



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية الزراعة

قسم التربية والموارد المائية

# Soil Morphology.

أستاذ المادة

الأستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريسي



## تعريف علم مورفولوجي التربية

هو علم دراسة الأشكال الظاهرة لجسم التربية والمواد المكونة لها والخصائص الأخرى المرتبطة بها من خلال الملاحظات أو المشاهدات العينية أو المشاهدات المجهرية لبعض الصفات الدقيقة للتربية بعد عمل مقطع تشريحى لجسم التربية بما يعرف Profile (البروفايل) وهو جزء من مقد التربية Pedon.

وقد جاءت التسمية Morphology من دمج المقطعين الاغريقين وهما Morpho وتعنى المورفولوجي او الهيئة او الشكل الخارجي وlogy وتعنى العلم وعند جمعهما يتكون مصطلح علم المورفولوجي او علم الشكل او علم الهيئة والذي يختص هنا بالتربية فقط. لذا فهو علم من علوم التربية ويهتم بكل ما تتم ملاحظته بالعين المجردة للإنسان من ظواهر وصفات لسطح التربية او اثناء عمل مقطع تشريحى لها وفي مواقعها الطبيعية وبذلك يستوجب للفاحص الخروج للحقل وتوثيق كل ما تراه العين وبحسب مدیات او فئات تصنيفية مثبتا مسبقا يتم المقارنة معها، وهذا الوصف يجري قبل تعرض مكونات التربية للإجراءات الميكانيكية (طحن وخلط وتقسيم) او المختبرية(الاضافة مواد او ازالة ) ان عملية تدوين اي ملاحظة تتم باعتماد متوسط الحالة والتي تكون اكثرا تمثيلا ل تلك الحالة كما يمكن التأكيد على توثيق الحالات النادرة او القليلة بصورة كاملة.

ان **كلمة الظاهرة** من الناحية اللغوية هي من الفعل ظهر اي ما يتم ملاحظته باستخدام حواس الإنسان وخاصة حاستي البصر واللمس مما يستوجب سلامتهم، ويستخدم مصطلح الظاهرة في هذا العلم اكثرا من **كلمة الملاحظة** كون الملاحظة وسيلة او طريقة لبيان ومشاهدة الظواهر المرتبطة فعلا بالتربية ومورفولوجيها الخارجي وهي تمثل ذكاء الإنسان وقدرته على كشف وتحديد الظاهرة وهي تتباين من شخص لأخر فمنهم من يكون سريع الملاحظة ويستطيع تركيز عقله حول الظاهرة المهمة او التي لها علاقة وثيقة بالهدف المنشود من البحث او الدراسة وهي اساسية لأنه يبني عليها مجموعة من الحقائق

والتفسيرات العلمية. وهي تتوسط العمل المورفولوجي للتربية بين نشاط حواس الانسان وتنتهي بثوابت

علم مورفولوجي التربية فهي مثابة مسک بداية الطريق الذي يقودنا اثناء العمل الميداني الحقلی وبذلك

عندما تكون البداية صحيحة ومركزة فأنها تعطي نتائج علمية وواقعية للهدف المنشود.

ولما كانت الظاهرة كيان مادي يمكن ملاحظتها لذا فأنها تشغل حيز مكاني يتمثل بأبعاد ثلاثة من

حيث الحجم والشكل والوضوح والانتشار وبالكيفية او الطريقة التي تشكلت وتكونت بها خلال مرحلة او

مراحل عوامل وعمليات تكوين التربية والتي تعكس نوع تلك المرحلة ويستدل عليها. وبداخل الطاقة بكل

انواعها والتفاعلات التي جرت داخل جسم التربية سواء كانت عضوية او كيميائية وان بقاء تلك

الظواهر لفترة طويلة من الزمن يعتبر مؤشر مهم لدراسة ماضي التربية ومورفولوجيها.

ومن هنا يمكن القول ان ظواهر التربية متعددة وهي غير محددة وما تم وجوده و دراسته وتوثيقه منها

فهو بمثابة خدمة علمية وبحثية في مجال علوم التربية وهي الان بالحد الذي يفي بالغرض ولربما هناك

ظواهر اخرى غير مثبتة او مدروسة بشكل مفصل وعلمي في هذا الاتجاه وقد تكون موجودة في العلوم

الاخرى مما يستلزم من ذوي الاختصاص البحث عنها ودراستها ضمن حقل المعرفة.

ان وصف مظاهر اكثرا الاشياء الموجودة في الطبيعة عدا التربية في حياتنا اليومية يتم بما تشاهده

العين المجردة وبكلمات مفهومة ومتعارف عليها كان يشار الى الطول او اللون وغيرها وكذلك يستخدم

المورفولوجي في معرفة حالة الانسان الصحية في بعض الحالات المرضية والتي تظهر علاماتها

نتيجة ذلك المرض كاللون الشاحب او المصفر للبشرة او تحول لون البشرة الى الازرق وكذلك يوصف

المتقدم في السن في بعض الاحيان من خلال تغير لون الشعر الى الابيض او ما يعرف بالشيب.

وكذلك تستخدم الصفات المورفولوجية او العلامات الفارقة في سجلات البطاقة الشخصية وتبثت

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

كمعلومات تخص ذلك الشخص مثل لون الشعر والعيون والوجه واي علامات اخرى في جسم الانسان.

وقد يستفاد منها في دراسة بعض العلاقات الوراثية واسباب ظهورها.

ومن خلال كل ما تقدم اعلاه فان علم مورفولوجي التربية يمكن تعريفه بأنه مجموع كل ما تراه العين من مكونات مورفولوجية فيزيائية تعكس حاله معينة ناتجة من تأثيرات مرت بها التربية اثناء فترة تكوينها ويقت اثارها واضحة لحد الان متمثلة بمجموعة من الصفات المورفولوجية مثل اللون و النسجة و القوامية والتبعق وبناء التربية لكل جزء من اجزاء المقطع التشريحي لها والمعرف بافق التربية.

لقد بذل الانسان منذ عصور قديمة اهمية التربية في توفير احتياجاته الاساسية من غذاء ومواد لبناء مأوى له قصارى جهده لمعرفة خصائصها وصفاتها ليستطيع التعامل معها واستغلالها بما تتلاءم مع نوع الاحتياجات. وبذلك ازدادت ملاحظاته ودونت واصبحت دليل للتعامل معها وسرعان ما تفرعت منه الكثير من المعلومات والتي اصبحت فيما بعد نوع من العلوم والمعرفة ومن هنا يمكن القول ان علم مورفولوجي التربية هو بداية لفهم بقية تلك العلوم وهو اصل تطورها ولازال يستخدم الى وقتنا هذا كمرجع ودليل في كيفية اختيار نماذج التربية او التجارب العلمية في تخصصات علوم التربية الاخرى متمثلة في كيمياء التربية وفيزياء التربية وخصوصية التربية وادارتها وغيرها من العلوم التي تعتمد التربية كوسط لتنفيذها او دراستها.

ان عملية دراسة مورفولوجي التربية عملية لا تحتاج سوى قوة الملاحظة باستخدام حواس الانسان كاللمس والبصر وبمساعدة بعض الادوات البسيطة وكل ما تحتاجه ان يكون الباحث ملما بها ولديه قدره على الملاحظة ليستطيع التمتع بعمله والاداء على اتم وجه وبخلافه لا يستطيع خدمة دوائر الدولة والمراكم البحثية والتعليمية من ايجاد الحلول لكثير من المشاكل والتي تعتمد على تفسير وتوصيات اعتمادا على مظاهر التربية الموجودة.

ان بقية علوم التربية الاخرى تحتاج الى فهم علم مورفولوجي التربية لأنه يعطي تفسيرات وتوصيات لا

توجد ضمن تلك التخصصات وبذلك فهو مادة علمية في مجال علوم التربية والتخصصات الاخرى،

فهو علم وليس مجرد فن وهو علم وفن في ان واحد لأنه يعتمد على اسس وقواعد علمية وعمل محدد

و濂جق يجري وفق خطوات وليس بطريقة عشوائية وان مجال تطبيقه هو الحقل او الميدان فضلا عن

ذلك فهو يحتاج مهارة وابداع وخبرة يكون الشخص قد خضع الى تدريب وممارسة في الميدان وبإشراف

ذوي الاختصاص ليكون مؤهلا للعمل ولديه معرفة مسبقة في كيفية الاستفادة من حواسه في العمل

الحقل، وهو بذلك اسوة ببقية العلوم والتي تبدأ باعتماد قياسات ومشاهدات وتعامل بالحواس مع العينة

قبل المختبر واجراء التحاليل وبما انه يعتمد على حواس الانسان فانه معرض للخطأ في الاداء او

الملاحظة لان هذا مرتبط بصحة وسلامة الشخص القائم بالعمل.

وهي اخطاء لا يتربّب عليها اخطاء تراكمية او مضاعفة مستمرة مثل التحاليل الكيميائية والتي تتحقق

بأكثر من طريقة عمل مختبري وبمواد كيميائية وتراكيز مختلفة.

ويمكن القول بان القائم بهذا العمل ولكل الجنسين يتوجب توفر مجموعة من الشروط الجسمانية

والعقلية ومن اهمها:

1- ان يكونوا من ذوي اللياقة البدنية العالية والتي تمكّنها من العمل في الميدان وخاصة المشي

لمسافات طويلة وحمل الادوات معه وظروف الحقل علما ان الرجل يكون اكثر تحملًا من

المرأة في هذه النقطة.

2- ان يتحلى بالصبر والتأني وتكرار المحاولة.

3- يجب ان يكونوا معافين سالمين من حيث قوة النظر وسلامة نهايات الاصابع العصبية لما لها

من اهمية ليحصل على دقة التوصيف والملاحظة والمرأة تكون متقدمة بهذه النقطة.

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

4- ان يكونوا امينين ودقيقين ولديهما الجرأة في اتخاذ القرار المناسب وان يثبتا كل الملاحظات عن

الظواهر الموجودة وبأبعادها الحقيقة وان كانت غير متوقعة او شاذة.

5- ان يكونوا مختصين بهذا العمل ولديهما خبرة علمية سبق وان تعلماها خلال المرحلة الجامعية

وفي تخصص علوم التربية وخاصة مبادئ التربية ومورفولوجي التربية ومسح وتصنيف الترب

وراثة التربية .

6- ان يتحلى بالأخلاق والسلوك المهني السليم وان يصونوا الامانة العلمية التي اوكلت اليهما من

قبل دائتهم.

## أغراض علم مورفولوجي التربية

ان اغراض علم مورفولوجي التربية عديدة ومتعددة بحسب الهدف من البحث او القرارات التي يريد

الوصول اليها والبحث عنها ويحتاج لتعزيزها ويمكن وضعها في الاتي.

1- اغراض المقارنة والقياس: وهي اعتماد ظاهرة او عدة ظواهر في ايجاد الفروقات او

الاختلافات بين ترتيبين او اكثر للاستفادة في ادارة الارض او اجراء البحث بحسب مجتمع

ذلك الظواهر او اعتماد الظاهرة كأساس للقياس في مدى ابعادها او تغيرها عن حالتها

الاصلية.

2- اغراض التفسير والتبيؤ: وتعتمد بعض القرارات او التوصيات على تفسير بعض الصفات

المورفولوجية والتي يستفاد منها في دعم او رفض تلك التفسيرات في المجالات الزراعية او

الهندسية وبالتالي يعطي نجاح او فشل تلك المشاريع في ضوء المعلومات التي تم الحصول

عليها مما يساعد في التنبؤ لمستقبل تلك المشاريع ودعم واسناد البحث العلمي.

