جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرات .....

مسح وتصنيف الترب

المرحلة الرابعة

الأستاذ المساعد

م. يوسف حسن يوسف الناصر

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

تعاريف ومصطلحات مهمة

مفهوم التربة Soil: هي الجزء المتطور من القشرة الارضية بفعل عوامل وعمليات تكوين التربة والمتكونة من مواد معدنية وعضوية مختلطة مع بعضها والقادرة على إسناد النبات ببعض أو كل ما يحتاجه من العناصر الغذائية بشرط توفر الماء والهواء.

منظر طبيعي Landscape: جميع المعالم الطبيعية مثل الحقول والتلال والغابات والمياه التي تميز جزء من سطح الأرض عن جزء آخر. عادة ما يكون هو جزء من الأرض يمكن للعين رؤيته في عرض واحد، وما يتضمنه من جميع خصائصه الطبيعية.

علم التربة Pedology: العلم الذي يهتم بدراسة خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والمعدنية والحيوية لطبقة الأرض السطحية، بالإضافة الى دراسة الصفات المورفولوجية (الشكلية) للتربة، كما يهتم علم التربة بدراسة مسح التربة وتصنيفها وصيانتها وحمايتها من التعرية والتدهور ، ويصب اهتمامه ايضاً باستعمالات الاراضي الزراعية وتوزيعها الجغرافي.

مورفولوجي التربة Morphology Soil: هو علم الشكل الظاهري، وأي ملاحظة يمكن ملاحظتها ويمكن التعبير عنها خارج المختبر هي مورفولوجي دون الرجوع الى المختبر (في الحقل) وهي الصفات التي يمكن تقديرها آنيا مثل النسجة والبناء واللون والقوامية والكلسية والجبسية ..... الخ.

مسح التربة Survey Soil: كل الجهود التي تبذل من قبل المختصين من أجل تشخيص الترب في الحقل تشخيصا دقيقا، ثم تثبيت واقع هذه الترب وامكانية وضعها على خرائط قياسية بموجب تفسير النتائج والملاحظات عن هذه الترب وتقديم التوصيات المناسبة بشأن ادارتها.

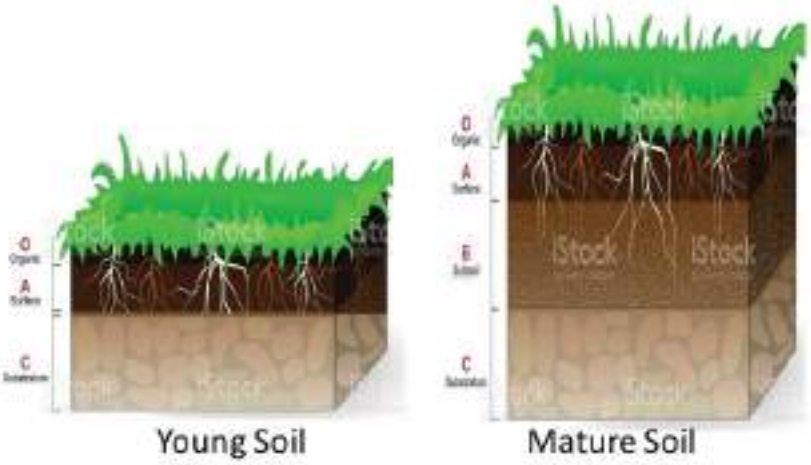
تصنيف الاراضي Classification Land: ويقصد به تصنيف الترب في وحدات تتدرج حسب غاية أو هدف معين وهذا الهدف أما اقتصادي أو أداري او الاثنين معا، والعملية تكون دمج لبعض الترب المتجاورة والمتشابهة في بعض خصائصها في صنف واحد وهذا التشابه إما على اساس الايجابيات أو السلبيات وما تصلح له من حيث الاستثمار حيث تتحول أصناف الترب الى اصناف أراضي.

منظر التربة Soil scape: الجزء البيدولوجي من المناظر الطبيعية، عادة ما يُنظر إلى التربة من نقطة في المنظر الطبيعي وليس من أعلاها.

نوعية التربة Soil Quality: يقصد بنوعية الترب تقييم خواص وصفات الترب وطريقة إدارتها بحيث تحفظ صفاتها الجيدة لأطول فترة ممكنة على النحو الأمثل.

تدهور التربة: تدهور التربة يعني فقدان القدرة الإنتاجيّة للأرض من حيث فقدان خصوبة التربة والتنوّع الحيوي، نتيجة الممارسات الزراعيّة غير المستدامة والتغييرات المناخيّة والرعي الجائر والتلوث الصناعي والزراعي.

يمكن القول بان تكوين التربة يبدا مع بدء نشاط احياء التربة المختلفة سواء النباتية منها أو الحيوانية (تتمثل تلك النشاطات بأخذ او امتصاص الماء والهواء وبعض المكونات المعدنية للتربة لبناء أجسامها وتكملة دورة حياتها)، وعند انتهاء دورة حياتها تعاد اغلب المكونات سواء المعدنية منها أو العضوية الى التربة.



شكل (1) لمقدات فتية A–C ومقدات ناضجة A–B–C

تكوين الترب Soil Formation

تتكون التربة من الصخور المكونة للقشرة الأرضية وبتأثير الظروف البيئية ونشاط عمليات التجوية المختلفة سواء الفيزيائية أو الكيميائية او الحيوية، حيث تعمل التجوية الفيزيائية على تحطم وتفتت الصخور Disintegration الى اجزاء صغيرة، في حين تؤدي التجوية الكيميائية والحيوية إلى تحلل المعادن المكونة لها Decomposition مما ينتج عنها تكوين مواد هشة غير متماسكة، تدعى بالمواد المولدة Parent material التي تتكون منها التربة فيما بعد.

تتضمن عمليات التكوين عدداً من العمليات البيدوجينية المختلفة، أوضح Simonson، ١٩٩٨ تلك العمليات في أربعة مجاميع:

١- **عمليات الإضافة Addition Processes:** تشمل على جميع العمليات التي تؤدي إلى اضافة المكونات المعدنية و العضوية والسائلة او الغازية وكذلك الطاقة الحرارية الى جسم التربة سواء سطح التربة او أي جزء داخلها.

٢- **عمليات الفقد Loss processes:** هي العمليات التي تساعد على فقد بعض المكونات المعدنية او العضوية او المائية او الغازية خارج جسم التربة.

3- عمليات التحول Transformation processes: جميع حالات التحول التي تحصل لمكونات التربة، فمثلا المعدنية تتحول فيها المعادن الأولية الى معادن ثانوية، ويتحول الجزء العضوي من مواد غير ثابتة إلى مواد أكثر ثباتاً ومنها الدبال وبعض الأحماض العضوية، اضافة الى بعض الغازات والعناصر الغذائية، كما تجري بعض حالات التحول على بعض العناصر التي تكون في حالة تغير مستمر اعتمادا على طبيعة التغير الذي يحصل لظروف التربة.

4- عمليات النقل Translocation processes: وهي حركة ونقل بعض مكونات التربة القابلة للحركة سواء بالطريقة الميكانيكية او الكيميائية من جزء الى اخر داخل جسم التربة.

يرافق هذه العمليات تطور افاق التربة الرئيسية المتمثلة بتكوين افق الكسب Illuvation Horizon وهو افق تجمع المواد الغروية (المعادن الطينية والمواد العضوية المتحللة واكاسيد الحديد والألمنيوم) المنقولة من الافاق السطحية، ويرافقها تكوين افق الفقد A2 او افق الغسيل (افق E)

Alluvial Horizon ويغلب عليه عادة اللون الفاتح وذلك لفقدان المواد العضوية والمعدنية الداكنة منه.

يقع ضمن هذه المجاميع الرئيسية عدد من العمليات البيدوجينية التي تترك اثار واضحة في مقد التربة، وتؤدي إلى تكوين ترب مميزة تعكس تأثير تلك العمليات مؤدية الى تكون وتطور افاق مميزة أو مقدات تربة كاملة ومن هذه **العمليات البيدوجينية** ما يلي:

1- اللترزة Lateriation: هي الهجرة الكيميائية للسليكا خارج طبقة الاسترزاع تحت ظروف حرارية مرتفعة وغسل شديد، وتحدث عادة في الاراضي الرطبة الدافئة كالمناطق الاستوائية، وتتميز بتحول كيميائي شديد لمادة الاصل وازالة شبه كاملة للكتيونات والسليكا الداخلة في تركيب المعادن الأولية. والسليكا المتبقية تكون في صورة حبيبات كوارتز أوليه أو مرتبطة بمعادن طين ثانوية، والمعادن السائدة هي اكاسيد وهيدروكسيدات الحديد والالمنيوم مع بعض الكتيونات التي تحفظ من الغسيل عن طريق دورة معدنة سريعة.

2- البدزلة Podsolization: هي عملية معقدة تحدث نتيجة عدة عمليات كيميائية وفيزيائية، تجري في ترب المناطق الباردة الممطرة، وتمتد من منطقة ترب التندرا وحتى منطقة ترب الجيرنوزيم. والعملية تتجه إلى تكوين تربة البدزول المتبدزلة جزئياً أو كلياً، مثل ترب البراري (البرونوزيم) والمتبدزلة الصفراء والحمراء.

3- التملح Salinization: هي زيادة تركيز الأملاح في جسم التربة، تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة وتسود في المناطق المنخفضة الرديئة البزل ذات النسجة الناعمة، ويزداد تركيز الأملاح مع العمق نتيجة امتصاص النبات للمياه وعمليات التبخر وترك الأملاح في منطقة جذور النبات، ومع عمليات الري المتعاقبة تغسل الأملاح الى اماكن اعمق من منطقة الجذور، لذلك تتجمع الأملاح مع العمق ما لم يحدث لها غسيل خارج جسم التربة.

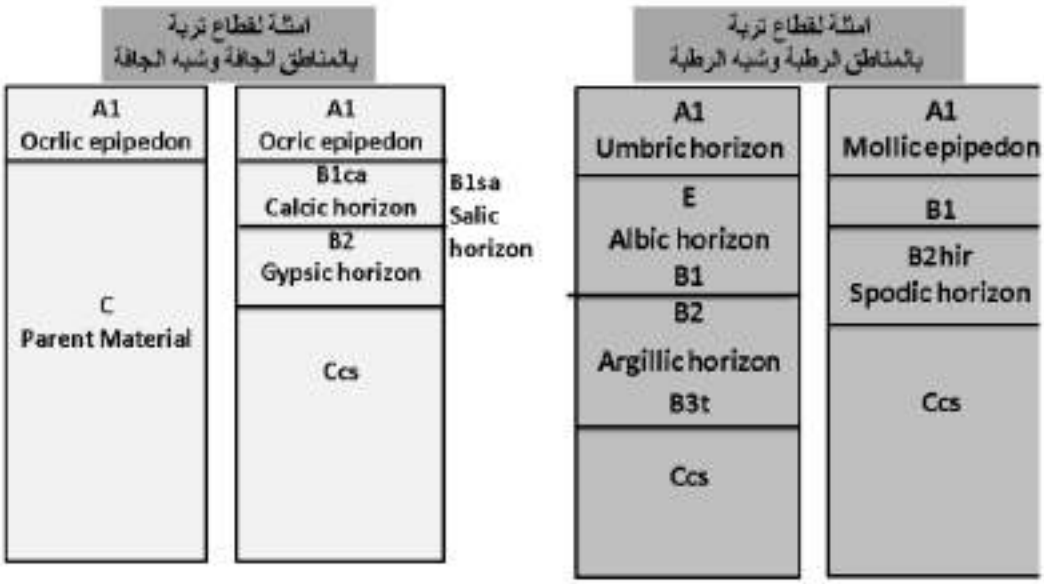
ومصادر الاملاح اما اولية المنشأ من مادة الاصل او من مياه الري او المياه الجوفية أضافة الى الترسبات الريحية الغنية بالأملاح، منها املاح الصوديوم والبوتاسيوم، اضافة الى كبريتات وكلوريدات الكالسيوم والمغنيسيوم.

4- التكلس Calcification: وهي عملية ترسيب وتراكم كربونات الكالسيوم في مناطق مختلفة من قطاع التربة، وهي من أهم عمليات تكوين التربة في ترب المناطق الجافه وشبه الجافه حيث يفوق معدل التبخر-نتح عن معدل الساقط السنوي مما يحول دون غسل الأملاح الذائبة في محلول

التربة بل يساعد على ترسيبها في الأفقين B و C على شكل كربونات الكالسيوم، وتتباين اعماق تجمع الكربونات في جسم التربة اعتماداً على طبيعة الظروف البيئية السائدة ونوعية الغطاء النباتي وغاز ثاني اوكسيد الكربون.

طبيعة تجمعات الكربونات في التربة اما ان تكون اولية المنشأ، اي انها موروثة من مادة الاصل الغنية بالكربونات او تضاف الى سطح التربة عن طريق الترسبات الريحية او المائية، او تكون ثانوية المنشأ نتيجة ترسبها من مياه الري أو الامطار أو المياه الجوفية الغنية بالكربونات.

5- الاختزال Gleyization: تسود هذه العملية تحت الظروف اللاهوائية للتربة، عندما تتشبع التربة بالمياه لفترة من السنة مما يساعد على اختزال بعض مركبات العناصر ذات التكافؤ المتعدد، حيث تترك في التربة مظاهر مميزة لها ومنها ظاهرة التبقع بالوان متعددة اعتماداً على نوع المركبات المختزلة، فمثلا مركبات الحديد تسبب الالوان الخضراء والزرقاء، ومركبات المنغنيز تعطي اللون البني الداكن.



الافاق التشخيصية Diagnostic Epipedons: افاق تكون قرب أو عند سطح التربة وهناك ثمانية افاق تشخيصية من هذا النوع وهي تشمل الافاق التي لها علاقة بالإنسان او الاستخدام المستمر للإنسان.

أ- **Folistic:** هو افق تشخيصي سطحي عضوي له علاقة بالأوراق وكمية المادة العضوية تحت بيئة الغابات.

ب- **Histic:** وهو افق تشخيصي سطحي يتراكم فيه المادة العضوية وتكون المشبعة بالماء.

جـ - **Melanic:** وهو افق تشخيصي سطحي ذات تركيز عال بالمادة العضوية ويكون لونها اسود.

د- **Mollic:** وهو افق تشخيصي سطحي دبالي يحوي على ايونات موجبة ثنائية على سطح التبادل.

2- افاق تشخيصية تحت سطحية ومنها:

أ- **Agric horizon:** هو افق تشخيصي تحت سطحي رسوبي يملك كميات مهمة من الدبال والغرين والطين وهو افق مانح Illuvial

ب- **Albic:** افق تشخيصي تحت سطحي، يسمى افق الفقد Eluvial (Leaching غسل).

ج- **Argillic:** أفق تشخيصي تحت سطحي طيني.

د- **Calcic:** أفق تشخيصي تحت سطحي تجمع كاربونات الكالسيوم.

هـ- **Duripan:** أفق تشخيصي تحت سطحي صلب يمنع حركة الماء والمغذيات.

ز- **Fragipan:** أفق تشخيصي تحت سطحي يحدد دخول الماء والجذور الى التربة.

ر- **Gypsic:** أفق تشخيصي تحت سطحي يتجمع فيه الجبس بشكل مهم.

و- **Natric:** افق تشخيصي تحت سطحي فيه تجمع عال للصوديوم مع الطين.

ي- **Salic:** افق تشخيصي تحت سطحي فيه تجمع الاملاح.

المصادر

- وليد خالد حسن العكيدي (1980)، علم البيدولوجي، مسح وتصنيف الترب، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
- احمد صالح محيميد المشهداني (1990). مسح وتصنيف التربة.
- احمد صالح محيميد المشهداني (2018). مسح وتصنيف التربة، (الطبعة الثانية)، جامعة بغداد، العراق.

- Randall J. Schaetzl and Sharon Anderson (2005). Soils: Genesis and Geomorphology.
- Robert J. Ahrens, Hari Eswaran and Thomas Rice (2002). Soil Classification. DOI: 10.1201/9781420040364.ch3
- Ewart Adsil Fitzpatrick (1980). Soils, Their Formation, Classification and Distribution.

- Soil Survey Staff. (2022). Keys to Soil Taxonomy, 13th edition. USDA Natural Resources Conservation Service.
- Soil Survey Staff (2021). Official Soil Series Descriptions. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture.https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/geo/?cid=nrcs142p2_053587
- Hari Eswaran, Robert Ahrens, Thomas J. Rice, B.A. Stewart (2003). Soil Classification, A Global Desk Reference

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

مسح الترب

العلاقة بين فروع علم البيدولوجي

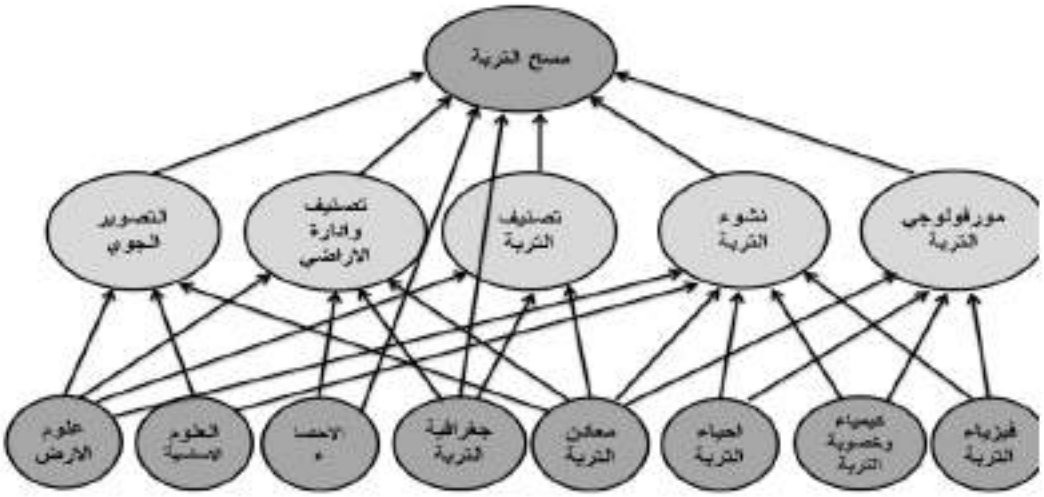
يهتم البيدولوجي بدراسة التربة كظاهرة طبيعية الوجود، حيث يركز على الكشف عن كيفية تكوينها وطبيعة خصائصها وتشخيصها وتوزيعها في الطبيعة، وهو يضم مجموعة كبيرة من الفروع المتخصصة في الجوانب المختلفة للتربة مرتبطة ومتداخلة بحيث يكمل بعضها البعض الآخر، في محاولة للوصول إلى معرفة أسرار ذلك الكيان الساحر والفني المتمثل بالتربة وتتباين فروع علم البيدولوجي من حيث سعتها العلمية وأهدافها الرئيسية.

يعد علم مسح التربة أكثر فروع علم التربة اتساعاً وارتباطاً مع بقية العلوم سواء البيدولوجية منها أو التطبيقية والطبيعية الأخرى. وذلك لان مسح التربة يمثل سلسلة من العمليات المترابطة والمتداخلة تهدف جميعها إلى تشخيص ووصف وتصنيف وتحديد وحدات الترب السائدة في المنطقة، ومن ثم توثيق تلك المعلومات في الخرائط الرسمية مع بيان التفسيرات والايضاحات لجميع تلك الحالات التي يعتمد عليها في تصنيف الاراضي وكيفية استخدامها وادارتها بالطرق المثلى، وهكذا يتضح أن القاعدة العلمية لمسح التربة يجب أن تكون ذات سعة علمية واسعة مستندة على مختلف العلوم، سواء البيدولوجية أو غيرها ذات العلاقة، بحيث يمكن من خلالها تفسير جميع الظواهر البيدولوجية التي قد يحتويها جسم التربة.

ويتضح من المخطط (1-1) ان الخط الأول من القاعدة يتمثل ببعض فروع علم التربة ويأتي في مقدمتها علوم مورفولوجية التربة ونشوء التربة وتصنيف الترب وتصنيف الأراضي. حيث تمثل هذه الفروع المرتكز الاساسي الذي يستند عليه مسح التربة، وكل فرع يمكن استخدامه لتحقيق حلقة معينة من الحلقات العلمية التي يهدف إلى تحقيقها مسح التربة.

فمثلا **علم مورفولوجية الترب** يركز في مجال عمله على دراسة وتشخيص مظاهر وعمليات تكوين التربة المتمثلة بالخصائص العامة لمقد التربة التي غالباً ما يتم تشخيصها ووصفها حقلياً مع اجراء بعض التحاليل المختبرية المكملة للعمل الحقلي، ومن ذلك يتضح أن

الجانب المورفولوجي يتصل بمسح التربة في مجالات تعمل على تطور القابلية على تشخيص الخصائص الأساسية لمقد التربة التي تستخدم دليل عمل لتحقيق بعض حلقات مسح الترب الأخرى، بحيث لا يمكن ان يتم تحقيقها دون الرجوع الى المبادئ الرئيسية لعلم مورفولوجي التربة.



شكل (4) العلاقة بين علوم التربة وبقية العلوم الاخرى

أما **علم نشوء (وراثة) التربة** فيهدف الى الكشف عن أصل الخصائص العامة لمقد التربة، والحالة التطورية لها وطبيعة الظروف التي أثرت في تكوينها. أن علم نشوء التربة يستخدم خصائص التربة للكشف عن تحديد انواع العمليات التي أدت إلى تطور تلك الخصائص، لذلك توصف الحالة الحالية التربة بأنها المفتاح الحقيقي لماضي التربة وتاريخها، وهذا لا يمكن تحقيقه دون توفر القاعدة العلمية الرصينة التي تمكن ذوي الاختصاص من كيفية تفسير المظاهر البيدولوجية وربطها مع الظروف البيئية المؤثرة في تكوينها، وبالتالي تحديد طبيعة المتغيرات التي حدثت أو قد تحدث مستقبلاً مع مرور الزمن لبعض صفات التربة، سواء كانت المورفولوجية منها أو الفيزيائية او الكيميائية او المعدنية وتحديد كيفية تطورت تلك الصفات.

ويهتم **علم تصنيف التربة** بتجميع الترب المتشابهة في الخصائص العامة لها ووضعها في وحدت تصنيفية محددة ضمن مستويات مختلفة، مكونة هيكلاً تنظيمية هرمياً ذو مواقع محددة ومعروفة يمكن تحديدها بدقة اعتماداً على خصائص التربة الطبيعية، إذ تزداد كمية المعلومات واعداد خصائص الترب المستخدمة في تحديد المستويات التصنيفية ابتداءً من رأس الهرم وانتهاءً بقاعدته، أي من المستويات التصنيفية العليا إلى المستويات الدنيا للنظام. لذلك يستخدم تصنيف

الترب خصائص الترب الحالية التي يمكن قياسها فيكون ذلك دليل عمل لتنظيم المعرفة بالواقع التكويني الطبيعي للترب، وربط وحدات الترب التصنيفية بعضها مع البعض الآخر بعلاقات لتسهيل عملية استذكار الخصائص العامة لها، والتنبؤ بسلوكية تلك الوحدات وتحديد نوع الاستخدام المناسب لكل وحدة وبالتالي المساعدة في تفسير طبيعة المظاهر العامة لتلك الوحدات التصنيفية وتوثيقها.

في حين يقوم **علم تصنيف الأراضي** بتجميع الترب المتشابهة في السلوك العام والسبل الادارية اللازمة لاستخدامها، ووضعها في وحدات تحدد مدى قابليتها للاستخدامات المختلفة مع اختبار أفضل الوسائل اللازمة لإدارة تلك الترب بما يتلاءم وطبيعة ظروفها البيئية وصولا إلى اقصى انتاجية مع المحافظة عليها.

مما يتقدم يتضح جليا أن المحور الأساس والرابط للعلوم السابقة الذكر وبقية فروع علم البيدولوجي هو اساس استخدامها او اعتمادها على الخصائص الطبيعية للتربة يعود لتحقيق أهداف كل فرع من فروع المعرفة، المتمثلة بالكشف عن اسرار ذلك العالم الغريب وفهم خصائصه وتفسيرها وربطها بعلاقات واضحة ومفهومة مع طبيعة العوامل البيئية، بحيث تسهل عملية استخدامها بطرائق امينة تساعد على تحقيق الأغراض المختلفة وسد متطلبات الحياة اليومية للبشر، مع ايضاح لاهم السبل الادارية اللازمة في اتباعها للحفاظ على ذلك المورد الطبيعي المهم ولتحقيق هذه الغاية، نلاحظ من المخطط أن علم البيدولوجي وبفروعه المختلفة استندت على قاعدة علمية واسعة من بقية العلوم الأخرى ذات العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بالتربة او مادة الاصل التي تكوت منها، بحيث تساعد على فهم وتفسير صفة او ظاهرة معينة من الظواهر البيدولوجية التي يمكن ان توجد ضمن مكونات اجسام الترب.

مسح الترب Soil Survey

مسح الترب: هو مجموعة العمليات المترابطة والمتداخلة التي تتضمن فحص ووصف وتشخيص وتصنيف ترب منطقة ما وتحديد مدى كل نوع من تلك الترب الموجودة في الطبيعة وتثبتها في الوثائق الرسمية المتمثلة بالخرائط مع اعطاء التفسيرات والتوصيات اللازمة لاستخدامها وسبل ادارتها للحفاظ عليها.

أو هو الفحص المنظم للترب تشخيصا وتوصيفا وتوثيقا ثم اعداد خرائط خاصه بمساحات معينه من الارض ليسهل ادارتها ووضع التوصيات الخاصة بها وسبل معالجتها.

اذن من اهداف مسح الترب هو كيفية تشخيص وتحديد وحدات الترب بعضها عن البعض وتحديد انواع الاسس التي يعتمدها لتحقيق ذلك ومن اهم الاسس التي تستخدم في عمليات التشخيص هي الخصائص البيئية والبيدولوجية الطبيعية للترب ويتطلب في عملية التشخيص توفر المهارة العالية والخبرة الجيدة والادراك الواسع في تفسير جميع الظواهر والخصائص التي يمكن مشاهدتها في الحقل وربط تلك الخصائص والمظاهر بالعوامل الطبيعية.

وان مسح التربة هو التطبيق العملي للدراسات النظرية والعملية والاسس العلمية التي تقوم عليها مجموعة فروع العلوم البيدولوجية المختلفة والعلوم الاخرى التي تساعد على تفسير كل ظاهرة وربطها بعلاقة مع العوامل الطبيعية، لذلك لا يمكن لعمليات مسح التربة ان تتم وتتكامل بمعزل عن علوم مورفولوجيا الترب ونشوء الترب وتصنيف الترب بحيث تؤهل المختص القائم بعملية المسح على وصف وفحص وتشخيص الظواهر الطبيعية التي يشاهدها في الحقل، وكيفية تفسير تلك الظواهر وربطها بطبيعة عمليات وعوامل تكوين الترب السائدة في المنطقة مع اعطاء الايضاحات المناسبة لتلك الظواهر، وهذه الحالة لا يمكن تحقيقها في سنة واحدة او سنتين او سنوات قلائل بل من خلال الممارسة العملية والتدريب الجيد ولفترة ليست بالقصيرة في المجالات كافة التي تتعامل معها متطلبات عمليات مسح الترب وفي مراحلها كافة. تتباين دول العالم في مدى ادراكها في اهمية انجاز مسوح الترب المختلفة، فقطعت بعض الدول اشواط كبيرة في مجالات مسح الترب للأغراض المتنوعة خدمة لحاجاتها الزراعية وغير الزراعية، فغطت جميع اراضيها بأنواع المسوح المختلفة في درجات التفاصيل وبما يتلائم وطبيعة الاهداف ذات العلاقة بالترب وخصائصها، اما الدول الاخرى فقطعت خطوات متباينة بهذا الاتجاه وبصورة متفرقة

وبأهداف محددة قد لا تفي بالأهداف التي ترمي اليها العلوم البيدولوجية التطبيقية، ذات العلاقة باستخدام الترب وادارتها أو الاستفادة منها لزيادة الانتاج الزراعي كماً وتطويرها نوعاً مع المحافظة على الصفات الجيدة للترب ومنعها من التدهور .

