مسح وتصنيف التربة

المرحلة الرابعة

المحاضرة الثانية

(Soil classification)

أ.م.د.محمد عبد المنعم حسن

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار – كلية الزراعة
قسم التربة والموارد المائية

بسم الله الرحمن الرحيم

المحاضرة الثانية
المادة :مسح وتصنيف التربة
المدرس : د.محمد عبد المنعم حسن
المرحلة الرابعة

تصنيف الترب Soil classification

من الامور الغريزية الموروثة لدى الانسان هي محاولته تنظيم وتشخيص وتسمية مايحيط به من اشياء ومظاهر طبيعية ذات علاقة مباشرة او غير مباشرة بمتطلبات حياته اليومية لغرض تسهيل وحصر الاشياء وفهم خصائصها وكيفية استغلالها وادارتها بحيث تساعد على المحافظة على الموارد الاساسية لحياته مع مرور الزمن .

وبذلك يمكن تعريف تصنيف الترب Soil classification :-

بأنه عبارة عن نظام لتجميع المتشابهة من الاشياء ووضعها في مجاميع محددة اعتماداً على خاصية او مجموعة من الخصائص المميزة للمجموعة الواحدة بحيث تؤدي الى خلق نظام يربط تلك المجاميع بعلاقات توضح الترابط بينها مما يساعد على زيادة المعرفة وفهم الخصائص الطبيعية لتلك الاشياء .

وبما ان جميع انظمة التصنيف هي من صنع الانسان التي تمثل مرحلة معينة من مستوى التقدم العلمي والحضاري له لذلك فأن جميع الانظمة لاتخلو من النقص وجميعها تتطور مع تطور قابلية الانسان العلمية ومدى ادراكه وفهمه لاهمية مكونات البيئة المحيطة به وكيفية ربطها مع بعضها البعض بنظام معين يسهل عملية تفسير خصائصها العامة وعملية استخدامها بالطريقة التي تحافظ عليها . لقد اعطى الانسان اهتماما خاصا منذ القدم بتصنيف الترب بأعتبارها المورد الاقتصادي والمهاد الهام والرئيس لانتاج مايحتاجه من اشياء اساسية لسد متطلبات حياته اليومية ، ولقد اشار سيمونسن Simenson سنة 1968 الى ان المحاولات الاولى لتصنيف الترب بدأت قبل ثلاثة الى اربعة آلآف سنة في الصين .

ويعد العالم الروسي دوكتشيف اول من اعتبر التربة جسماً طبيعياً يمكن وصفها وتحديدها على الخارطة واعتبر افاق المقد من الصفات المميزة للترب ثم قام طالبه سبيرتيف بتطوير تلك الافكار ووضع نظاماً لتصنيف التربة اعتماداً على فكرة النطاقية Zonality التي تعتمد على العوامل البيئية السائدة في المنطقة والمؤثرة في تكوين الترب أساسا في تقسيم الترب ووضعها في ثلاث رتب رئيسة وهي :-

- **الترب النطاقية Zonal soil التي تعكس تأثير العوامل الفعالة مثل المناخ والحيوية**
- **الترب بين النطاقية Intra Zonal soil التي تعكس تأثير بعض العوامل الموقعية مثل الطوبوغرافية ومواد الاصل .**
- **الترب اللانطاقية Azonal soil وتمثل الترب غير المتطورة لأسباب عدة ومنها الانحدار الشديد او الاضافة المستمرة او بسبب طبيعة المواد المولدة .**

وخلال الفترة التي كان فيها العلماء الروس يعملون لتطوير مفهموم التربة وتصنيفها كان هناك في الطرف الاخر من الكرة الارضية اهتماما في التربة في الولايات المتحدة الامريكية وخصوصاً من قبل الجيولوجي هليكارد Hilgird الذي اعتبر التربة جسما طبيعيا وبنظرة مقاربة لفكرة العالم الروسي دوكتشيف ظهر العالم ماربوت Murbut في