3- اغراض البحث العلمي: ويمكن ان نقسم تلك الاغراض الى:

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- اغراض تفسيرية لدعم البحوث الاخرى.

- اغراض تفسيرية بنفس التخصص والتي تكون تلك الظاهرة هي محور البحث والتقصي

حولها.

4- اغراض مسح التربة وتصنيفها ووراثتها: يتطلب مسح التربة عمل ميداني يحتاج الى بعض الصفات المورفولوجية لتحديد موقع الفحص الحقلی او تحديد حدود وحدات الخريطة والوصول الى تصنیف سلیم ودقيق لها اذ اصبحت بعض الصفات المورفولوجية شرط اساسي في تصنیف التربة عند مستويات معينة ومن هذه الصفات نسجة التربة وبناءها وسمک الافق فيما يخص وراثة التربة فان بعض الصفات المورفولوجية تعكس ماضي التربة مثل وجود التبغ دليل على ان التربة مرت بفترات تغدق سابقة.

### قواعد ومنهجية العمل

1- ان يكون الوصف المورفولوجي لكافة اجزاء مقاطع تshireح التربة وما حولها ومحیطها الخارجي.

2- ان الوصف المورفولوجي متراپط ومتسلسل ولا يوجد تقاطعات تسیر باتجاه واحد نحو صورة متكاملة او تكوين معین کونها نظام طبیعی واحد.

3- ان الصفات تفسر بعضها البعض الآخر و تتبع نمط معین ولا تقاطع او تعطی تفسیر غیر منطقی لأن بعضها يفسر ويدعم البعض الآخر فعند وجود تبقع فهذا يفسر حالة تعرض التربة للتغدق

4- الاداء المورفولوجي واسع ويحتاج الى العلوم الاخرى في تفسیر بعض الظواهر الشاذة.

5- موقع الفحص الحقلی يجب ان تكون ممثلة لمجتمع الترب وهذا يعتمد على خبرة الشخص

6- الالتزام بالمصطلحات العلمية ومدياتها وطرائق تقديرها وحسابها واتخاذ قرار حاسم بوصفها من خلل استخدام المتوسط.

7- يذكر اسم الشخص الفاحص وتاريخ الوصف و الموضع الجغرافي المضبوط باستخدام جهاز تحديد الموضع العالمي GPS. كون تثبيت الموضع ضروري في دراسة التغيرات الزمانية.

### أحكام و قواعد عامة

هناك احكام وقواعد نظرية وتطبيقية في هذا المجال تجعل العمل محدداً وتنظمه وترسم منهج عمل موحد لكل العاملين في الوصول إلى نظام عالمي أو وطني ثابت أو يختلف قليلاً بحسب الموضع الجغرافي للبلد وهي بذلك تقلل من الاختلافات التي ليس لها علاقة بالعمل والانفراد بطريقة عمل غير متعارف عليها أو غير سائدة لدى الجميع مما يعطي وجهات نظر مختلفة تجاه نفس الصفة وبالتالي لا يمكن المقارنة فيما بينهما كون التطبيق مختلف.

وهذه بعض الاحكام والقواعد المعمول بها:

1- التربة جسم طبيعي ونظام مفتوح فهي أنواع ولها صفات مورفولوجية متعددة.

2- الصفات المورفولوجية تتغير مكانياً وвременноً وهي في حالة حركة ديناميكية بحسب تأثيرها بالمحيط الخارجي.

3- الصفات المورفولوجية في حالة توازن مع البيئة المحيطة وانها تتغير تبعاً للتغير عوامل البيئة وتحتاج هذه التغيرات من مكان لأخر تبعاً لشدة تلك العوامل.

4- تعتبر الصفات المورفولوجية بمثابة هوية للتربة تعكس حالة معينة مرت بها التربة وتميزت بها عن غيرها.

5- تواجد صفات مورفولوجية متعددة في نفس الموقع اشارة الى انها مرت بتأثيرات بيئية مختلفة

خلال الزمن.

6- تتغير الصفات المورفولوجية المرتبطة مع بعضها بتغيير احدهما وضمن حدود معينة بحسب

قوة الارتباط مع بعضها.

7- اختلاف الصفات المورفولوجية بين المواقع ناتج عن اختلاف شدة تأثيرها بعوامل وعمليات

تكوين التربة.

8- تختلف الصفات المورفولوجية لكل موقع عن الموقع الاخر وقد تتشابه بحدود معينة لكنها لا

تنطبق معها بصورة تامة.

9- يستخدم تشريح مقطع التربة والتجزئة العمودية والاقافية للكشف عن الصفات المورفولوجية التي

تحدث داخل جسم التربة.

10- هناك علاقة بين الصفات المورفولوجية وبيئة التربة فبعضهما يفسر ويستنتج الآخر.

ويمكن ان تقسر الظواهر الاخرى سواء الجيولوجية او البيئية باستخدام الوسائل العلمية

المناسبة.

11- الصفات المورفولوجية كمية وصفية وهي كمية اكبر مما هي وصفية وامكانية اعتماد

التحليل الاحصائي في ايجاد الكثير من العلاقات والمعلومات ومديات الارتباط فيما بينها على

شكل ارقام .

## الوصف المورفولوجي لأفاق التربة Description of individual soil horizons

الافقية هو مصطلح يعبر عن حالة تكوين التربة ضمن مقطع التسريح على هيئة مستويات او وحدات

مادية تختلف فيما بينها في الصفات المورفولوجية او بعضها مما اعطتها شكل متباين يدعى كل وحدة

منه بالأفق.

ان طبيعة ترتيب الأفاق بهذه الصورة يجعلها تبدو كالطبقات الجيولوجية **وهي ليست طبقة وإنما أفق**

لكن في بعض الأحيان تسمى طبقة للتعبير عن الحيز المكاني الذي تشغله صوريا . ولا يمكن ان تكون

الطبقة مصطلح مشابه للأفق في أي حال من الاحوال لأنها تعبر جيولوجي صخري لا يعكس مكنون

جسم التربة ومظاهرها . ولقد شاع لدى بعض المختصين تداول كلمة طبقة في دراسة الترب الحديثة

التكوين بسبب تفسير خاطئ من قبلهم لمصطلح التطبق الحاصل في تلك الترب اثناء تكوينها من

ترسبات الانهار .

### مميزات الأفاق

1- طبيعة التكوين ليس للإنسان دخل في تكوينها

2- تكون متوازية مع سطح الترب المكونة تحته.

3- ترتبط ارتباطا وثيقا بالصفات المورفولوجية والفيزيوكيميائية للأفاق المجاورة لها .

4- الأفاقية تمثل حالة التوازن مع البيئة في تلك اللحظة.

5- تفصلها عما يجاورها من أفاق حد ادنى يتميز بالسمك والوضوح بحسب شدة العوامل البيئية

ونوعها .

6- تكون من أفاق رئيسة قد تتفرع منها أفاق ثانوية بحسب شدة عوامل وعمليات تكوين التربة.

7- قد تكون أفاق التربة متكاملة التعاقب (A,B,C) او ثنائية التعاقب (A,C) او متعددة التعاقب

ان الافقية ووجودها كظاهرة في جسم التربة يمكن ملاحظتها ومعرفة حدودها وسمكها فقد استطاع

الانسان الاستفادة منها في ايجاد الكثير من المعلومات التي ساعدته في ادارة الترب ومنها:

1- وجود الافق على شكل مستويات افقية وتفصلها حدود جعل من الانسان يستخدمها كمجتمع

مستقل في دراساته الاحصائية متمثلة بتغير الصفات افقيا وعموديا.

2- اعتماد هذه المستويات كحدود فاصلة لاستحصل العينات ويتضمن احصائي سليم لأغراض

البحث العلمي

3- اعتماد هذه المستويات في متابعة نمو الجذور للنباتات وتوزيعها.

4- اعتماد هذه المستويات في تحديد عدد العينات واسلوب استحصلالها للتحاليل المختبرية.

ورغم وجود الافقية الطبيعية الا اننا نرى الكثير من الجهل في الاستفادة منها والتقييد بتطبيق

الممارسات الفنية الملائمة وبعض الاخر يعتمد اسلوب اخذ العينات باستخدام المثقب متجاوزا حدود

الافق باعتماده مسافات ثابتة عند اخذ العينات مما يسبب خطأ فادح في التصنيف فقد تكون العينات

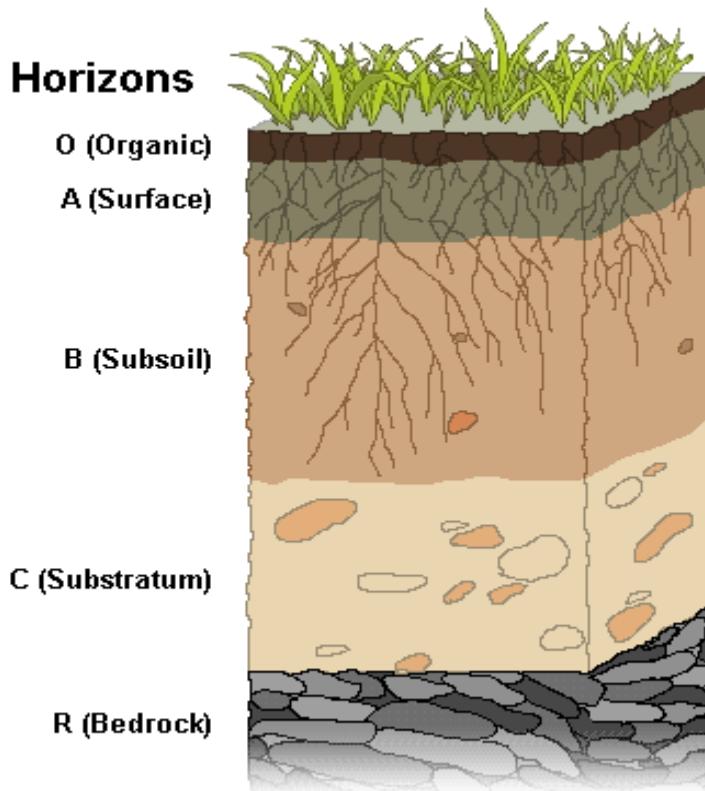
مأخوذة من نفس الافق اذا كان سمك الافق كبير او وجود افاق ذات سمك قليل كالافق الصماء

وغيرها.

ان الافق الرئيسة والمتوقع تواجدها في اغلب ترب العالم هي نفسها اينما وجدت تلك الترب من حيث

عدها وانواعها وتصنيفاتها وهناك عدة انظمة عالمية في تصنيفها ولكل دولة نظامها الخاص وبعض

الدول تعتمد الافقية الامريكية الرسمية ومنها العراق



وستتعرف على هذه الانظمة بدرجة من التفصيل .

### اولاً: الافقية الامريكية الرسمية 2010 USDA

1- رموز الأفاق الرئيسية لتراب متطرفة horizon symbol

#### أ- الأفاق العضوية

O1: أفق عضوي يحوي مادة عضوية قليلة التحلل مؤلف من تراكم عضوي من بقايا الاغصان

واوراق نباتية حديثة السقوط وبسمك متباين وكان يرمز له سابقا بالرمز L او AOO

O2: أفق عضوي يحوي مادة عضوية متقدمة أكثر في التحلل وهي من نفس المواد في الأفق

العضوي اعلاه وتكون متأثرة بعمليات التحلل واللاكسدة والتخمر الاحيائي واصبحت المادة العضوية

دبال وموقعه تحت الأفق العضوي O1 وفوق الأفق المعدني A1 ويرمز له سابقا بالرمز F او AO

#### ب- الأفاق المعدنية

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

### (مجموعة الافق A)

A1 : وهو اول افق معدني غني بالمادة العضوية وداكن بدرجات مختلفة وسمكه متباين وتشتت فيه العمليات الاحيائية وهو مهم لنمو النباتات محدودة الجذور وحداثة النمو و هو غير معرض للحراثة.