يعتبر مسح التربة عملية مركبة ومعقدة، ولها أصول وقواعد وتتطلب مواهب خاصة وجدارة بدنية معينة. ولو حاولنا تعريف عملية مسح التربة تعريفاً دقيقاً وعلمياً لوجدنا أنه لابد لنا من تعريفها بأنها عبارة عن مجموع العمليات التي تعنى بتشخيص وتصنيف الترب ونقل خصائصها ووقائعها البيدولوجية من الطبيعة الى الوثائق مستخدمين كل الطرق النوعية والكمية او المنطقية في ذلك، والوثيقة هنا هي الخريطة أو الصورة الجوية.

ويجري تشخيص الترب المختلفة عند مستوى معين من التصنيف، وهو غالبا وحدة النوع في النظام الوراثي القديم ووحدة الطور في النظام الكمي الحديث. بعد تشخيص الترب وتصنيفها تثبت على الخارطة أو الصورة الجوية وتحدد حدود مساحتها وتقارن بشدة مع الترب المتاخمة لها بالتجاور المباشر. وان لم يتيسر للمساح صور جوية فهو مضطر بالضرورة الى استخدام خرائط طوبوغرافية أو جيولوجية أو ادارية.

ومسح التربة علم وفن ومنطق، فهو علم لان عملياته تتطلب خلفية علمية عامة وخاصة ومعرفة مؤكدة بقوانين ونظريات طبيعية مختلفة في علوم مختلفة.

وهو فن لأنه يتطلب مهارة وبراعة فنية في التقدير والتشخيص والتمييز السريع، فضلاً عن قدرة في ربط الظواهر والخصائص بسرعة واستخراج النماذج والامثلة بحيث يعدو الأمر لديه فن وابداع لتكراره. كذلك تنسحب الناحية الفنية على كافة فعاليات الرسم على الخارطة والتعبير عن كل ملاحظاته وافكاره على هيئة خطوط ورموز. قد يذهل رجل العلم لأول مرة كيف يستطيع مساح التربة البارع من رؤية ظواهر طبيعية دفعة واحدة من أول نظرة ولا يستطيع هو ملاحظة ذلك بسهولة حتى لو دقق النظر ساعات طويلة.

أما المنطق العقلاني الرصين فهو الأساس في كل تحركاته وتوجهاته العلمية والفنية وفي استحصاله للمعلومات بأقصر طريق وبموجب مبدا ان الحقائق تؤكد بعضها، وهو منطلقة في تثبيت منهجه في بحثه العلمي وعرض الحقائق بعدئذ بصورة علمية ومنطقية للمجتمع العلمي المتخصص سواء كان بيدولوجياً أو زراعيا او ادارياً.

وعملية المسح عادة يقوم بها شخص واحد متخصص ومدرب تدريباً كافياً ومزود بكافة أساسيات وراثة وتصنيف الترب. وبناءً على اختلاف هذه الأمور في أي منهم قد يختلف المساحون في قدراتهم وقابلياتهم من واحد لأخر، وقابلياتهم تتطور مع الزمن.

فالمساح الاقدم ممارسة هو الأقدر على المهمة. وقد لا تكفي الاعدادات الاكاديمية الاعتيادية لتهيئة مساح تربة مقتدر. لذا فإن هناك برنامجا خاصا لإعداد وتطوير المساحين وترقيتهم. ومسيره خاصة في تبؤهم المراكز القيادية في أعمال المسح، كما أن هناك نظاماً صارماً في تدقيق نتائجهم قلما يخضع اليه الكثيرون بنجاح دور المرور بسلسلة من الاخطاء. ولا بد من مشاركته في دورات ومؤتمرات مخصصة لهذا الغرض على الدوام لضمان تجانس ملاحظاته مع الزمن وارهان حواسه كافة.

إن البراعة الفردية والدقة في الملاحظة العلمية وتوفر المنطق السليم لديه لابد أن يوازيها في نفس الوقت جدارة بدنية عالية تمكنه من تحمل ظروف الحقل في كافة فصول السنة وامانة علمية يتوجها صدق في التوثيق.

وعلى ذكر الصدق والأمانة العلمية في نقل الحقائق البيدولوجية وتثبيتها والابلاغ على الفور عن كل غريب فيها تتوقف سلامة المهمة بأكملها. فمن لا تتوفر لديه هذه الخصائص قد يوثق معلومات غير حقيقية تحرف الاستنتاجات كافة عن طريقها الطبيعي وتؤدي إلى نتائج عكسية، لذا فأننا نعتبر المساح المقتدر الامين وحدة ذاتية متحركة (متنقلة) تمثل كافة اختصاصات قسم التربة العلمي–سواء جامعياً كان أو وزارياً– تمثيلا حيا خارج مواقعها الثابتة. ولذلك أيضا فهو عيننا الثاقبة ومجساتنا الدقيقة وجهازنا الاستشعاري الامين. يلاحظ ويدقق ويربط ما بين الظواهر ويدون بتوثيق دقيق ويخبر عن كل ما هو غريب وغير طبيعي في الطبيعة. وتقوم عملية المسح بصورة عامة على ثلاثة أركان هي:

فالركن الأول وهو اعداد الخارطة Mapping: تعني عمليات تشخيص وتمييز ومقارنة وتوثيق وتصنيف الترب وتحديد مواقعها ومساحاتها وتثبت ذلك على الصور الجوية بالرموز والمصطلحات الدولية.

والركن الثاني وهو تفسير صفات التربة Interpretation: ترمي الى كافة الجهود والعمليات المتعلقة بتحقيق هدف تفسير المعلومات والحقائق والتحليلات الحقلية والمختبرية من أجل:

1– ضمان عدم تعارضها مع القوانين والنظريات المرعية.

2- ايجاد علاقة بين نتائج اعداد الخارطة وأهداف مسح التربة على أنواعها زراعية كانت أم غير زراعية وحسب توصية الشرع في العمل.

3- اجراء التقسيمات اللازمة لكل خاصية لمعرفة مدى صلاحية التربة المهمة من المهام الحضارية او زراعية او هندسية .. الخ.

4- تقديم تدريج بذلك حسب تصنيف الأراضي المتبع.

ويقوم بالعمليات التفسيرية أقدم المساحين ممارسة، الا أن ذلك لا يمنع من تكليف المساح المتمرس نفسه من القيام بتفسير نتائج مسوحات خارطته وتحليل نتائج عيناته بنفسه وبموجب موافقة خاصة وتدقيق لاحق.

أما الركن الثالث فهو اعداد تقرير مسح التربة أو كتابته soil report: هناك اصولا معينة في كتابة التقرير، تعرض فيه كافة المعلومات الأساسية وغير الاساسية التي تتعلق بالخارطة وكيفية اعدادها وقراءتها واستخدامها من قبل المختصين. ويتوقع أن تكون هذه التقارير مسهل الفهم والتعقيب من قبل قارئيها الذين نتوقع فيهم درجات متفاوتة من الاعداد الفني والثقافة البيدولوجية، احياناً يكون مستخدم هذه التقارير من غير المختصين، لهذا يوجد ثلاثة أنواع من تقارير مسح التربة هي:

1- التقرير الفني الرئيسي Technical ويعده مساح التربة المختص.

٢ - التقرير شبه الفني Semitechnical، وتعدها دوائر الارشاد الزراعي.

3- التقرير المبسط simplified، وتعدها دوائر الارشاد الزراعي.

مجالات استخدام الخرائط مع الترب

المعنيون بأمور الأراضي كثيرون في كل دولة، ولا بد لدارس الارض لأي غرض من أغراضه معرفة تفاصيلها. وهذه التفاصيل هي معرفة حقيقة تربها، منشأ وتطوراً وواقعاً وخصائصاً وما يمكنه من استثمار هذه الترب بنجاح عن طريق خصائصها. لذا فان هناك اغراض كثيرة يخرج لدعمها مسح التربة وتقديم الخدمات الأساسية لها. هذه الاغراض هي:

أ- اغراض زراعية:

١- توفير المعلومات الأساسية المطلوبة في التخطيط والادارة واقامة المشاريع وتقرير أولويتها.

٢- معرفة قابليات استثمار الأراضي وتصنيف تربها وضمان أفضل ادارة لكل منها.

3- تعيين خصائص الترب والاستدلال على أنظمة تطورها.

4- استعمالها كأساس في تقدير الضرائب والموازنات الزراعية وفصل المناطق الزراعية عن المناطق غير الزراعية لإقامة المدن وضواحيها .

5- التخطيط على مستوى المزرعة الواحدة.

6- تدوين نتائج تحليل التربة على النطاق القطري بصورة غير مباشرة واعداد خرائط التوزيع الخصوبي لترب القطر بعد تجميع المقدار الكافي من المعلومات المختبرية مع الزمن وتطويرها وبموجب برنامج بسيط ومستديم بهدف الى تقديم خدمات الارشاد الزراعي .

٧- تطبيق سياسات صيانة الترب وتنفيذ تعليمات بنوك الترب (التسليف) الواردة بشأنها. اذ كثيرا ما تتطلب سياسة بعض البلدان تجميد زراعات بعض أراضيها لأغراض صيانة الترب وتعويض الفلاحين عن ذلك.

٨- لأغراض البحث الزراعي وخصوصا فيما يتعلق بمحطات تجارب المحاصيل الحقلية والبستنية والغابية وغيرها وتهيئة التوصيات المادية اللازمة بذلك.

٩- توسيع وزيادة درجة تفصيل مسوحات تربة سابقة.

ب - أغراض لا زراعية :

(أ) أغراض هندسية:

١- التعرف على مواقع المواد الأولية للإنشاء كالحصو والصخر والرمل والجبسوم وغيرها.

2- اختيار مواقع الابنية والبيوت.

3- اختيار مواقع مرور الطرق الرئيسية بين المدن وكذلك الشوارع الداخلية والريفية.

4- تأسيس المطارات.

5- اختيار مواقع مرور أنابيب الناقلة للمياه والنفط والغاز وغيرها.

6- اختيار مواقع تثبيت وتوزيع الأعمدة الكهربائية الحاملة للتيار الكهربائي عبر المدن.

7- تنفيذ مشاريع الري والبزل واجراء التسويات اللازمة لها.

8- تأسيس السدود وموانع الفيضانات.

(ب) أغراض اقتصادية:

1- أمور البيع والشراء والايجار وتقديراتها.

2- أمور الضرائب.

3- تحديد قيم القروض المالية من قبل دوائر.

(ج) أغراض عسكرية:

1- تأسيس المطارات.

2- اختيار مواقع المعسكرات.

٣- اختيار مواقع الرادارات وساحات التدريب وأنشاء المباني العسكرية.

4- تعيين أفضل المواقع لحفر الخنادق.

5- زراعة الالغام.

6- تنسيب أفضل الممرات البرية للعجلات العسكرية المتنوعة.

7- في التموين وفي ادارة الزراعة القطرية من قبل القوات المسلحة في حالات الطوارئ.

(د) أغراض تخطيط المدن

(هـ) أغراض جيولوجية وجغرافية

(و) أغراض التعليم والتوعية والبحث العلمي العام

أن المهندس القدير -زراعياً كان أم مدنياً- يستطيع بنجاح كاف بعد تدريب معين أن يستفيد من خرائط مسح التربة وترجمة معلوماتها لصالح أهدافه المهنية كافة. ولذا لا يمكن تثبيت سياسة زراعية ناجحة ولا استصلاح أراضي واسكان ولا تهيئة برامج ادارة تربة الا بعد مراجعة ما توفر من مسوحات ترب.

أما النواحي الخصوبية والادارية للترب (الخطة المزرعية) فإنها محكوم عليها بالفشل الذريع مالم تستند الى نتائج مسح تربة سليمة وخصوصا فيما يتعلق باستحصال أجوبة للأسئلة التالية:

- أين نختار محطاتنا الزراعية ؟
- ما هو أحسن نبات اقتصادي ينمو في كل تربة من هذه الترب؟
- كم هي كمية الإنتاج المتوقع ؟
- كيف نسمد ترب هذا الانتاج ؟ نوعيتها ؟ كمياتها؟ مصير الأسمدة ؟
- كم من الزمن يستغرق المحصول كي يصل الى موعد حصاده ؟

ومن أجل الاستفادة من تفسير الصفات البيدولوجية والبيئية تفسيراً هادفاً ومفيدا في كافة المجالات التي سبق ذكرها يتطلب برنامج تعاون فني مستمر ومستقر بين كافة المشتغلين في

علوم التربة والهندسة المدنية والزراعة والعلوم التطبيقية الأخرى. هذا التعاون ونتائجه يعكس حضارية مدى التقدم التكنولوجي في أي قطر من الأقطار ويدل دلالة واضحة على مدى تفهم الانسان للترب التي يعتمد عليها ويدافع عنها ويعيش من خيراتها.

ومن ملاحظاتنا لخرائط مسح التربة الصادرة في العراق وجدنا اهتمام محددة في بعض الخصائص البيدولوجية للترب والتركيز على فروقاتها واستصدار الخرائط بذلك كخرائط النسجة والملوحة وغيرها. إننا لا نؤيد هذا الاتجاه ولا نقره مطلقا وندعو الى قيام مسوحات ترب مستوفية لكافة الشروط العلمية توخياً لأعم فائدة منها. ذلك أنها لا بد أن تكون ذات محتوى بيدولوجي عالمي وكامل قدر الامكان وتحوي الصفات الحقيقية للترب وفروقها. وإلا أصبحت خرائطنا محدودة الغرض وقصيرة الصلاحية الزمنية وباهظة التكاليف. فخارطة الملوحة لوحدها مهما بذلنا فيها من جهد ومال ووقت فإن صلاحيتها تكون فترة قصيرة من الزمن – وقد يجوز الفروقات أن يكون ذلك بعد المباشرة بالاستصلاح مباشرة– عديمة الفائدة التغاير لتغاير الفروقات.

بينما تكون المسوحات الكاملة حاوية على اكبر عدد من الصفات مع تصنيفات ترب سليمة ومدعمة علمية وتصلح لأطول فترة زمنية. كذلك يمكن استخراج أي صفة منها واعداد خارطة تفسيرية بذلك لأغراض تصنيف الاراضي دونما صعوبة أو ارتباك. فالخرائط التفسيرية التي كثيرا ما نراها في دوائر الدولة وهي في الحقيقة خرائط تصنيف اراضي وتسمي خطا خرائط مسح تربة لا يمكن استعمالها في اكثر من غرض واحد. وهو الغرض الذي فسرت من أجله فروقات التربة. ودوائر التربة الرسمية بعملها هذا تكون قد ابتعدت كثيرا عن الاصل وتفاصيل أحواله وانشغلت بالثانوي عن الرئيسي، وهو اتجاه خاطئ وغير علمي فالخرائط التي لا يمكن الاستفادة منها إلا في غرض واحد، علينا أن نعيد عملية المسح والتفسير والكتابة والطبع مرة ثانية لان فيه اضرار بالمصلحة العامة يتمثل في الانحراف وباهض التكاليف.

عمليات مسح التربة Survey operations

تعتبر عملية مسح التربة عملية مركبة أو سلسلة متصلة من العمليات الحقلية والفنية المترابطة. بعضها ذهنية وبعضها اجرائية وبعضها فنية وما الى غير ذلك من عمليات. وكل عملية من هذه العمليات تتطلب اداء واتقان ويستلزم خلفية عملية راسخة. وأي خلل يحصل لأي

من هذه العمليات سيؤدي الى انحراف عملية المسح وخطة نواتجها وبالتالي فشل كافة التوصيات والاجراءات المترتبة على ذلك.

ولا تسمح دوائر المسح بقيام مساح تربة ضعيف أو مستجد بتعهد مهمة مسح ترب منطقة ما دون رقابة وتدقيق مضاعف. ذلك لان على المساح أن يتخذ قرارات عديدة حاسمة بصورة مستمرة أثناء عمله اليومي. وبالأحرى أن كافة أعماله اليومية في مسح الترب هي في الواقع اتخاذ قرارات بصورة متصلة. وسلامة كل قرار مبني على سلامة القرار العلمي الذي سبقه. فكشفه طبيعة المنظومة البيئية Ecosystem التي تقع ضمنها تربة وتعين خصائص هذه المنطقة هو قرار مهم، وتقييمه لعناصر تكوين التربة في منطقة هو قرار مهم ايضا، وتهيئته لمساره في الحركة في الحقل، بأقصر فترة زمنية وأكفأ كشوفات بيدولوجية وأقل كلفة هو أيضا قرار وعليه تترتب نتائج أيضا، ناهيك عن القرار الذي بموجبه يحدد موقع التوثيق المورفولوجي. وكذلك القرار الذي بموجبه يتم تشخيص وتصنيف ترب جميع وحدات الخارطة التي تعترض طريقه أو يمر بها. أما عملية تفسير الصور الجوية فهي بأكملها عملية اتخاذ قرارات متتالية.

لذا فعندما نقول أن عملية مسح التربة هي عبارة عن نقل صورة حية عن الترب وتفاصيلها بلغة الخرائط من الطبيعة الى الخارطة فإن ذلك يعني القيام بضرورة نجاح كافة القرارات المتخذة بشأن عملياتها بكل دقة.

وعلى طلبة دراسة مسح الترب وتصنيفها الانتباه والملاحظة لتطبيقات هذا الموضوع عندما يقوم استاذ المادة بتوضيحاته لها وأخذ كافة تعليقاته في شأنها بنظر الاعتبار. اذ أن هناك في كل نوع من أنواع الترب ملاحظات واستنتاجات، واسلوب استحصال هذه الملاحظات والاستنتاجات غير مدونة في كتاب مهما حاول المستجد ذلك. لذلك فإننا نعني كثيرة بالتدريب والخبرة . وكثيرا ما يبقى المستجد الفترة طويلة غير مدرك لكافة دقائق وتفاصيل عملية المسح مالم يبادر من جانبه في مناقشة ما يقوم به أثناء التدريب مع نفسه وزملاءه ومن ثم مع استاذه على ضوء القوانين الطبيعية والنظريات الموضوعة بذلك. لذا فلا يصيبك القنوط إن لم تفهم كل شيء دفعة واحدة أثناء تدريبك، لأنك بالدراسة تتعرف الى الاسس والنظريات والامثلة. أما التطبيق والممارسة فهي ليست علم فقط بل علم وفن. وليس هناك من براعة فنية تأتي دون موهبة.

تجرى عملية المسح بموجب طريقة عمل مثبتة تبدأ بالإعدادات والتهيئة وتنتهي بكتابة التقرير المرافق وطبعه. إن رسم الخرائط ووضع الخطوط عليها كارتوغرافياً يعتبر عمل شبه نهائي بالنسبة للمساح يأتي بعد دراسة ومناقشة الظواهر كثيرة تتعلق بعوامل تكوين التربة من مواد أصلية وطوبوغرافية .... الخ، ويفضل أن يقوم المساح بدراسة هذه العوامل ويأخذ الوقت الكافي له قبل الشروع في عملية المسح الحقلي. لا بل ايضا يجب أن تكون ملاحظاته بذلك دقيقة وتفصيلية وموثقة لأكبر درجة ممكنة. وحبذا لو تكون هذه المعلومات والملاحظات مزودة له من قبل مختصين في كل عامل من عوامل تكوين التربة. فالمادة الأصلية يعتمد في دراسة طبيعتها وتوزيعها على خرائط معدة من قبل الجيولوجيين، وعامل المناخ تدرس من خلال خرائط المناخ، والعامل البيولوجي يدرس من خلال خرائط الجغرافية النباتية ودراسات الاحياء ومسوحاتها، بينما يدرس عامل الطوبوغرافية من خلال خرائط التضاريس والكنتورات والدراسات الجيومورفولوجية المتوفرة في الوقت الذي يرجع فيه الى الخرائط الجيولوجية والبيدولوجية في دراسة عامل الزمن. كل هذه الأمور تدرس وتناقش في المقر ولا مانع من زيارة المساح زيارات عابرة للمنطقة خلال هذه الدراسة للتعرف على أبرز المظاهر فيها وتوكيد العلاقة بينها وبين الخرائط المتوفرة لديه. **وتتضمن عمليات مسح الترب ما يلي:**

أولا- اعداد دراسات أولية عن المنطقة مما يتيسر عن هذه المنطقة من خرائط وتقارير فنية تتعلق بالمواضيع التالية :

(1) خرائط جيولوجية التي يمكن أن تعطي فكرة واضحة عن طبيعة المواد الاصلية.

(2) الخرائط المناخية التي توضح الاحوال المناخية السائدة في المنطقة كتوزيع متغايرات الحرارة ومتغايرات الامطار.

(3) خرائط مسوحات التوزيع النباتي لمعرفة عناصر المجاميع النباتية.

(4) الخرائط الكنتورية لدراسة التضاريس الارضية وكيفية توزيعها.

(5) خرائط الاستغلال الزراعي الحالي.

(6) خرائط وحدات الاستثمار الزراعي.

(7) تقارير تاريخ الماضي القريب والحديث والماضي البعيد الفعاليات الانسان وغيرها وأي من الأحداث التي لها علاقة بمواصفات الواقع الحالي.

(٨) موجز عن الاعمال التي أجريت في المنطقة والتي لها علاقة بأعمال المسح الترب المتوقع الشروع فيها.

ثانياً- تحديد اغراض المسح المنوي أجراءه أو الاستعمالات التي يجري المسح من أجلها.

ثالثاً- تحديد نوع المسح ودرجته وهذا يعتمد بصورة شديدة على الغرض من المسح وبموجب ذلك يحدد مقياس الخرائط الحقلية أو التصاوير الجوية والموزائيك.

رابعاً- انجاز خرائط مسح التربة بدقة وبتكاليف معتدلة يحتاج الى معرفة أصول علم نشوء وتطور الترب من اجل الوصل الى تقديرات يعتمد عليها حول صفات الترب بمجرد ملاحظة التضاريس العامة واستيعاب علاقاتها، وكشف احتمالات تغاير الترب أثناء الانتقال من حيز مساحة تربة ما الى تربة أخرى مجاورة. والمساح البارع هو من يستطيع التوقع بدقة عن مقدار وطبيعة هذه التغايرات بسرعة وتفصيل.

خامساً- من الضروري قيام الادارة العامة لأمور المسح في القطر أو من يمثلها بتقدير مقدار دقة أعمال المسوحات المكتملة، ونعني بتقديرات دقة اعمال المسح تقدير مقدار الخطأ فيها معبرة عنه بالنسبة المئوية .

يحتاج المساح الى خرائط ادارية (عن المالكين للقطع) والى سجلات الإنتاج الزراعي أو المردودات الاقتصادية من الدوائر الغير زراعية. هذا بغض النظر عن المعلومات التي يمكن أن يحصلها من الفلاحين والمزارعين أنفسهم عن تاريخ إدارة هذه الترب وما عانته من تغييرات بسبب الادارة مثل التسميد، أو القطع والإضافة عند التسوية. فمثلا نقول أن الأفق سميك ولكن السبب هو النقل، كذلك عمليات البزل وانشاء قنوات أخرى وحفريات أخرى ... الخ، تؤثر على خصائص الترب، بعد ذلك يخرج المساح الى الحقل لتشخيص الترب ومعه كافة الخرائط والصور الجوية، والصورة الجوية هي الوثيقة التي تثبت عليها أنواع الترب وحدودها بالمستوى التصنيفي المطلوب، وتؤخذ هذه الصور بأزواج استريوسكوبية التي يكون التداخل في محتواها 66٪.

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

تصنيف التربة Soil Classification

لمحة تاريخية لتصنيف الترب في العالم

من الأمور الغريزية الموروثة لأي انسان محاولته تنظيم وتشخيص وتسمية ما يحيط به من أشياء ومظاهر طبيعية ذات علاقة مباشرة أو غير مباشرة بمتطلبات حياته اليومية، لغرض تسهيل وحصر الأشياء وفهم خصائصها وكيفية استغلالها وادارتها، بحيث تساعد على المحافظة وديمومة الموارد الأساسية لحياته مع مرور الزمن.

وبذلك يمكن تعريف تصنيف التربة Soil classification بأنه نظام لتجميع الترب المتشابهة ووضعها في مجاميع محددة أعتمادا على خاصية أو 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 للترب، وبما أن جميع انظمة التصنيف هي من صنع الإنسان التي تمثل مرحلة معينة من مستوى التقدم العلمي والحضاري له، لذلك فأن جميع الأنظمة لا تخلو من النقص وجميعها تتطور مع تطور قابلية الانسان العلمية ومدى ادراكه وفهمه لأهمية 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 باعتبارها المورد الاقتصادي والمهاد الهام والرئيس لإنتاج ما يحتاجه من اشياء اساسية لسد متطلبات حياته اليومية، ذكر سيمونسن Simonson سنة 1968، الى ان المحاولات الأولى لتصنيف الترب بدأت قبل ثلاثة الى اربعة الاف سنة في الصين.

كما توجد بعض الدلائل في اوربا تعود إلى فترة الرومان والاغريق تشير إلى معرفتهم الأولية بالموضوع، حيث أعتبروا بعض الترب ملائمة لنوع معين من المحاصيل دون الأخرى. أما في العصر الحديث وعلى رغم من حداثة علم التربة مقارنة ببقية العلوم الأخرى، فان أنظمة تصنيف التربة قد جرت بمراحل تطور مختلفة ومرافقة إلى مراحل تطور مفهوم التربة. تمثلت المرحلة الأولى

لمفهوم التربة بوصفها الوسط الملائم لنمو النبات وهذا المفهوم ما يزال يستخدم إلى الوقت الحاضر، وبناء على هذا المفهوم قسمت الترب إلى عدة اقسام حسب قابليتها الانتاجية، فمثلا ترب جيدة لإنتاج محصول القطن، او الذرة وغيرها من المحاصيل الأخرى، وترب غير ملائمة لأنواع محددة من المحاصيل.

ونظرا لانبثاق علم التربة وولادته من العلوم الجيولوجية التي تقدمته في ميادين المعرفة فإن الطابع الجيولوجي كان واضحاً على بعض مفاهيم التربة وذلك بوصفها عبارة عن الطبقة العليا المفككة من القشرة الأرضية الناتجة من المواد الجيولوجية (الصخور والمعادن) وتأثير عمليات التجوية المختلفة، واعتماداً على هذا المفهوم فإن الترب قسمت إلى عدة مجاميع حسب سيادة بعض مكوناتها الأصلية، مثل الترب الطينية والرملية أو الترب الكاربونيتية.

يعد العالم الروسي دوكتشيف أول من اعتبر التربة جسماً طبيعياً يمكن وصفه وتحديده على الخارطة، واعتبر افاق المقد من الصفات المميزة للترب. طور سبيرتيف افكار دوكتشيف ووضع نظاماً لتصنيف التربة أعتماداً على فكرة النطاقية Zonality التي تعتمد على العوامل البيئية السائدة في المنطقة والمؤثرة في تكوين الترب أساساً في تقسيمها ووضعها في ثلاث رتب رئيسة وهي:

أ- الترب النطاقية Zonal Soil التي تعكس تأثير العوامل الفعالة مثل المناخ والحيوية.

ب- الترب بين النطاقية IntraZonal Soil التي تعكس تأثير بعض العوامل الموقعية، مثل الطوبوغرافية ومواد الأصل.

ج- الترب اللانطاقية Azonal Soil وتمثل الترب الغير متطورة لأسباب عدة منها الانحدار الشديد أو الاضافات المستمرة أو بسبب طبيعة المواد المولدة.

