكلسية calcification

4-عملية التغليف cooting ويكون التغليف اما بواسطة الغرويات العضوية وتسمى organans او بواسطة الاطيان فتسمى orgillans اوclaycutan or clay skin بواسطة اكاسيد الحديد فتسمى ferrans

ملاحظة:الطين النقول بالغسل يكون انعم نسجة من الطين المتكون في الافاق السفلى

توجد غي العراق في دهوك (زاويته) والعمادية وفي سهول شهر زور

تصنيف ترب رتبة mollisols



1-تحت رتبة aquolls:تقع ضمن النظام الرطوبي aquic وتطور اللون الاسود على السطح ولون رصاصي تحت السطح وتظم المجاميع التالية

GSG	للاطلاع Sub G
haplaquolls	typic , ustic , vertic , xereic ,
natraquolls	typic , vertic
calciaquolls	typic ,aeric , petrocalcic
cryaquolls	توجد في مناخ بارد اقل من 8 درجة مئوية
duraquolls	وجود طبقة صماء ضمن العمق 1متر
argiaquolls	ا

2-albolls:تحتوي على افق الغسل albic يقع تحت الافق mollic والافق argillic تظم المجاميع العظمى التالية argialbolls , natrialbolls

3-rendolls ترب جيدة البزل توجد في مناطق الحشائش والغابات من مواد مولدة كلسية ماكثة وتشمل ترب redezina وتظم المجاميع العظمى التالية cryrendolls , haplrendolls

4-borolls ترب ذات بزل جيد في المناطق الباردة (اقل من 8 درجة)مع نظام حرارة اكثره frgid مناخ شبه جاف وشبه رطب وتحتوي المجاميع العظمى التالية

Argiborolls , natr-----, hapl-----, cry---------, verm ------, pale------- , calci -------

5-udolls :ذات نظام رطوبي udic ونظام حرارة mesic وph يميل نحو الحموضة تقع في مواقع منحدرة والغطاء النباتي من الحشائش وتظم مجاميع الترب العظمى التالية

Argiudolls , hapl------, pale------- , verm-------

6-ustolls:ذات نظام حراري frgid ونظام رطوبي جاف وحشائش قصيرة وتظم الترب التالية

Calciustolls, argi-----, duri------, hapl------, narta-------, pale-------

7- xerolls تتكون تحت مناخ البحر المتوسط التربة جافة لفترة طويلة خلال الصيف تتكون حشائش في وجود افق داكن mollic او argillic تظم مجموعات الترب العظمى التالية

Argixerolls , calci------, duri-----, hapl-------, pale-------, natra------

المحاضرة الرابعة عشر

رابعا :رتبة Aridisols (ترب متطورة)

رتبة ترب المناطق الجافة التي لا تحتوي المياه الجاهزه بكميات كافية لنشاط عمليات التجوية ، تتواجد في النظام المناخي الجاف aridic حيث تكون معدلات التبخر اعلى من معدلات التساقط ، تشكل هذه الترب 20% من مجموع ترب اليابسة واهم خصائصها هي:

1-ذات نظام رطوبي من النوع الجاف

2-تحتوي على الافق السطحي ochric او anthropic

3-تحتوي على واحد او اكثر من الافاق تحت السطحية التالية , argillic , natric , calcic , salic , gypsic petrogypsic , petrocalcic , duripan

***نظرا لكونها تقع جميع تربها تحت المناخ الجاف لذلك لم تستخدم صفة الرطوبة لتقسيمها الى تحت رتب اعتمادا على صفة الرطوبة

العمليات البيدوجينية:

1-حصول ظاهرة argillization وهي عملية تكوين الطين في الافق B (تخليق الطين في مكانه) Creation of clay in site وساعدت على تكوين الطين في محله في الافق B بسبب حركة رواشح التربة القاعدية وادت الى تخليق الطين وهي تختلف عن ظاهرة تجمع الطين بواسطة عملية Lessivaing و argillians وقد ساعدة ظروف الرطوبة في المناخات السابقة pale climate condition في تطور هذه الترب

2-تمتاز التربة بانها ترث معظم صفات المادة الاصلية بسبب جفاف قطاع التربة لمعظم ايام السنة