E : وهو افق معدني يلاحظ تكونه في المناطق الباردة الممطرة حيث تكون عمليات الغسل الوراثي على اشدتها ويتكون نتيجة انتقال الغرويات العضوية والمعدنية منه الى الافق التي تقع تحته مباشرة وتبقى المواد الخشنة قليلة التجوية ومنها معدن السليكا المقاوم للتجوية ويكون لونه فاتح ذو خصوبة واطئة وقد كان رمزه سابقا A2

### (مجموعة الافق B)

B1 : أفق معدني انتقالي بين مجموعة افاق A و B ويتمثل بداية تجمع المواد الغروية المنقوله من الافق التي تعلوها

B2 : أفق معدني حصل فيه تراكم للمواد المغسولة من مجموعة الافق العليا (مجموعة الافق A) ويمكن تشخيصها على هيئة اغشية تغلف وحدات البناء وتكون ذات لون براق وصقيل ويكون عادةبني محمر براق اوبني داكن براق.

B3 : هو أفق معدني انتقالي بين مجموعة الافق B ومجموعة الافق C او غير انتقالي ذو سمك كبير وتحقي معظمه صفات الافق B2

B4 : افق نادر الوجود يتكون في مراحل متقدمة جدا من تطور وتمايز الأفاق وهو افق معدني انتقالي بين مجموعة الافق B ومجموعة الافق C او غير انتقالي ذو سمك كبير وتحقي معظمه صفات الافق B2 باستثناء الترب المتطرفة ترب الاوكسيسولز واللاترایت.

### (مجموعة الافق C)

C1: أفق معدني يمثل مادة الأصل التي تكونت منها التربة وقبل ان تتأثر بعوامل تكوين التربة او متأثرة بالحد الادنى من التجوية والتحول والانتقال.

C2: أفق معدني اخر يمثل مادة الأصل بحالتها الجيولوجية التي تكونت منها التربة وقبل ان تتأثر بعوامل تكوين التربة ذو نسجة تختلف عن الافق C1 مما يسبب انقطاع صخري وفي هذه الحالة يكون مسبوق بالرقم II اللاتيني ويكتب بالصيغة IIC2.

D : أفق معدني متكون من مود جيولوجية صخرية اما مستمرة كقطعة صخرية واحدة او متقطعة وتعرف Regolith ويرمز له سابقا بالرمز R

#### مجموعة الافق الانتقالية

AB : وهو افق انتقالى ويعتبر حالة خاصة بين مجموعتي الافق المعدنية A و B وتسوده صفات الافق A والجز الاسفل تسوده صفات الافق B بحيث لا يمكن ان يشخص كافق منفرد سواء كان A3 او B1

A+B: وهو افق انتقالى اخر بين مجموعتي الافق المعدنية A و B ويحوي صفات الافق A2 ومؤهلا لتكوين الافق B لاحتوائه على 50% حجما من صفات مكوناته بحيث يكون غير مؤهلا لتكوين الافق A2.

AC: وهو افق انتقالى بين مجموعتي الافق المعدنية A و C في الترب حديثة التكوين التي تخلو من الافق B وهو افق خليط من الصفات الثانوية لهما ولا سيادة لأي منهما من حيث الصفات .

K: افق معدني يحوي كميات كبيرة من الكربونات متوزعة في الافق ومغلفة للمعادن والحصى وغيرها ويكون الافق في بعض الاحيان صلبة او هشة وهو يقابل الافق الكلسي.

## 2- رموز الأفاق الثانوية وتضاف إلى الأفاق الرئيسية وهي :

- الرمز(a) : يستخدم هذا الرمز مع الأفق العضوي (O) ليشير إلى أن معظم المواد العضوية

المتحللة ذات محتوى من الألياف وبنسبة لا تقل عن 17% بعد فركها rubbing

- الرمز(b) : ويستخدم هذا الرمز ليشير إلى الأفاق المدفونة Buried soil horizon للتراب

المعدنية ويمظاهر وراثية كبيرة قد تطورت قبل الدفن. إن الأفق الوراثي قد يكون تكون أو لم

يتكون فوق المواد الأصل وهذا يعني قد يكون مشابهاً أو غير مشابه للمواد الأصل للتراب

المدفونة. ولا يستخدم هذا الرمز مع الترب العضوية، ولا يستخدم للفصل بين الطبقات العضوية

عن الطبقات المعدنية

- الرمز (c) : ويشير هذا الرمز إلى الالتحام او العقد Concretions or nodules والالتحام

الشائع هو بسبب الحديد، الألومنيوم، المanganiz، أو التيتانيوم. ولا يشمل هذا الالتحام بسبب

السليكا، الدولمايت، الكلس أو الاملاح الاكثر ذوبانا.

- الرمز(d) : يشير هذا الرمز إلى الطبقات غير المتصلة التي تعيق نمو الجذور

فيزيائياً (physical root restriction)، طبقات اعقة الجذور تتكون طبيعياً أو بفعل الإنسان

مثل صخون الحراثة أو مناطق الضغط الميكانيكي الأخرى.

- الرمز (e) : يشير إلى المواد العضوية نصف المتحللة ويأتي هذا الرمز مع الأفاق العضوية(O)

. وتكون نسبة محتوى الألياف تتراوح من 17% - 40% بعد فركها rubbing

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- الرمز (f): يشير هذا الرمز الى الافق او الطبقات التي تحوي جليد دائم او ثابت سواء كانت

تربة او ماء Frozen soil or water ولا يستخدم مع الطبقات المتجمدة موسميا او بروادة

الجو الدائمة تحت الصفر permafrost

- الرمز (ff): يشير هذا الرمز الى الافق او الطبقات التي تمتاز بدرجات بروادة اكبر من صفر

درجة مؤوية وبصورة مستمرة permafrost بحيث تكون غير كافية لتحوي جليد لتكون متصلبة

جليديا. ويستخدم هذا المقطع او الرمز للأفاق او الطبقات ذات درجة الحرارة الاكثر من صفر

في بعض الاوقات من السنة.

- الرمز (g): ويشير هذا الرمز الى اما ان عنصر الحديد تعرض للاختزال وانخفاض خلال تكون

التربة او تعرض للاختزال الشديد معظم الطبقات المتأثرة فأنها تكون ذات كرومـا 2 او اقل ان

قيمة الكرومـا المنخفض تشير الى اختزال الحديد او تكون اجزاء الرمل والغررين اثناء ازالة الحديد.

ان هذا الرمز لا يستخدم للمواد ذات الكرومـا اقل من 2 التي ليس لها تاريخ من التغدق او

الرطوبة كما في shales او الافق E . يستخدم مع الافق B في حال وجود تغيرات بيوجينية

فضلا عن الاختزال اما في حالة عدم وجود تغيرات بيوجينية الى جانب الاختزال فان الافق

يشخص كافق Cg

- الرمز (h): يستخدم هذا الرمز مع الافق B ليشير الى تجمعات الكسب للمواد العضوية والمواد

العضوية المختلطة بالأكسيد Organo-sesquioxide والتي تغلق اجزاء الرمل والغررين وهذه

الاغلفة في بعض الافق تملئ المسامات وبالتالي يتصلب الافق. وفي حال وجود كميات كبيرة

من الأكسيد السادسية بحيث تكون قيمة الفاليو والكرومـا 3 او اقل (في الحالة الرطبة) فيكتب

. بهذه الصورة ( B<sub>hs</sub> ).

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- الرمز(i) : يشير الى المواد العضوية قليلة التحلل ويأتي هذا الرمز مع الافاق العضوية(O)

وتكون نسبة محتوى الاليف اكثراً من 40% بعد فركها . rubbing

- الرمز(j) : يشير الى تجمعات معادن كبريتات هيدروكسيد الحديد البوتاسيومية (ferric) او ما

تعرف hue [KFe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>] Jarosite والمعروف بالبايريت والذي يكون ذا هيوج

وكروما 2.5Y وفاكثر وقد سجلت في بعض الحالات اقل من ذلك. وتكون ذات درجة تفاعل

3.5 او اقل

- الرمز(k) : يشير الى تجمعات الكربونات الثانوية الوراثية لكربونات الكالسيوم Accumulation

وتحتوى على اشكال منها على شكل اغلفة، of secondary carbonates

كتل، عقد، وغير متصلبة او اي شكل اخر.

- الرمز(m) : يشير الى التصلب المستمر او شبه المستمر ويستخدم مع الافاق التي يكون نسبة

تصلبيها اكثراً من 90% اذ ان التصلب بالسليكا يرمز له(sm) و التصلب بالاملاح يرمز

له(zm)

- الرمز(n) : يشير الى تجمعات الصوديوم المتبادل

- الرمز(p) : يشير الى الحراثة Plowing or other tillage disturbance او اي مثير اخر

للترابة بفعل الانسان. اذ يرمز للأفاق العضوية المثاررة بالرمز (O<sub>p</sub>) وللأفاق المعدنية بالرمز (A<sub>p</sub>)

والمنتكون فوق الافق C او E,B

- الرمز(q) : يشير الى تجمعات السليكا الثانوية secondary silica .

- الرمز(r) : يشير الى التجوية التي تحصل للافق C المعتدل التصلب او قليل التصلب والتي

تحصل للصخر الرملي Sandstone الصخر الغريني

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- الرمز(s) : يشير الى تجمعات الكسب او الغرويات والمعقدات المتكونة من المادة العضوية

والاكسيد.

- الرمز(t) : يشير الى تجمعات الطين السليكاتية المتكونة ضمن الافق والمنقولة داخل الافق نفسه

او المنقولة الى افق اخرى بعمليات فقد والكسب والتي يمكن ملاحظتها على شكل اغشية على

سطح الكتل او المسامات او جسور بين حبيبات المعادن.

- الرمز(w) : يشير الى تطور اللون او بناء التربة او كليهما وهو يستخدم مع الافق B فقط

- الرمز(x) : يشير الى خصائص الأفق فراجيبان Fragipan (افق متصلب سهل الكسر)

- الرمز(y) : يشير الى تجمعات الجبسوم

- الرمز(z) : يشير الى تجمعات الاملاح الاكثر ذوبانا من الجبسوم



شكل 1 مقطع تشريري تربة أثناء عملية الوصف المورفولوجي للتربة



محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة  
الاستاذ الدكتور ص

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
كلية الزراعة  
قسم التربية والموارد المائية

# Sl morphology

استاذ المادة

الاستاذ المساعد الدكتور صلاح مرشد الجريسي



### قواعد ترميز الافق الثانوية.

- الكثير من الافق الرئيسة المرمزة بحرف كبير تحوي واحد او اكثر من مقاطع حروف الافق الثانوية

ولكن تحكمها بعض القواعد والاسس والتي يمكن الاخذ بنظر الاعتبار عند ترميز الافق وهي :

1- مقطع الحرف الصغير يتبع مباشرة الحرف الكبير مثل Ap

2- اكثـر من ثلـاث مقاطـع نادر الاستـخدام.

3- اذا تطلب الامر استخدام اكثـر من مقطع حرف صـغـير فـانـ الـحـرـوفـ التـالـيـةـ تـكـتـبـ اـولـاـ : تـطـورـ

اللون او بناء التربة(w) وتجمع الاطيان(t) والاكسيد(s) والمادة العضوية(h) والتعرية(r) ومادة

عضوية متحللة(i) ومادة عضوية متوسطة التحلل(e) ومادة عضوية متقدمة التحلل (a) .