العقد الاول من القرن التاسع عشر وكان اهتمامه منصباً على عمليات مسح التربة مستخدما مقد التربة وصفاته اساسا في عمليات تصنيف التربة ، ولقد تطورت افكار العلماء الروس من قبل الباحثين الامريكيين وكونوا نظاماً وراثياً نشر في عام 1938 على اساس فكرة النطاقية ونظرا لكثرة عيوب هذا النظام قامت مديرية صيانة التربة الامريكية التابعة لوزارة الزراعة الى تطوير نظام جديد متكامل عرف بالنظام الحديث لتصنيف الترب او نظام المحاولة السابعة 7^{th} approximation ونشر عام 1960 تحت اشراف الباحث غازي سمث G.Simth ويعتبر هذا النظام جديدا من حيث تعدد مستوياته التصنيفية التي تسمح بوضع اكبر عدد ممكن من الترب ضمن هيكله التنظيمي او من حيث الاساس الذي اعتمد في تمييز الترب المتمثل بصفات التربة نفسها وليس عوامل تكوينها اوطبيعة وراثتها .

اهداف انظمة تصنيف الترب

1- تنظيم انواع الترب كافة في نظام مركب متعدد المستويات مع تحديد موقع كل تربة في ذلك النظام ويكون ثابتاً ويعطي الاسم للتربة اعتمادا على موقعها في هيكل النظام التصنيفي .

2- تسهيل عملية المقارنة بين الترب المختلفة حيث تعكس مواقع الترب في نظام التصنيف الكثير من خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والمورفولوجية وغيرها .

3- تهيئة وسائل تختلف في درجة تفاصيلها في اعداد خرائط توزيع الترب في منطقة ما.

س/ لماذا لاتوجد انظمة موحدة للتصنيف في جميع ارجاء العالم ؟

ج/ هذا يعود الى عدد من العوامل التي ساعدت على عدم وضع نظام موحد لتصنيف التربة يمكن حصرها في محورين اساسيين :-

المحور الاول يتعلق بالتربة نفسها بكونها تشكل نظاماً غير متجانس على الرغم من ان التربة تمثل جسماً بثلاثة ابعاد الا ان ابعادها وماتحتويه من مكونات متنوعة لايمكن تحديدها بدقة ولاتوجد اساليب ثابتة بحيث تعطي قيمة قاطعة لتلك الحدود او المكونات خصوصاً وان الترب في طبيعتها تمثل نظام ديناميكي يكون في حالة تغير مستمر من منطقة الى اخرى وحتى من موقع الى اخر ضمن المنطقة الواحدة وان التداخل والتغيير التدريجي في صفات الترب التي تستخدم اساساً لفصل وتحديد اجسام الترب عن بعضها البعض يفسح المجال للاجتهادات الشخصية للقائمين بعملية الوصف والتشخيص والتحديد اضافة الى الحالة الانتقالية بين الترب .

اما المحور الثاني فيتعلق بالاخطاء المحتملة عند حساب القيم الكمية للخصائص التي تستخدم اساسا في عملية التشخيص والتمييز التي تكون خاضعة لعاملين اساسيين هما (الطريقة المعتمدة في التحليل والاخطاء الشخصية للقائم بعمليات التحليل) فالنتيجة الطبيعية للتباين الحاصل في طرق التحليل المعتمدة واختلاف خبرات الاشخاص غالباً ومايرافقها من تباين في

القيم المحصلة النهائية لخاصية معينة او مجموعة خصائص لتربة واحدة مما يترتب عليها تفسيرات مختلفة اضافة الى حالة التباين في بعض صفات الترب موسمياً.

قواعد تصنيف الترب

1- ان هدف اي نظام للتصنيف هو تنظيم المعرفة والمساعدة على فهم صفات الاشياء وتوضيح طبيعة العلاقة بينها بسهولة .

2- لاتوجد حدود قاطعة بين الوحدات التصنيفية يمكن تحديدها بوضوح على الطبيعة بسبب التغيير التدريجي في صفات التربة ومايرافقها من تداخل بين وحدات الترب.