خلال الفترة التي كان فيها العلماء الروس يعملون لتطوير مفهوم التربة وتصنيفها (1880-1890) كان هناك اهتماماً بتصنيف الترب في الطرف الاخر من الكرة الأرضية في الولايات المتحدة الأمريكية وخصوصاً من قبل الجيولوجي هيلكارد Hilgard الذي أعتبر التربة جسماً طبيعياً، وبنظرة مقاربة لفكرة العالم الروسي دوكتشيف ظهر العالم ماربوت Murbut في العقد الأول من القرن التاسع عشر وكان اهتمامه منصبا على عمليات مسح التربة مستخدماً مقد التربة وصفاته اساساً في عمليات تصنيف التربة.

تطورت أفكار العلماء الروس من قبل الباحثين الأمريكيين وكونوا نظاما وراثيا نشر عام ١٩٣٨على اساس فكرة النطاقية، وضعت الترب بموجبه في ثلاث رتب اساسية هي: الترب النطاقية

Zonal Soils والترب بين النطاقية Intrazonal Soils والترب اللانطاقية Azonal Soils. ونظراً لكثرة عيوب هذا النظام قامت مديرية صيانة التربة التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية الى تطوير نظام جديد متكامل عرف بالنظام الحديث لتصنيف الترب او المحاولة السابعة 7th approximation ونشر عام ١٩١٠ تحت أشراف الباحث غاري سميث G. Smith، ويعتبر هذا النظام جديداً من حيث تعدد مستوياته التصنيفية التي تسمح بوضع أكبر عدد ممكن من الترب ضمن هيكله التنظيمي أو من حيث الأساس الذي تميز الترب المتمثلة بصفات التربة نفسها وليس عوامل تكوينها أو طبيعة وراثتها.

هذا وقد ظهرت أعداد مختلفة ومتنوعة من أنظمة تصنيف التربة في دول العالم المتقدمة علمياً، ولكل نظام صفاته التي تميزه عن الأنظمة الأخرى من حيث عدد المستويات التصنيفية أو التسمية أو الصفات المستخدمة في عملية تمييز الترب، وغالبا ما تعكس تلك الأنظمة طبيعة التقدم العلمي في ذلك البلد، ومن هذه الأنظمة مثلا النظام الاسترالي إذ تشكل المجموعة العظمى المستوى التصنيفي العلوي نزولا الى السلسلة أو النوع، والمستويات التصنيفية الرئيسة معتمدة على بعض صفات التربة التي تعكس طبيعة تأثير العوامل أو العلميات البيدولوجية السائدة. أما النظام الكوبي فإنه أعتمد على العمليات البيدوجينية أساساً لتقسيم الترب ووضعها في مستوياتها التصنيفية العليا المتمثلة بالنوع، أما النظام البريطاني فانه يشبه النظام الاسترالي من حيث طبيعة الأساس المستخدم في تقسيم الترب إلا أن الوحدات العليا تتمثل بتحت المجموعة، ويوجد أنظمة أخرى لتصنيف الترب حول العالم.

اهداف انظمة تصنيف التربة

1- تنظيم كافة انواع الترب في نظام مركب متعدد المستويات مع تحديد موقع كل تربة في ذلك النظام، وتكون ثابتة ويعطي الاسم للتربة اعتماداً على موقعها في هيكل النظام التصنيفي.

٢- 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.

قواعد تصنيف التربة

أهم قواعد تصنيف التربة كما اشار اليها كليني Cline ١٩٩٢ هي كما يلي:

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

٢- لا توجد حدود قاطعة بين الوحدات التصنيفية يمكن تحديدها بوضوح على الطبيعة، بسبب التغيير التدريجي في صفات التربة وما يرافقها من تداخل بين وحدات الترب.

٣- لغرض تحديد وتمييز الوحدات التصنيفية ضمن المستويات التصنيفية المختلفة، يجب اختيار صفة او مجموعة صفات مميزة اساساً لتشخيص وفصل الوحدات التصنيفية.

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

5- اذا كانت المجموعة التصنيفية متنوعة وان الوحدة التصنيفية المفردة لا تكفي لتوضيح العلاقات المطلوبة، فيفضل تقسمها الى وحدات ثانوية متعددة بحيث تساعد على توضيح أفضل للعلاقات 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 فهذا يعني تشابه او تقارب طبيعة العوامل المؤثرة على تكوين تلك الترب.

انظمة تصنيف الترب في العالم

أولا : الأنظمة الروسية لتصنيف الترب

ثانيا : النظام الكندي لتصنيف الترب

ثالثا: نظام الأمم المتحدة لتصنيف الترب (FAO)

رابعاً- نظام تصنيف التربة الدولي (WRB)

خامساً: الأنظمة الأمريكية لتصنيف الترب

سادساً: النظام الامريكي الحديث لتصنيف الترب 7th approximation system

أولا- الأنظمة الروسية لتصنيف الترب

انظمة تصنيف الترب المتعددة في روسيا اعتمدت على الجانب الوراثي للتربة اساساً للتقسيم، وعلى الرغم من التباين الموجود في بعض جوانبها الا انها تشترك في ميزة استخدام صفات التربة الناتجة من تأثير نوع معين من عمليات تكوين التربة، مع التركيز على عوامل تكوين التربة اساساً في التصنيف مروراً بالمراحل التطورية التي مرت بها تلك الأنظمة وهذه الأنظمة حسب مراحل تطورها هي:

(1) التصانيف البيئية – الجغرافية

يعتبر العالم الروسي دوكتشيف اول من استخدم العوامل البيئية اساساً لتقسيم الترب اعتماداً 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 وخاصة عاملي المناخ والغطاء النباتي وتضم الترب (الكستنائية الداكنة وترب الجيرلوزيم 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 مادة الأصل أو الطوبوغرافية، ومن هذه الترب (الترب القلوية والترب الغدقة وترب الرندزينا).

ج- **الترب غير الاعتيادية Abnormal soils**: تشمل الترب الغير متطورة وذات مقدات من نوع AC ومن هذه الترب (الترب الرسوبية Alluvial وترب المور Moor Soils (ترب المستنقعات، وتشمل ايضا الأراضي العشبية المعتدلة والسافانا والترب الريحية Aeolian Soils).

(2) التصانيف العاملية Factorial Classifications

يعتبر العالم كلنكا Clinka 1915 اول من استحدث هذا النظام حيث قسم الترب الى مجموعتين رئيسيتين اعتماداً على تأثير واحد أو مجموعة من العوامل البيدوجينية على تكوين الترب، وتمثل مجموعة الترب ذات الخصائص المتطورة بفعل تأثير العوامل الداخلية خصوصاً مادة الاصل وحالة البزل، وهي:

أ- ترب العوامل الخارجية Ectodynamorphic Soils

تضم الترب الناتجة من تأثير العوامل البيئية وخصوصا عامل المناخ.

ب- ترب العوامل الداخلية Endodynamorphic Soils

تضم الترب الناتجة من تأثير بقية العوامل المؤثرة في تكوين الترب خاصة مادة الاصل وحالة البزل.

(3) تصانيف العمليات Processes Classifications

تعتمد هذه التصانيف على مدى التشابه أو الاختلاف في أنواع عمليات تكوين الترب المسؤولة عن تكوين وتطور الترب المختلفة، استحدث كوزوفتش Kossovith مجموعتين رئيسيتين من الترب اعتماداً على نوع العمليات السائدة وهي:

أ- الترب المستقلة وراثيا Genetically Independent (Eluvial) Soils: وتضم الترب المتكونة نتيجة لتأثير العوامل المناخية-الحيوية Bio-Cimaite والمتمثلة بالترب الآتية:

- نوع الترب الصحراوية Desert Type
- نوع الترب شبه الصحراوية (الملحية) Semi-Desert (Solonetzic) Type
- نوع ترب السفانا (الجرنوزم) Steppe (chernozenic) Type
- نوع الترب الباردة - الرطبة (البدزولية) Humic-Cool Pododzolic)Type
- نوع الترب الحارة الرطبة (اللاتراتية) Humic-Hot (Lateritic) Type
- نوع الترب القطبية (التندرا) Polar (Tundra) Type

ب- الترب المعتمدة وراثياً Geneticaily Dependent (illuvial) Soils

تضم الترب الناتجة من تأثير بعض العوامل مثل عامل البزل الداخلي وما يرافقه من عمليات تحول وانتقال للمواد العضوية والمعدنية المكونة للتربة.

(4) التصانيف التطورية Evolutionary Classifications

اوضح العالم بولينوف Polynov أن تطور الترب وتكوينها ينتج بصورة رئيسية من تأثير العمليات الاتية:

أ- القوى المؤثرة في عمليات الفقد eluviation حيث يكون التطور ناتج من تأثير عمليات التجوية الحامضية Acid weathering التي تؤدي الى تكوين الترب البدزولية الاولية Prepodzolic Soils والترب البدزولية Podzolic Soils والترب الغدقة Swampy، وناتج ايضاً من تأثير التجوية القلوية Alkalie Weathering التي تؤدي الى تكوين الترب الجرنوزمية الاولية Prechernozemic والجرنوزمية Chernozemic.

ب- مجموعة عمليات التملح Salinization أو ازالة التملح desalinization وتؤدي الى تطور الترب الملحية المسماة بالملحية (سولنشاك Solonshak) والكاربونية (Carbonic) والغدقة (Swamp).

(5) النظام الروسي الحديث لتصنيف الترب

وضع كل من رزوف Rozov وافنونا Ivanona نظاماً حديثاً لتصنيف الترب يعتبر تطوراً وامتداداً لبقية الأنظمة المعتمدة على الجانب الوراثي للترب أساساً لتحديد المستويات التصنيفية ضمن الهيكل التنظيمي، ووضع الترب في مجاميع محددة، ويتألف الهيكل التنظيمي من عشرة مستويات تصنيفية أبتداءً من أعلى مستوى تصنيفي ونزولاً الى أدنى مستوى تصنيفي، وكما يأتي:

١- الصنف Class ٢- تحت الصنف subclass ٣- المدى Range

4-النوع Type 5- تحت النوع Subtype 6- الطائفة General 7- الجنس Species

8- اصناف Varieties 9- الخاصية Categories 10- الطور Phases.

يعتبر مستوى النوع Type أكثر المستويات استخداماً في الاتحاد السوفيتي (سابقا) وذلك لعدم وجود ضوابط متفق عليها للمستويات الاعلى منها.

المستويات التصنيفية المستخدمة في النظام الروسي

1- النوع Type اعتمد في تحديد مستوى النوع على عدد من صفات مقد التربة التي يمكن حسابها حقلياً، والمتمثلة بالصفات التالية:

أ- الصفات المورفولوجية لمقد التربة.

ب- التكوين المعدني والكيميائي.

ج- الصفات الفيزيائية والكيميائية لأفاق التربة.

د- الصفات المائية والبيولوجية للتربة.

امثلة على انواع الترب التي شخصت في الاتحاد السوفيتي هي التندرا Tundra والبدزولية Podzolic والكستنائية Chestnut.

2- تحت النوع Subtype ويقسم الأنواع الى مجموعة من تحت النوع اعتمادا على التغيرات في النظام الرطوبي والحراري للتربة، ومنها كمية ومعدل تراكم المادة العضوية وكمية واشكال تجمع الجبس والاملاح الذائبة والكربونات.

3- الطائفة Genera يقسم مستوى تحت النوع الى مجموعة من الطوائف اعتماداً على مادة الاصل والتركيب الكيميائي للماء الارضي المؤثر في صفات التربة.

4- الجنس Species تقسم الطوائف الى عدد من الاجناس اعتمادا على شدة تأثير عمليات تكوين التربة المؤثرة في صفات التربة منها سمك افق معين وسمك التربة أو كمية ونوعية المكونات الغروية المتراكمة في احد افاق التربة.

5- النوعية Varieties يعتمد في تحديدها على النسجة السائدة والتي تؤثر في طبيعة استخدام التربة.

6- الخاصية Categories يعتمد في تحديدها على طبيعة المواد المولدة للتربة.

7- الاطوار Phases يعتمد في تحديدها على تعرية الترب وقسمت الى اربع مستويات: ضعيفة ومتوسطة وقوية وقوية جداً.

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

انظمة تصنيف الترب في العالم

ثانيا : النظام الكندي لتصنيف الترب CANADIAN SOIL CLASSIFICATION

لقد استخدمت عدة أنظمة تصنيف الترب في كندا قبل عام 1955 وتغلب عليها صفة الاهتمام بنواحي تطور التربة واخذ النظام الكندي صيغته النهاية عام 1974 ويتكون من ست مستويات تصنيفية هي: 1- الرتبة order 2- المجموعة العظمى Great group 3- تحت المجموعة Sub group 4- العائلة Family 5- السلسلة Series 6- النوع Type.

يعتمد هذا النظام على الجانب الوراثي للتربة بدرجه رئيسيه، وقد استنبطت تسميات الوحدات التصنيفية من مصادر أوربية مع بعض التسميات المحلية المتداولة، ولقد اعتمد في تحديد المستويات التصنيفية الثلاثة العليا على الخصائص المورفولوجية التي تعكس التشابه في العوامل البيئية، تم تقسيم الرتبة الى تقسيمات ثانوية تدعى بالمجاميع العظمى اعتماداً على بعض خصائص التربة التي تعكس أكثر العمليات البيدوجينية تأثيراً والمتمثلة بوجود بعض الآثار التشخيصية. أما المستويات الدنيا فيعتمد في تحديدها على بعض الصفات الخاصة بالنسجه ونوع مادة الأصل. ضم النظام الكندي تسعة رتب وقسمت إلى مستويات فرعية (بنتلي Bentley ١٩٧٨) وكما مبين في الجدول (٣ -١).

جدول (٣-١) الهيكل التنظيمي للنظام الكندي لتصنيف الترب

Order	Great Group
Brunisolic	Melanic Brunisol, Eutric Brunisol, Sombric Brunisol, Dystric Burnisol
Chernozemic	Brown, Dark Brown, Black, Dark Gray, Black
Gryosolic	Turbic Cryosolic, Static Cryosol, Organic Cryosol
Gleysolic	Humic Gleysol, Gleysol, Luvic Gleysol
Luvisolic	Gray Brown Luvisol, Gray Luvisol
Organic	Fibrisol, Mesisol, Humisol, Folisol

Fedzolic	Humic podzol, Ferro Humic Podzol, Humo Ferric Podzol
Regosclic	Regosol, Humic Regosol
Solonetzic	Solonetz, Solodized Solonetz, Solod

ثالثا: نظام الأمم المتحدة لتصنيف الترب FAO

لقد اهتمت منظمة الزراعة والاغذية الدولية FAO وبالتعاون مع منظمة اليونسكو التابعة للأمم المتحدة بهذا الموضوع لوضع نظام عالمي لتصنيف الترب، يكون مفهوماً من قبل العلماء وذوي الاختصاص في مختلف دول العالم. في عام 1974 تم اعداد الهيكل العام لهذا التصنيف، الذي يمثل في حقيقته مجموعة وحدات ترب حددت لكي تمثل وحدات خرائط الترب لغرض استخدامها أساساً لتوضيح وتبيان طبيعة توزيع ترب العالم على هيئة خرائط ترب، بحيث تسهل استخدام وادارة الترب على نطاق عالمي لغرض وضع الضوابط الخاصة بالمحافظة على الموارد الطبيعية المهمة ومنها التربة.

الهدف الرئيسي لهذا لنظام هو تحديد أكبر عدد ممكن من وحدات الترب بحيث يمكن أن تشمل جميع ترب العالم، ولقد انعكس ذلك على طبيعة الهيكل التنظيمي للنظام الذي شمل على (26) وحدة تصنيفية رئيسية توازي مستوى المجموعة العظمى بالنسبة للنظام الامريكي ومستوى النوع Type في النظام الروسي، وقد قسمت الوحدات العليا الرئيسية الى مستويات ثانوية تدعى بتحت الوحدات Subunit يتراوح عددها (٢-٩) وحدات ثانوية لكل وحدة رئيسية. ولقد اعتمد في تصنيف الوحدات التصنيفية العليا على وجود او عدم وجود بعض الافاق التشخيصية الرئيسية، اما تقسيم الوحدات التصنيفية الدنيا فاعتمد على بعض خصائص التربة المهمة مثل النسجة وغيرها.

رابعاً- نظام تصنيف التربة الدولي World Reference Base for Soil Resources (WRB)

هو نظام قياسي دولي لتصنيف التربة معتمد من الاتحاد الدولي لعلوم التربة International Union of Soil Sciences (IUSS). تم تطوير هذا النظام عبر تعاون دولي تم تنسيقه من قبل المركز الدولي المرجعي لمعلومات التربة International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) وتكفله الاتحاد الدولي لعلوم التربة ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة الفاو عبر قسم تطوير الأراضي والمياه فيها، تم استبدال نظام الفاو لتصنيف التربة بهذا النظام.

نظام تصنيف التربة الدولي يعتمد على المفاهيم الحديثة لتصنيف التربة بما في ذلك نظام تصنيف التربة الأمريكي (تصنيف وزارة الزراعة الأميركية) ودليل المصطلحات لخريطة الفاو الخاصة بالتربة في العالم لعام 1988 ومرجع علم أحوال التربة الفرنسي ونظام تصنيف التربة الروسي، ويستند هذا التصنيف أساسا على شكل التربة soil morphology، بوصفه تعبيرا عن عملية تكون التربة pedogenesis. الفرق الرئيسي بين WRB ونظام تصنيف التربة الأمريكي هو أن مناخ التربة ليس جزءً من النظام، إلا بقدر التأثيرات المناخية على خصائص التربة، ومعايير التشخيص في هذا النظام يتطابق مع النظم الاخرى إلى أقصى حد ممكن، بحيث أن ارتباطه مع الأنظمة الوطنية والدولية السابقة واضح ومباشر.

تاريخيا.. طورت عدة دول أنظمة تصنيف ترب في مختلف دول العالم منذ القرن التاسع عشر، وخلال القرن العشرين أصبحت الحاجة إلى نظام تصنيف دولي للتربة أكثر وضوحاً. في عام 1982 قامت الجمعية الدولية لعلوم التربة ISSS والاتحاد الدولي لعلوم التربة IUSS مجموعة عمل تسمى قاعدة مرجعية دولية لتصنيف التربة (IRB) كانت مهمتها تطوير نظام تصنيف دولي للتربة يأخذ في الاعتبار عمليات تكوين التربة، بشكل أفضل من تصنيف التربة لمنظمة الأغذية والزراعة. في عام 1992 قررت مجموعة عمل IRB تطوير نظام جديد يسمى قاعدة مرجعية عالمية لموارد التربة (WRB) والتي من شأنها تطوير النسخة المنقحة لموارد التربة. يتضمن تصنيف منظمة الأغذية والزراعة للتربة وبعض الأفكار عن نهج IRB. تم تأسيس WRB كمجموعة عمل لـ ISSS لتحل محل IRB. وتم اصدار تنقيحات متتالية في المؤتمرات العالمية لعلوم التربة 2006 و 2014 و 2015.

تصنيف WRB يعتمد بشكل أساسي على مورفولوجيا التربة (البيانات الميدانية والمختبرية) ويحتوي على مستويين هرميين فقط، مشابه للنهج الفرنسي (2008). على عكس التصنيف الأمريكي الهرمي ذو ستة مستويات. هناك اختلاف آخر مع تصنيف الزراعة الأمريكي وهو أن مناخ التربة يُنظر إليه فقط كعامل مكون للتربة وليس كخاصية للتربة.

يتم تصنيف الترب حسب هذا النظام على أساس الأفاق التشخيصية وخصائص التشخيص ومواد التشخيص، المواد التشخيصية هي المواد التي تؤثر بشكل كبير على عمليات تكوين التربة، والتي تكون إما موروثة من مادة الأصل أو نتيجة لعمليات تكوين التربة، أما الخصائص التشخيصية فهي نتائج نموذجية لعمليات تكوين التربة أو التي تعكس الظروف المحددة لتكوين التربة، واما آفاق التشخيص فهي نتائج نموذجية لعمليات تكوين التربة التي تظهر الحد الأدنى من السماكة وبالتالي المظهر الأفقي.

تسمية التربة

يتكون نظام WRB من وحدتين تصنيفيتين وبذلك يكتب بمقطعين:

المقطع الاول من اليمين عبارة عن اسم Reference soil groups.

المقطع الثاني من اليمين عبارة عن افق تشخيصي (سطحي او تحت سطحي) أو صفة معينة تتميز بها التربة، وان المقطعين معاً يكونان المستوى الثاني من النظام التي تدعى الوحدة unit.

Anthraquic horizon، Hydragric horizon، Plaggic horizon، Terric horizon، Cryic horizon، Calcic horizon، Fulvic horizon، Melanic horizon، Salic horizon، Thionic horizon، Folic horizon، Histic horizon، Chernic horizon، Mollic horizon، Umbric horizon، Argic horizon، Argic horizon، Ferric horizon، Gypsic horizon، Natric horizon .....

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

خامساً: الأنظمة الأمريكية لتصنيف الترب U.S. Soil Classification Systems

يمكن تقسيم الأنظمة الأمريكية الى قسمين رئيسيين اعتماداً على طبيعة الاسس المستخدمة في تحديد وتشخيص المستويات التصنيفية ضمن هياكلها التنظيمية، وهي:

١-الانظمة الوراثية

مجموعة كبيرة من انظمة التصنيف التي تهدف الى تقسيم الترب الى وحدات الترب اعتماداً على واقع طبيعتها التطورية الوراثية، ويمكن عدها امتداداً للأفكار التي طرحها العلماء الروس بعد تطويرها من جوانب مختلفة. جرت هذه الأنظمة بمراحل تطورية مختلفة تعكس مدى تطور القابلية البشرية على فهم الحقائق البيدولوجية وكيفية تفسير تلك الحقائق وربطها بالعوامل البيئية المحيطة بها، وكيفية المحافظة على تلك الموارد الطبيعية واستخدامها بالطريقة الاقتصادية السليمة.

يعد العالم الجيولوجي هلكارد Hilgard (1833–1906) من أوائل الذين أهتموا بموضوع تصنيف الترب وتحديدها، وهو أول من عد التربة جسماً طبيعياً ذات صفات لها علاقة بعامل المناخ والغطاء النباتي، في حين يعد ويتني Whitney (١٩٠٠) أول أمريكي يقوم بوضع نظام تصنيف الترب ذات علاقة بمسح التربة، وركز تصنيفه على كيفية استخدام الاراضي من خلال تحديد التربة وكيفية توزيعها الجغرافي اعتماداً على التقسيمات الفزيوغرافية ونسجة التربة. وتضمن الهيكل التصنيفي ثلاث مستويات، وضع الترب المتشابهة جيولوجياً في المستوى التصنيفي العلوي، ويدعى بمقاطعة التربة Soil province التي تحتوي على مجموعة من السلاسل المتشابهة من حيث التكوين الجيولوجي، وقسمت السلاسل اعتماداً على نسجة التربة إلى وحدات فرعية مكونة مستوى نوع التربة Soil type التي تمثل وحدة الخارطة.

حاول كوفي Coffey عام ١٩١٢ استخدام بعض صفات التربة أساساً لتقسيم الترب معتبراً أن التربة جسم طبيعي مستقل ذات صفات ناتجة من تأثير عاملي المناخ والغطاء النباتي. ووضع الترب في خمس مجاميع هي:

1- الترب الجافة ذات المحتوى الواطي من المادة العضوية.

٢ - ترب الحشائش الداكنة اللون.

3- التربة الفاتحة اللون، والفقيرة بالمادة العضوية.

4- ترب المستنقعات الغنية بالمادة العضوية.

5- الترب العضوية.

عرض الجيولوجي ماربوت Marbut في عام 1927 الهيكل التصنيفي لنظام تصنيف الترب خلال المؤتمر العلمي الأول لجمعية علوم التربة الامريكية، اتصف هذا النظام بالطابع الجيولوجي المتعدد المستويات التي حددت من خلال دراسة مقد التربة كوحدة أساسية للتصنيف ومن خلال الصفات المميزة. وقد وضع الترب في مجموعتين رئيستين مقسمة إلى ست مستويات تصنيفية اعتماد على وجود أو عدم وجود أفق تجمع كربونات الكالسيوم، وكما يأتي:

1- مجموعة ترب البدالفيرز Padalfers: تمثل مجموعة الترب ذات المحتوى العالي من تجمعات الاكاسيد السداسية Sesquiox، وتوجد في المناطق الرطبة الجيدة البزل التي لا تحتوي على أفق تجمع الكربونات.

٢- مجموعة ترب البدوكالز pedocals: تمثل مجموعة ترب المناطق شبه الجافة التي تحتوي على تجمعات من الكربونات في مقد التربة.

لقد واجه هذا النظام حملة من الاعتراضات التطبيقية لاعتماده في تحديد المستويات التصنيفية على مواصفات الترب الناضجة mature soil، الجيدة البزل واهماله بقية الحالات الخاصة بالترب العضوية أو الرديئة أو البدائية التطور، مما لم يجعل امكنة لمثل هذه الترب في الهيكل التصنيفي للنظام. وكذلك الحال لبعض الترب التي لا تحتوي على تجمعات الكربونات أو الأكاسيد السداسية مثل الترب البنية Brown Earth والزلتوزيمز Zheltozems كما لوحظ عدم وجود حدود فاصلة بين ترب pedalfers و pedocals حيث يمكن أن يحل أحدهما محل الاخر في مناطق مختلفة إذا توافق وجود اختلاف في الطبيعة الجيولوجية مثلاً. إضافة إلى أن هذا النظام لا يسمح بضم جميع حالات الترب على مواقع مستويات التصنيفية المقترحة وهذا ما توصل اليه ماربوت Marbut بنفسه عندما استطاع تميز أكثر من 1500 سلسلة تربة ولكنه لم يستطيع وضعها جميعاً ضمن نظامه المقترح.

وبعد أن أخفق نظام ماربوت من الناحية التطبيقية والنظرية سواء من حيث قابليته لاستيعاب الترب المختلفة أو من ناحية الأسس التي اعتمد عليها في تقسيم الترب، قام كل من Baldwin و Thorp و Kellogg بتطوير نظام جديد لتصنيف الترب والذي يعد في جوهره امتدادا لنظام العالم الروسي سبرتسيف Sibirtzef، حيث اعتمد على فكرة النطاقية Zonality أساسا لوضع الترب في المستويات التصنيفية العليا، ونشر الهيكل التنظيمي عام ١٩٣٨ حيث تضمن ست مستويات تصنيفية وهي من مستوى الرتبة Order الذي يعد أعلى مستوى تصنيفي ثم تحت الرتبة Suborder فالمجموعة العظمى Great group والعائلة Family فالسلسلة Series ثم النوع Type.

نقاط الضعف في النظام الأمريكي القديم

برزت العديد من النقاط السلبية في طبيعة النظام الأمريكي القديم من خلال التطبيق العملي لهذا النظام. ومن أهم تلك النقاط:

1- اعتماد فكرة النطاقية Zonality أساساً في تقسيم الترب، ووضعها وفي المستويات التصنيفية الثلاث المتمثلة بالترب النطاقية Zonal soil وبين النطاقية Intrazonal soil واللانطاقية Azonal soil، أدى إلى حدوث إرباك في تصنيف الترب في حالات كثيرة بعدم امكانية الفصل بين الترب النطاقية والترب الأخرى بصورة دقيقة وذلك لغياب المعيار الكمي لعملية الفصل. حيث يمكن ان تقع الترب النطاقية في منطقة ما، وضمن التربة بين النطاقية في منطقة أخرى، وذلك لعدم ثباتية المعيار المستخدم في التمييز، لاعتماد فكرة النطاقية على استخدام العوامل الطبيعية السائدة في المنطقة أساسية لتحديد الوحدات التصنيفية للترب.

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

3- أعطى دورا كبيرا للون التربة كصفة مميزة لتحديد الوحدات التصنيفية دون الإشارة إلى طبيعة العوامل المؤثرة على هذه الصفة أو استخدام صفات أخرى سائدة لها. مما أدى إلى حدوث بعض الخلل في تفسير النتائج خصوصا وان اللون الواحد للتربة لا يمكن ان يتحدد بعامل واحد وانما يكون ناتجاً عن مجموعة من العوامل المتباينة، فمثلا اللون الداكن للتربة قد يدل على زيادة

محتوى المادة العضوية أو نسبة الرطوبة أو بعض الأملاح وخصوصاً أملاح كربونات الصوديوم وغيرها.