4- اذا تطلب الامر استخدام اكثـر من مقطع حرف والـافقـ غـيرـ مـدـفـونـ فـانـ المـقـاطـعـ التـالـيـةـ تـكـتـبـ فيـ

النـهاـيـةـ وـهـيـ :ـ حـالـةـ التـصـلـبـ (x)ـ وـحـالـةـ الـانـجـمـادـ (f)ـ وـحـالـةـ الـاخـتـزالـ(g)ـ وـوـجـودـ اـفـقـ مـلـتـحـ (m)ـ وـحـالـةـ

تصـلـبـ بـالـحـدـيدـ (v)ـ وـحـالـةـ تـجـمـعـ الـعـقـدـ (c)

5- اذا كان الافق مدفون فـانـ المـقـطـعـ bـ يـكـتـبـ بـالـنـهاـيـةـ وـيـسـتـخـدـمـ فـقـطـ معـ التـرـبـ المـعـدـنـيـةـ المـدـفـوـنـةـ.

### التجزئة العمودية للأفاق vertical subdivision

1- الافق المرمزة بحرف مفرد في حالة التجزئة العمودية يضاف لها الأرقام العربية بعد الحروف عند

تجزئة الافق (C) الى اكثـر من جـزـءـ فـيـكـونـ التـرـمـيزـ كـالـاتـيـ : C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>

2- اذا كان الجزء الاسفل مختزل والجزء الاعلى غير مختزل فأـنـ التـرـقـيمـ يـبـدـأـ مـنـ جـدـيدـ

C-C<sub>g1</sub>-C<sub>g2</sub>-R او C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-C<sub>g1</sub>-C<sub>g2</sub>

3- التـرـقـيمـ يـبـدـأـ مـنـ جـدـيدـ فـيـ حـالـةـ تـغـيـرـ أـيـ رـمـزـ مـنـ الرـمـوزـ الثـانـوـيـةـ

B<sub>t1</sub>-B<sub>t2</sub>-B<sub>tk3</sub>-B<sub>tk4</sub> ولا يـكـتـبـ هـكـذـاـ B<sub>t1</sub>-B<sub>t2</sub>-B<sub>tk1</sub>-B<sub>tk2</sub>

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

-4 في حالة التجزئة العمودية لنفس الأفق الثانوي فإنه تضاف الارقام العربية في نهاية الرمز مثل

في حالة تجزئة الأفق  $B_t$  واحد نموذج كل 10 سنتيمتر منه فإنه يكتب

$B_{t1}-B_{t2}-B_{t3}-B_{t4}$

- اذا كان نفس الأفق الثانوي فيه اختلافات في الشكل المورفولوجي فإنه يكتب أرقام عربية أخرى

من جديد بعد الرقم العربي الأول مثل  $B_{t21}-B_{t22}-B_{t23}$

### الانقطاع Discontinuities (عدم الاستمرارية)

- تكتب الارقام العربية قبل رموز الأفاق الرئيسية A,E,B,C,R في حالة عدم الاستمرارية في الترب

المعدنية في حال وجود تغيرات النسجة والتركيب المعدني للأفاق المكونة و/او اختلاف العمر الزمني

للتكونين ) علما ان الطباقية الشائعة في الترب الروسية نتيجة عمليات الترسيب لا تشخيص كانقطاعات

لثولوجيا.

- في حالة تكون ترب تختلف عن الأفق R فإنها تكتب  $A_p-B_t-2R$  او  $A_p-B_t-C-2R$

- لا تستخدم رموز الانقطاعات في الترب العضوية.

- الأفاق المدفونة في حالة تكون افاق فوقها من مواد نفسها لا يستخدم ترميز الانقطاع اللثولوجي الا

اذا تكونت فوقها افاق لا تشبهها لثولوجيا فان مقاطع الارقام تكتب فضلا عن رمز الأفاق المدفونة (b)

مثال

$A_p-B_{t1}-B_{t2}-BC-C-2AB_b-2B_{tb1}-2B_{tb2}-2C$

### استخدام الرمز ( ' ) Prime symbol

- يستخدم هذا الرمز في حالة وجود افاق متشابهة في كل شيء من حيث الرموز والارقام لكن يفصل

بينها افق اخر او مجموعة افاق اخرى كالاتي:

$A-E-B_t-E'-B_{tx}-C$

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

نلاحظ وجود افق ( E ) مكرر لكن يفصل بينهما الافق  $B_t$  فأننا في هذه الحالة نضع prime فوق

الحرف الاخير (  $E'$  )

- في حال وجود رمز لافق رئيسي ورمز لافق ثانوي فأنها توضع بعد الحرف الكبير قبل الحرف

الصغير مثل  $B'_t$

- في حالة الانقطاع اللثولوجي لا تستخدم الا في حالة تشابه الأفاق مثل:

A-C- $2B_w$ - $2B_c$ - $2B'_w$ - $3B_c$  حيث استخدمت الرمز مع  $2B_w$  ولم تستخدم مع

$(2B_c)$  كون رمز الانقطاع اللثولوجي غير متشابه  $(3B_c)$

- في حالة وجود ثلاثة أفاق متكررة فإنه يستخدم زوج من الرمز ( " ) للأفق الثالث

- التجزئة الثانوية للأفاق لا تأخذ بالحساب في حالة إضافة prime مثل

A-E- $B_t$ -E- $B_{t1}$ - $B_{t2}$ - $B_{t3}$ -C

- وتستخدم في حالة الترب العضوية ايضاً مثل  $O_i-C-O'_i-C$

### استخدام الرمز (^)

تستخدم في حالة تدخل الإنسان في نقل مواد تربة معدنية او عضوية وقد تداخلت مع الأفاق من مواد

خارج البيدون بفعل فعاليات الإنسان. كل الأفاق او الطبقات المكونة بهذا الفعل تؤشر بواسطة المقطع

( ^ ) وتنكتب قبل رمز الأفق الرئيسي مثل  ${}^A-{}^C-A_b-B_{tb}$  اما في حالة وجود رمز الانقطاع

اللثولوجي فأنها تكتب بعد الأرقام العربية.

${}^A-{}^C1-{}^C2-3Bwb$

## لون التربة soil color

وهو احد الصفات المورفولوجية للتربة، أدركها الإنسان بصورة مبكرة لسهولة ملاحظتها وتعيينها بالحقل ولون التربة من الناحية الفيزيائية هو طول الموجة. ولكل تربة لون واحد او أكثر (بحيث يعطي نسبة كل لون كأن يقول 30% ذات لونبني و70% ذات لونبني شاحب) و يمكن ان يستفاد من صفة اللون في معرفة محتوى المادة العضوية ودرجة تحللها وظروف البزل والتهوية وملوحة التربة. ويستفاد منه الباحثين في تمييز حدود الافق وتصنيف الترب ويستفاد من بعض الالوان المميزة في الحصول على معلومات حول عمليات تكوين التربة.

### أهمية لون التربة

1- في تصنيف الترب حيث يشير الى بعض المعلومات المفيدة في عمليات تكوين التربة السائدة

مثلاً الأفق المغسول ( $A_2$ ) ذو لون أبيض بسبب عمليات الغسل الوراثية للمواد الغروية

2- يعكس أيضاً حالات الأكسدة والاختزال

3- له ارتباط بالمادة العضوية التي تكون داكنة اللون بسبب وجود مادة الدبال لذا فان أهل

الخصوصية يقولون ان الترب الداكنة هي أفضل الترب للزراعة .

4- يدخل في وصف أفاق التربة وتحديد الحدود بين أفق وأخر

5- ظاهرة البزل الطبيعي لها علاقة بأعمق الوان التبعق . Mottling

### أهم العوامل المؤثرة على لون التربة:

1- كمية ونوع وخصائص المادة العضوية.

2- مستوى رطوبة التربة.

3- اجزاء وقطع الصخور والمعادن السائدة في التربة وخصائص كل منها لونيا.

4- الفراغات الموجودة نتيجة تجمع دقائق التربة وخصائص هذه الفراغات من حيث (الحجم

والتوزيع والشكل ) .

5- التغيرات الكيميائية التي تطرأ على بعض المركبات (الأكسدة والاختزال والتميؤ والتبلور )

### كيف نعبر عن لون التربة

لقد كان التعبير عن لون التربة سابقا بتعابير وصفية مثلا (الترب البنية، الترب الكستائية

المحمرة، الترب البنية الرصاصية ، ...) وهي تعابير واسعة جدا ليس لها حدود لونية واضحة تحدد

فيها. ان أفضل طريقة للتعبير عن الاختلافات هي الأرقام حيث توصل شخص يدعى منسل

Munsell من اكتشاف طريقة للتعبير عن اللون بأسلوب الأرقام والحرروف أي بمعنى (تعبير كمي )

للخواص اللونية الثلاث وهي :

A- Hue : (الهيو) : وتعبر عن ألوان الطيف الشمسي العاملة في تكوين اللون المستخدم (بالخلط او

(الانفراد)

B- Value : (الفاليو) : وهي تعبير عن شدة لون عناصر الطيف الشمسي (درجة الدكونة)

C- Chroma (الكروما) : وهي تعبير عن نسبة النقاوة ومقدار الشوائب

هذه العناصر اللونية تتنظم على شكل مخطط بياني حيث تكون Value تمثل الاحداثي العمودي وال

Chroma تمثل الاحداثي الأفقي. أما Hue فتشير الى رقم الصفحة التي تعبير عن ألوان الطيف

الشمسي (الأحمر والأزرق والأخضر والاصفر) الدالة في تكوين اللون في المخطط البياني . يتكون

تعبير منسل على 175 لون قياسي مرتبة على 7 صفحات. ويبدأ دفتر منسل من الصفحة 10R (

الأحمر) وينتهي ب Y 5 (الأصفر ) ويبدأ hue 10-0 وزيادة الرقم يقل الاحمار ويزداد الاصفار .

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

فأنها تتتألف من مجموعة من الأرقام تبدا من 0-10 حيث كلما زادت القيمة فتقترب إلى value \*\*

اللون الأبيض

فأنها تبدأ من 0 - 8 حيث كل ما زادت القيمة قل معها لمعان اللون وزادت في chroma \*\*

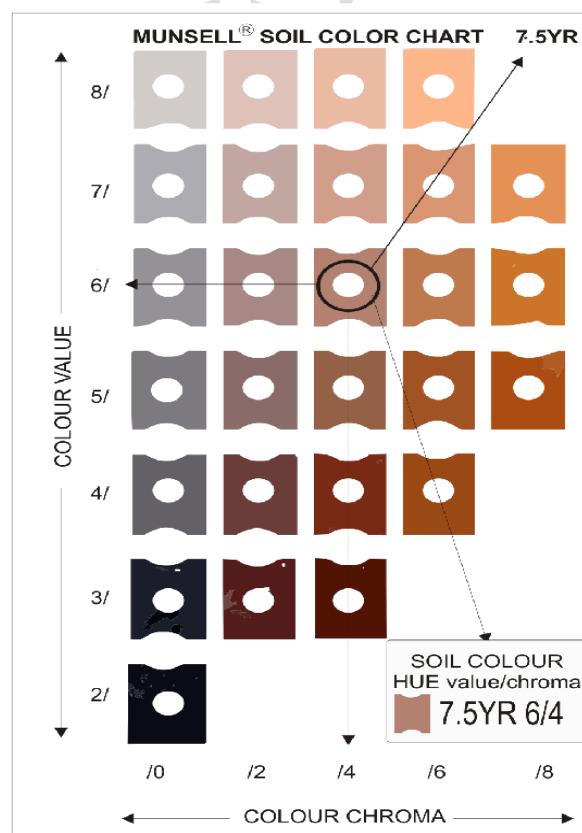
الدكونة

- في حالة وصف اللون عندما تكون التربة رطبة moist يضاف المقطع (m) ويوضع في نهاية اللون 10YR4/4(m)