3- لغرض تحديد وتمييز الوحدات التصنيفية ضمن المستويات التصنيفية المختلفة يجب اختيار صفة او مجموعة صفات مميزة اساسا لتشخيص وفصل الوحدات التصنيفية .

4- يجب ان تكون الصفات المميزة ذات علاقة بعدد من الصفات الاضافية فمثلا صفة النسجة التي تستخدم في تمييز السلاسل تكون ذات علاقة مباشرة بعدد من الصفات الاخرى مثل قابلية التبادل الايوني .

5- اذا كانت المجموعة التصنيفية متنوعة وان الوحدة التصنيفية المفردة لاتكفي 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 .

7- اذا تشابه تأثير 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.

انظمة تصنيف الترب في العالم

اولا:- الانظمة الروسية لتصنيف الترب :-

يوجد العديد من انظمة تصنيف الترب في روسيا اعتمدت جميعها على الجانب الوراثي للتربة اساسا للتقسيم وعلى الرغم من التباين الموجود في بعض جوانبها الاانها تشترك في ميزة استخدام صفات الترب الناتجة من تأثير نوع معين من عمليات تكوين التربة مع التركيز على عوامل تكوين التربة اساسا في التصنيف مروراً بالمراحل التطورية التي مرت بها تلك الانظمة وهذه الانظمة حسب مراحل تطورها هي :-

1- التصانيف البيئية – الجغرافية Geographical – Environmntal class

يعتبر العالم الروسي دوكتشيف اول من استخدم العوامل البيئية اساسا لتقسيم الترب اعتمادا على خصائص الترب التي تعكس تأثير العوامل البيئية السائدة في المنطقة وهي :-

أ- الترب الاعتيادية Normal soil

تمثل مجموعة الترب المتطورة ذات مقدات من نوع ABC بصفات تعكس تأثير سيادة بعض العوامل البيئية الموقعية وخصوصا عاملا المناخ والغطاء النباتي وتضم الترب الكستنائية الداكنة وترب الجرنوزيم وترب الغابات البنية .

ب- الترب الانتقالية Transition soils
تضم مجموعة من الترب المتطورة ذات مقدات من نوع ABC بصفات تعكس تأثير بعض العوامل الموقعية مثل المادة الاصل او الطوبوغرافية ومن هذه الترب الترب القلوية والترب الغدقة وترب الرندوزينا.

ج- الترب غير الاعتيادية Abnormal soils
تشمل الترب غير المتطورة وذات مقدات من نوع AC ومن هذه الترب الترب الرسوبية والترب الريحية .

2- التصانيف العاملية Factoral classification

يعتبر العالم كلنكا Klinka اول من استحدث هذا النظام حيث قسم الترب الى مجموعتين رئيسيتين اعتمادا على تأثير احد او مجموعة من العوامل البيدوجينية على تكوين وتطور الترب وهي (ترب العامل الخارجية التي تضم الترب الناتجة من تأثير العوامل البيئية ، اما ترب العوامل الداخلية فتمثل مجموعة الترب ذات الخصائص المتطورة بفعل تأثير العوامل الداخلية وخصوصا مادة الاصل وحالة البزل) .

3- تصانيف العمليات Process classification

تعتمد هذه التصانيف على مدى التشابه او الاختلاف في انواع عمليات تكوين الترب المسؤولة عن تكوين وتطور الترب المختلفة ولقد استحدث الباحث كوزوفتج Kossevitch مجموعتين رئيسيتين من الترب اعتمادا على نوع العمليات السائدة وهي :-

(الترب المستقلة وراثيا وتضم الترب المتكونة نتيجة لتأثير العوامل المناخية –الحيوية والمتمثلة بنوع الترب الصحراوية وترب المناطق الباردة (البدزولية) وترب المناطق الحارة الرطبة (اللاترالية).

والنوع الثاني (الترب المعتمدة وراثيا حيث تضم الترب الناتجة من تأثير بعض العوامل مثل عامل البزل الداخلي ومايرافقه من عمليات تحول وانتقال للمواد العضوية والمعدنية المكونة للتربة).