4- اعتماد وصف وتشخيص وحدات التربة الرئيسة على مقدات الترب البكر Virgin soils دون الرجوع إلى الحالة الطبيعية للتربة والتي غالبا ما تكون مستخدمة للأغراض المختلفة سواء أكانت زراعية أو غير زراعية مما يؤدي إلى حدوث تغيير في طبيعة خصائص تلك الترب نتيجة استعمالاتها.

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

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

7- استخدام بعض الأسماء المحلية لتسمية الوحدات التصنيفية الرئيسة أدى إلى حدوث إرباك في فهم طبيعة خصائص الترب، وذلك لان الاسم الواحد قد يدل على عدة معان في المناطق المختلفة.

سادسا: النظام الامريكي الحديث لتصنيف الترب 7th, approximation system

بعد عدة سنوات من الدراسة والبحث والتطبيق توصلت مديرية صيانة التربة التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية عام 1960 وتحت اشراف الباحث غاري سميث G. Smith من وضع الهيكل العام لنظام جديد لتصنيف الترب أطلقت عليه بالمحاولة السابعة 7th, approximation، وذلك لمرور عملية تكوين النظام بسبع محاولات متعاقبة جري خلالها تطوير ووضع النظام بالصيغة النهائية، ثم نشر بعد إجراء التعديلات اللازمة عام 1964. ويعد هذا النظام جديد بكل شيء سواء من حيث طبيعة الهيكل التنظيمي الواسع والمتعدد المستويات والمبادئ المستخدمة في تسمية وتشخيص الوحدات التصنيفية المتنوعة. وهو يختلف تماما عن بقية أنظمة التصنيف التي استخدمت، سواء في الولايات المتحدة أو بقية بلدان العالم، التي غلب عليها جميعاً الجانب الوراثي أو عوامل وعمليات تكوين الترب أساساً في تشخيص وتمييز الوحدات التصنيفية، ثم اعتمادها تسمية الوحدات التصنيفية على أسماء محلية، بالإضافة إلى كونها محدودة السعة لضم جميع الترب المتوقع وجودها، لذلك جاء النظام الحديث لحل أغلب مشاكل التصنيف ولكن في

الوقت نفسه لا يمكن الجزم بان هذا النظام ولد كاملاً بحيث يمكن أن يشمل جمع جوانب بيئات الترب ومشاكلها، لذلك يعد النظام مفتوح لتقبل التعديل والتطوير التي قد تبرز أثناء فترة التطبيق العملي الحقيقي والتعرف على ظواهر جديدة لبيئات الترب وخصائصها المتأتية من خلال زيادة معرفة الانسان بطبيعة التربة التكوينية.

خصائص النظام الأمريكي الحديث

يمكن تلخيص أهم خصائص النظام الأمريكي الحديث بالنقاط الاتية:

1- اعتمد في تمييز وتشخيص الوحدات التصنيفية على صفات الترب الطبيعية التي يمكن حسابها أو قياسها كمياً وبصورة دقيقة والابتعاد عن الصفات النوعية أو حالة المقارنة.

٢ – يسمح النظام بتصنيف الترب نفسها وليس عمليات أو عوامل تكوين الترب.

٣- اشتقت أسماء الوحدات التصنيفية من مصادر عالمية معروفة مثل اليونانية واللاتينية مما سهل عملية الفهم والتعرف على الترب على النطاق العالمي وليس المحلي. اضافة إلى استخدام أجزاء من أسماء المستويات التصنيفية العليا لتركيب أسماء المستويات التصنيفية الدنيا مما ساعد على سهولة التعرف على العديد من خصائص التربة من خلال معرفة اسم التربة.

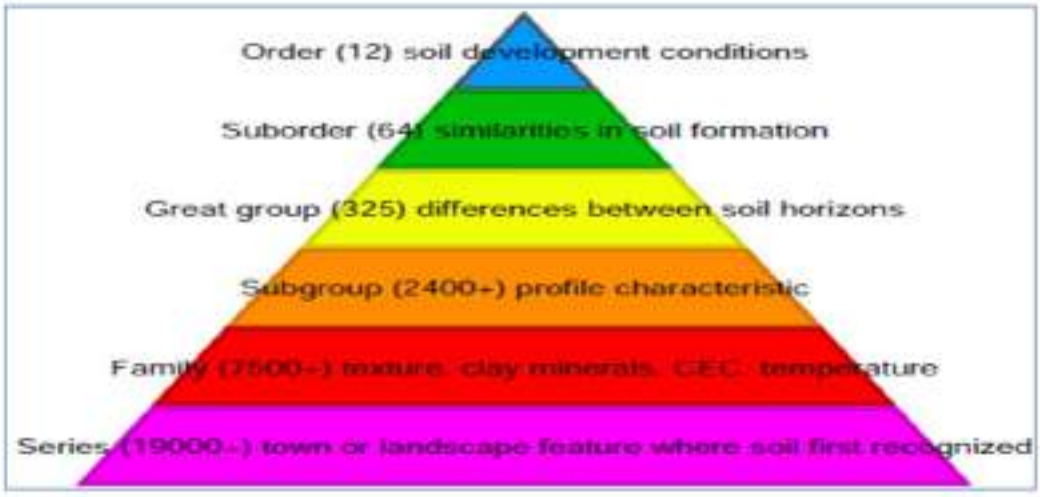
4- امكانية استيعاب جمع التربة المتوقع وجودها في العالم وذلك لكون النظام متعدد المستويات، حيث يضم ست مستويات تصنيفية مختلفة ومترابطة مبتدئة بالرتبة order وهي الوحدة التصنيفية العليا نزولا إلى مستوى السلسلة series.

5- يسمح النظام بتصنيف الترب غير المعروفة وراثيا لان أساس النظام والاعتماد على صفات التربة الطبيعية وكما توجد في الحقل. لكن هذا لا يعني أن هذا النظام قد أهمل الجانب الوراثي كليا وذلك لان عملية فهم طبيعة خصائص الترب يعتمد على مراحل تطورها وعمليات وعوامل تكوينها المؤثرة في تطويرها، لذلك لابد من الرجوع إلى الجانب الوراثي لغرض التوصل إلى الحقيقة العلمية من الجانب الوراثي، ولكن لا يستخدم الجانب الوراثي أساساً مميزاً للوحدات التصنيفية كما هو الحال في حالة بقية أنظمة التصنيف.

الهيكل التنظيمي للنظام الحديث لتصنيف الترب

يتكون النظام من ست مستويات تصنيفية رئيسة، ومستويين ثانويين غالباً ما يضافان لغرض تخليق وحدات تصنيفية تستخدم كوحدات خارطة عند تنفيذ عمليات مسح الترب، والهيكل العام للتصنيف الأمريكي الحديث تمثل من المستوى العلوي بالرتبة Order وتحت الرتبة

Suborder والمجموعة العظمى Great group وتحت المجموعة Subgroup والعائلة Family والسلسلة Series، أما المستويات الثانوية المتمثلة بالنوع type والطور Phase فإنهما لا يدخلان ضمن هيكلية النظام كوحدات تصنيفية. قسم نظام تصنيف التربة الأمريكي ترب العالم إلى 12 رتبة order.



يقسم النظام الأمريكي الحديث الترب إلى 12 رتبة Order، تبعاً لوجود الأفاق التشخيصية أو غيابها، أو وفقاً لعمليات تكوين التربة السائدة. واسم كلّ رتبة يُختَم بالمقطع Sol، المأخوذ من الكلمة اللاتينية Solum، التي تعني تربة Soil.

ثم تقسم الرتب order إلى تحت رتب Suborder على أساس واحد او أكثر من العوامل التالية:

1. النظام الرطوبي للتربة soil moisture Regime
2. النظام الحراري للتربة soil Temperature Regime
3. التركيب المعدني للتربة.
4. وجود آفاق معينة في قطاع التربة.

ويتكون اسم تحت الرتبة من مقطعين، يدل أولهما على الصفة التي قسم على أساسها الرتبة إلى تحت رتبة؛ ويتكون المقطع الثاني من الأحرف الثلاثة الأخيرة من اسم الرتبة التي تنتمي إليها.

وتقسم تحت الرتب Suborder إلى مجموعات عظمى Great Group بناءً على:

1. النظام الحراري للتربة.

2. وجود آفاق مميزة، أو ملامح أخرى أو غيابهما.
3. وجود آفاق مخالفة للتتابع المتسلسل في تحت الرتبة.

ويتكون اسم المجموعة العظمى من اسم تحت الرتبة التي تنتمي إليها، مسبوقاً بمقطع خاص بتعريف تلك المجموعة العظمى.

تقسم المجموعات العظمى Great Group إلى تحت مجموعات Subgroups؛ قسم منها تسمى تحت المجموعات النموذجية Typic Subgroups، ويسبق فيها اسم المجموعة العظمى بكلمة Typic، والقسم الاخر تسمى تحت المجموعات الانتقالية Intergrade Subgroups، التي تتميز بخواص معينة داخل إطار المجموعة العظمى، مثل وجود صخر صلب على عمق يقلّ عن 50 سم وغيرها، لذا يوضع ما يدل على هذا الخاصية قبل اسم المجموعة العظمى.

وتقسم تحت المجموعات Subgroups إلى عائلات Family على أساس الخواصّ التي تؤثر في نمو النبات أو خواصّ التربة الهندسية، التي تشمل:

1- التوزيع الحجمي للحبيبات 2- التركيب المعدني 3- نسبة الكربونات
4- نظام التربة الحراري 5- عمق التربة 6- درجة الانحدار 7- درجة التماسك
8- الأغلفة حول الحبيبات 9- الشقوق الدائمة.

ويتركب اسم العائلة Family من اسم تحت المجموعة مسبوقاً بما يدل على إحدى الخواصّ الأنفة.

وأخيراً تقسم العائلات Families إلى سلاسل Series، وليس لاسم السلسلة معنى معين وإنما يشير إلى موقع جغرافي، إذ تأخذ السلسلة اسم المكان الذي وجدت فيه أول مرة، ويطلق هذا الاسم على الأراضي المشابهة لها في الخواص حتى لو كانت في مناطق جغرافية أخرى، ويراعى في التفريق بين السلاسل داخل العائلة الواحدة، ما يلي:

- أن تشمل الخواص المستخدمة في التفريق بعض التأكيدات المعقولة.
- أن تكون الفروق بين خواص السلاسل أوسع من مدى الأخطاء التجريبية للتقديرات والقياسات العادية.

- يراعى أن يكون للفروق بين السلاسل بعض الارتباطات المتعلقة بتمييز الآفاق، مثل: التركيب المعدني والنظام الحراري والنظام الرطوبي واللون والبناء والقوام والتماسك وتباين الآفاق وشكل الحدود الفاصلة بينها.

رتب التربة soil orders

عدد الرتب في النظام الامريكي الحديث 12 رتبة، وهي:

1- رتبة إنتيسول Entisols: التي تكونت حديثاً ضعيفة التطور وتفتقر إلى نطاقات التربة الخصبة، وتوجد عادة في الرواسب المفتتة التي تتسم بضعف درجة تماسكها مثل التربة الرملية، وبعضها يتسم بالنطاق (A) الذي يغطي مباشرة الصخور الأولية.

2- رتبة فيرتيسول Vertisols: هي التربة المقلوبة، تنتفخ هذه التربة ويمتد حجمها عندما ترتفع بها نسبة الرطوبة وتشبعها بالماء وتنكمش ويقل حجمها في فترات الجفاف، وغالباً ما يغطي سطحها شقوق عميقة تقع فيها بعض أجزاء الطبقات السطحية.

3- رتبة إنسيبتيسول Inceptisols: تربة ضعيفة التطور تتميز بأنها أحدث أنواع التربة تكوُّناً. تتميز هذه الترب بتكوين طبقاتها القريبة من سطح الأرض، إلا أنها تفتقر إلى عملية غسل التربة من الأملاح والقدرة على استقبال المواد المتسربة إليها من الطبقات الاعلى.

4- رتبة أريديسول Aridisols: هي تربة الأراضي الجافة التي تكونت بفعل العوامل المناخية في المناطق الصحراوية الجافة. تمثل هذه التربة حوالي 20% من إجمالي مساحة الترب على سطح الأرض. يستغرق تكوُّن هذه التربة فترات زمنية طويلة ومن الصعب أن تتراكم أو تتوفر فيها مواد عضوية مفيدة لنمو النباتات. كما تختص بوجود طبقاتها القريبة من سطح التربة (أو ما تُعرف بالطبقات الكلسية أو الجيرية) حيث تحتوي على كربونات الكالسيوم التي تراكمت بفعل حركة تسرب المياه الجوفية داخل التربة. وتحتوي معظم أنواع هذه التربة على نطاقات Bt جيدة التكوين والتطور التي تقوم بدورها باستقبال المواد المتسربة إليها والتي تشير إلى حركة الطين منذ زمن بعيد عندما كانت ترتفع نسبة الرطوبة في التربة او كانت ذات مداخات غزيرة الامطار.

5- رتبة موليسول Mollisols: تربة حشائش السهول والبراري وهي تربة الأراضي الرخوة أو رتبة ترب الاراضي السوداء العضوية.

6- رتبة سبودسول Spodisols: تربة أمورفية عضوية وهي التربة الحمضية التي تكونت من خلال عملية التخلص من المركبات القاعدية حتى أصبحت حمضية. وتنحصر هذه التربة في الغابات الصنوبرية والغابات النفضية التي توجد في المناطق الباردة.

7- رتبة ألفيسول Alfisols: تربة الغابات المشبعة بالقواعد، وهي التربة الغنية بعنصري الألومنيوم والحديد، كما أنها تحتوي على طبقات من الطين المتراكم. وتتكون هذه التربة في المناطق متوسطة الرطوبة والمناطق التي يسودها مناخ دافئ لمدة ثلاثة أشهر على الأقل بما يلائم نمو النباتات بها.

8- رتبة ألتيسول Ultisols: تربة الغابات الحمضية غير المشبعة بالقواعد، وهي التربة التي تتعرض كثيراً لعمليات الغسل للتخلص من الأملاح، وهي ترب منخفضة العناصر الغذائية ومرتفع اسها الهيدروجيني.

9- رتبة أوكسيسول Oxisols: هي التربة التي تحتوي على كميات كبيرة من أكاسيد المعادن وهي ايضاً رتبة ترب الاراضي الرطبة الاستوائية وشبه الاستوائية عالية التجوية.

10- رتبة هستيسول Histosols: هي التربة التي تتكون من المواد العضوية بشكل أساسي (ويُطلق عليها التربة العضوية) في مناطق الغابات الاستوائية.

11- رتبة أنديسول Andisols: تربة بركانية وهي تربة الأراضي الخصبة الناتجة عن تفتت الصخور البركانية وتعد من أفضل أنواع التربة وأجودها، كما أنها تتميز بمحتواها الزجاجي.

12- رتبة جليسول Gelisol: تربة متجمدة وهي تربة الأراضي التي تتواجد في المناطق القطبية شديدة البرودة وهي متجمدة طوال السنة.

مميزات التقسيم الأمريكي الحديث:

يمتاز التقسيم الأمريكي بدقته الكبيرة، فأغلب المعايير المستعملة كمية ويمكن تحديدها. فمن السهل تقسيم قطاع تربة معين بدون حدوث التباس في المعاني، الا أنه يجب مراعاة أن بعض هذه المعايير الكمية كثيراً ما تكون غير متوفرة أو غير متكاملة، فمثلاً عند تحديد مناخ التربة كثيراً ما تكون المعلومات الخاصة برطوبة التربة غير متوافرة، وهذا يعيق امكانية تطبيق التقسيم على مستوى تحت الرتبة، حيث يلزم لذلك معرفة عدد أيام جفاف التربة (نقطة الذبول) بالضبط أثناء السنة، وما إذا كان هذا الجفاف مستمر أو يحدث على فترات، وغير ذلك من الضوابط اللازمة، وللتغلب على ذلك فانه عادة ما يستخدم المناخ الإقليمي بالمنطقة، وهذا يعطى صورة غير دقيقة وقد تكون مخالفة تماماً لظروف القطاع.

ان فكرة استخدام الآفاق التشخيصية في التقسيم الأمريكي مفيدة جداً فهي تمثل المحصلة النهائية للعمليات البيدوجينية، واستخدمت أيضا في التقسيم الفرنسي، الا أنه يؤخذ على ذلك أن المدلول الوراثي لهذه الآفاق لم يؤخذ في الاعتبار، فالآفاق تعرف بحالتها الحاضرة دون أعطاء أي وزن للظروف البيئية أو عمليات التطور البيدوجينية. وهذا يؤدي الى وضع بعض الأراضي في قسم واحد بالرغم من عدم وجود أي تماثل وراثي بينها، ومن جهة أخرى فان هذا التقسيم يركز على أفق معين دون الأخذ في الاعتبار غيره من الآفاق التي توجد في الوقت نفسه بالقطاع، حيث ان هذه الآفاق تتكون وتتطور كجزء من القطاع تتأثر به وتؤثر عليه، وعلى سبيل المثال فان أراضي الاسبودوسول تعرف في التقسيم الأمريكي على أساس الأفق Spodic الا أنه توجد في شمال روسيا أراضي لا تحتوي على هذا الأفق ولكن تطور قطاع التربة وظروفه البيئية يظهر بوضوح انتمائه الى أراضي الاسبودوسول. وبالرغم من أن هذا التقسيم يركز على الآفاق التشخيصية الا أن بعضها يحتاج لدقة أكثر لتحديده وتسكينه في التقسيم، بالإضافة لحاجة هذا التقسيم الى كثير من التبسيط (Webster، 1968).

بالإضافة الى ما سبق فان التقسيم الأمريكي عرضة لكثير من النقد على كل المستويات ففي مستوى الرتبة فأننا نجد أن رتبة أراضي Inceptisols تضم عددا كبيرا من الأراضي المختلفة، وبالتالي كان من الصعوبة تحديد وصف دقيق لها (Fitz Patrick، 1980)، وقد تسبب ذلك في ايجاد مشكلات ليس لها أساس، وبالطريقة نفسها فان رتبة الأراضي العضوية Histosols قسمت لثلاث تحت رتب على أساس درجة تحلل المادة العضوية، الا أنه لسبب ما وضعت كل الأراضي العضوية المحتوية على بايريت Pyrite ضمن تحت رتبة الأراضي المتوسطة التحلل Hemists بصرف النظر عن درجة تحلل المادة العضوية بهذه الأراضي.

وهناك بعض القصور في التقسيم الأمريكي خصوصاً بالنسبة للأراضي المتأثرة بالمياه Hydromorphic Properties، فأحيانا ما توجد بعض الأراضي التي لا يمكن تسكينها في التقسيم الأمريكي، فقد وجد Youssef (1983) أراضي ذات أفق جبسي بمنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية، وقد أمكن تسكينها في مجموعة الأراضي Gypsiorthids الا أنه لم يمكن تسكينها على مستوى تحت المجموعة وذلك بسبب أن هذه الأراضي ذات مناخ محلي له نظام رطوبي مائي، والذي لم يؤخذ في الاعتبار في التقسيم الأمريكي، لذا فقد أوصى الباحث في

مؤتمر الأراضي بواشنطن بإدخال تحت مجموعة جديدة ضمن رتبة Aridisols سماها Aquie Gypsiorthids لكي تغطى هذا النقص في التقسيم الأمريكي، وقد لاحظ المؤلف وجود أراضي مشابهة في كل من جمهورية مصر العربية وليبيا.

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد م. يوسف حسن الناصر

تشخيص وتسمية الوحدات التصنيفية

اولاً تسمية الوحدات التصنيفية

كلما كانت تسميات الترب المستخدمة في التصنيف واضحة وذات معاني محددة وثابتة كلما سهل فهمها وتداولها من قبل أكبر عدد ممكن من ذوي الاختصاص وكانت أكثر تطبيقا وانتشارا في العالم والعكس صحيح. عانت انظمة التصنيف المتعدد في العالم من هذه المشاكل وخصوصاً أن معظمها استخدمت أسماء غير واضحة، فمثلاً استخدام صفة اللون ساعد على زيادة التعقيد والصعوبة، قد يتساءل البعض لماذا سميت بعض الترب بالسوداء في حين هي بنية في طبيعتها، او تسمية بعض الترب بالحمراء في حين هي صفراء في طبيعتها او تسميتها بنية وهي في الأصل سوداء. وهنالك امثلة كثيرة في العالم بهذه الشاكلة، فالترب اليابانية المسماة بترب الغابات البنية في حين هي ترب سوداء لكونها ترب بركانية، والترب الأسترالية السوداء Black Earth تقابلها ترب لها نفس المواصفات في الولايات المتحدة تدعى الرندزينا Rendzina او الترب السوداء في كندا تقابلها ترب الجرنوزيم Chernozem في داكوتا الشمالية في امريكا.

النقاط التي يجب اعتمادها عند تسمية الوحدات التصنيفية ضمن المستويات المختلفة

1- الاعتماد على مصادر عالمية معروفة لاشتقاق اسماء وحدات تصنيفية أغلبها من اللغات اليونانية واللاتينية.

٢- يجب أن تكون التسميات قصيرة وسهلة اللفظ.

3- يجب ان تكون ذات دلائل ومعاني محددة وواضحة.

4- الابتعاد عن الأسماء المتداولة في تسميات الترب السابقة.

5- تشير التسمية الى موقع التربة التصنيفية بحيث يمكن معرفة الوحدة التصنيفية وكذلك المستوى التصنيفي لها ضمن الهيكل التنظيمي من خلال معرفة تسمية التربة فقط، وذلك باستخدام جزء من اسم الوحدات التصنيفية العليا في تسمية الوحدات التصنيفية الدنيا.

ثانيا : تحديد الوحدات التصنيفية

اعتمد النظام الأمريكي الحديث في تحديد الوحدات التصنيفية ضمن المستويات المختلفة على خصائص الترب نفسها، وليس على عوامل وعمليات تكوين الترب كما هو معمول في الأنظمة الأخرى. لقد روعي عدة امور في اختيار خصائص التربة المستخدمة في تمييز الوحدات التصنيفية، وهي:

١- اختيار صفات التربة ضمن التكوين الطبيعي الحالي للتربة وليس على الصفات التي قد توجد ضمن اجسام الترب الأخرى مثل استخدام صفات اجسام الترب البكر Virgin soils.

2- اختيار صفات الترب التي تكون ناتجة من خلال نشوء وتطور الترب.

3- اختيار الصفات الأكثر أهمية لأغراض الاستخدام.

4- اختيار الصفات التي يمكن حسابها كمياً.

5- الابتعاد كليا عن الاسماء المتداولة في تسميات الترب سابقاً.

الخصائص المميزة Differentiating Characteristics

يطلق على مجموعة صفات الترب التي تستخدم أساسياً في تقييم وتشخيص وحدات الترب أثناء عملية التصنيف بالخصائص المميزة التي يجب أن تكون ثابتة وذات علاقة بعدد من الصفات الثانوية، والمثال على ذلك نسجة التربة أو التركيب المعدني للتربة وغيرها. وهناك صفات أخرى يمكن استخدامها مع الصفات المميزة ولكنها تكون غير ثابتة أي قابلة للتغيير مع الزمن دون أن تؤثر على طبيعة تقسيم أو تصنيف التربة، تدعى بالخصائص المساعدة Accessory characteristics وذلك لأنها تدعم الصفات المميزة في عملية تحديد وحدات الترب التصنيفية، مثل نسبة التشبع والقواعد أو السعة التبادلية الأيونية. وهناك نوع ثالث من الصفات تدعي بالخصائص العرضية Accidental Characteristics ليست لها علاقة كبيرة بالخصائص المميزة بقدر كبير ولكن تكون ذات علاقة مباشرة بأسلوب استخدام وإدارة الترب، وهذه الصفات متمثلة بالطبيعة الطوبوغرافية من حيث شكل ودرجة انحدار الأرض إضافة إلى كمية الصخور أو الاحجار الموجودة على سطح التربة.

ومما يجب الإشارة اليه هنا أن استخدام بعض الخصائص المميزة لا يمكن ان يكون متوازية في جميع المستويات التصنيفية أي أن الخاصية الواحدة لا يمكن تطبيقها لتحديد

الوحدات التصنيفية ضمن المستوى التصنيفي الواحد، فمثلا استخدام نظام رطوبة التربة في تحديد الوحدات التصنيفية عند مستوى تحت الرتبة لا ينطبق على جميع الرتب، إذ أن رتبة Aridisols لا يمكن تقسيمها اعتماداً على هذه الصفة، لذلك يجب استخدام صفة أخرى تكون أكثر واقعية وتطبيقاً. ان تحديد الوحدات التصنيفية ضمن أي مستوى من سلم التصنيف لا يعتمد على صفة مميزة واحدة بل قد يتضمن صفات مساعدة أو صفات عرضية ويزداد عدد الصفات المستخدمة مع المستويات التصنيفية الدنيا.

الخصائص المميزة المستخدمة لتحديد المستويات التصنيفية

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

أ- الافاق التشخيصية الرئيسية (وتستخدم بصورة رئيسية عند مستوى الرتبة)، وتقسم الى:

1) الافاق التشخيصية السطحية Epipedon:

1- موليك Mollic 2- أمبرك Umbric 3- اوكريك Ochric 4- انثروبك Anthrobic

5- بلاجين Plaggen 6- هستيك Histic

2) الافاق التشخيصية تحت السطحية Endopedon:

1- ارجليك Argillic 2- ناتريك Natric 3- اجريك Agric 4- سبوديك Spodic

5- كامبيك Cambic 6- اوكسيك Oxic

ب- انظمة رطوبة الترب Soil Moisture Regimes: غالبا ما تحتوي أسماء الوحدات التصنيفية لمستويات تحت الرتبة والمجموعة العظمى وتحت المجموعة أما على عناصر الاشتقاق مثل (aqu, ud , torr , ust, xer) أو أسماء تشير الى طبيعة انظمة رطوبة الترب كما مبين ادناه:

Aquic (aqu) النظام الرطوبي المائي: تكون التربة مشبع جزئياً أو كلياً لفترة كافية لإزالة الاوكسجين المذاب في الماء.

Udic (ud) النظام الرطوبي الرطب: لا تكون الترب جافة لمدة تزيد عن 45 يوماً تجميعياً لمعظم السنين (رطب 60 يوم كل 90 يوم)، ينتشر في المناخ الرطب حيث يكون توزيع الامطار منتظماً وتزيد عن التبخر-نتح.

Xeric (xer) النظام الرطوبي المتوسط بين الجاف والرطب (رطب وبارد): ينتشر في مناخ البحر الابيض المتوسط، ويوجد فعالية لعمليات الغسل بسبب الامطار الساقطة، تكون الترب جافة لمدة 45 يوماً أو أكثر بصورة متتالية خلال الاربعة أشهر التي تعقب الصيف لمعظم السنين.

Ustic (ust) النظام الرطوبي شبه الجاف (احتراق): تكون الترب جافة لأكثر من 45 يوماً تجميعياً لمعظم السنين، أو الترب رطبة جزئياً لمدة أكثر من 180 يوماً تجميعياً، الرطوبة غير كافية لنمو النبات، والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة يساوي او اكثر من 22 °م.

Torric (torr) او Aridic النظام الرطوبي الجاف: تكون الترب جافة في جميع أجزائها لمدة تزيد عن نصف الوقت الذي تكون فيه درجة الحرارة عند عمق 50 سم أكثر من 5 °م، ولا تتوفر رطوبة لفترة تزيد عن 90 يوماً تتابعياً عندما تكون درجة الحرارة أكثر من 8 °م.

ج- أنظمة حرارة الترب Soil Temperature Regims: تعد تقسيمات حرارة التربة مهمة في المساعدة على تفسير وتوضيح الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، وتستخدم في تحديد بعض الوحدات عند مستويات تصنيفية مختلفة ابتداءً من مستوى المجموعة العظمى واكثرها في مستوى العائلة، والتقسيمات الاتية تبين العلاقة بين نوع نظام حرارة التربة والمعدل السنوي لدرجات الحرارة عند عمق 50 سم.