- في حالة وصف اللون عندما تكون التربة جافة dry يضاف المقطع (d) ويوضع في نهاية اللون 10YR7/4(d)

- يكتب اسم اللون من الصفحة المقابلة لصفحة الألوان بتعيين المربع الذي يحوي قيمة

value/chroma



محاضرة رقم ( )

مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

شكل يوضح كيفية التعبير عن اللون رقميا من احد صفحات دفتر منسل

### Mottling وصف التبقع

يوصف التبقع بالإضافة إلى وصف اللون كما مر سابقا مضافا إليه بعض التعبيرات الوصفية الكمية

حيث تساعد في تفسير وإيضاح علاقة الظواهر المترادفة ضمن جسم التربة. وهي ثلاثة مجاميع

رئيسية :

#### 1- الوفرة في التبقع abundance of mottles

تقدر كمية التبقع الموجودة في التربة بالنسبة إلى محتوى كتل التربة المحفوحة لونيا بحيث تكون

ممثلة لبقية كتل التربة ويشمل :

- قليلة Few : ويشغل التبقع أقل من 2% من المساحة السطحية الكلية

- اعتيادية Common ويشغل التبقع من 2% - 20% من المساحة السطحية الكلية

- شائعة Many : ويشغل التبقع نسبة أكثر من 20% من المساحة السطحية الكلية

#### 2- حجم التبقع size of mottles

ويعبر عنها بصورة حجم لأن التبقع يمثل مساحة ذات ابعاد ويتم من خلال استعمال قطر أكبر

التبقعات شيوعا

- دقيق Fine : قطره أقل من 5 ملم

- متوسط Medium : ويتراوح بين 5 - 15 ملم

- الخشن أو الكبير Coarse : وأكبر قطراته شيوعا تزيد عن 15 ملم

#### 3- التباين في اللون contrast of mottles

ويشمل :

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- تباين ضعيف : Faint : يمكن ملاحظة التبعع بالعين المجردة لكن صعوبة في الإقرار وتمييز

اللون

- تباين مميز: Distinct: يمكن تمييز التبعع بواسطة المقارنة بسهولة

- تباين واضح Prominent : حيث تظهر البقع بصورة واضحة جدا

4- الحده في حدود التبعع Sharpness of mottles boundaries

- حاد Sharp : حد قاطع بين الألوان (حافة السكين)

- واضح Clear انتقال اللون اقل من عرض 2 ملم.

- انتشاري Diffuse : انتقال اللون يمتد أكثر من 2 ملم.

تسلسل التوثيق المورفولوجي للتبعع يتبع التسلسل التالي:

() وفرة - حجم - تباين - حده- اسم اللون - التعبير اللوني ( ) تبعع

→ Few Fine Faint (light olive brown) 2.5Y 5/6 mottles

Common Medium Distinct ((light olive brown) 2.5Y 5/6 mottles

Many Coarse Prominent (light yellowish brown) 2.5Y 6/4 mottles

### المصادر اللونية في الجزء المعدني

المصدر	اللون	ت
الهيماتايت Hematite	الأحمر	1
مراحل اكسدة مختلفة لاكسيد الحديد (Limonite)	البرتقالي والبني والأصفر	2
احد مصادر النحاس Gluconite	الأخضر	3
الكلورايت		
معدن السليكات التي تحوي Mg و Fe		
حالات اختزال لمركبات كثيرة	الأزرق	4
معدن Agrite و معدن Vivianite		
مادة عضوية	الأسود	5
Magnetite		

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

Biotite, Pyrite		
الكربونات		
الكبريتات		
Muscovite موسكوفيت	الأبيض	6
Quartz كوارتز		
معان طين		

### نسجة التربة Soil texture

تعني التوزيع الحجمي للدقائق المعدنية في الترب soil separates معبرا عنها بأصناف النسجة وهي صفة قليلة التغير مع الزمن مقارنة ببقية الصفات ولا تتأثر بعمليات الإدارة مطلاقا ولكنها تؤثر في إجراءات أدارة الترب. وبحسب الجدول ( 1 ). وهذه الأصناف هي :

جدول 1 تقسيمات أصناف نسجة التربة حسب الانظمة المختلفة

النظام الثلاثي	النظام الخماسي	النظام الاثنى عشر	النسلسل
نسجة خشنة	رمليه	1	
نسجة رملية	رمليه مزيجه	2	
نسجة معتدلة الخشونة	مزيجه رمليه	3	
	مزيجه رمليه دقيقه		3
	مزيجه رمليه دقيقه جدا		3
نسجه مزيجه	مزيجه	4	
متوسطة النسجة	مزيجه غرينبيه	5	
	غرينبيه	6	
نسجة معتدلة النعومة	مزيجه طينيه	7	
	مزيجه طينيه رمليه	8	
	مزيجه طينيه غرينبيه	9	

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

10	طينيه رملية		
11	طينيه غرينية	ناعمة النسجة	نسجة ناعمة
12	طينيه		

اولاً: مجموعة النسجات الخشنة Coarse texture: والتي تعرف بالتراب الرملية (Sandy soils)

وتشمل الاصناف التي تحوي على نسبة رمل 70% او اكثر من وزنها ويقع ضمن

هذه المجموعة صنفان هما

1- النسجة الرملية Sandy: عبارة عن حبيبات مفردة ومفككة غير متماسكة او لزجة ذات ملمس

خشن تكون نسبة الرمل فيها 85% او اكثر ولا تتجاوز نسبة الطين عن 10%

2- النسجة الرملية المزيجة Loamy sands: وهي تلي النسجة الرملية من حيث نسبة الرمل اذ

تتراوح نسبته من 70% الى 90% بينما نسبة مفصول الطين لا تزيد عن 15%

3- النسجة المزيجة الرملية: Sandy loam: اهم صفات هذه النسجة انها تبدأ للميل الى

التلاصق او اللزوجة الخفيفة بسبب زيادة نسب مفصول الطين ويبقى ملمس الخشن عند

فركها بين الاصابع ونوعا ما نستطيع تكون شريط الى حد معين بسبب زيادة اللدانة. تحتوي

على نسبة رمل تراوح من 45%-85% ونسبة الطين لا تتجاوز 20% في حين ان مفصول

الغرين لا تتعدي نسبته 50% وتقسم الى تقسيمات ثانوية اخرى تسمى معتدلة الخشونة

Very fine sandy loam و Fine sandy loam والتي تضم النسجتين Moderately coarse

loam

ثانياً: مجموعة النسجات المتوسطة Medium texture : وتشمل الاصناف التي تحوي

على مدى واسع من مفصول الرمل يتراوح من 25% الى 70% من وزنها رمل ونسبة الطين

لا تتجاوز 28 % تقريبا والاسم الشائع المعروف بالنسجات المزيجية (Loamy soils) ويقع

ضمن هذه المجموعة ست اصناف هي:

4- النسجة المزيجية Loam : يكون موقع هذه النسجة في وسط مثلث النسجة وهي تحوي نسب

متقاربة وليس متتساوية وفيها لا يظهر اي ملمس للرمل او الطين فهي ناعمة الملمس مع

قليل من الخشونة التي تعكس نسب مفصول الرمل، ويمكن عمل شريط منها دون ان ينكسر

بسبب زيادة محتوى الطين والغرين فيها وتظهر صفة اللدانة. اذ تتراوح نسب الرمل من

28% الى 52% بينما نسب الطين تتراوح من 7% الى 27% ونسب الغرين تتراوح من

50% الى 28%

5- النسجة المزيجية الغرينية Silt loam : من اهم صفاتها انها ذات ملمس اشبه بالحرير

وتبدى بالسيل على راحة اليد عند مستويات رطوبية معينة. تحوي اقل من 50% رمل و

نسبة الطين اقل من 27% ونسبة عالية من الغرين تصل الى اكثر من 50% .

6- النسجة الغرينية Silt : من اهم صفاتها انها ذات ملمس ناعم حريري وتحتوي نسب عالية

. من الغرين تصل الى اكثر من 80% ومفصول الرمل اقل من 20% والطين اقل من 12%.

### ثالثاً مجموعة النسجات معتدلة النعومة: Moderately fine texture

والاسم الشائع المعروف بالنسجات المزيجية (Loamy soils) وتشمل النسجات التالية:

7- النسجة المزيجية الطينية الرملية Sandy clay loam : وهي نسجة ذات صفات تتميز

بامكانية صنع كرة منها وتعديل شكلها بسهولة بسبب اللدانة العالية وذات شكل لامع اذا تم

ضغطها بين الاصابع وهي رطبة. تحتوي على رمل تتراوح نسبته من 20% الى 45%

وطين بين 20% الى 35% واقل من 28% غرين.

8- النسجة المزيجية الطينية Clay loam : تقع هذه النسجة في منتصف مثلى النسجة وهي

التي يمكن الحصول عليها في حال مزج نسب المفصولات الثلاث بصورة متساوية، وتحتوي

على رمل تتراوح بين 20% الى 45% وغرين 15% الى 52% ونسبة طين تتراوح من

.%40 الى .%27

9- النسجة المزيجية الطينية الغرينية loam Silty clay : تتميز هذه النسجة بزلوجة عالية

ويمكن تكوين شريط منها دون ان يتكسر كونها ذات لدانة عالية بسبب محتواها العالي من

الطين والغرين. تحوي نس رمل اقل من 20% وغرين تتراوح نسبته من 40%-72% وطين

. من .%27 الى .%40

رابعاً: مجموعة النسجات الناعمة Fine texture: وتشمل الاصناف التي تحوي على نسب عالية

من مفصول الطين اكثر من 40% من وزتها تقريباً والتي تعرف بالنسجات الطينية (Clay soils)

ويقع ضمن هذه المجموعة ثلاثة اصناف هي :

10- النسجة الطينية الرملية Sandy clay: تتميز بكونها ناعمة ولزجة مع وجود ملمس خشن

للرمل بسبب ارتفاع نسبته فيها اذ تتراوح من 45% الى 60% وغرين اقل من 20% وطين

. تتراوح نسبته من 35% الى 55% .

11- النسجة الطينية الغرينية Silty clay: تتميز بصلابتها عند الجفاف بسبب ارتفاع نسب

الطين وقلة نسب الرمل فهي اقرب الى النسجة الطينية مع وجود تأثير اضافية لنسب الغرين

فيها،تحتوي على اقل من 20% رمل و40% الى 60% غرين و40% الى 60% طين.