4- التصنيف التطوري Evolutionary classification

لقد اوضح العالم بولينوف Polynov ان تطور الترب وتكوينها ينتج بصورة رئيسية من تأثير العمليات الاتية:-

أ- القوى المؤثرة هي عمليات الفقد حيث يكون التطور ناتج من تأثير عمليات التجوية الحامضية مثل الترب الغدقة والبدزولية.
ب- مجموعة عمليات التملح او ازالة التملح وتؤدي الى تطور الترب الملحية المسماة بالملحية والكاربونية .

5- النظام الروسي الحديث لتصنيف الترب Modern Russian classification system soil

لقد وضع كل من رزوف Rozov وافنونا Ivanona نظاما حديثا لتصنيف الترب يعتبر تطورا وامتدادا لبقية الانظمة المعتمدة على الجانب الوراثي للترب اساسا لتحديد المستويات التصنيفية ضمن الهيكل التنظيمي ووضع الترب في مجاميع محددة ويتألف الهيكل التنظيمي من عشرة مستويات تصنيفية كما موضحة ابتداء من اعلى مستوى تصنيفي ونزولا الى ادنى مستوى تصنيفي وكما يأتي:-

1- الصنف Class 2- تحت الصنف Subclass 3- المدى Range 4- النوع Type 5- تحت النوع Subtype 6- الطائفة Genera 7- الجنس Species 8- النوعية Varieties 9- الخاصية Categories 10- الطور Phases

ويعتبر مستوى النوع Type اكثر المستويات استخداما في روسيا وذلك لعدم وجود الضوابط المتفق عليها وبصورة دقيقة للمستويات الاعلى منها .

النظام الكندي لتصنيف الترب Candian soil classification

لقد استخدمت عدة انظمة لتصنيف الترب في كندا قبل عام 1955 وتغلب عليها صفة الاهتمام بنواحي تطور التربة واخذ النظام الكندي صيغته النهائية عام 1974 ويتكون من ست مستويات تصنيفية هي :-

الرتبة Order 2- المجموعة العظمى Great group 3- تحت المجموعة Subgroup 4- العائلة Family 5- السلسلة Series 6- النوع Type

ويعتمد هذا النظام على الجانب الوراثي للتربة بدرجة رئيسة ولقد اعتمد في تحديد المستويات التصنيفية الثلاثة العليا على الخصائص المورفولوجية التي تعكس التشابه في العوامل البيئية ، وقد اعتمد في تقسيم ترب الرتبة الواحدة الى تقسيمات ثانوية تدعى بالمجاميع العظمى على بعض خصائص التربة التي تعكس اكثر العمليات البيدوجينية تأثيراً والمتمثلة بوجود بعض الاثار التشخيصية ، اما المستويات الدنيا فيعتمد في تحديدها على بعض الصفات الخاصة بالنسجة ونوع المادة الاصل .

نظام الامم المتحدة لتصنيف الترب :-

ان الهدف الرئيس لنظام الامم المتحدة هو تحديد اكبر عدد ممكن من وحدات الترب بحيث يمكن ان تشمل جميع ترب العالم ولقد انعكس ذلك على طبيعة الهيكل التنظيمي للنظام الذي شمل على (26) وحدة تصنيفية رئيسة توازي مستوى المجموعة العظمى بالنسبة للنظام الامريكي وقد قسمت الوحدات العليا الى مستويات تدعى بتحت الوحدات Subunit يتراوح عددها بين (2- 9) وحدات ثانوية لكل وحدة رئيسة ولقد اعتمد في تحديد الوحدات التصنيفية العليا على وجود او عدم وجود بعض الافاق التشخيصية الرئيسة والوحدات التصنيفية الدنيا على بعض الخصائص المهمة للتربة مثل النسجة .

الانظمة الامريكية لتصنيف الترب

يمكن تقسيم الانظمة الامريكية الى قسمين رئيسيين اعتمادا على طبيعة الاسس المستخدمة في تحديد وتشخيص المستويات التصنيفية .