Pergelic المتجمد: المعدل السنوي لحرارة التربة اقل من 0 °م ويسود في اقليم التندرا.

Cryic شديد البرودة: المعدل السنوي لحرارة التربة (0 –8) °م.

Frigid البارد: تتميز بصيف ادفأ من نظم cryic، المعدل السنوي لحرارة التربة اقل من 8 °م.

Mesic الحار: المعدل السنوي لحرارة التربة (8–15) °م.

Thermic حار جداً: المعدل السنوي لحرارة التربة (15–22) °م.

Hyperthermic شديد الحرارة: المعدل السنوي لحرارة التربة اكثر من 22 °م.

رتب الترب في نظام Soil Taxonomy وتسميتها

1- العناصر المكونة للرتبة Order

الرتبة Order	التسمية المقترحة	الجذر الصياغي	المصدر	اللفظ
Alifisols	ترب متوسطة الغسل	alf	تربة خصبة غنية بالحديد والألمنيوم Pedalfer	Pedalf
Andisols	ترب بركانية	and	من اليابانية Black – Ando تربة سوداء داكنة	Ando
Aridisols	ترب جافة	id	من اللاتينية dry– Aridus جاف	Arid
Entisols	ترب بدائية	ent	العهد الحديث الأعلى للبلاستوسين Pleistocene	Recent
Gelisols	ترب باردة جداً	el	اليونانية very cold – gelid بارد جداً	Jell
Histosols	ترب عضوية	ist	اليونانية organic = histos عضوية	Histology
Inceptisols	ترب قليلة التطور	ept	اللاتينية beginning =inceptum بدائية	Inception
Mollisols	ترب خصبة	oll	اللاتينية soft– mollis طرية	Mollify
Oxisols	ترب متدهورة	ox	الفرنسية oxide– oxide أوكسيد	Oxide
Spodosols	ترب بودزولية	od	اليونانية wood = Spodos رماد الخشب	Odd
Ultisols	ترب مغسولة	ult	من اللاتينية last= ultimus أخير	Ultimate
Vertisols	ترب مقلوبة	ert	من اللاتينية turn– verto مقلوبة	Invert

2- العناصر المكونة لتحت الرتبة

العناصر التكوينية	الاشتقاق	المعنى او المضمون
Alb	albus ابيض	وجود افق البياك
And	ando محور	شبيه ando
Aqu	aqu ماء	صفة تلازم الابتلال وجود نظام رطوبة aquic
Ar	arare حرث	افاق مختلطة
Arg	argilla طين	وجود افق argillic
Bor	boreas شمالي	مناخ بارد
Ferr	ferrum حديد	وجود افق تراكم الحديد
Fibr	fiber الياف	مرحلة انحلال بدائية
Fluv	flurvius نهر	سهول فيضانات نهرية
Hem	hemi نصف	مرحلة وسطية التحلل
Hum	Humus عضوي	وجود المواد العضوية

Lept	leptos رقيق	وجود افق سمكه رقيق
Ochr	ochros باهت	وجود الافق ochric
Orth	orth صميم	الشائع
Plag	plaggen عشب	وجود الافق plaggen
Psamm	psames رمل	وجود نسجة رملية
Ren	محورة من rendizina	اي شبيه بالرندزينا
Sapr	sparos متعفن	مرحلة متقدمة من الانحلال
Torr	torridus حار وجاف	جاف اعتيادي
Trop	tropikos استوائي	دافئ وجاف
Ud	udus رطب	مناخ رطب (ممطر) بوجود نظام رطوبة udic
Umbr	umbra ظل	وجود الافق امبريك umbric قليل التشبع
Ust	ustus حروق	مناخ جاف وحار صيفاً، وجود نظام ustic
Xer	xeros جاف	موسم سنوي جاف، نظام رطوبة xeric

ملاحظة يعتمد اسم تحت الرتبة على بعض خصائص التربة وبالدرجة الرئيسية نظام رطوبة التربة ونظام حرارة التربة او بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة بمواد الأصل وعمليات تكوين التربة السائدة.

يتكون اسم تحت الرتبة من مقطعين مثلا aqu ent يصبح تحت رتبة aquent

عنصر الاشتقاق تحت الرتبة

3- العناصر المكونة لأسماء المجاميع العظمى

يعتمد تحديد الوحدات التابعة لمستوى المجموعة العظمى على نوع وترتيب الافاق التشخيصية الرئيسية مع التأكيد على بعض خصائص التربة مثل نظام رطوبة وحرارة التربة أو وجود او عدم وجود الطبقات الخاصة مثل plinthitc او fragipan افق هش او durargids افق متصلب.

العنصر = المضمون	العنصر = المضمون	
aer تجوية شديدة	moll	وجود الافق mollic
agr افق agric	nadur	افق صوري متصلب
alb افق albic	natr	افق صوري natric
and أفق ando	ocher	أفقochric

anthr	أفق anthropic	pale	تكوين قديم (زمن قديم جدا)
aqu	أبتلال (نظام رطوبة)	plac	صحن رقيق
arg	أفق argillic	plag	وجود الافق plaggen
cam	أفق cambic	quartz	رمل كثير سائد
chrom	اي كروما عالية	ust	مناخ جاف
rend	شبيه بترب الرندزينا	verm	مختلط بواسطة الحيوانات
rhod	لونه احمر داكن	vitr	شبيه بالزجاج
sal	وجود افق ملحي	xer	موسم سنوي جاف
sider	اكاسيد حديد حرة	sombr	افق داكن اللون
spang	وجود طحلب sphangn	torr	مناخ جاف نظام رطوبة torric
trop	دافئ باستمرار (استوائي)	ud	مناخ رطب نظام رطوبة udic
umber	افق umbric تشبع بالقواعد	cry	بارد
dur	افق متصلب duripan	dys	تشبع منخفض بالقواعد
eutr	تشبع منخفض بالقواعد	ferr	حديد
frag	افق هش fragipan	gry	افق
hali	ملحي	hapl	افق الحد الادنى
hum	وجود الدبال	hyder	وجود الماء

تحديد مستوى تحت المجموعة

1- الحالة الاولى عندما تكون التربة ذات مواصفات مطابقة تماماً لمستوى أحد المجاميع العظمى بحيث تكون مثالية لتلك الوحدة، وفي هذه الحالة يضاف قبل اسم المجموعة العظمى المقطع اللفظي Typic مثال على ذلك Typic torrifluvents.

2- الحالة الثانية تكون مواصفاتها مشابهة لمواصفات مجموعة عظمى معينة وفي نفس الوقت تحتوي على بعض الصفات التي تشابه صفات مجموعة عظمى اخرى، لذلك تدعى هذه الحالة الانتقالية، مثال على ذلك fluvaquentic Hploxeroll، والذي هو عبارة عن ترب انتقالية الى fluvaquent.

3- الحالة الثالثة مواصفاتها لا تشابه مواصفات اي مجموعة عظمى اخرى وتدعى بالحالة التداخلية extragrade subgroup، والمثال على ذلك وجود تصلب صخري تسمى lithic subgroup او وجود طبقة متجمدة permaforest تحت التربة.

تحديد مستوى العائلة Family

يتألف مستوى العائلة بالإضافة الى مستوى تحت المجموعة بعض الرموز التي تشير الى خصائص التربة ذات علاقة مباشرة بادرة التربة.

يكتب تصنيف الترب الى مستوى العائلة كما يلي:

النسجة (نسجة العائلة من مثلث خاص بنسجة العائلة) + التكوين المعدني السائد + نظام حرارة التربة او الكلسية والقلوية ودرجة التفاعل و CEC الفعال + عمق التربة + ظاهرة التشقق ودرجة الانحدار + اسم تحت المجموعة. ومثال على ذلك:

Loamy, Mixed, Calcareous, active, Thermic, Shallow, Typic usterthent

تحديد مستوى السلسلة Series

تمثل مستوى السلسة أدنى مستوى تصنيفي في النظام الامريكي الحديث، وان تسمية السلسة لا يمثل اشارة لصفة معينة، بل يشير الى اسم علم أو مدينة مشهورة او موقع، ومن صفات تحديد مستوى السلسلة هي:

نوع وترتيب الافاق، سمك التربة، نسجة كل افق، المادة العضوية، درجة تفاعل التربة للأفاق، مادة الاصل، لون التربة، عمق الطبقة الصخرية، بناء التربة، التركيب المعدني.

مثال على ذلك سلسلة بغداد او سلسلة حمورابي او المثنى او بعشيقة.

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن يوسف الناصر

الصفات العامة لرتب الترب حسب النظام الامريكي الحديث لتصنيف الترب حسب Soil Taxonomy

أولا- رتبة انتيسولز Entisols

تشمل رتبة الانتيسولز الترب الحديثة التكوين وغير المتطورة التي تحوي على القليل من دلائل تطور الترب، ويكون تتابع آفاق مقد التربة A-C أو A-R. ولتمييز ترب الانتيسولز عن المواد الجيولوجية وعدها ترب يجب أن تحتوي على الأفق السطحي اوكرك Ochric Epipedon وقد تحتوي على آفاق أخرى مثل الأفق بلاجين Plaggen وقد تحتوي على الأفق البيك Albic. كما تمتاز ترب الانتيسولز بظاهرة التطبق Stratification. وتنتشر هذه الترب في مناطق واسعة من العالم وخصوصا في المناطق القريبة من مجاري الأنهار حيث تشكل نسبة 8.7٪ من مساحة اليابسة في العالم، كما أنها تعد من الترب الشائعة في العراق وهي تضم معظم الترب التي صنفت

في النظام القديم كترب (Alluvial و Regosol و Lithosol) حيث توجد قرب الانتيسولز تحت ظروف مختلفة.

أهم **العوامل التي تساعد على عدم تطور هذه الترب** ما يأتي:

1- طبيعة الظروف المناخية كأن تكون جافة بحيث لا تتوفر الرطوبة المناسبة لنشاط عمليات التجوية الكيميائية والحيوية وكذلك بقية عمليات تكوين الترب الأساسية التي تؤدي إلى تطورها، أو قد تتوفر الرطوبة بكميات كبيرة بحيث تؤدي إلى حدوث عملية تغدق الترب التي تحد من شدة تأثير العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تكوين وتطور الترب.

2- الفترة الزمنية القصيرة التي تتعرض خلالها الترب لتأثير العوامل الطبيعية.

3- عدم استقرار سطح التربة بسبب سيادة عمليات التعرية والترسيب. حيث تكون الترب الواقعة على المنحدرات عرضة لعمليات الازالة خصوصا في المناطق الرطبة. أما الترب الواقعة بالقرب من مجاري الأنهار أو في المنخفضات فإنها تستلم مواد اضافية أثناء الفيضانات أو الاغراق السطحي.

4- طبيعة التكوين المعدني للمواد المولدة حيث تكون عملية تكوين الترب بطيئة عند سيادة المعادن الأولية المقاومة لعمليات التجوية الداخلة في تكوين المادة المولدة وهذا ما يحدث بالنسبة للترب الانتيسولز.

تعتمد أهمية ترب الأنتيسولز على مناطق وجودها، أن الترب المتكونة على ضفاف الأنهار التي تستلم بصورة مستمرة رواسب غنية بالعناصر الغذائية تكون ملائمة جدا للإنتاج الزراعي على حين تكون الترب المتكونة في المناطق القريبة من الكثبان الرملية، ذات أهمية محدودة من الناحية الزراعية بسبب انخفاض المحتوى الخصوبي لتلك الترب نتيجة لسيادة الرمل فيها. أما ترب المنحدرات فغالبا ما تحتاج إلى عمليات وطرق صيانة مختلفة. أما الترب التي تتعرض لزيادة المحتوى الرطوبي فيجب اجراء البزل الصناعي فيها لغرض التخلص من المياه الزائدة قبل استخدامها.

قسمت **رتبة الانتيسولز إلى خمس مستويات من تحت الترب** وكما يأتي:

1- تحت رتبة الاكوينتز Aquents: وهي ترب انتيسولز المشبعة بالماء لفترة زمنية خلال السنة تكفي لتحديد استخدامها لزراعة المحاصيل باستثناء المراعي وانتاج الاخشاب ما لم تبزل صناعياً وهي ذات نظام رطوبي من نوع الـ Aquic أو Preaquic. واللون السائد لمكونات التربة هو الرصاصي وذات قيم كروما واطئة وقد توجد ظاهرة التبقع في 50 سم العليا منها. وتحتاج هذه الترب الرطبة إلى عمليات بزل للتخلص من المياه الزائدة. وتضم المجاميع العظمى الاتية:
Sulfaquents، Hydraquents، Cryaquents، Psammaquents، Fluvaquents، Epiaquents، Endoaquents

٢- تحت رتبة الارينتز Arents: وهي ترب انتيسولز لا تحتوي على آفاق تشخيصية بسبب استخدام الانسان للترب وما يرافقه من عمليات حراثة عميقة وخلط مكوناتها أثناء عمليات القطع والمليء لسطح الأرض وتتعرض هذه الترب لفترة طويلة خلال السنة بحيث تعيق عملية استخدامها للأغراض الزراعية. وهذا النوع من الترب غير شائع في العالم وتضم المجاميع العظمى الاتية:
Ustarents، Xerarents، Torriarents، Udarents

3- تحت رتبة الفلوفينتز Flovents: ترب انتيسولز متكونة من ترسبات مائية حديثة في مناطق السهول الفيضية والمراوح النهرية ومناطق الدلتا وتتعرض هذه الترب عادة للفيضانات وتراكم الترسبات بصورة مستمرة مما تسبب إلى تكون ظاهرة التطبيق stratification، ومن مظاهر التطبق في هذه الترب هو النقصان غير المنتظم للمادة العضوية مع العمق، يوجد هذا النوع تحت أنظمة رطوبة وحرارة مختلفة وكذلك تحت أغطية نباتية متنوعة. تضم هذه الترب المجاميع العظمى الاتية:

Ustifluvents, Xerofligents, Cryofluvents, Udifluvents, Tropofluvents, Torrifluvents

4- تحت رتبة السامينتر Psaments: ترب انتيسولز وهي ذات نسجه رملية أو مزيجيه في جميع الآفاق ولعمق يزيد على متر مالم يوجد انقطاع في النسجة lithic contact. وذات صفات

غير جيدة تتمثل بقابلية واطئة للتبادل الأيوني وكذلك للاحتفاظ بالماء وذات نفاذية عالية، وتكون معرضة لعمليات التعرية الريحية، وتتكون في مناطق الكثبان الرملية ومناطق السواحل أو من مواد أصل غنية بالرمل. ويمكن أن توجد تحت ظروف مناخية واغطية نباتية مختلفة. تم تحديد ستة مجاميع عظمى ضمن تحت رتبة الساميتز وهي:

Quartzipasmments, Cryopsamments, Ustipsamments, Udipsanments, Tropopsamments, Xeropsamments

5- تحت رتبة الأورثيتز Orthents: وهي ترب الانتيسولز التي تتكون بصورة عامة على الأسطح المعراة حديثة بتأثير عمليات التعرية المختلفة وأحيانا توجد في المناطق التي تستلم كميات من الرواسب بصورة مستمرة لذلك فإنها تتباين في عمقها، ويمكن أن توجد تحت ظروف مناخية مختلفة، وقسمت الى ست مستويات ثانوية وهي:

Xerorthents, Torriothents, Cryothents, Ustorthents, Udorthents, Troporthents

مثال على تصنيف هذه الرتبة

Order: Entisols

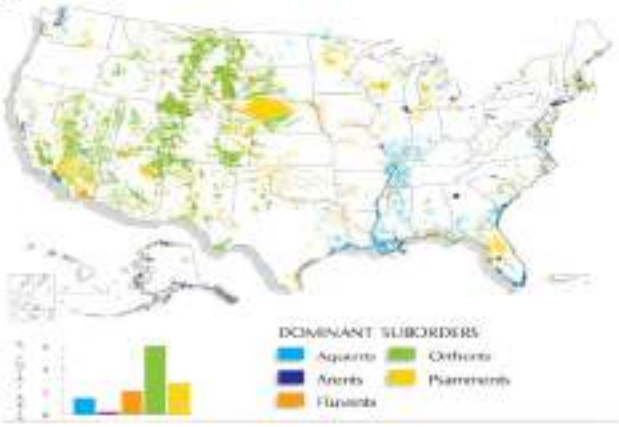
Suborder: Fluvents

Great Group: Torrifluvents

Subgroup: Typic Torrifluvents

Family: Fine-loamy, mixed, superactive, calcareous, Typic Torrifluvents

Series: Jocity, Youngston.[4]



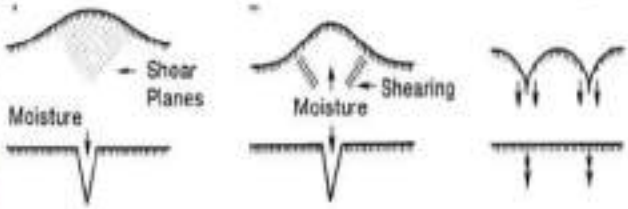
ثانيا- رتبة فيرتيسول Vertisols

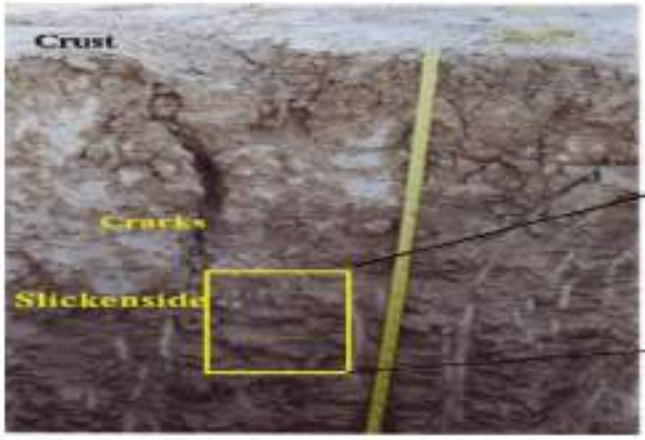
توجد ترب الفيرتيسولز في مناطق متعددة من العالم وتشكل نسبة 2% من مجموع ترب العالم. تتركز بصورة رئيسة في استراليا والهند والسودان. تنتشر ترب الفيرتيسولز في العراق في مناطق المنخفضات الواقعة في وسط وجنوب العراق وفي الوديان كما توجد في الأماكن الرسوبية في المناطق الجبلية وتشكل نسبة من تربة السهل الممتد بين الموصل واربيل وكركوك (Al-Taie، 1969).

توجد العديد من الأسماء المحلية لهذه الترب، ذكر Dudal (1965 و 1989) قائمة بـ 50 اسماً محلياً لهذه الترب، والمعروفة منها هي Regur (هند) و Adobe (أمريكا و فلبين) و Gilgai (استراليا) و Margalite (اندنوسيا) و Tirs (مغرب) و Black Clays و Black Cracking Clays و Black Cotton Soils و Dark Clay Soils (شرق وجنوب أفريقيا الناطقة باللغة الإنجليزية، و Teen Suda (سودان).

من أهم صفات ترب الفيرتيسولز هي احتوائها على افق عمودي Vertic تشخيصي (diagnostic Vertic horizon) بسمك يساوي او أكثر من 25 سم، وعلى أكثر من ٣٠٪ من

الطين في جميع الافاق ولعمق 50 سم أو أكثر، ويكون الطين غني بالمعادن المتمددة ذات السعة التبادلية العالية. تتشقق هذه الترب في بعض الفترات في السنة أذ تبقى مفتوحة إلى السطح بعرض أكثر من ١ سم ولعمق 50 سم أو أكثر، كما يجب أن تحتوي هذه الترب على واحدة من الصفات الاتية: ظاهرة كلكاي Gilgai أي التراكيب الطوبوغرافية الصغيرة التي لا يزيد ارتفاعها عن أكثر من 25 سم، وكذلك أوجه لماعة لتجمعات (معامير التربة) ناتجة من عملية صقل اوجه التجمعات Slickenside، وأو تجمعات هيكلية وتدية الشكل (شكل اسفين) wedge-shaped aggregates وتكوين تراكيب حادة الزوايا تدعى Lentl وغالبا ما تكون آفاق الفقد والكسب مفقودة في ترب الفيرتسيولز بسبب سيادة عملية الخلط المستمرة Self mulching.





اوضح Buol واخرون 1980، أن ترب الفيرتيسولز تعد ترب فتية من حيث درجة التطور حيث تحتوي على مقد من نوع C–A، وهذا ما أكده كل من محيميد وسليمان، (1990) بالنسبة لترب الفيرتيسولز في العراق. أن عملية خلط مكونات التربة تحدث خلال تعاقب فترات الجفاف والترطيب حيث تتكون الشقوق العميقة أثناء فترة الجفاف والتي تسمح بانتقال بعض مكونات الأفاق

السطحية أو المواد التي توجد على سطح التربة من خلال المسامات السطحية إلى الأجزاء السفلى من مقد التربة. وفي فترة الترطيب فان الشقوق تساعد على ترطيب الأجزاء تحت السطحية من مقد التربة بسبب سهولة حركة الماء في الشقوق مما يؤدي إلى توليد نوع من الضغط الداخلي وفي جميع الاتجاهات بسبب تمدد المعادن الطينية ذات السيادة في هذه الترب وبالتالي يؤدي إلى دفع وحركة مكونات التربة إلى الأعلى مكونة تراكيب طوبوغرافية صغيرة مرتفعة عن سطح التربة والتي تدعي بالـ Gilgai وتوجد بينها مواقع منخفضة نسبيا وغالبا ما تكون ذات لون داكن عند مقارنتها بالتراكيب المرتفعة البنية اللون أو البنية المصفرة. ونتيجة لانزلاق مكونات التربة على البعض الاخر بسبب الضغط المتولد من تمدد المعادن الطينية، تتكون الاسطح الصقلية وسيادة ظاهرة Slickenside، ويأتي استمرار تعاقب حالة الجفاف والترطيب وما يرافقها من خلط لمكونات الافاق السطحية وتحت السطحية الى تكوين مقد متجانس قريباً في كثير من صفاته وبالتالي عدم تطور الآفاق تحت السطحية الرئيسة (الأفق B) لذلك تعد عملية الخلط المستمر Hoplodization by agrillipedoturbation من أهم العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تطور وتكوين ترب الفيرتيسولز بالإضافة العمليات الأخرى وخصوصا عملية تطور اللون الداكن.

العوامل الطبيعية التي تساعد على تكوين ترب الفيرتيسولز

1- وجود المواد المولدة الغنية بالمعادن الطينية المتمددة المختلفة كمعدن المونتمورلنايت أو أن تكون المعادن السائدة غير مقاومة لعمليات التجوية بحيث تساعد على تكوين المعادن الطينية.
2- تعاقب فترات الترطيب والجفاف خلال فصول السنة.

تتكون ترب الفيرتيسولز بصورة عامة تحت غطاء نباتي من نوع الحشائش لكنها قد تكون تحت الأشجار عند توفر الظروف الملائمة لنمو الأشجار. ومن أهم معوقات استخدام ترب الفيرتيسولز هي زيادة المحتوى الطيني وانخفاض معدل نفاذية المياه وكما تتكون فيها شقوق عريضة ناتجة من تمدد وتقلص المعادن الطينية السائدة أثناء تعاقب فترة الجفاف والترطيب خلال السنة. إن معظم ترب الفيرتيسولز تستخدم مراعي رغم تواجد بعض المخاطر للحيوانات خصوصا أثناء فترة الجفاف وتكون الشقوق العريضة، وقد يستخدم لزراعة أشجار الغابات.

قسمت ترب رتبة الفيرتيسولز إلى أربع مستويات من تحت الرتبة اعتماداً على نوع نظام رطوبة التربة الذي تتكون تحته تلك الترب وكما يأتي:

1- ترب التوريرتز Torrerts: وهي ترب فيرتيسولز متكونة تحت ظروف مناخية جافة وتوجد المواقع المنخفضة التي تساعد على تجمع المياه من المواقع المجاورة لها. قد تبقى الشقوق المتكونة مفتوحة طيلة أيام السنة ولمعظم السنين لكنها قد تغلق لفترة 60 يوما تعاقبياً. وتعد الحشائش هي الغطاء النباتي السائد في هذا النوع من الترب ولم يتم تشخيص مجاميع الترب العظمى التي تعود لتحت الرتبة هذه باستثناء المجموعة العظمى الـ Torrerts.

2- اليوديرتز Uderts: مجموعة الترب العائدة إلى رتبة الفيرتيسولز المتكونة تحت ظروف رطبة وغالبا ما تكون الترب رطبة. تنفتح الشقوق وتغلق مرة أو أكثر لمعظم السنين، حيث تبقى مفتوحة لمدة اقل من 90 يوما بصورة تجميعية في معظم السنين. وتعد الحشائش الغطاء النباتي السائد في تلك المناطق التي توجد فيها هذه الترب ولكن قد تنمو بعض أشجار الأخشاب. تقسم الترب العائدة إلى تحت الرتبة هذه إلى المجاميع العظمى التالية: Chromuderts و Pelluderts.

3- تحت رتبة الزيريرتز Xererts: تضم الترب التي تتكون تحت الظروف المناخية المتشابهة لظروف مناطق البحر المتوسط المتميزة بشتاء بارد وممطر وصيف جاف وحار، اذ تفتح الشقوق وتغلق بصورة اعتيادية سنوياً وتبقى مفتوحة لفترة شهرين إلى ثلاثة أشهر بعد فصل الصيف. وغالبا ما يكون نظام حرارة التربة من نوع thermic أو mesic. وتستخدم هذه الترب لزراعة محاصيل الحبوب التي تزرع بصورة ديمية كما يمكن استخدام هذه الترب مراعي. وتقسم الترب العائدة إلى تحت الرتبة هذه إلى المجاميع العظمى هي: Chromoxererts و Pelloxererts.

4 - تحت رتبة الأستيريتز Usterts: تنتشر هذه الترب في المناطق التي يكون فيها فصل الصيف ذو أمطار قليلة مع ارتفاع درجات الحرارة، التي تساعد على تكون الشقوق المفتوحة ولفترة لا تقل عن 90 يوم تجميعياً وتغلق الشقوق لفترة أكثر من 60 يوما تعاقبياً خلال السنة. وقسمت إلى مجموعتين عظمى رئيستين هما: Chromusterts و Pelusterts.

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

ثالثاً- رتبة الانسبتيسولز Inciptisols

اشتق اسم رتبة الانسبتيسولز من الكلمة اللاتينية inceptum التي تعني بدائي. تعد ترب الانسيتيسولز تربا معدنية بدائية التطور لغياب الآفاق التشخيصية الرئيسة المميزة لبقية الرتب، حيث تحتوي على آفاق بدائية التكوين التي تبدي بعض المظاهر الضعيفة لعمليات الفقد eluviation والكسب illuviation والتجوية الواطئة. وقد تحتوي ترب الانسبتيسولز على بعض الافاق التشخيصية مثل أوكرك وأمبريك وكامبيك وفراجيبان أو ديوريبان، لكن معظم هذه الترب تحتوي على الأفق أو كريك فوق الأفق كامبيك وذات مقد من نوع A-B-C.

تنتشر ترب الانسبتيسولز في مناطق عديدة من العالم وتشكل نسبة ١٥,٨% من اليابسة في العالم ويكون بعضها جيدة للإنتاج الزراعي والآخر يستخدم للرعي وهذا يعتمد على طبيعة الظروف البيئية المحيطة. وتوجد تحت ظروف مناخية متباينة وبدرجة رئيسة توجد تحت الظروف المناخية الرطبة. إن أغلب

العمليات البيدوجينية تكون فعالة إلى حد ما لكن الترب لا تبدي بعض المظاهر التي تعكس سيادة عملية معينة من عمليات تكوين الترب، وذلك بسبب الظروف البيئية المحددة لتلك العمليات. ومن العوامل المحددة لنشاط العمليات البيدوجينية هي وجودها في المواقع ذات الاسطح الفتية والغنية بالمعادن الأولية والثانوية نتيجة لقلة تأثير عمليات التجوية، أو تكون هذه الترب من مواد أصل غنية بالمعادن المقاومة لعمليات التجوية أو وجودها في مواقع رديئة البزل والمنخفضة التي تعمل على زيادة المحتوى الرطوبي إلى المستوى الذي يحد من نشاط العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تطور الترب.