12- النسجة الطينية Clay : تتميز عن باقي النسجات بانها تكون صلبة جداً عند الجفاف وغير

قابلة للكسر عند تقطيعها باليد ومن الممكن تكوين شريط ناعم منها بسبب اللدانة العالية وتقسم

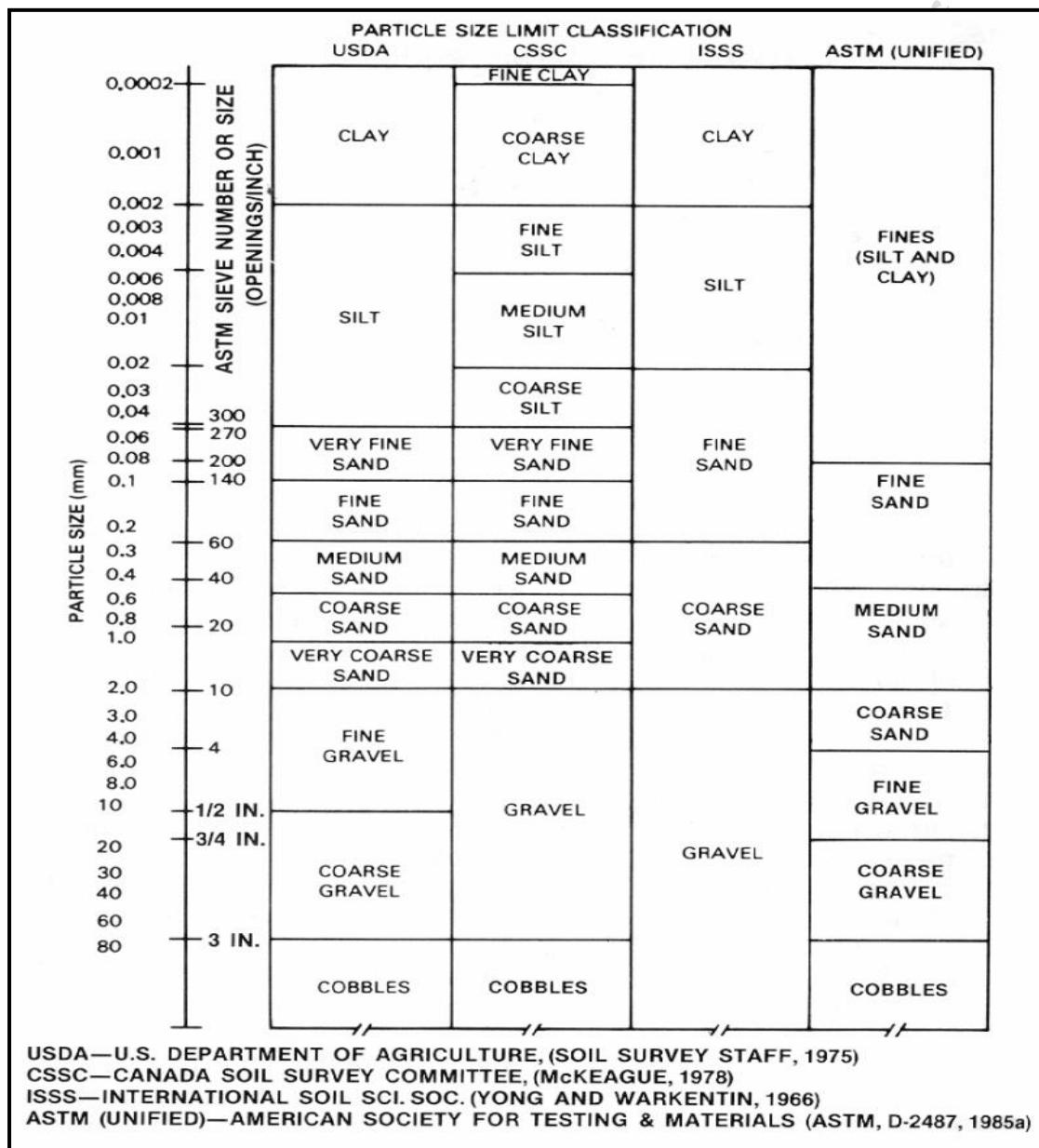
محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

الى تقسيمات ثانوية عند مستوى العائلة طينية ناعمة وناعمة جدا. تحوي على اكثر من

طين واقل من 45% رمل واقل من 40% غرين.

**تختلف تقسيمات اصناف النسجة واحجام المفصولات الثالث باختلاف انظمة التصنيف**



### طرق التحليل الميكانيكي لنسجة التربة

إيجاد نسب اجزاء المفصولات وتتم من خلال عدة طرق منها :

#### اولاً: الطرق الحديثة :

- 1- Optical Microscopy
- 2- Transmission/Scanning Electron Microscopy
- 3- X-ray attenuation
- 4- Particle counting (Coulter method)
- 5- Light Scattering and Laser Diffraction Methods

#### ثانياً: الطرق التقليدية:

Pipette Method 1 - طريقة الماصة

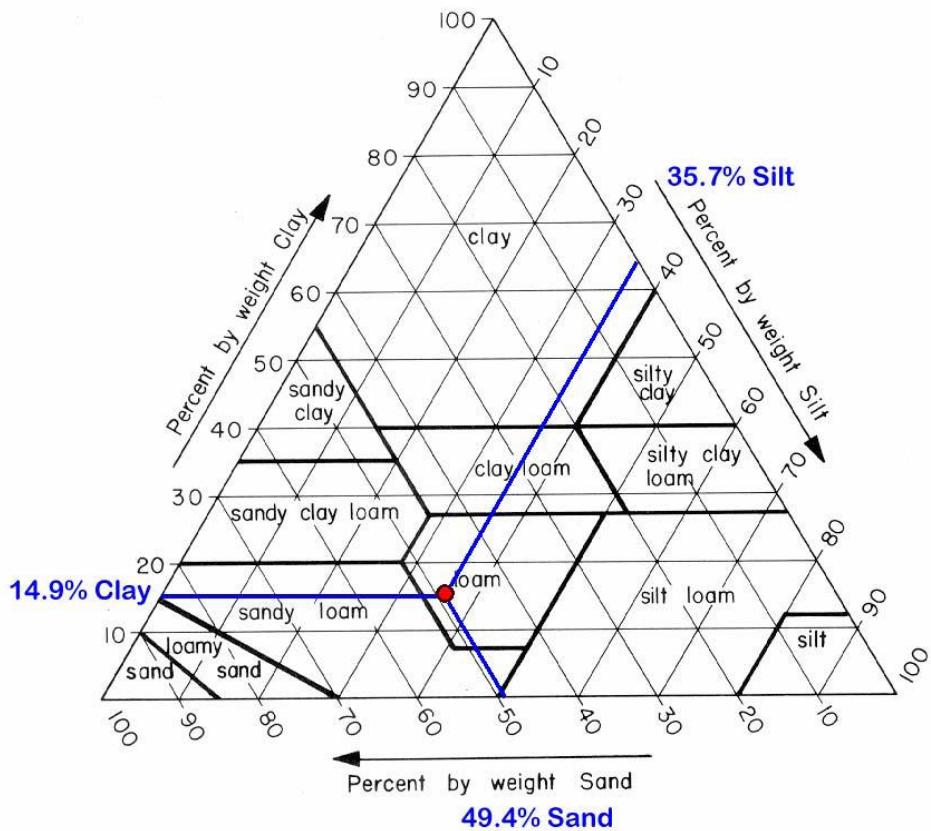
Hydrometer Method 2 - طريقة الهايدروميتر

ومن معرفة نسب الرمل والغرين والطين، يحدد صنف نسجة التربة، باستخدام مثلث النسجة وهو مثلث متساوي الأضلاع، والذي يضم اثنا عشر صنفاً حسب النظام الأمريكي الحديث بعد الحصول على نسب المفصولات الثلاث يتم تسقيطها على مثلث النسجة من خلال .

محاضرة رقم ( )

مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي



- رسم نسبة الرمل: يرسم خط موازي لصلع المثلث الذي يسبق صلع الرمل وهو صلع يحوي نسب الغرين.

- رسم نسبة الطين: يرسم خط موازي لصلع المثلث الذي يسبق صلع الطين وهو صلع يحوي نسب الرمل

- رسم نسبة الغرين يرسم خط موازي لصلع المثلث الذي يسبق صلع الغرين وهو صلع يحوي نسب الطين

ومن تقاطع الخطوط الثلاث اعلاه فوق مثلث النسجة يمكن معرفة صنف النسجة ويكفي تسقيط أي نسبتين من المفصولات الثلاثة على مثلث النسجة لمعرفة صنف النسجة .

أن طريقة تقدير نسجة التربة بطريقة المكثاف - تعتبر تقريبية ولكنها سريعة ويمكن استعمالها في المختبرات التي تردها أعداد كبيرة من نماذج التربة وفي العمليات التي لا تحتاج إلى دقة عالية لهذا نجد بأن هذه الطريقة لها مساوئ عديدة وهي:-

- 1- تم تصميم المكثاف على تربة مزججة ومعين على درجة حرارة ( $20^{\circ}\text{C}$ ).
- 2- المكثاف لا يقيس الكثافة في نقطة معينة بل في منطقة على طول جسم المكثاف.
- 3- قد تترسب الدقائق حول جسم المكثاف مما يزيد من القراءة.
- 4- قد تصعب قراءة المكثاف لارتفاع الماء على ساقية وعدم وضوحها بسبب الرواسب.
- 5- قد يحدث حركة للمعلق أثناء القياس وهذا يؤثر على استقرار الرواسب.
- 6- وضع اسطوانات العينات في حمام مائي درجة حرارته  $20^{\circ}\text{C}$  مؤدية للتخلص من تصحيح القراءات وبخلافة تضاف أو تطرح  $0.4$  لكل درجة أعلى أو أقل من  $20^{\circ}\text{C}$  مؤدية على التوالي.

## بناء التربة soil structure

يشير إلى كيفية ترتيب وتنظيم الحبيبات الأولية للترابة primary particles (الطين، الغرين، الرمل) ومجاميعها في تجمعات ثانوية نسبة إلى بعضها البعض بروابط بفعل عمليات فيزيائية مثل اندفاع جذور النبات داخل التربة أو الانجماد أو تعاقب عمليات الترطيب والتجفيف أو كيميائية بفعل روابط الكاتيونات المتعددة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم واللومنيوم أو احيائية بفعل المادة العضوية المكونة بفعل الاحياء المجهرية. أما العمليات التي تؤدي إلى بناء التربة فهي إزالة النباتات وتراكيز

الصوديوم. وصفة بناء التربة لا تقل اهمية عن الصفات الاخرى مثل النسجة واللون وان تأثير بناء التربة يظهر من خلال الاختلاف في كيفية انتظام هذه الحبيبات وتكونها فراغات بينها. ان بناء التربة مهم في ادارة التربة لانه من الصفات المهمة في التأثير على انتاجية المحصول من خلال اختراق الجذور وعمقها وتحديد حركة الماء والهواء.

ان بناء التربة يلعب دوراً كبيراً في تحديد قابلية الترب الانتاجية وذلك من خلال تأثيره المباشر وغير المباشر في بعض صفات التربة الاخرى المؤثرة في نمو النبات وانتاجية النبات ومنها:

1- التهوية Aeration

2- الانضغاطية Compaction

3- علاقات ماء التربة Soil water relations

4- حرارة التربة Soil temperature

5- التبخر Evaporation

### أهمية بناء التربة للزراعة

تحتاج التربة إلى أحسن بناء لضمان أقصى معدلات لنمو النبات والإنتاج . من خلال تأثيرها على خواص التربة كقابلية مسک الماء والكتافة الظاهرية والحرارة وفلحية التربة وفعالية الاحياء المجهرية ومقاومتها لحركة الآلات الزراعية كما في جدول 4. ويسعى الفلاح دائماً إلى تغيير بناء التربة عن طريق الحراثة واصافة المحسنات والتسميد العضوي. ان تغير البناء يؤثر في حجم المسام لاسيمما

المسامات الكبيرة وفي قابلية التربة على مسک الماء والمغذيات وادارة المياه .