****يتميز الطين المخلق من الفلدسبارات والبايروكسين يكون بنائها خشن اما الطين المنقول بواسطة lessivig فيكون بناءه ناعم ويمكين تمييز الطين الناعم عن الخشن

تصنيف ترب aridisols

قسمت ترب الـaridisol (عام1964) اعتمادا على وجود او عدم وجود الافق الطيني argillic (Bt) الى

1--Argids الترب القديمة التي تحتوي افق طيني

2-orthid الترب الحديثة التي لا تحتوي غلى الافق الطيني

وقد لوحظ ان هذا التقسيم لا يتناسب مع ماهية وصفات التربة في العالم مما حدى بمديرية صيانة التربة الامريكية sec الى وضع المقترحات لتطوير الهيكل التنظيمي الخاص بتطبيق رتب المناطق الجافة وشبه الجافة الى ست تحت رتبة وهي:

1-salids :الترب الحاوية على تجمعات الاملاح الاكثر ذوبانا من الجبس وتحتوي افق salic وتشمل المجاميع العظمى التالية haplosalids , aquisalid

2- cryids :الترب الجافة الواقعة في المناطق الباردة جدا وتظم gypsicryids , petrocryids ,salicryids , calcicryids , argicryids

3-durids تحت رتبة الترب التي تحتوي على طبقة صلبة duripan المتكون من مركبات السليكون وتشمل على haploduyids , argidurids , natridurids

4-gypsids تمثل الترب الحاوية على تجمعات الجبس التي تتمثل بتكوين الافق الجبسي او بتروجبسك وتظم الترب التالية argigypsids , natrigypsids , petrogypsids , haplogypsids , calcigypsids

5-argids الترب التي تحتوي افق طيني وتقسم الى poleargids , natrargids , petroargids , haplargids , calciargids , gypsiargids

6-تحت رتبة calcids وهي الترب التي تحتوي على تجمعات كاربونات الكالسيوم اللازمة لتكوين افق كلسي او بترو كلسك وتظم الترب haplocalcids , petrocalcids

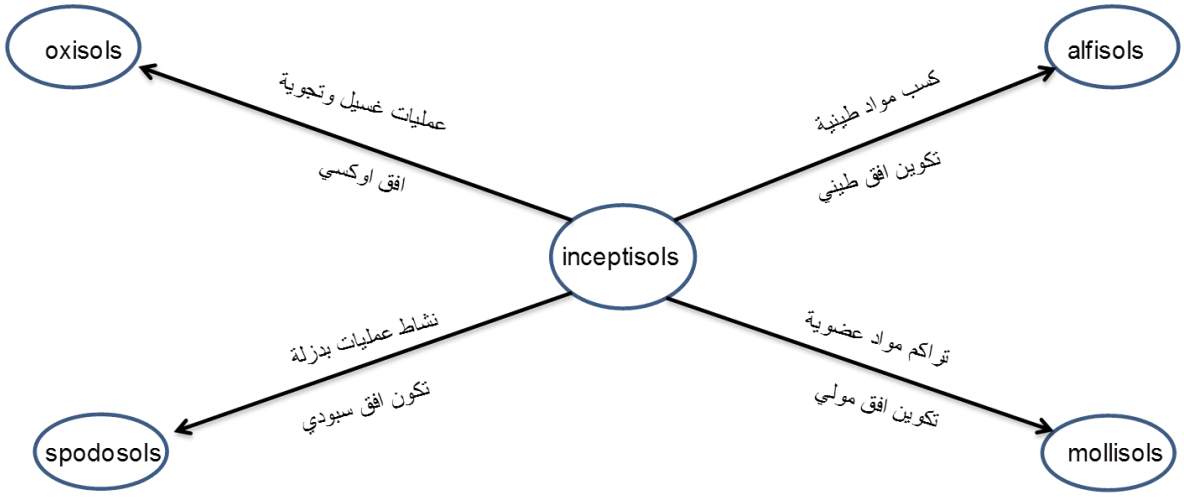
7-cambids وهي الترب الحاوية على افق تجمع المواد المنقولة من الافاق السطحية لتكوين افق cambic (افق مغسول تحت سطحي) وتظم الترب التالية haplocambids , petrocambids ,aquicambids