تعد ترب الانسبتيسولز بدائية التطور وقد يحدث تغييراً في طبيعة مكوناتها خصوصاً عندما تكون في حالة عدم موازنة مع الظروف البيئية المحيطة، حيث أن استمرار تأثير بعض العوامل الفعالة مثل المناخ والعامل الحيوي تؤدي إلى احداث تغييرات في بعض خصائص الآفاق البدائية التطور مثل الأفق أوكريك أو الأفق كامبيك وتحويلها إلى آفاق أكثر تطوراً منها. فمثلا عند توفر الرطوبة المناسبة لنمو وزيادة كثافة الغطاء النباتي مع نشاط بعض عمليات التجوية التي تؤدي إلى تراكم المواد العضوية والعناصر القاعدية إضافة إلى تطور اللون الداكن للأفق السطحي اللازم لتكوين الأفق موليك كل ذلك يؤدي إلى ان تكون ترب الانسبتيسولز في مراحل تحول نحو ترب الموليسولز الغنية بالعناصر القاعدية. وفي حالة زيادة تأثير عمليات الفقد eluviation والكسب illuviation لبعض مكونات التربة الغروية وبالأخص المعادن الطينية السليكاتية وزيادة تركيزها في الأفق كامبك إلى المستوى الذي يستوفي شروط تكوين أفق تجمع الأطيان السليكاتية الممثل بالأفق آرجيليك عندها تبدأ حالة تحول ترب الانسبتيسولز إلى ترب أكثر تطوراً إما باتجاه ترب الالفيسولز أو الالتيسولز اعتماداً على طبيعة محتوى العناصر القاعدية بها التي تعتمد على حالة التجوية والغسل التي تمر بها الترب. وفي حالة وجود ترب الانسبتيسولز تحت ظروف تساعد على نشاط عمليات نقل للمواد العضوية الحديد والالمنيوم من الآفاق السطحية إلى الآفاق تحت السطحية بحيث تساعد على تراكم تلك المواد إلى المستوى اللازم لتكوين الأفق تحت السطحي سبوديك مع توفر الشروط الأخرى لذلك الأفق عندها تصبح ترب الانسبتيسولز في مرحلة تتطور باتجاه ترب السبودوسولز. الشكل التالي يوضح أهم اتجاهات التحول التي يمكن ان تسلكها ترب الانسبتيسولز عند توفر الظروف البيئية المساعدة لنشاط العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تطور الانواع المختلفة من الترب. لكن ترب الانسبتيسولز قد تبقى محافظة على خصائصها العامة التي تعكس الحالة البدائية للتطور لعدم توفر الظروف البيئية الفعالة. تقسم الترب

العائدة إلى رتبة الانسبتيسولز إلى ست من تحت الرتب اعتماداً على أنظمة رطوبة التربة وبعض الخصائص المميزة الأخرى وكما يأتي:

1- تحت رتبة الانديبتز Andepts

تضم الترب التي كانت تعرف Ando Soils أي الترب المتكونة أصلا من المواد البركانية وتوجد في المناطق الجبلية أو القريبة منها وذات النشاطات البركانية. وتسود فيها المواد المعدنية المتبلورة والمواد العضوية . وهي ذات سعة تبادلية عالية وكثافة ظاهرية واطئة (بين0.4 – 0.8 غم سم$^{-3}$). ويمكن اعتبار هذه الترب انتقالية إلى ترب أخرى مثل ترب Oxisols و Ultsols وتضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Placandepts وHydrandepts و Durandepts و Cryandepts و Dystrandepts و Eutrandepts و Vitrandepts

2- تحت رتبة الاكويبتز Aquepts

وهي الترب المشبعة بالماء لفترة خلال السنة بسبب رداءة بزلها وتمتاز بآفاق سطحية داكنة اللون، وسيادة ظاهرة التبقع في الافاق تحت السطحية، ذات نسجة متباينة ويمكن ان تتواجد تحت أغطية نباتية مختلفة وانظمة حرارة مختلفة، وتعد من الترب الملائمة جدا لزراعة الرز ، تضم مجاميع الترب العظمى الآتية:

Placaquepts, Sulfaquepts, Flintlaquepts, Cryaquepts, Fragiaquepts, Haliaquopts, Haplaquepts, Huiaquepts, Tropaquepts, Argaquepts

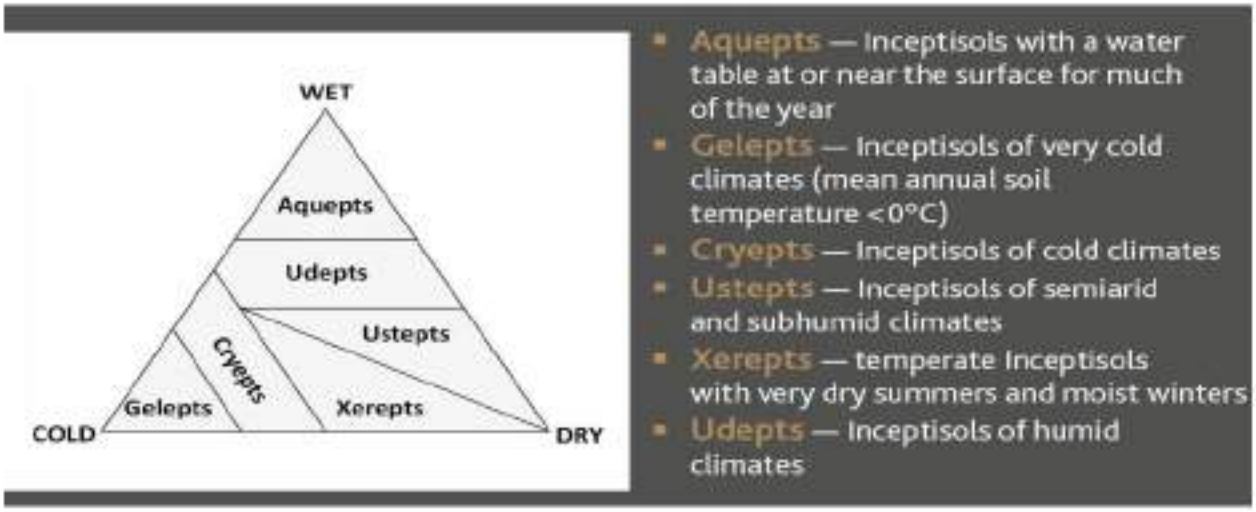
3- تحت رتبة الاوكربتز Ochrepts

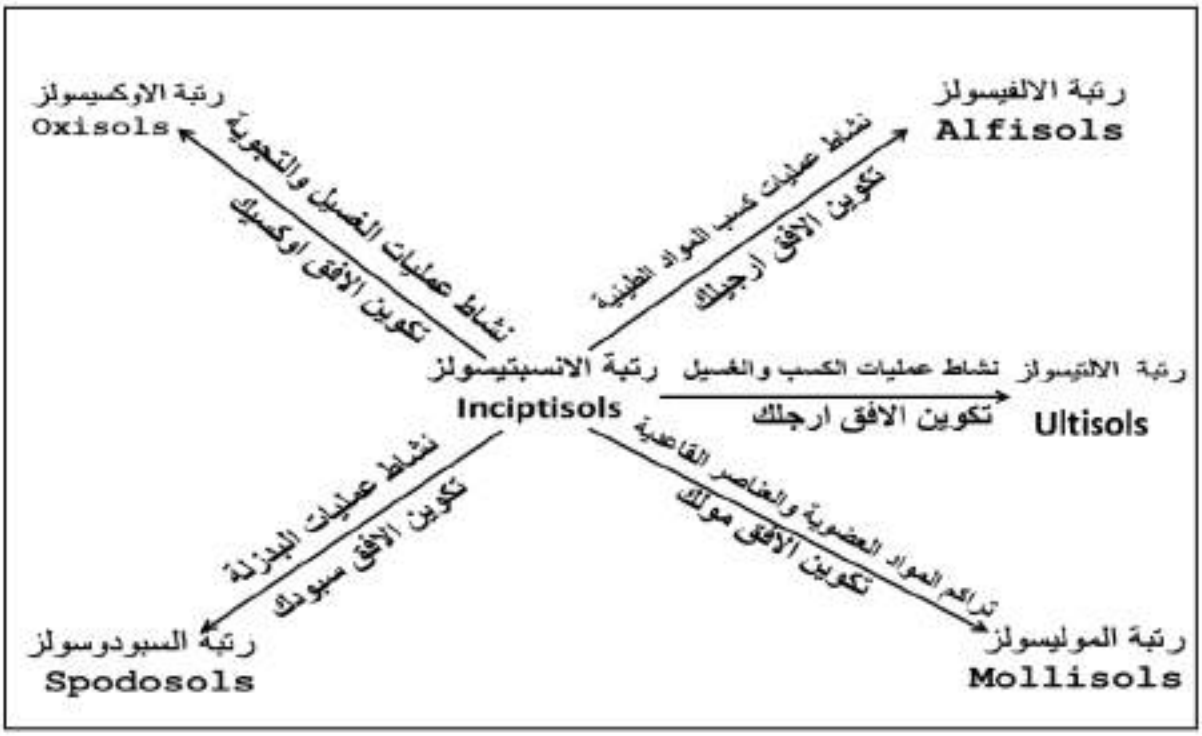
تضم ترب الانسبتيسولز الجيدة البزل وهي ذات اللون الفاتح والافاق تحت السطحية البنية اللون. توجد في المناطق المتوسطة إلى الشديدة الانحدار التي تعاني من تأثير عمليات التعرية. يمكن ان تتكون من صخور مولدة مختلفة وتحت نظام حراري من نوع mesic و Cryic.

من ناحية الاستخدام الزراعي لهذه الترب فهي قليلة وذلك لوجود بعض المعوقات التي تتمثل بشدة درجة الانحدار وانخفاض درجة الحرارة وانخفاض محتوى العناصر الغذائية، إضافة إلى وجود بعض الطبقات الصماء مثل الافق fragipan. وتقسم ترب الاوكربتز إلى ثلاثة من المجاميع العظمى وهي: Dystrochropts و Eutrochreps وFragiocahrepts

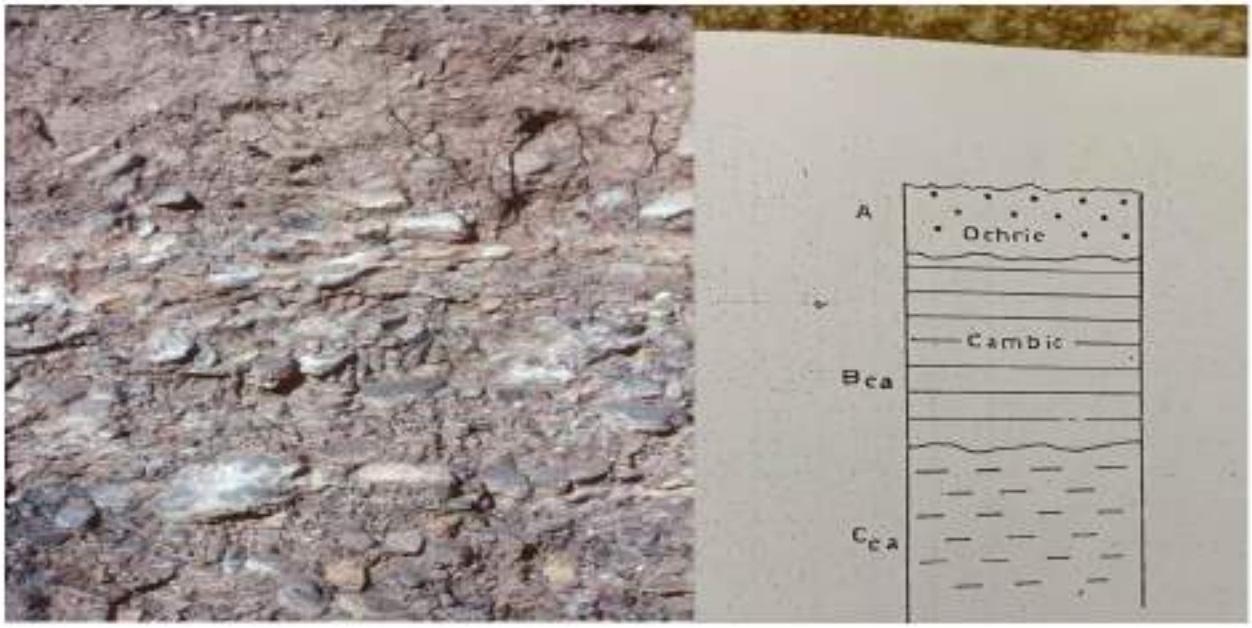
3- تحت رتبة الامبريتز Umbrepts

وهي ترب الانسيتيسول الداكنة اللون والغنية بالمواد العضوية وتوجد في المناطق الرطبة، كما تحتوي على الأفق Umbric ولكن بعضها قد يحتوي على الأفق السطحي موليك mollic فوق الأفق كامبيك Cambic. وهي ذات نسبة تشبع بالقواعد أقل من ٥٠% وقد يحتوي البعض الآخر على الأفق anthropic. توجد معظم هذه الترب في مناطق التلال أو الجبال الكثيرة السواقط والغطاء النباتي من نوع الغابات.





رابعا- رتبة الاريديسولز Aridisols



ترب الاريديسولز هي الترب التي لا تحتوي على المياه الجاهزة بكميات كافية لنشاط عمليات التجوية ونمو النباتات. توجد هذه الترب في المناطق ذات النظام الرطوبي الجاف aridic، حيث يكون معدل فقد الماء عن طريق عمليات النتح -التبخر أكثر من معدل كمية السواقط في تلك المناطق، مما يؤدي إلى انخفاض كمية الماء الداخلة إلى جسم التربة. تنتشر هذه الترب في مناطق عديدة من العالم وتشكل نسبة ٢٠٪ من مجموع ترب المناطق اليابسة متمثلة بالمناطق الصحراوية والمناطق المجاورة لها ذات النظام الرطوبي الجاف. تتميز الاريديسولز بلونها الفاتح لانخفاض محتواها من المادة العضوية، وهي ذات نسجة خشنة لزيادة المواد الصخرية فيها، ومن أهم خصائصها: -

1- ذات نظام رطوبي من النوع الجاف aridic soil moisture regime.

2- تحتوي على الأفق السطحي التشخيصي أوكرك أو أنتروبيك.

3- تحتوي على واحد أو أكثر من الآفاق تحت السطحية الآتية ضمن المتر الأول من سطح الترب وهي: أرجيليك أو نتريك أو كالسك أو سيليك أو جبسك أو بيتروكالسك أو بيتروجبسك أو ديوريبان، كما أنها لا تحتوي على آفاق أسبودك أو أوكسك.

تعد رطوبة التربة وإلى حد ما حرارة التربة من العوامل المحددة لنشاط عمليات تكوين التربة، نظراً لوجود هذه الترب تحت نظام رطوبي واحد (الجاف)، لذلك لم تستخدم هذه الخاصية صفة مميزة لتقسيمها إلى مستويات تحت الرتب التي استخدمت مع بقية ترب الرتب الأخرى، وإنما استخدمت حالة وجود أو عدم وجود أفق تجمع الطين المتمثل بالأفق Argillic. ومما يجب الإشارة إليه أن وجود بعض الآفاق تحت السطحية الرئيسة مثل الأفق Argilic و Natric أو Cambic التي تشير إلى حدوث عملية نقل للمواد الطينية من الآفاق السطحية وتجمعها في الافاق تحت السطحية لا تعكس تأثير طبيعة الظروف المناخية الجافة الحالية التي توجد فيها ترب الاريديسولز، بل ان تلك الآفاق قد تكونت تحت ظروف مناخية رطبة سابقة Paleoclimatic condition بحيث ساعدت خلال الفترة القديمة على تكوين تلك الافاق، أو قد تعود زيادة تجمع الطين في تلك الآفاق إلى تكونه في موضعه in situ. وبصورة عامة يمكن القول ان مجموعة العمليات البيدوجينية المسؤولة عن تطور وتكوين الترب في المناطق الجافة مشابهة لمثيلاتها في المناطق الرطبة لكن معدل تكوين الترب في المناطق الجافة يكون واطئاً بسبب انخفاض المحتوى الرطوبي، ونظراً لانخفاض المحتوى الرطوبي في ترب المناطق الجافة، فان معظم صفات تلك الترب تكون مكتسبة من مادة الأصل حيث يكون تأثير الماء على غسل الأملاح الذائبة ونقل المواد الغروية من الآفاق السطحية إلى الآفاق تحت السطحية محدوداً جداً.

تضم رتبة اريديسولز الترب التي تدعى بالترب الصحراوية Desert soils والصحراوية الحمراء Red Desert soils وترب السيروزيم Serozem soils وترب الجرنوزيم المتدهورة Chernozem soils والبنية المحمرة Reddish Brown soils والملحية Solonchak soils وبعض من ترب الريكوسولز Regosols والليثوسولز lithosols.

قسمت الترب العائدة إلى رتبة الاريديسولز إلى مستوى تحت الرتب اعتماداً على وجود أو غياب أفق تجمع الطين المتمثل بالأفق B، حيث قسمت إلى تحت رتبة الـ Argids التي تحتوي على الأفق أرجيليك وتمثل الترب المتكونة على الأسطح القديمة المتأثرة بظروف مناخية رطبة. وتحت رتبة الـ Orthids التي لا تحتوي على الأفق أرجيليك والممثلة للترب الحديثة.

من خلال التطبيقات العملية الواسعة للنظام الأمريكي لتصنيف ترب المناطق الجافة، لوحظ ان هذا التقسيم لا يناسب ماهية وصفات الترب الطبيعية، مما حدا بذوي الاختصاص وبالتنسيق مع مديرية صيانة

التربة الامريكية (SCS) إلى وضع المقترحات لتطوير الهيكل التنظيمي الخاص بتصنيف ترب المناطق الجافة الاريديسولز اعتماداً على نتائج تأثير عمليات تكوين الترب في توزيع أو اعادة توزيع بعض مكونات التربة وتكوين بعض الآفاق أو الطبقات المكونة لجسم التربة التي تؤثر على استخدام التربة للأغراض المختلفة. وقد اقترح تقسيم ترب الاريديسولز إلى ست من تحت الرتب الآتية:

1- **تحت رتبة الساليدز Salids:** المتمثلة بالترب الحاوية على تجمعات الأملاح الأكثر ذوباناً من الجبس بحيث تكون مستوفية لشروط تكوين الأفق سيلك salic ضمن المتر الأول من سطح التربة.

2- **تحت رتبة الديوريدز Druids:** تظم مجموعة الترب الحاوية على تجمعات مركبات السليكون وتكوين الافق Duripan ضمن المتر الاول من سطح التربة.

3- **تحت رتبة الجبسايدز Gypsids:** تمثل الترب الحاوية على تجمعات الجبس التي تتمثل بتكوين الأفق جبسيك أو بيتروجبسيك.

4- **تحت رتبة الأرجايدز Argids:** تشمل الترب الحاوية على آفاق تجمع الطين وخصوصاً الأفق Argillic.

5- **تحت رتبة الكالسايدز Calcids:** وتضم الترب الحاوية على تجمعات الكربونات اللازمة لتكوين الأفق كالسيك أو الأفق بيتروكالسيك.

6- **تحت رتبة الكامبايدز Cambids:** وتضم مجموعة الترب الحاوية على أفق تجمع المواد المنقولة من الآفاق السطحية والمتمثلة بتكوين الأفق كامبك.

تقسم مستويات تحت الرتب إلى مستويات تصنيفية ثانوية أخرى متمثلة بمستوى المجموعة العظمى اعتماداً على درجة ايضاح الآفاق التشخيصية المستخدمة أساساً للتقسيم في مستوى تحت الرتب. وبصورة عامة فان هذه المقترحات فضلاً عن بقية المقترحات الأخرى التي وردت في ورقة العمل المقترحة عام ١٩٨٩ من قبل هيئة صيانة التربة الامريكية وبقية الدوائر ذات العلاقة، قد عالجت المشاكل التطبيقية للصيغة الواردة في النظام الحديث لتصنيف التربة الخاص بترب المناطق الجافة والتي ظهرت من خلال التطبيقات العملية في مناطق عديدة من العالم. هذه المقترحات اختيرت بصيغتها النهائية لتكون بديلاً جديداً لبعض فقرات الهيكل التنظيمي للنظام الامريكي الحديث للتصنيف، والذي سوف يبقى مفتوحاً وقابلا للتجديد مع زيادة عملية التطبيق في أوسع المناطق في العالم.

قبل المقترحات الواردة في الصيغة التصنيفية لترب الاريديسول الواردة في هيكل النظام الرئيس اعلاه كانت الترب العائدة إلى رتبة الاريديسولز تقسم إلى مستوى تحت الرتب اعتماداً على وجود أو غياب أفق تجمع الطين المتمثل بالأفق B، حيث تم قسمت إلى تحت رتبة الـ Argids التي تحتوي على الأفق أرجيليك، وتقسم أيضا الى تحت رتبة الـ Orthids التي لا تحتوي على الأفق أرجيليك والممثلة للترب الحديثة، وكما يلي:

1- تحت رتبة الارجايدز Argids: هذا المستوى من تحت الرتبة تظم الترب الحاوية على الأفق أرجيليك أو نيتريك الممثلة لأفاق تجمع المعادن الطينية السليكاتية المنقولة من الافاق العليا، وقد تحتوي على بعض الآفاق الأخرى مثل سيليك او كالسيك أو جبسيك أو ديوريبان أو بيتروجبسيك أو بيتروكالسيك ضمن المتر الأول من سطح الترب، ونظراً لقلة الرطوبة في المناطق التي توجد بها هذه الترب اللازمة لحركة ونقل بعض مكونات التربة الغروية وخصوصاً الطين، فان وجود ترب argides في المناطق الجافة يشير إلى أنها قد تكونت تحت تأثير ظروف مناخية رطبة وفي زمن قديم Pale-climate التي تساعد على تكوين الأفق أرجيليك. يوجد هذا النوع من الترب في مناطق عديدة من العالم ومنها منطقة الصحراء الغربية من العراق (Al Taie ١٩٦٩)، وقد قسمت تحت رتبة argids الى المجاميع العظمى الآتية: Natrargids و Nadurargids و Haplargids و Duragids و Paleargids.

2- تحت رتبة Orthids: لا تحتوي هذه الترب على أفاق تجمع المعادن الطينية السليكاتية المتمثلة بالأفق أرجيليك أو نيتريك، لكنها تحتوي على أحد الآفاق الآتية: كالسيك او سيليك او بيتروكالسيك او بيتروجبسيك او جبسيك او الديوريبان. توجد هذه الترب في المواقع الفتية الناتجة من تأثير العوامل المناخية الجافة. وتضم مجاميع الترب الآتية: Calciorthids و Salorthids و Paleorthids و Camborthids و Gypsiorthids.

الوصف الاتي يعود لإحدى الترب العائدة الى رتبة الاريدوسولز (Al-Taie 1969).

المقد: 9

التصنيف: Typic calciorthids

الموقع: المسطحات المائية العليا

الطوبوغرافية: شبه مستوية

مادة الاصل: مواد جبسية حصوية

الغطاء النباتي: حشائش

استخدام الارض: مراعي

الافق	العمق سم	الوصف المورفولوجي
A1	0 -6	بني داكن 7.5YR4/4 (رطب)، مزيجية، صفائحي متوسط ضعيف، هش جداً (رطب)، كلسية، قليل من الحصى، محتوى واطئ من المادة العضوية، جذور ناعمة كثيرة، مستوية واضحة.
C1 cs	6-20	بني 7.5YR5/3 رطب، خليط مواد جبسية، حبيبي، هش (رطب)، كلسية، محتوى واطئ من المادة العضوية، تدريجي.
C2cs	20 -50	بني داكن 7.5YR 4/3 (رطب)، خليط مواد جبسية، حبيبي، هش (رطب)، كلسية، مستوية منتشرة.
C3cs	50 - 80	بني 7.5YR 5/3 (رطب) ، خليط مواد جبسية، حبيبي، هش (رطب)، واطئ الكلسية، قليل ن الحصى، مستوية منتشرة.
C4Cs	80 -110	بني 7.5YR 5/3 رطب، خليط مواد جبسية ابري، واطئ الكلسية، قليل من الحصى.

جدول (٤-٤) بعض الصفات الكمبائية والفيزيائية لترب الاريدوسولز

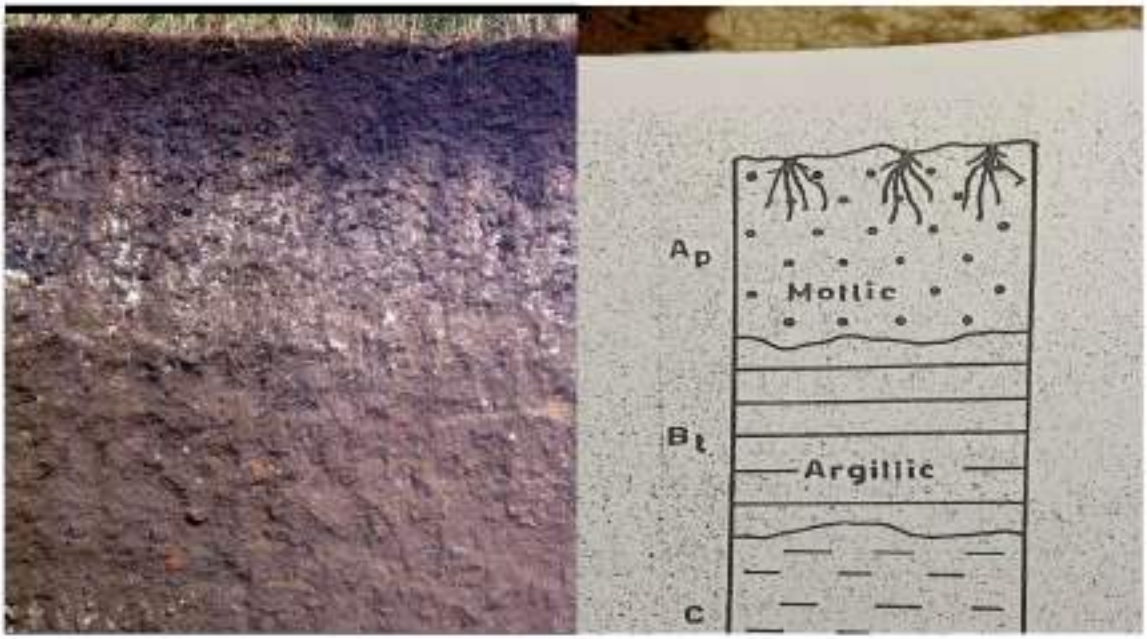
الافق	العمق (سم)	التوزيع النسبي للمفصولات			الجبس	كاربونات الكالسيوم	المادة العضوية	درجة تفاعل التربة	التوصيل الكهربائي مليموز/سم	السعة التبادلية الايونيية مليمكافي/١٠٠غم
		طين	غرين	رمل	٪	٪	٪			
A 1	٦-٠	٢١	٤٩	٣٠	١٫١	٢٤٫٢	٠٫٩	٧٫٦	٣٫٩	١٣٫٠
C1cs	٢-٦	١٩	٤٩	٣٢	٦٠٫٦	٥٫٢	٠٫٤	٧٫٧	٣٫٣	٦٫٨
C2cs	٥٠-٢٠	١٥	٤٦	٣٩	٤٨٫٢	٢٫٠	٠٫٢	٧٫٧	٤٫٠	٦٫٢
C3 cs	٨٠-٥٠	٢٠	٣٢	٤٨	٥٦٫٧	١٫٢	٠٫١	٧٫٧	٣٫٥	٥٫٨
C4cs	١١٠-٨٠	٢٠	٣١	٤٤	٥٥٫١	١٫٥	—	٧٫٦	٣٫٥	٧٫٤

Cryids (cold)
Salids (saline)
Durids (cemented)
Gypsids ($CaSO_4$ $2H_2O$)
Argids (clay)
Calcids ($CaCO_3$)
Cambids (weak B horizon)

- Cryids — Aridisols of cold climates
- Salids — Aridisols with soluble salt accumulation
- Durids — Aridisols with a SiO_2 cemented subsurface horizon
- Gypsids — Aridisols with gypsum accumulation
- Argids — Aridisols with clay accumulation
- Calcids — Aridisols with $CaCO_3$ accumulation
- Cambids — Aridisols with a weakly developed B horizon

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

خامساً- رتبة المولیسولز Mollisols



توصف ترب المولیسولز بأنها ترب الحشائش المعدنية الداكنة اللون الغنية بالعناصر القاعدية، تنتشر في مناطق واسعة من العالم. تتكون تحت ظروف مناخية متباينة بين الشبه الجافة الى الشبه الرطبة وأحياناً الرطبة وتحت اغطية نباتية تكون فيها السيادة للحشائش اضافة الى السفانا والغابات، كما يمكن ان تتكون في المناطق الرديئة البزل التي تساعد على تراكم المواد العضوية وتطور اللون الداكن. توجد ترب المولیسولز في مناطق عديدة مجاورة لترب الأريديسولز حيث يزداد المطر باتجاه ترب المولیسولز بحيث تكون كافية لإحداث بعض التغيرات في صفات الترب ومنها تطور اللون الداكن ولكن الأمطار ليست بالكمية الكافية لتزيل القواعد من ترب المولیسولز، ومن اهم خصائصها:

1- تحوي على الافق مولك او أفق سطحي يحتوي على جميع شروط تكوين الافق موليك عند خلط مكوناته لعمق 18 سم، باستثناء شرط السمك.