1- الانظمة الوراثية :-

مجموعة كبيرة من انظمة التصنيف التي تهدف الى تقسيم الترب الى وحدات اعتمادا على واقع طبيعتها التطورية الوراثية ويمكن عدها امتدادا للافكار التي طرحها العلماء الروس بعد تطويرها من جوانب مختلفة ويعتبر العالم الجيولوجي هلكارد Hilgard من اوائل الذين اهتموا بموضوع تصنيف الترب وتحديدها ويعتبر العالم ويتني Wnhitney اول امريكي يقوم بوضع نظام تصنيف الترب ذات علاقة بمسح التربة.

وفي عام 1927 عرض العالم الجيولوجي ماربوت Murbut الهيكل التنظيمي لنظام تصنيف الترب خلال المؤتمر العلمي الاول لجمعية علوم التربة الامريكية اتصف هذا النظام بالطابع الجيولوجي المتعدد المستويات التي حددت من خلال دراسة مقد التربة كوحدة اساسية للتصنيف ولقد وضع الترب في مجموعتين رئيسيتين مقسمة الى ست مستويات تصنيفية اعتمادا على وجود او عدم وجود افق تجمع كاربونات الكالسيوم وكمايأتي :-

أ- مجموعة ترب البدالفيرز Padalfers
تمثل مجموعة الترب ذات المحتوى العالي من تجمعات الاكاسيد السداسية وتوجد في المناطق الرطبة الجيدة البزل التي لاتحتوي على افق تجمع الكاربونات .

ب- مجموعة ترب الالبيدوكالس Pedocals
تمثل مجموعة ترب المناطق شبه الجافة التي تحتوي على تجمعات من الكاربونات في مقد التربة .

ولقد واجه نظام ماربوت عدة اعتراضات وقد فشل من الناحية التطبيقية والنظرية ، وقام كل من بيلدون Beldwin وكيلوك Kellogg وثورب Thorp بتطوير نظام جديد لتصنيف الترب

وهو امتداد لنظام العالم سبيرتيف حيث اعتمد على فكرة النطاقية وهو يتكون من ست مستويات تصنيفية هي :-

1-الرتبة Order 2- تحت الرتبة Sub order 3- المجموعة العظمى Great group 4- العائلة Family 5- السلسلة Series 6- النوع Type.

نقاط الضعف في النظام الامريكي القديم (الوراثي)

1- ان اعتماد فكرة النطاقية Zonality اساسا في تقسيم الترب ووضعها في الترب الرئيسة الثلاث المتمثلة بالترب النطاقية وبين النطاقية واللانطاقية ادى الى حدوث ارباك متمثل في حالات كثيرة بعدم امكانية الفصل بين الترب النطاقية والترب الاخرى بصورة دقيقة .

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

3- اعطى قدرا كبيرا للون صفة مميزة لتحديد الوحدات التصنيفية دون الاشارة الى طبيعة العوامل المؤثرة على هذه الصفة او استخدام صفات اخرى سائدة لها ممادى الى حدوث بعض الخلل في تفسير النتائج خصوصا وان اللون الواحد للتربة لايمكن ان يتحدد بعامل واحد وانما يكون ناتجا عن مجموعة من العوامل المتباينة .

4- اعتماد وصف وتشخيص وحدات التربة الرئيسة على مقدات الترب البكر دون الرجوع الى الحالة الطبيعية للتربة والتي غالبآ ماتكون مستخدمة للاغراض المختلفة سواء كانت الزراعية او غير الزراعية ممايؤدي الى حدوث تغيير في طبيعة خصائص تلك الترب .

5- الاعتماد على المقارنة في تحديد وتشخيص الوحدات التصنيفية للمستويات الدنيا بدون الاعتماد على صفات التربة نفسها .

6- لم يعط النظام تفسيرا واضحا لمستوى العائلة مماجعل استخدام هذا المستوى التصنيفي غير ممكن .

7- استخدام بعض الاسماء المحلية لتسمية الوحدات التصنيفية الرئيسة ادى الى حدوث ارباك في فهم طبيعة خصائص الترب وذلك لان الاسم الواحد يدل على عدة معاني في المناطق المختلفة .