وبزوج البادرات مهم جداً وله علاقة او يتاثر ببناء التربة فالبناء القوي جداً ولا سيما عندما يكون كثلياً او صفائحياً ومكوناً طبقة على السطح تمنع من بزوج البادرات واحتراق الجذور. التربة التي تتجمع فيها الحبيبات الدقيقة في مجاميع حبيبية كبيرة تكون جيدة التهوية وذلك لأن الحبيبات الكبيرة تحصر فيما بينها مسافات بينية واسعة يستطيع الهواء ان يتحرك فيها بسهولة ويمكن بذلك

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

التخلص من ناتج تنفس الجذور وتنفس الكائنات الدقيقة بالتربة مثل البكتيريا والفطريات ويسهل للاوكسجين ان يحل محل الهواء اما فى الاراضي الطينية ذات الحبيبات الدقيقة فان التقوب اللازمة للتنفس ضعيفة لا تسمح بتحرك الهواء والغازات بداخلها بسهولة

إن معظم المحاصيل تحتاج إلى ترب يتصف بنائها بالاتي:

- 1- ان يكون ملائم لنطور ونمو الجذور .
- 2- يسمح بتهوية مناسبة وظروف بزل جيدة للمنطقة الجذرية .
- 3- يسمح للتربة بمسك كمية كافية من الماء .
- 4- يسمح بوصول كمية مناسبة من العناصر الغذائية للنبات .

المؤشرات المستخدمة في تقييم بناء التربة:

- 1- الكثافة الظاهرية .
  - 2- معدل القطر الموزون .
  - 3- توزيع المسامات .
  - 4- التوصيل المائي .
- 5 - غيض الماء في التربة

## حماية بناء التربة

تلعب المخلفات العضوية دوراً مهماً في زيادة نمو وانتاج المحاصيل الزراعية ، من خلال تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة وأهمها بناء التربة وذلك من خلال تكوين وزيادة ثباتية تجمعات التربة ، لذلك لابد من المحافظة على محتوى جيد من المادة العضوية في التربة سواء بإضافة المخلفات

العضوية الحيوانية أو بترك بقايا المحاصيل الزراعية على سطح التربة أو قلب بقايا المحاصيل الخضراء في التربة.

أن زيادة نسبة الفضلات العضوية المضافة للتربة سبب زيادة مستمرة في معدل القطر الموزون لمجاميع التربة وبدرجة معنوية عالية. أن قلب محصول الجت أدى إلى تحسين ثبات تجمعات التربة من خلال زيادة معدل القطر الموزون وخفض قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق.  
**العوامل المؤثرة في تكوين بناء التربة:**

1-المواد العضوية الغروية ومخلفات الاحياء الدقيقة والاحياء الارضية

2-الايونات الموجبة الممدصة على معقد التبادل

3-الترطيب والجفاف والتمدد والتقلص

4-جذور النباتات وفعاليات حيوانات التربة

4-الانجماد والذوبان

5-العمليات الزراعية

### وصف بناء التربة

يوصف بناء التربة من خلال ثلاثة معايير رئيسية هي:

### **Grade structure 1- درجة البناء**

ويقصد به مدى بقاء الدقائق المكونة لوحدة البناء متجمعة دون ان تتكسر وحدة البناء، وهو يمثل نسبة الكتل المتبقية نسبة الى مجموع الكتل المتكسرة حجميا وهذه الصفة تعبر عن خصائص كل من التماسك او الالتصاق بين الدقائق.

وقد خصصت اربع درجات لبناء التربة وهي كالتالي:

### **1- عديمة البناء structure less**

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

ويرمز لها بالرمز (0) وهي تكون على هيئة دقائق مفردة وناعمة بشكل سائب مكونة بناء من نوع

Single grain ويرمز له بالرمز (Sg) في حالة عدم التلاصق او ملتصقة بشدة مكونة بناء من

نوع Massive ويرمز له بالرمز (msv) التجمعات غير واضحة ومعدومة وتقنقر الى المسامية

نوعا ما في حالة وجود التلاصق وتكون في ترب apdal soils.

### 2- ضعيفة (WE) Weak

ويرمز لها بالرمز (1) هذه الدرجة من البناء تشخيص من خلال الشكل الضعيف وتتكسر الى خليط

من كميات كبيرة من peds المتكسرة وكمية من المواد غير البنائية وللحضورة تقس到 الى قسمين

ضعيفة جداً ومعتدلة الضعف.

### 3- المعتدلة (MO) Moderate

ويرمز لها بالرمز (2) هذه الدرجة من البناء تشخيص من خلال الشكل الجيد وتتكسر الى خليط

من كميات كبيرة من peds المتكسرة وكمية قليلة من المواد غير البنائية وفيه تكون الكتل

واضحة التكوين وتتحمل القوى المسلطية عليها لمحاولة كسرها .

### 4- القوية (ST) Strong

ويرمز لها بالرمز (3) وفيه تكون وحدات البناء قوية وتتحمل تأثيرات القوى المسلطية عليها

بالأصابع وواضحة الشكل ومميزة خلال النمذجة وبعدها وتتكسر الى خليط من كميات قليلة من

peds المتكسرة وكمية قليلة او لا توجد من المواد غير البنائية . وللحضورة تقس إلى قسمين

قوية جداً ومعتدلة القوة.

## 2- صنف البناء Class structure

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وهو أنواع البناء حسب معدل الحجم من خلال قياس قطر التجمعات وهذه الاحجام تختلف حسب

أنواع البناء .وكما مبينة بالجدول التالي .

الكريوي / ملم		الكتلي (حد ، غير حد) / ملم	العمودي (الاسطوانى والمنشورى) / ملم	الصفانحى / ملم	الرمز	صنف البناء
الفتاتى	الحببي					
اقل من 1	اقل من 1	اقل من 5	اقل من 10	اقل من 1	VF	ناعم جدا
2 - 1	2 - 1	10 - 5	20 - 10	2-1	F	ناعم
5 - 2	5 - 2	20 - 10	50 - 20	5 - 2	M	متوسط
-	10 - 5	50 - 20	100 - 50	10 - 5	C	خشن
-	أكثـر من 10	أكثـر من 50	أكثـر من 100	أكثـر من 10	VC	خشـن جدا

### 3- نوع البناء :Type structure

أ- البناء الصفائحي .:(Pt) Platy structure .

شبيه بالصفائح مع بعد واحد (العمودي محدود ) والواجهه غالبا افقية، يتكون في الافق تحت السطحية بفعل عمليات الرص الناتجة عن حركة الآلات الزراعية او الحيوانات او بفعل عمليات الغسل. وتعمل على اعاقة حركة الماء وجذور النبات خلال التربة.

ب- البناء الكتلي :(BL) Blocky structure :

وهو عبارة عن كتل متعددة الوجه ذات مركز تتكون تحت سطح التربة واحيانا عند السطح في الترب ذات المحتوى العالى من الطين ويقسم الى :

-كتلي حد الزوايا angular Blocky : ويرمز له بالرمز (abk) وتكون عادة نهاية الزوايا حادة.

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- كتلي غير حاد الزوايا sub angular Blocky: ويكون له بالرمز (sbk) و تكون نهاية الزوايا

ذات حواف مستديرة

ج - البناء المنوري (Pr) Prismatic structure

وفي هذا النوع تكون فيه اقرب الى الشكل المنوري في حجمها وان عدد الاوجه غير مهمه ويطلق عليه احيانا البناء العمودي وغالبا ما يتكون في الافق B نتيجة كثرة الطين وتعاقب فترات الترطيب والجفاف.

د - البناء الاسطواني (CO) Columnar structure

ويطلق عليه احيانا بالبناء العمودي، وهو اشبه بالاسطوانات المرصوفة عموديا. ويتوارد في الافق B واحيانا في الافق C.

ه - البناء الكروي (SP) Spherical structure

وتكون الكتل صغيرة ومتكافئة في الاقطاع تقريبا. ويتوارد في سطح الافق العليا القريبة من السطح ويتسرب في تكوينة عادة المادة العضوية ويقسم الى نوعين الحبيبي granular (GR) والفاتني (CR) والذي يتميز عن الحبيبي بكونه اكثر مسامية وقلة مقاومته للقوى المؤثرة عليه ويعتبران مهمان في ادارة التربة وخصوبتها.

ز - عديمة البناء structureless : وفي هذا النوع من البناء لا توجد وحدات واضحة للبناء ولا تتطبق عليه أي من مواصفات الانواع الاخرى. ويوجد نوعان هما اما دقائق مفردة وتسمى Single grain على هيئة حبيبات سائبة كالرمل او كتل كبيرة ومتصلة او ملتصقة بشدة وتسمى Massive

### التوثيق المورفولوجي لبناء التربة.

يكتب الوصف النهائي لبناء التربة بعد تحديد المعíير الثلاث ويعتبر مهم في التوثيق المورفولوجي

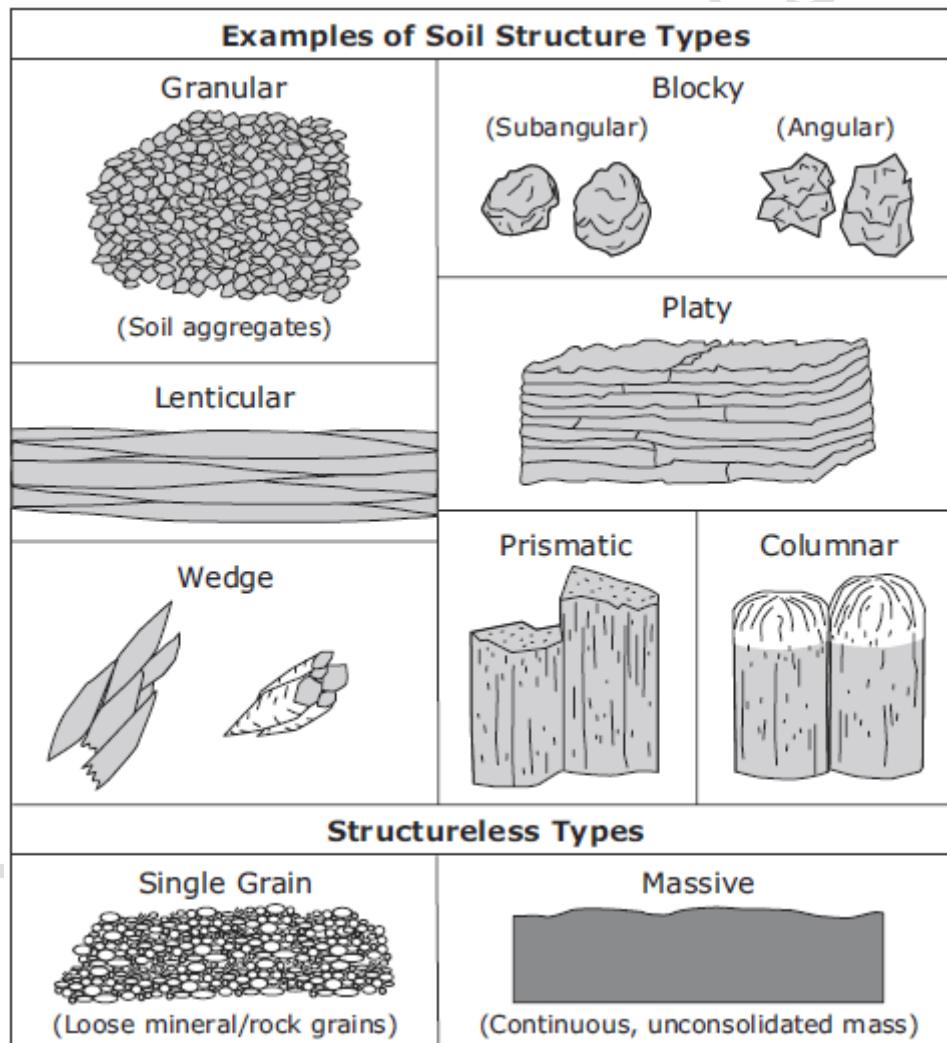
1Grade- 2Class - 3 Type ( الدرجة - الصنف - النوع )

امثلة:

Weak medium sub-angular blocky structure.

-Weak very fine angular blocky structure

-Weak to moderate medium and fine crumb structure.