2 – قد تحتوي على الأفق ارجليك أو كامبك وفى هذه الحالة يجب ان تكون نسبة التشبع بالقواعد مقاسة بطريقة وكزالات الأمونيوم (NH_4OAC) أكثر من ٥٠٪ لعمق ١٨٠سم أو أكثر من سطح التربة.

3- قد يحتوي بعضها على الافق البيك.

4 - تكون قيمة الكثافة الظاهرية للأفق السطحي أو لأجزاء من الافق كامبك مساوية أو أكثر من 0,85 غم سم$^{-3}$ إذا كانت السيادة للمواد المتبلورة في معقدات التبادل.

5- لا تحتوي على آفاق الاوكسيك أو سبوديك.

تعد عملية تطور اللون الداكن من عمليات تكون التربة الأكثر سيادة والمسؤولة عن تكوين وتطور ترب المولیسولز العضوية والمعدنية للتربة، بحيث تساعد على اعطاء اللون البني الداكن أو الأسود للتربة وخاصة في الافق التشخيصي السطحي المتمثل بالأفق موليك. تقوم جذور النباتات و بعض أحياء التربة بدور كبير في عملية خلط مكونات التربة وزيادة تعمق اللون الداكن في جسم التربة، بالإضافة إلى نشاط عمليات الفقد eluviation والكسب illuviation للمواد العضوية من الآفاق السطحية إلى الآفاق تحت السطحية مع وجود بعض المظاهر لحدوث عمليات الغسل في بعض الترب المتمثلة بتكوين الأفق البيك. تشمل ترب المولیسولز على معظم الترب التي كانت تعرف بالترب الآتية:

Reddish praire chestnut و Brunizem و Chernozem وكذلك Reddish chestnut و Brown soils و Rendzinas.

تعد هذه الترب ذات مستوى وخصوبي جيد مما يساعد على إمكانية استخدامها للأغراض الزراعية المختلفة وخصوصاً لإنتاج محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير والذرة على أن يراعي توفير بعض المتطلبات الضرورية ذات العلاقة بالمعوقات أو المشاكل الموجودة في مناطق ترب المولیسولز. تتركز زراعة الذرة في مناطق ترب المولیسولز الرطبة على حين تستخدم ترب المولیسولز في المناطق الأكثر جفافاً لزراعة القمح. وبصورة عامة يعد الرعي هو الطريقة الشائعة لاستعمال ترب المولیسولز في المناطق الجافة.

تعد حالة نظام رطوبة التربة الصفة المميزة والمستخدمة لتقسيم ترب رتبة المولیسولز إلى مستويات تحت الرتب إضافة إلى بعض الخصائص الأخرى وكما مبين في ما يلي:

1 - تحت رتبة الألبولز Alblolls

ترب موليسولز تحتوي على أفق الغسيل البيك بين الأفق موليك والأفق أرجيليك. وتتكون هذه الترب في المواقع المستوية أو شبه المستوية إضافة إلى المواقع المنخفضة التي تكون فيها عملية الغسيل أكثر تأثيراً في

المواقع المحيطة بها، مما يساعد على تكوين الأفق البيك إضافة إلى تكوين آفاق تجمع الطين عن طريق عمليات الفقد والكسب. لذلك تقسم هذه الترب إلى مجموعتين رئيستين وهما Argialbolls و Natralbolls.

2 – تحت رتبة الأكولز Aquolls

تمثل ترب الموليسولز الرطبة ذات نظام رطوبي من نوع Aquic ومظاهر تعكس تأثير الرطوبة العالية منها تطور اللون الأسود نتيجة لزيادة المادة العضوية في الأفق السطحي وكذلك وجود اللون الرصاصي في الأفاق تحت السطحية.

بصورة عامة تتكون هذه الترب تحت الحشائش وفي بعض الحالات تحت أشجار الغابات وغالباً ما تكون فوق أسطح الاراضي الفتية. تعد تربا ذات محتوى خصوبي عالي وجيدة للإنتاج الزراعي في حالة التخلص من الرطوبة الزائدة عن طريق البزل الصناعي. تضم مجاميع الترب العظمى التالية:

Duraquolls و Cryaquolls و Calciaquolls و Natraquolls و Haplaquolls

3– تحت رتبة البورولز Borolls

ترب موليسول جيدة البزل توجد في المناطق الباردة ذات معدل سنوي لدرجة الحرارة أقل من ٨ °م تناسب نظام حرارة التربة من نوع Frigid وتتكون تحت ظروف مناخية تتراوح بين شبه الجاف إلى شبه الرطبة، وغالباً ما يكون نظام رطوبة التربة من نوع Ustic أو aridic ولكن ليس من نوع Xeric. يعد عامل انخفاض درجة الحرارة وكمية الرطوبة المحدد الأساسي لاستخدام هذه الترب للأغراض الزراعية، لذلك فان الاستخدام الواسع لهذا النوع من الترب يكون مراعي طبيعية، علماً ان قسماً منها تكون مستغلة لزراعة الغابات. تضم مجاميع الترب العظمى الآتية:

Argiborolls و Natriborolls و Haploborolls و Cryoborolls و Calciborolls و Vermiborolls و Paleborolls

4– تحت رتبة اليدولز Udells

تمثل ترب المناطق الرطبة ذات نظام رطوبي من نوع Udic وذات نظام حرارة التربة من نوع الـ mesic أو أدفأ من ذلك. تتميز بمقد ذو درجة تفاعل تميل إلى الحموضة ونادراً ما تتكون تجمعات الكربونات في هذه الترب. لا تكون هذه الترب معرض لحالة تجوية شديدة بحيث تحتوي على نسبة من المعادن السهلة التجوية

وتكون غنية بالعناصر القاعدية. تتكون هذه الترب في المواقع القليلة الانحدار وتحت غطاء نباتي من نوع الحشائش إضافة إلى أشجار الغابات. تعد تربة جيدة وملائمة جداً لإنتاج الذرة وفول الصويا في المواقع شبه المستوية وتستخدم مراعي وتربية المواشي في المواقع المنحدرة. قسمت إلى مجاميع العظمى التالية: Argiudolls و Hapludolls و Paleudolls و Vermudollls

5- تحت رتبة الأوستولز Ustolls

تضم مجموعة ترب الموليسولز ذات النظام الرطوبي من النوع Ustic، ونظام حراري أدفأ من نظام Frigid. توجد في المناطق شبه المستوية أو قليلة الانحدار متكونة تحت غطاء نباتي من نوع الحشائش القصيرة. يمكن استخدامها لإنتاج محاصيل الحبوب مثل الحنطة والذرة أو استغلالها مراعي. يمكن تقسيمها إلى مجاميع الترب العظمى التالية:

Durustolls و Argiustolls و Calciustolls و Paleustolls و Natraustolls و Haplustolls و Vermustolls

6- تحت رتبة الزيرولز Xerolls

وهي ترب الموليسولز المتكونة تحت الظروف المناخية للبحر المتوسط وذات نظام رطوبي من نوع Xeric بحيث تكون الترب جافة لفترة طويلة خلال الصيف. تتكون تحت الحشائش أو الأحراش وتتميز بوجود الأفق الداكن موليك فوق الأفق كامبك أو أرجيليك التي غالباً ما تحتوي على تجمعات الكربونات في الجزء الأسفل من مقد التربة. تضم مجموعة الترب العظمى الآتية:

Palexerolls و Haploxerolls و atrixerolls و Durixerolls و Calcixerolls و Argixerolls و Natrixerolls

7- تحت رتبة الرندولز Rendolls

وهي ترب موليسولز المتكونة تحت الحشائش أو الاشجار ومن مواد مولدة عالية الكلسية مثل الطباشير Chatk أو الجير limestone. تشمل الترب كانت تدعى بالرندزينا Rendzina حيث يكون الافق موليك متكون فوق المواد الكلسية مباشرة أو فوق الافق كامبك الغني بالكربونات، تشمل هذه الترب على مستوى واحد من المجاميع العظمى وهو Rendolls.

الوصف الاتي يعود لإحدى ترب المولیسولز (Muhaimeed، ١٩٧٨)

المقد : 2

سلسلة التربة : بلفور Belfor

التصنيف: fine, montmorillonitic, mesic Pochic Haplustolls,

الموقع : المقطع 1 R2 E, T24 N6 مقاطعة كومنج ، نبراسكا ، امريكا

الطوبوغرافية : مستوية ، الانحدار 1%

الموقع الفيزيوغرافي : اعالي التضاريس

الغطاء النباتي : حشائش

استخدام الارض: الرعي

مادة الاصل: اللوس Peorian loss

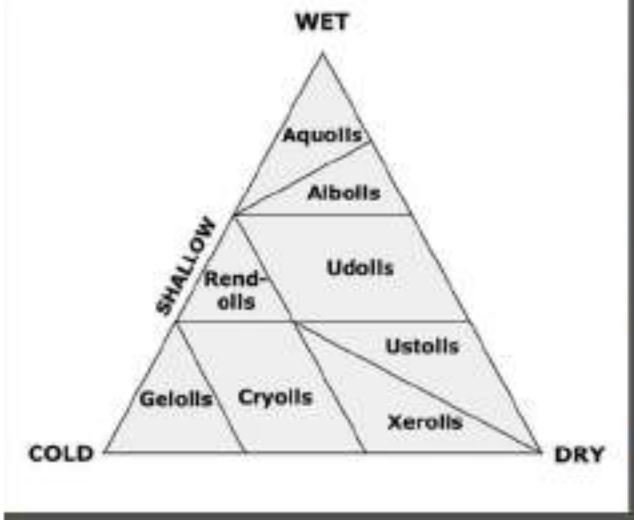
البزل : متوسط

و صفت من قبل Muhemeed، 1977

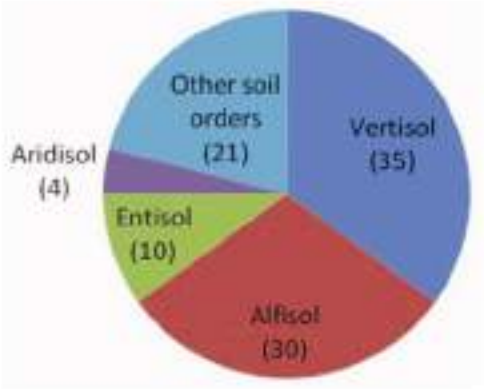
الافق	العمق سم	الوصف المورفولوجي
A1	0 -30	بني داكن جدا 10YR2/2 رطب، مزيجية طينية غرينية، كتلي شبه زاوي متوسط، هش ، واضحة.
A3	30-40	بني رصاصي داكن جدا 10YR2/5 رطب، طينية غرينية خفيفة جدا، كتلي شبه زاوي متوسط، هش ، واضحة.
B1t	40- 55	بني رصاصي داكن جدا 10YR 3/2 رطب، طينية غرينية، كتلي شبه زاوي متوسط، واضحة.
Bt21	55 - 75	بني الى بني داكن 10YR 4/3 رطب، طينية غرينية، كتلي شبه زاوي متوسط، متماسك، واضحة.
Bt22	75 - 108	بني مصفر داكن 10YR 4/4 رطب، مزيجية طينية غرينية، تبقع سائد خشن وشائع. كتلي شبه زاوي متوسط، واضحة.
B3	108 - 133	بني 10YR 4/3 رطب، مزيجية طينية غرينية، تبقع سائد خشن وشائع ببني محمر (5YR4/4)، كتلي زاوي متوسط، هش، واضحة.

C1 133 – 168 بني 10YR 5/3 رطب، مزيجية طينية غرينية، تبقع سائد خشن وشائع ببني محمر (5YR4/4)، كتلي زاوي متوسط، هش، واضحة.

C2 133 – 168 بني 10YR 5/3 رطب، مزيجية طينية غرينية، تبقع سائد خشن وشائع ببني محمر (5YR4/4)، منشوري، هش.

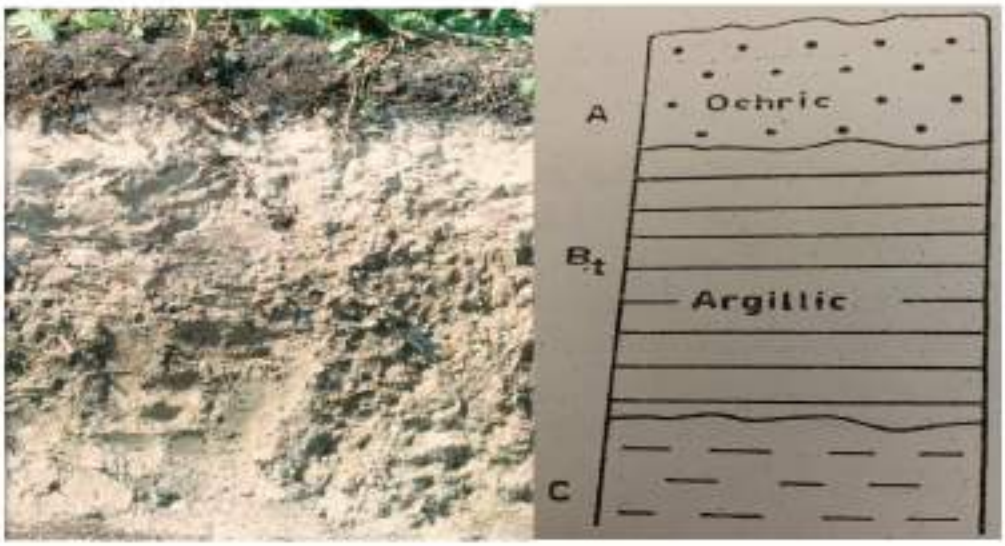


- **Albolls** — wet Mollisols with a light-colored horizon formed through Fe reduction
- **Aquolls** — Mollisols with a water table at or near the surface for much of the year
- **Rendolls** — shallow Mollisols over calcareous parent material
- **Gelolls** — Mollisols of very cold climates (mean annual soil temperature <0°C)
- **Cryolls** — Mollisols of cold climates
- **Xerolls** — temperate Mollisols with very dry summers and moist winters
- **Ustolls** — Mollisols of semiarid and subhumid climates
- **Udolls** — Mollisols of humid climates



النسبة المئوية لرتب التربة المختلفة في المناطق الجافة

سادساً- رتبة الالفيسولز Alfisosls



تضم مجموعة الترب المعدنية الحاوية على آفاق تجمع المعادن الطينية السليكاتية. متمثلة بالأفق ارجيليك Argillic او نيتريك الغنية بالعناصر القاعدية والتي تعكس حالة التجوية المتقدمة وظروف غسل معتدلة. تنتشر في مناطق عديدة من العالم وتحت ظروف مناخية متباينة ولكنها تتركز في المناطق المعتدلة الرطبة وشبه الرطبة. تتكون هذه الترب في المواقع الثابتة التي لا تتعرض لتأثير عمليات الازالة أو الاضافة، وتحت أغطية نباتية من نوع الغابات وأحياناً تحت الحشائش. حيث تساعد هذه الظروف على زيادة تأثير العمليات المسؤولة عن تطور وتكوين ترب الالفيسولز. ولقد حدد Buol وآخرون (1980) العمليات المسؤولة عن تطور ترب الالفيسولز بما يأتي:

اولاً: مجموعة عمليات التجوية التي تؤدي الى تكوين المعادن الطينية ذات القابلية للانتقال مع حركة الماء داخل جسم التربة.

ثانياً: عملية إزالة المواد التي تعيق حركة وانتقال المواد الغروية المتمثلة بكربونات وبيكربونات الكالسيوم من خلال زيادة نشاط عملية الغسل.

ثالثاً: عملية فقد المعادن الطينية السليكاتية من الأفاق السطحية.

رابعاً: تراكم المواد الطينية في الآفاق تحت السطحية بحيث تؤدي الى تكوين الافق ارجيليك بفعل عملية الكسب وتكوين الطين من تجوية المعادن الأولية. ومن ذلك يستدل الى ضرورة توفر المواد الاولية التي

تساعد على تكوين المعادن الطينية بنسبة معتدلة كأساس لتكوين ترب الالفيسولز في أي موقع يتوفر فيه بقية العوامل الاخرى الملائمة لتكوينها وخاصة الظروف المناخية الرطبة. ومن اهم الخصائص المميزة لترب الاليفيسولز ما يأتي:

١ – تحتوي على الافق ارجليك أو نيتريك ضمن المقد ولكن ليس تحت الافق سبوديك أو أوكسيك.

٢ – تكون نسبة التشبع بالقواعد على أساس مجموع القواعد أكثر من ٣٥٪ لعمق ١٣٥سم ابتداء من سطح الافق ارجليك أو لعمق ١٨٠سم من سطح التربة.

٣– لا تحتوي على الافق موليك لكنها تحتوي على الافق أوكريك.

٤ – معدل حرارة التربة أكثر من ٨°م، وفي حالة وجودها في المواقع التي فيها ينخفض معدل حرارة التربة عن ٨°م ، يهمل شرط مقدار نسبة التشبع بالقواعد مع ضرورة توفر بقية الشروط أعلاه.

تعد ترب الالفيسولز ذات مستوى خصوبي جيد وذلك لاحتوائها على نسبة متوسطة الى عالية من العناصر الغذائية الضرورية لحياة النبات. يمكن استغلال هذه الترب للأغراض الزراعية المختلفة وخصوصاً لإنتاج المحاصيل أو مراعي وغيرها. يعتمد استخدامها على طبيعة الخصائص البيئية المؤثرة في تكوين تلك الترب، لقد وضعت الترب العائدة الى رتبة الفيسولز في خمس مجموعات من مستويات تحت الرتب أعتماداً على خاصيتي نظام رطوبة التربة وحرارة التربة وكما يأتي:

1– تحت رتبة الاوكيولفز Aqualfs: ترب معدنية عائدة الى رتبة الالفيسولز ذات نظام رطوبي من نوع الـ Aquic حيث تكون مشبعة بالماء فصلياً خلال السنة مالم تتوفر ظروف البزل الصناعي. وتتميز بتطور اللون الرصاصي في الآفاق تحت السطحية اضافة الى سيادة ظاهرة التبقع. كما تحتوي على تجمعات الحديد والمنغنيز على هيئة عقد تحت الافق السطحي. يعد عامل الرطوبة الزائدة من العوامل المحددة لاستخدام هذه الترب للأغراض المختلفة مالم يتم التخلص من الماء الزائد عن طريق البزل الصناعي. يوجد هذا النوع من الترب تحت ظروف مناخية واسعة التباين مما يساعد على احتوائها على العديد من الخصائص المميزة. لذلك تضم مجاميع عديدة من الترب عند مستوى المجموعة العظمى الآتية:

Natraqualfs, Blinthaqualfs, Duraqualfs, Albaqualfs, Glosaqualfs, Fragiaqualfs, Tropaqualfs, Ochraqualfs, Umbraqualfs

2- تحت رتبة البورلفز Boralfs: مجموعة الترب العائدة الى رتبة الالفيسول المتكونة في المناطق الباردة ذات نظام من نوع Frigid أو Cryic ولكن ليس من نوع الـ pergelic ذات نظام حراري من نوع (Aquaifs)، ذات محتوى رطوبي أقل من النوع الاول حيث يكون لها نظام رطوبي من نوع اليودك Udic، لذلك لا يعد عامل الرطوبة عاملاً محدداً لاستخدامها. غالباً ما تحتوي على الافق البيك Albic ويكون في حالة تداخل مع الافق ارجيليك. يتعرض بعضها للانجماد لفترة طويلة خلال السنة. وتشمل الترب التي تدعى بترب الغابات الرصاصية Gray-Wooded. الاستعمال الشائع لهذا النوع من الترب هو لزراعة اشجار الغابات لإنتاج الاخشاب. تضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Fragiboralfs, Paleboralfs Natriboralfs, Glossoboralfs, Eutroboralfs, Cryoboralfs

3- تحت رتبة اليودالفز Udalfs: تضم مجاميع الترب العائدة الى ترب الالفيسولز ذات نظام رطوبي من نوع رطب يوديك (udic). وتنتشر في المناطق الدافئة ذات النظام الحراري من نوع ميزك أو ادفأ من ذلك. لذلك لا تعاني هذه الترب من مشكلة زيادة المحتوى الرطوبي وذلك لأنها ذات حالة بزل جيدة ويعد هذا النوع من الترب محتوى خصوبي جيد وملائم لإنتاج المحاصيل الزراعية المتنوعة كما انها تستغل لزراعة أشجار الغابات. كانت تدعى ترب هذه المجموعة: بالترب البدزولية البنية الرصاصية podzolic Gray-Brown تضم عدداً كبيراً من مجاميع الترب العظمى ومنها: Glossudalfs, Ferrudalfs, Natrudalfs, Agudalfs, Rhodudalfs, Paleudalfs, Fragiudalfs, Fraglossudalfs, Haopludalfs, Tropudalfs

4- تحت رتبة الاوستالفز Ustalfs: تضم ترب الالفيسولز الحمراء والبنية الحمراء السائدة في المناطق شبه الرطوبة وشبه الجافة ذات نظام رطوبي من نوع الاوستيك Ustic ونظام حراري من نوع الميزيك أو أدفأ من ذلك. يظهر هذا النوع من الترب في المواقع بين الترب المناطق الجافة الاريدوسولز وترب المناطق الرطبة الالتيسولز وكما الحالة في ترب الولايات المتحدة الامريكية، حيث يتكون العديد منها تحت غطاء نباتي من نوع الحشائش. تم تشخيص ستة من مجاميع العظمى العائدة الى هذا النوع من الترب وهي: -

Paleustalfs, Natrustalfs, Plinthustalfs, Duraustalfs, Haplustalfs, Rhodustalfs

5- تحت رتبة الزيرلفز Xeralfs : ترب الفيسولز حمراء اللون أو بنية محمرة ذات نظام رطوبي من نوع الزيريك Xeric، وهو مشابه لنظام البحر المتوسط. تتكون تحت غطاء نباتي يتدرج بين الحشائش القصيرة الى أحراش الأخشاب. تتميز بأفق سطحي فاتح اللون ذو تركيب ضعيف الى صلب عند الجفاف. تحتوي على تجمعات كربونات الكالسيوم في الجزء الاسفل من مقد التربة وتزداد نسبة التشبع بالقواعد مع عمق التربة. معظم الترب العائدة الى هذه تحت الرتبة تدعى بالترب البنية غير الكلسية Noncalcic Brown. يستخدم هذا النوع من الترب مراعي وفي حالة توفر مياه الري يمكن استخدامها لإنتاج الخضراوات. أهم مجاميع الترب العظمى العائدة الى هذه الترب هي: Durixeralfs, Plinthoxeralfs, Natrixeralfs, Rhodoxeralls, Palexeralfs, Haploxeralfs

الوصف المورفولوجي وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية التالية تمثل الصفات العامة لترب الالفيسولز (Soil Survey Staff ١٩٧٥ .

المقد: 12

التصنيف: fine-loamy, mixed, thermic, Mollic Haploxeralf

الموقع: مقاطعة سانديا كوا ، كاليفورنيا

الموقع الفيزيوغرافي: اعالي التضاريس المتموجة، ارتفاعه حوالي ٢٠٩ م

الطبوغرافية: انحدار ٩% الوجه الشرقي

حالة البزل: جيدة

الغطاء النباتي: شوفان بري وادغال حولية.

المادة المولدة: أجزاء من الـ pnalite

الافق	العمق سم	الوصف المورفولوجي
Ap	8 - 0	بني(10 YR 3/3) جافة ، بني داكن3/3 10 R رطب ، فتاتي ناعم ضعيف، صلبة لزوجة قليلة وغير لدنة (مبتلة)، كثير من الجذور الناعمة جدا، العديد من المسام الناعمة جداً ، ٣٪ حصى ، مستوية حادة.
A12	33-8	بني (5/3 10 R) جاف، بني داكن (3/3 10) YR) رطب، مزيجية رملية ثقيلة صلبة (جاف) ، هش (رطب)، لزجة قليلا وغير لدنة (مبتلة)، الكثير من الجذور الناعمة والناعمة جداً ، ٣٪ حصى، مستوية واضحة

B1 ٣٣- ٤٦ بني محمر(5 YR 3/5) جاف الى بني محمر داكن (5YR3/3) رطب، مزيجية رملية ثقيلة، كتلي شبه زاوي خشن ضعيف، صلب (جاف) متماسك (رطب)، لزج قليلا ولدن قليلا (مبتل) ، ٤% حصى، الحدود مستوية واضحة.

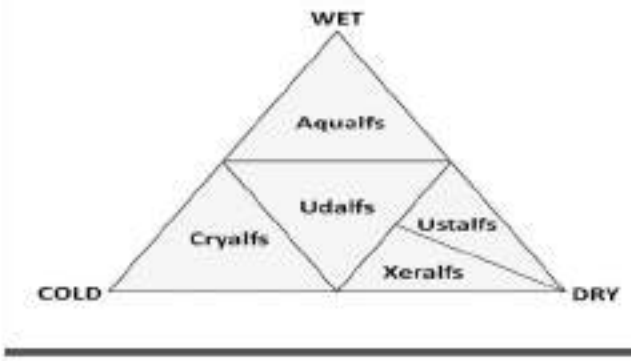
B21t 46-69 بني محمر (SYR 3/4) جاف، بني محمر داكن (5YR3/3) رطب، طينية رملية خفيفة، منشور خشن، صلب جداً (جاف) متماسك (رطب)، لزج ولدن (مبتل)، قليل من الناعمة جدا، اغشية طينية متوسطة وشائعة ، مستوية واضحة.

B22t 69-105 بني محمر (5YR5/4) جاف، بني محمر داكن (5YR3/4) رطب، طينية رملية ثقيلة، منشور خشن، صلب جداً (جاف) متماسك (رطب)، لزج ولدن (مبتل)، قليل من الناعمة جدا، اغشية طينية متوسطة وشائعة ، متموجة واضحة.

C1 105-155 سم، بني محمر (SYR 3/2) جاف، بني محمر فاتح (5YR6/4) رطب، طينية رملية خفيفة، منشور خشن، 22% حصى.