النظام الامريكي الحديث لتصنيف الترب 7^{th} approximation system

في عام 1960 وبعد عدة سنوات من الدراسة والبحث والتطبيق توصلت مديرية صيانة التربة التابعة لوزارة الزراعة الامريكية وتحت اشراف الباحث G.Smith من وضع الهيكل العام لنظام جديد لتصنيف الترب اطلقت عليه بالمحاولة السابعة 7^{th} approximation وذلك لمرور عملية تكوين النظام بسبع محاولات متعاقبة جرى خلالها تطوير ووضع النظام بالصيغة النهائية ثم نشر بعد اجراء التعديلات اللازمة عام 1964 .

اما اهم الخصائص التي يتميز بها هذا النظام عن بقية الانظمة فهي :-

1- اعتمد في تمييز وتشخيص الوحدات التصنيفية على صفات الترب الطبيعية التي يمكن حسابها او قياسها كميآ والابتعاد عن الصفات النوعية او حالة المقارنة .

2- يسمح النظام بتصنيف الترب نفسها وليست عمليات او عوامل تكوين الترب.

3- اشتقت اسماء الوحدات التصنيفية من مصادر عالمية معروفة مثل اليونانية واللاتينية مما سهل عملية الفهم والتعرف على الترب على النطاق العالمي وليس المحلي .

4- امكانية استيعاب جميع الترب المتوقع وجودها في العالم وذلك لكون النظام متعدد المستويات حيث يضم ست مستويات تصنيفية مختلفة ومترابطة مبتدئة بالرتبة وهي الوحدة التصنيفية العليا نزولا الى مستوى السلسلة .

5- يسمح النظام بتصنيف الترب غير المعروفة وراثيآ لان اساس النظام الاعتماد على صفات التربة الطبيعية وكما توجد في الحقل لكن هذا لايعني ان هذا النظام قد اهمل الجانب الوراثي كليآ وذلك لان عملية فهم طبيعة خصائص الترب ومراحل تطورها وكيفية التعرف على عمليات وعوامل تكوينها المؤثرة في تطويرها اذ لابد من الرجوع الى الجانب الوراثي لغرض التوصل الى الحقيقة العلمية ولكن ليس استخدام الجانب الوراثي اساسا مميزا للوحدات التصنيفية .

الهيكل التنظيمي للنظام الحديث لتصنيف الترب :-

يتكون النظام من ست مستويات تصنيفية رئيسة ومستويين ثانويين غالبآ مايضافان لغرض تخليق وحدات تصنيفية تستخدم كوحدات خارطة عند تنفيذ عمليات مسح الترب والمستويات التصنيفية الرئيسة تمثل ابتداءآ من المستوى العلوي :-

1-الرتبة Order 2- تحت الرتبة Sub order 3- المجموعة العظمى Great group 4- Subgroup 5- العائلة Family 6- السلسلة Series

اما المستويات الثانوية المتمثلة بالنوع Type والطور Phase فأنها لاتدخل ضمن هيكلية النظام كوحدات تصنيفية .

المصادر:

Schaetzl,R. and Sharon Anderson.(2005).Soils, genesis and geomorphology.Cambridge university press.

Soil survey staff .(2003). Soil taxonomy ,Agric. Hand book, U.S.Dept.Agric. USA.

Fitz Patric, E.A. (1980). Soils, their formation, classification and distribution. Longman group limited, London, U.K.

Duchaufour, P.(1982). Pedology. George allen and unwin, New York, USA.

FAO. (2001). Lecture notes on the major soils of the world. Rome, Italy.

Soil survey staff. (2003). Keys to soil taxonomy. U.S.Dept.Agric. USA.

Eswaran H., T.Rice ,R.Ahrens and B.A.Stewart.(2003). Soil classification, a global desk reference. CRC Press, USA.

www.soils.ag.udaho.edu/soilorders/orders.htm

http://soils.usda.gov/classification/taxonomy/main.htm

العكيدي, وليد خالد. (1986). علم البيدولوجي مسح وتصنيف التربة. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, العراق.

المشهداني, احمد صالح محمود. (1994). مسح وتصنيف الترب . . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, العراق.