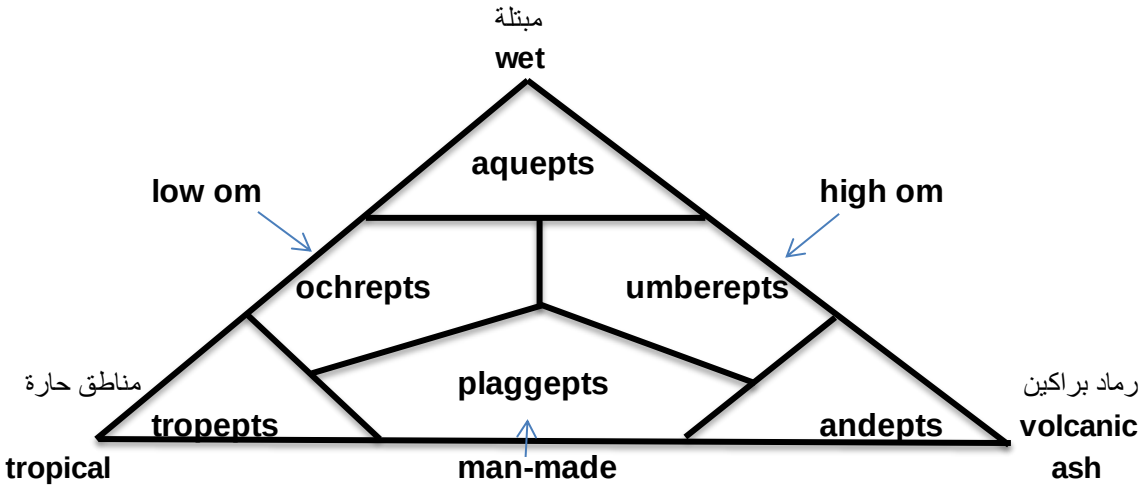
خامسا :رتبة الترب حديثة التطورinceptisols

وهي رتبة الترب المعدنية بدائية التطور لغياب الافاق التشخيصية الرئيسية المميزة وتظم 15.8%من الترب تتواجد في ظروف مناخية متباينة وتوجد بدرجة رئيسية تحت الظروف المناخية الرطبة ،وهي ترب في حالة عدم توازن مع بيئتها وتبدو تربها انها لا تظهر عليها سيادة عمليات معينة لتكوين الترب ،وقد تكون من مادة اصل مقاومة للتجوية او الاسطح الفتية او رديئة البزل

تطور ترب inceptisols:

ان استمرار تاثير بع العوامل الفعالة مثل المناخ والغطاء النباتي يؤدي الى حدوث تغييرات في خصائص افاق التربة





تصنيف ترب inceptisols:

1- andepts:ترب تحتوي على مواد بركانيةفي المناطق الجبلية تسود فيها مواد متبلورة معدنية واخرى عضوية وتظم المجاميع التالية placandepts , hydrandepts , durandepts , cryandepts , dystrandepts , eutrandepts , vitrandepts

2- aquepts ترب مشبعة بالماء رديئة البزل افاقها السطحية داكنة اللون، فيها ظاهرة التبقع ،تحت انظمة حرارية مختلفة

3-ochrepts :جيدة البزل لونها فاتح ،الافاق تحت السطحية بنية اللون تعرضت لحالات تعرية نظام حراري Mesic or cryic تحتوي على طبقات fragipan وتظم الترب التالية , eutrochrepts , dystrochrepts fragiochrepts

4-umberepts:داكنة اللون غنية بالمادة العضوية في المناطق الرطبة تحتوي على الافق umbric وبعضضها يحتوي الافق mollic فوق الافق cambic نسبة التشبع بالقواعد 50%

5- plaggepts:لا تحتوي على مجاميع عظمى

6- tropepts: تتواجد في المناطق الحارة وتحتوي على المجاميع العظمى التالية eutropepts , dystropepts , humitropepts , ustropepts ,