جدول (٤-٦) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب الالبيسولز

الافق	العمق (سم)	التوزيع الحجمي للمفصولات			الكاربون العضوي %	الحديد %	درجة تفاعل التربة	السعة التبادلية الكتايونية	نسبة التشبع بالقواعد
		طين	طمرين	رمل					
A P	٠ - ٨	٨و٨	٢٦و٤	٦٤و٨	١و٢	٠و٦	٧و٤	١٦و٢	٨٨
A 1 2	٨ - ٣٣	١٢و٢	٢٦و٢	٦١و٦	٠و٨	٠و٥	٧و٣	١٢و٤	٨٥
B 1	٣٣ - ٤٦	١٦و٣	٢٥و٢	٥٨و٥	٠و٣	١و٢	٦و٢	١٨و١	٨٦
B 2 1t	٤٦ - ٦٩	٢٤و٦	٢٢و٦	٥٢و٨	٠و٢	١و٢	٧و٠	٢٠و٩	٨٣
B 22 t	٦٩ - ١٠٥	١٩و٤	٢٣و٧	٥٦و٩	٠و١	١و١	٧و٠	١٨و٧	٩٨
C	١٠٥ - ١٥٥	١١و٤	١٤و٧	٧٣و٦	٠و١	١و١	٧و٢	٢٥و١	٩٥

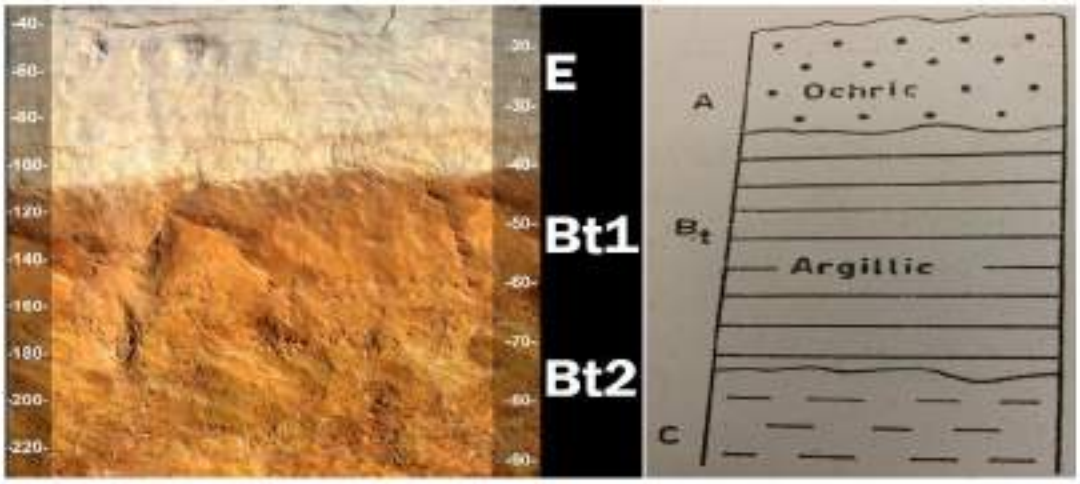


- Aqualfs — Alfisols with a water table at or near the surface for much of the year
- Cryalfs — Alfisols of cold climates
- Ustalfs — Alfisols of semiarid and subhumid climates
- Xeralfs — temperate Alfisols with very dry summers and moist winters
- Udalfs — Alfisols of humid climates

Order: Alfisols
Suborder: Xeralfs
Great Group: Durixeralfs
Subgroup: Abruptic Durixeralfs
Family: Fine, Mixed, Active, thermic Abruptic Durixeralfs
Series: San Joaquin (soil)

كلية الزراعة والغابات
قسم علوم التربة والموارد المائية
الاستاذ المساعد يوسف حسن الناصر

سابعاً – رتبة الالتيسولز Ultisols



اشتقت تسمية ترب الالتيسولز من الكلمة اللاتينية Ultinus التي تعني النهائي حيث تشير إلى ان هذه الترب قد مرت بحالة تجوية متقدمة وحالة غسل شديدة أو نهائية. توجد في المناطق التي تتوفر فيها العوامل المساعدة على حدوث عمليتي التجوية الشديدة والغسل المتمثلة بالمناطق الدافئة ذات معدل سنوي لحرارة التربة ٨° م أو أكثر، ومعدل سقوط المطر يزيد على معدل فقد الماء عن طريق عمليتي النتح والتبخر ولفترة من الوقت مناسب خلال السنة. إن ارتفاع درجة الحرارة وتوفر الرطوبة لفترة طويلة خلال السنة تساعد على نشاط عمليات التجوية المختلفة التي تؤدي إلى تحويل معظم المعادن الأولية إلى معادن ثانوية وأكاسيد. ونتيجة لنشاط عمليات الغسل وانتقال المواد الغروية مع حركة الماء من الآفاق السطحية إلى الأجزاء العميقة من جسم التربة، فإنها تؤدي إلى تكوين مقد ذات أفق سطحي فاتح اللون مع أفق الغسيل إضافة إلى تكوين الأفق أرجيليك غني بالمعادن الثابتة نسبياً مثل الكاؤلينايت والكلسايت. ينعكس تأثير عملية الغسل على بعض صفات مقد ترب الالتيسولز الذي يتميز بانخفاض قيمة التشبع بالقواعد مع ارتفاع نسبة الألمنيوم المتبادل على سطح التبادل، مع وجود بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث عملية البدزلة في هذه الترب وخصوصاً زيادة محتوى الحديد في الأفق أرجيليك.

تضم ترب الالتيسولز مجاميع الترب التي تدعى بالترب البدزولية الصفراء الحمراء Red–Yelow Polzolic والترب اللاترانية البنية الحمراء Reddish–Brown Lateritic والروبروزيمز Rubrozems. إضافة إلى بعض الترب الحامضية التي تدعى بالـ Humic Gley والـ Low–Humic Gley Soils والـ Ground Water Lateritic Soils ومن أهم الخصائص المميزة للترب الالتيسولز ما يأتي:

1- تحتوي على واحدة من الخصائص التالية:

أ- تحتوي على الأفق أرجيليك وبدون وجود الأفق فراجيبان Fragipan بحيث تكون نسبة التشبع بالقواعد أقل من ٣٥٪ لعمق ١٢٥ سم من سطح الأفق أرجيليك أو لعمق ١٨٠ سم من سطح الترب.

ب- تحتوي على الأفق فراجيبان الذي يمتلك جميع متطلبات الأفق أرجيليك أو يكون سمك الأغشية الطينية أكثر من ١ ملم وتكون نسبة التشبع بالقواعد أقل من ٣٥% لعمق ٧٥ سم من سطح الأفق فراجيبان.

2 - ذات معدل حرارة التربة مساو إلى ٨° م أو أكثر.

3- لا تحتوي على الافاق سبوديك أو أوكسيك ما لم تكن تلك الآفاق تحت الأفق أرجيليك .

ومن أهم معوقات استخدام ترب الالتيسولز للأغراض الزراعية هي انخفاض المستوى الخصوبي والمحتوى الواطئ للعناصر القاعدية بسبب تأثيرها بعمليات الغسل. ولكن هذه المعوقات يمكن تجاوزها عن طريق اضافة بعض المصلحات وكذلك الاسمدة اللازمة لزيادة محتوى العناصر الضرورية لاحتياجات النباتات المختلفة. وبصورة عامة تستخدم هذه الترب لزراعة أشجار الغابات التي لها القابلية على توزيع العناصر، خصوصاً وان جذوها لها القابلية على امتصاص العناصر الغذائية من اجزاء التربة العميقة. لذلك لا ينصح في مثل هذه الحالات على قطع الأشجار المزروعة في ترب الالتيسولز لأنها سوف تؤدي إلى تدهور حالة الترب الخصوبية لان معظم العناصر الغذائية سوف تغسل من جسم الترب مع الزمن. لقد قسمت الترب العائدة إلى رتبة الالتيسولز إلى خمس من تحت الرتب اعتماداً على نظام رطوبة التربة السائد، إضافة إلى محتوى المادة العضوية ودرجة تحللها و كما بين أدناه: -

1- **تحت رتبة الاكولتز Aquults**: تمثل ترب الالتيسولز المشبعة بالماء لفترة أثناء السنة ما لم تكن ذات بزل صناعي بحيث يعمل على التخلص من المياه الزائدة التي تحدد استخدامها لزراعة المحاصيل المختلفة. تتميز ببعض الصفات ذات العلاقة بزيادة المحتوى الرطوبي ومنها ظاهرة التبقع أو وجود تجمعات الحديد

والمنغنيز أو اللون الرصاصي في جزء التربة الذي يقع تحت الافق A مباشرة، إضافة إلى سيادة اللون الرصاصي في الافق أرجيليك. تضم عدداً من مجاميع الترب العظمى التي تعكس حالات بيدولوجية مختلفة ومنها: Tropaquults, Ochraquults, Umbraquults, Albaquults, Fragiaquults, Plinthaquults, Paleaquults

2 – تحت رتبة الهيومولز Humults: ترب التيسولز ذات محتوى عال من المادة العضوية (أكثر من ١,٥%) في ١٥ سم العليا من الأفق أجيليك. تتميز بكونها لم تتعرض لحالة تشبع بالماء لفترة من الزمن خلال السنة تحد من استخدامها للأغراض الزراعية المختلفة، وذلك لوجود حالة البزل الطبيعية الجيدة. وتضم مجاميع الترب العظمى الآتية :

Eombrihumults, Halpohumuls, Tropohumults, Plinthohumults, Palehumults

3– **تحت رتبة اليودلتز Udults:** ترب التيسولز التي توجد في المناطق الرطبة ذات نظام رطوبي من نوع Udic. تتميز بمحتوى واطئ إلى متوسط من المواد العضوية، الأفق أرجيليك ذات لون محمر أو مصفر لا تتعرض هذه الترب إلى حالة التشبع بالماء لفترة خلال سنة بحيث تحد من استخدامها للأغراض الزراعية المختلفة تضم مجاميع الترب العظمى الآتية :

Fragiudults, Printhudults, Paleudnits, Rhodudults, Tropludults, Hapludults.

4– تحت رتبة الأوستيولز Ustults ترب التيسولز ذات نظام رطوبي شبه قاحل من نوع Ustic . تتميز بلون محمر إلى مصفر بجميع مكوناتها إضافة إلى احتوائها على نسبة واطئة أو متوسطة من المادة العضوية، غالباً ما يكون الغطاء النباتي من نوع الأشجار المتساقطة إلى أشجار السفانا. تضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Paleustults, Plinthustults, Haplustults, Rhodutsutits

5 – تحت رتبة الزيرولتز Xerults : تضم مجموعة ترب الالتيسولز ذات البزل الطبيعي الجيد ومناخ البحر المتوسط مع محتوى قليل إلى متوسط من المادة العضوية . غالباً ما توجد في المناطق الجبلية المنحدرة. تتميز بلونها البني أو البني المحمر لأجزاء مقد التربة كافة. تشتمل على الترب التي تدعى قديماً

Yellowish–Brown Lateritic Fed– Yello Podzohc. ومن أهم مجاميع الترب العظمى العائدة اليها ما يأتي :Haplexeruts, Palexeruits

المعلومات التالية تعود لأحد مقدات ترب الالتيسولز

المقد : ١١٦

التصنيف : Clay, Oxidic, Isohiperthermic, Typic Trophunult

الموقع : بوريتريكو

الموقع الفيزيوغرافي: اعالي المرتفعات

الطوبوغرافية : الانحدار ٣٠٪ في الوجه الشرقي

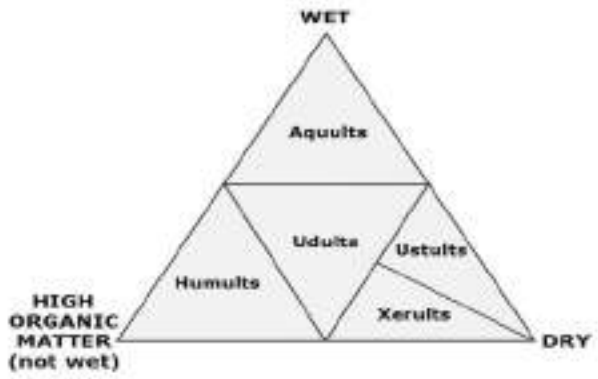
الغطاء النباتي : مراعي

مادة الاصل: Chloritized basaltic andestic flow breccia

الافق	الوصف المورفولوجي
Ap	0– 15سم بني (7.5 YR 4/4) رطب، طينية، كتلي شبه زاوي ناعم ضعيف الى متوسط، متماسك (رطب)، لدن ولزج قليلاً (مبتل)، العديد من الجذور، مستوية حادة.
B 21t	15– 28 سم، أحمر مصفر (5YR 6/4) رطب طينية، تبقع أحمر وبني قوي ناعم وشائع، أسطح أكثر اصفراراً من حيث قيمة الهيو واقل قيمة في الكروما مقارنة بمكوناتها الداخلية ، بناء كتلي متوسط يتكسر الى كتلي ناعم جداً ، متماسك (رطب)، لدن ومتماسك قليلا (مبتل)، العديد من الجذور، احتمال وجود اغشية طينية، الحدود مستوية تدريجية الى واضحة
B22t	28–48 سم، احمر 2.5 YR4/6 رطب، طينية قليل من التبقع الطيني القوي المتوسط، كتلي متوسط ضعيف الى كتلي ناعم جداً و ناعم ، متماسك (رطب)، لدن ولزج قليلاً (مبتل)، العديد من الجذور، قليل من الاغشية الطينية ، الحدود تدريجية
B23t	48–69 سم، احمر (2.5 YR 6/4) رطب، طينية بناء كتلي متوسط الى ناعم ضعيف، متماسك (رطب) قليل اللدانة و اللزوجة (مبتل)، قليل من الجذور، قليل من الاغشية الطينية، تدريجية
B3	69– 94 سم، بني محمر (R 2.5 3.5/4) رطب، طينية، بناء كتلي زاوي الى شبه زاوي ناعم ضعيف، متماسك (رطب) قليل اللدونة واللزوجة (مبتل)، قليل من الجذور، متموجة تدريجية
C	94–125سم ، بني محمر داكن (2.5 4/3) رطب ، مزيجية طينية غرينية ، بناء كتلي شبه زاوي متوسط ضعيف ، متماسك الى هش (رطب) ، قليل اللدانة واللزوجة (مبتل)، قليل من الجذور .

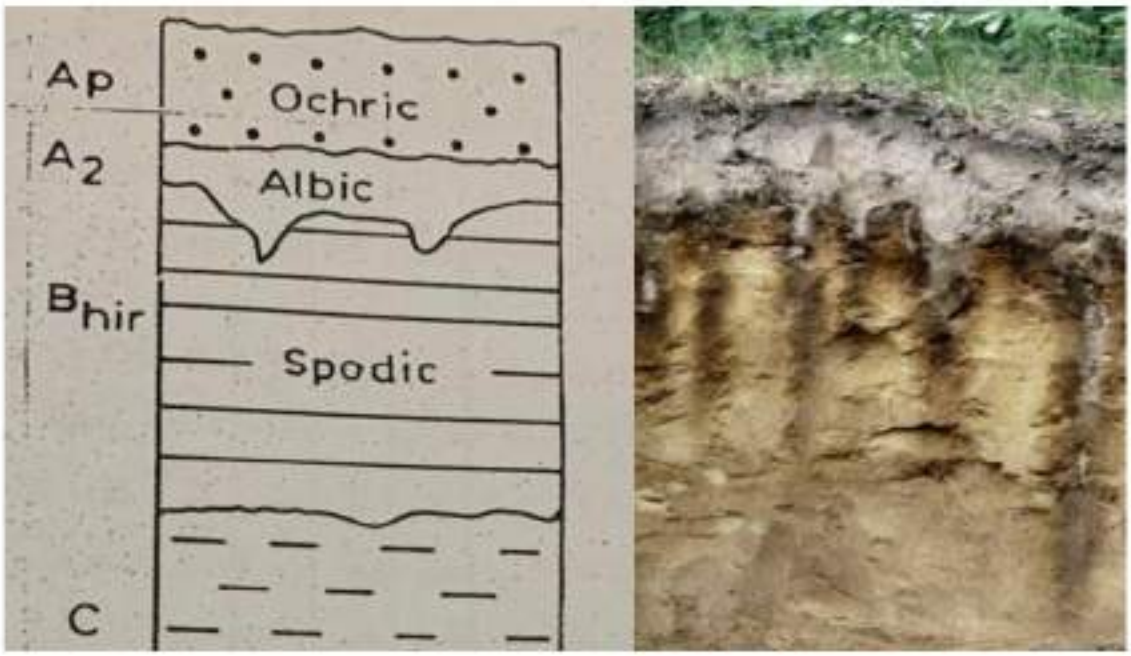
جدول (٤-٧) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لترب الالفيسولز

الافق	السمك (سم)	التوزيع النسبي للمفصولات			الكاربون العضوي %	العديد %	درجة تفاعل التربة ١:٢٠ غم	السعة التبادلية الكاتيونية ملليمكافئ / ١٠٠ غم	نسبة الكاربون / النتروجين
		طين	غرين	رمل					
A_P	٠ — ١٥	٦٧٫٢	٢٣٫٦	٩٫٢	٠٫٥	١٠٫٤	٤٫٩	٢٢٫٦	٢٥
B_{21t}	١٥ — ٢٨	٨١٫٨	١٣٫٩	٤٫٣	٢٫٠	١٣٫١	٤٫٥	١٩٫٩	١٠
B_{22t}	٢٨ — ٤٨	٧٨٫٠	١٧٫٣	٤٫٧	١٫٣	١٤٫١	٤٫٦	٢٠٫٣	٨
B_{23}	٤٨ و ٦٩	٦٧٫٤	٢٤١	٨٫٥	٠٫٩	١٤٫٠	٤٫٧	٢١٫٨	٨
B_3	٦٩ — ٩٤	٥٦٫٨	٣٣٫٢	١٠٫٠	٠٫٦	١٢٫٦	٤٫٨	٢٤٫٣	٨
C	١٢٥ — ٩٤	٢٩٫٦	٣٩٫٨	٣٠٫٦	٠٫٥	١١٫٢	٤٫٦	٢٩٫٢	١٠



- **Aquults** — Ultisols with a water table at or near the surface for much of the year
- **Humults** — well-drained Ultisols that have high organic matter content
- **Udults** — Ultisols of humid climates
- **Ustults** — Ultisols of semiarid and subhumid climates
- **Xerults** — temperate Ultisols with very dry summers and moist winters

ثامناً- رتبة السبودولز SPODOSOLS



تنتشر ترب السبودوسولز في مناطق عديدة من العالم حيث تشكل ٣٪ من مجموع ترب المناطق اليابسة. يتركز وجودها في المناطق التي تتوفر فيها الظروف الملائمة لتكوينها وتطورها والمتمثلة بظروف مناخية رطبة وباردة و مواد مولدة رملية غنية بمعدن الكوارتز إضافة إلى سيادة أشجار الغابات كغطاء نباتي. تحت هذه الظروف يزداد نشاط وتأثير عملية البدزلة podzolization التي تؤدي إلى تجمع المواد الفعالة غير المتبلورة المتكونة من المواد العضوية المتحللة وأكاسيد الالمنيوم والحديد في الافاق تحت السطحية حيث تعمل هذه العملية على نقل المواد العضوية المتحللة والمتمثلة بمادة الدبال Humus وبعض الأحماض العضوية مثل حامض الفلوفك Fluvic وحامض الهيوميك Humic إضافة إلى أكاسيد الالمنيوم مع أو بدون أكاسيد الحديد المتحررة من تجوية المعادن الأولية ونقلها مع حركة الماء من الآفاق السطحية وتجميعها في الآفاق تحت السطحية، وعند استمرار نشاط هذه العملية غالباً ما تؤدي إلى تكوين الأفق تحت السطحي سبوديك spodic المميز لترب السبودوسولز.

تمر عملية تكوين وتطور ترب السبودوسولز بعدة مراحل مترابطة ومتداخلة تتمثل بتجمع المواد العضوية وتحلل وتجوية المعادن الأولية وتحرر بعض المواد الغروية الفعالة وزيادة نشاط عملية الغسل ونقل بعض

المواد غير المتبلورة من الآفاق السطحية وترسيبها وتجمعها في الآفاق تحت السطحية بحيث يؤدي تراكم تلك المواد إلى تكوين الأفق سبوديك. لذلك قد تستغرق عملية تكوين ترب السبودوسولز عدة مئات أو عدة آلاف من السنين اعتماداً على طبيعة العوامل البيئية السائدة في مناطق وجود ترب السبودوسولز التي تحدد مدى تأثير العمليات المسؤولة عن حركة وتجمع مكونات التربة الاساسية لتكوين ترب السبودوسولز.

تعد ترب السبودوسولز تربأ معدنية رصاصية اللون، خشنة النسجة (رملية)، حامضية تحتوي على الأفق سبوديك وغالباً ما يوجد الأفق البيك Apic فوق الأفق سبوديك نتيجة لزيادة فاعلية عملية الغسل في هذه الترب. وهي ترب فقيرة العناصر الغذائية وذات نسبة تشبع قاعدي واطئة، وسعة تبادلية واطئة وقابلية للاحتفاظ بالماء واطئة لكنها تكون ذات نفوذية مائية عالية، لذلك فان ترب السبودوسولز غير ملائمة للإنتاج الزراعي لكنها تكون مستغلة لا نتاج أشجار الغابات واتخاذها مناطق سياحية. تضم مجاميع الترب التي كانت تدعى بترب البدزول والترب البدزولية Ground-Water Podzol، ولكن ليس شرطاً ان تقع جميع الترب التي تدعى بهذه الاسماء ضمن رتبة السبودوسولز. قسمت الترب العائدة إلى رتبة السبودوسولز إلى أربع مستويات من تحت الرتب اعتماداً على نظام البنية ورطوبة التربة السائد:

1- تحت رتبة الاكودز Aquods ترب سبودوسولز مشبعة بالماء لفترة كافية بحيث تحد من عملية استخدامها للأغراض الزراعية المختلفة ما لم يتم التخلص من المياه الزائدة بواسطة البزل الصناعي لذلك فان الاستخدام الشائع لهذه الترب هو مراعي طبيعية أو لإنتاج أشجار الأخشاب. قد تحتوي ترب تحت الرتبة هذه على الأفقي هيستك أو البيك مع سيادة ظاهرة التبقع في جسم التربة. تضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Cryoaquods, Duraquods, Fragiaquods, Haplaquods, Plaquods, Sideraquods, Tropaquods

2- تحت رتبة الفيرودز Ferrods: ترب سبودوسولز ذات محتوى عال من الحديد حيث تكون نسبة الحديد الحر (عنصر) فيها تزيد على ست أضعاف نسبة الكاربون العضوي في الأفق سبوديك، لا تحتوي هذه الترب على الخصائص ذات العلاقة بالتشبع بالماء أو الرطوبة العالية ولا تحتوي على نظام رطوبي من نوع Aquinc. لم يتم تشخيص مجاميع عظمى عائدة لهذا المستوى من تحت الرتبة.

3- تحت رتبة الهيبومودز Humods : ترب سبودوسولز ذات محتوى عال من تجمعات المواد العضوية والالمنيوم مقارنة بمستوى الحديد في الأفق سبوديك. تتميز هذه الترب بكونها لم تتعرض لحالات التشبع بالماء وليس لها الخصائص ذات العلاقة بالتشبع. اذ ليس لها نظام رطوبي من نوع الـ Aquic. تضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Cryohumods, Tropohumods, Pacohumods, Haplohumods, Fragihumods

4- تحت رتبة الأورثودز Orthods:ترب سبودوسولز التي لم تتعرض لحالة التشبع بالماء خلال السنة بسبب توفر حالة البزل الطبيعي لها مما أدى إلى احتواء هذه التربة على تجمعات المواد العضوية والالمنيوم والحديد بنسب متقاربة في الأفق سبوديك. تكون ولكن أكثر من ٠,٢ نسبة الحديد الحر إلى الكاربون العضوي في الأفق سبوديك أقل من ستة وتضم مجاميع الترب العظمى الآتية: Cryorthods, Fraglorthod, Haplothods, Placorthods, Troporthods,

الوصف المورفولوجي الآتي الصفات العامة لأحد مقدات الترب العائدة إلى رتبة السبوديسولز :

المقد : 25

التصنيف Typic Haplorthod Coarse-loamy, mixed, frigid :

الموقع : مقاطعة كرامتون ، نيوهمشاير

الموقع الفيزيوغرافي: أسفل المنحدر

الطوبوغرافية : قليل الانحدار ٣%

حالة البزل : جيدة

الغطاء النباتي :حشائش مختلفة

مادة الأصل :Glacial till

رقم التربة : S60NH 5 4

الأفق الوصف المورفولوجي

API 0– 20 ، بني رصاصي داكن جداً 2/3 (10) رطب ، مزيجية رملية ناعمة مع ٣% أجزاء صخرية خشنة، بناء حبيبي ناعم ضعيف، هش جداً(رطب)، جذور عديدة، مستوية واضحة.

AP2 20 – 25 سم، بني رصاصي داكن جداً (YR 10 2/3) رطب، مزيجية رملية ناعمة مع ٣ أجزاء صخرية خشنة، حبيبي ناعم ضعيف، هش جدا (رطب)، جذور عديدة، مستوية حادة

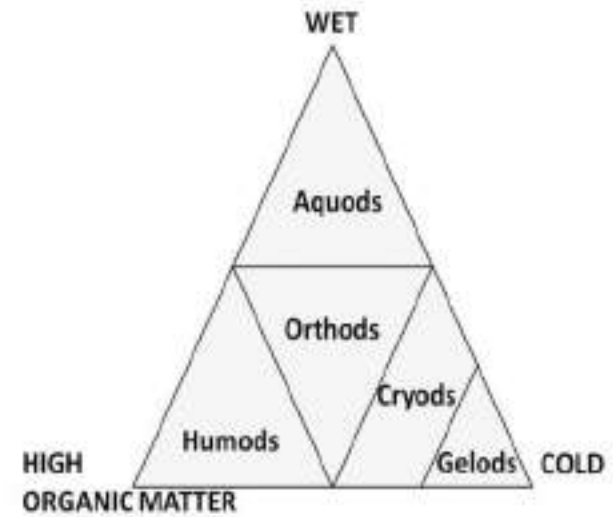
A 25 – 36 سم، بني رصاصي (2.5Y 2/5) رطب، رملية ناعمة مع ٢ أجزاء صخرية خشنة، حبيبي ضعيف، هش جدا (رطب) الجذور شائعة، متقطعة واضحة .

B2ih 36–43 سم، أسود (SYR 1/2) رطب، مزيجية رملية ناعمة، أجزاء صخرية خشنة، حبيبي، ناعم ضعيف، هش جداً (رطب) ، الجذور شائعة، متقطعة واضحة

B22ir 43– 53 سم، أحمر مغبر جداً(2.5h YR2/2) رطب، مزيجية رملية ناعمة، ١٪ أجزاء صخرية خشنة، بناء حبيبي متوسط، هش، قليل من الجذور ، متقطعة واضحة

B3 53– 85 سم، بني زيتوني فاتح (4/5 × 2.5) رطب، مزيجية رملية ناعمة مع ٨٪ أجزاء صخرية خشنة، بناء حبيبي متوسط ،هش، الجذور قليلة، الحدود متموجة واضحة.

Cl 85– 105 سم، رصاصي زيتوني (5 Y 5/2) رطب، مزيجية رملية ناعمة حصوية عديم التركيب، حبيبات منفردة، هش، قليل من الجذور .



- Aquods — poorly drained Spodosols with a water table at or near the surface for much of the year
- Gelods — Spodosols of very cold climates (mean annual soil temperature <0°C)
- Cryods — Spodosols of cold climates
- Humods — well-drained Spodosols that contain relatively large quantities of organic matter
- Orthods — common Spodosols that don't meet requirements of other suborders