شكل يوضح انواع بناء التربة الشائعة

## قوامية التربة Soil Consistency

هو مجموع الظواهر الفيزيائية الناتجة عن تفاوت قوى التماسك Cohesion والتلاصق Adhesion والتي تحدث للترابة عند مستويات رطوبة مختلفة، وتشمل هذه الظواهر سلوكها نحو الجذب، الضغط ، الدفع والسحب كذلك ميل قابلية التربة للالتصاق بالأجسام والمواد الغريبة . إن ظواهر قوام التربة تشمل مقاومتها للرص والانضغاط وجهد القص ونعومة وهشاشة التربة واللدانة والسيولة وهذه الخصائص تظهر نتيجة لقوى التلاصق والتماسك المختلفة ضمن كتلة التربة.

التماسك Cohesion : يعني قابلية دقائق التربة على أن تتجاذب فيما بينها بسبب وجود الشحنات السالبة على دقائق الطين بما يرتبط بها من ايونات موجبة وتكون قوى التماسك أعلى ما يمكن في الترب الجافة وتقل كلما زادت الرطوبة.

التلاصق Adhesion : وهو قابلية التربة على الالتصاق بمختلف السطوح مثل التصافها بأجزاء الآلات الميكانيكية مثل المحاريث فتزيد من المقاومة التي تتعرض لها هذه الآلات وتؤدي إلى تردي العمليات الزراعية وهذه الخاصية ترتبط كثيرا بالمحتوى الطيني للترابة كما يؤثر تركيب القواعد المدصدة على مقدار الالتصاق. تعتمد قوة التلاصق على المساحة السطحية للاغشية المتكونة او الشد الموجود خلال تلك الاغشية . لذا تزداد قوة التلاصق عند زيادة المحتوى الطيني لزيادة عدد الاغشية. إن صفة القوامية مهمة جدا للأغراض الزراعية والهندسية ومهمة في مجال توصيف الترب لأغراض تصنيف الترب وإدارتها، وهي مهمة في معرفة مدى المقاومة التي يصادفها المحراث عند مروره في جسم التربة ،لذا فان موعد الحراثة ومقدار القوة اللازمة له ترتبط بالقوامية . كما تعبر القوامية عن مدى مقاومة التربة للكسر والسحب والضغط.

تعتمد القوامية على العوامل الآتية:

1- نسجة التربة.

2- المادة العضوية.

3- كمية وطبيعة الطين .

4- بناء التربة .

5- محتوى رطوبة التربة .

إن العوامل المذكورة أعلاه ثابتة تقريبا تحت ظروف بيئية متغيرة ما عدى رطوبة التربة حيث أنها تتغير بسرعة كبيرة ،لذا فان دراسة قوامية التربة لها علاقة كبيرة جدا برطوبة التربة. وتوصف القوامية عند مستويات رطوبة مختلفة .(مبتللة ، رطبة، جافة)

### 1- الحالة المبتلة : wet condition

وهي عندما تكون التربة عند او قليلا فوق السعة الحقلية وفي هذه الحالة توصف من حيث

الزوجة : Stickiness

وهي مقدار تلاصق مواد التربة مع الأجسام الأخرى من خلال ملاحظة مقدار تلاصق مواد التربة عندما تضغط بين السبابة والإبهام

- قوام غير لزج (NST) Non-sticky

ويرمز لها بالرمز (NST) : حيث عند ازالة الضغط المسلط لا تلتتصق مواد التربة بين السبابة والابهام .

- قوام خفيف الزوجة(متلزج) (SST) Slightly sticky

محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

ويرمز له بالرمز (SST) حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتتصق مواد التربة بين السباقة والإبهام

لكنها تتجذب نحو احد الإصبعين دون ان تترك اثر .

- قوام لزج (ST) sticky

ويرمز له بالرمز (ST) حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتتصق مواد التربة بين السباقة والإبهام

- قوام لزج جدا (VST) Very sticky

ويرمز له بالرمز (VST) حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتتصق مواد التربة بقوة بين السباقة

والإبهام

اللدانة Plasticity

وهي قدرة مواد التربة لتعديل شكلها باستمرار تحت تأثير ضغوط إضافية من خلال تدوير مواد التربة بين الإبهام وراحة اليد وتكون شريط يصل نصف قطره الى 3 ملم.

- غير لدنة (NPL) Non-plastic

ويرمز له بالرمز (NPL) عدم تكون شريط عند ضغطها بين الأصابع وتدويرها

- قوام خفيف اللدانة (SPL) Slightly plastic

ويرمز له بالرمز (SPL) يتكون شريط لكن سرعان ما يتحطم ويمكن إعادة الشكل بالضغط

الخفيف الى المعتمد

- قوام لدن (PL) plastic

ويرمز له بالرمز (PL) يتكون شريط لكن ضغط اكبر لإعادة تشكيله

- قوام لدن جدا (VPL) Very plastic

ويرمز له بالرمز (VPL) يتكون شريط لكن ضغط معتدل الى قوي الى قوي جدا لإعادة

تشكله.

## 2- الحالة الرطبة Moist condition

وهي تمثل محتوى الرطوبة منتصف التجفيف الهوائي والسعنة الحقلية

- القوام السائب Loose (LO): ويرمز له بالرمز (0) وعنه تكون غير متماسكة
- القوام اللين جدا Very friable (VFR): ويرمز له بالرمز (1) مادة التربة تتفتت تحت الضغط الخفيف بين الأصابع وتنمسك مرة أخرى عند ضغطها مع بعض.
- القوام اللين Friable (FR): ويرمز له بالرمز (2) مادة التربة تتفتت تحت الضغط الخفيف او المعتدل بين الأصابع
- القوام المتماسك Firm (FI): ويرمز له بالرمز (3) مادة التربة تتفتت تحت الضغط المعتدل ولكنها تبدي مقاومة واضحة لإعادة تمسكها
- القوام المتماسك جدا Very firm (VFI): ويرمز له بالرمز (4) مادة التربة تتفتت تحت الضغط القوي ولكنها تبدي مقاومة واضحة لإعادة تمسكها
- القوام فائق التمسك (EFI) : ويرمز له بالرمز (5) مادة التربة لا تتفتت تحت الضغط القوي ولا يمكن سحقها بين الأصابع ويمكن تفتيتها بشكل قطع صغيرة .

## 3- الحالة الجافة الحالة الرطب Dry condition

- القوام السائب (LO) : لا تمسك بين الدقائق ويرمز لها .

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- القوام الهش (SO) وعنده تكون كتلة التربة متماسكة بدرجة ضعيفة جداً وهشة ويمكن

بالضغط البسيط بين الاصابع ان تتكسر الى مسحوق او حبيبات مفردة تحت الضغط

الخفيف جداً.

- قوام خفيف الصلابة (SHA): Slightly hard: تبدو مقاومة ضعيفة للضغط، سهلة الكسر

- القوام الصلب (HA): مقاومة معتدلة للضغط المسلط عليها و يمكن كسرها باليد بدون

صعبية

- قوام صلب جداً (VHA): مقاومة جداً للضغط المسلط عليها و يمكن كسرها باليد

فقط مع صعوبة في الكسر ولا يمكن كسرها بين الابهام والسبابة

- قوام فائق الصلابة (EHA): فائقة المقاومة للضغط المسلط عليها ولا

يمكن كسرها باليد ويتوارد في الاقفال الكلسي المتصلب petrocalcic

### المسامية porosity

تعبر المسامية عن الحجم الكلي للفراغات القابلة للمشاهدة ببعضات يدوية بحجم X10 مقاسة

بالمساحة ومسجلة كنسبة من سطح العينة. اما الفراغات Voids فتتضمن الفراغات ضمن التربة والتي

لها علاقة بترتيب الدقائق الاولية لمكونات التربة، نمط الجذور وانفاق الحيوانات والتشققات ومصطلح

الفراغات مكافئ للمسام ويمكن وصفها من حيث النوع، والحجم، والوفرة، فضلاً عن الاستمرارية،

والاتجاه، واي مورفولوجي اخر يمكن ملاحظته.

ويمكن ان توصف من خلال المؤشرات التالية:

Type: 1 - النوع

يوجد هناك تنوع في شكل و أصل الفراغات. وهي غير قابلة للتطبيق من الناحية العملية وليس بالضرورة وصف كل الانواع المختلفة للفراغات. والتركيز الذي يجب اعطائه اهمية للتقدير هو طول واستمرارية الفراغات. ان الانواع الرئيسية للفراغات يجب ان تصنف بطريقة سهلة وهناك بعض الطرق المثبتة لتقدير الفراغات من نوع channels من حيث حجم ووفرة الفراغات والتي معظمها من نوع الانبوي المستمر . continuous tubular pores

وتصنف الفراغات الى الانواع التالية:

- **البينية Interstitial** : وتعرف بالفراغات النسيجية والتي تعتمد على ترتيب حجوم الدقائق.

ونقسم ثانويا الى فراغات بسيطة simple packing voids وفراغات مركبة compound packing voids

- **الوعائية Vesicular**: ويرمز لها بالرمز B وتكون كروية غير مستمرة. جيوب رسوبية الاصل او تكونت نتيجة الهواء المحصور. كما في فقاعات الهواء المحصورة بعد امطار غزيرة

- **القنوات channels**: ويرمز لها بالرمز C وتكون فراغات طولية. تكونت بفعل الحيوانات او جذور النباتات معظمها انبوية الشكل Tubular ومستمرة وتتوارد بأقطار مختلفة كثيرة .

**2-الوفرة Abundant**: ويعبّر عنها بعدد المسامات الموجودة ضمن 10 سم<sup>2</sup> والوفرة تختلف حسب

اقطارات الفراغات وتصنف الوفرة بمجموعتين حسب القطر. مجموعة المسامات الاقل من 2 ملم

ومجموعة المسامات ذات القطر الاكثر من 2 ملم وحسب الجدول.

الصنف	الرمز	اقل من 2 ملم	اكثر من 2 ملم	ت
غير مسامية	N	0	0	1
قليلة جدا	V	20-1	2-1	2
قليلة	F	50-20	5-2	3

محاضرة رقم ( )

مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

20-5	200-50	C	اعتيادي	4
اكثر من 20	اكثر من 200	M	كثير	5

### 3- الحجم Size: وتوصف بحسب اقطار الفراغات :

الصنف	الرمز	القطر بالملم	ت
ناعمة جدا	V	اقل من 0,5	1
ناعم	F	2-0,5	2
متوسط	M	5-2	3
خشن	C	20-5	4
خشن جدا	VC	50-20	5

### توزيع الجذور content of roots

ان دراسة مورفولوجي المنظومة الجذرية للنباتات الموجودة ضمن التربة المدروسة ضمن مقطع التشريح Profile المفحوص يعطي مؤشراً مهماً الى درجة توفر الظروف الملائمة والتوعية الجيدة للتربة. وتهدف الاعمال الزراعية الى تحسين نوعية النباتات وزيادة انتاجها. لذا فان الاهتمام بتوزيع الجذور وطبيعتها والتغير المفاجئ في اتجاهها قد يعطينا مؤشر بصورة غير مباشرة لنمو النبات بصورة جيدة وتوقع انتاجية التربة في حالة اضافة اي عنصر سلادي او مصلح للتربة. ان اهتمام مساح التربة وتوثيق الصفات المورفولوجية للتربة يحتاج الى اسس علمية ومعرفة لمواقع النبات. وكلما كانت خبرته كثيرة استطاع المساح اختيار الملاحظات المهمة والتي يركز عليها وخاصة التي

محاضرة رقم ( )

مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

تفيد مختصي ادارة الترب لتفسيير ظواهر الانتاج وتحقيق افضل العلاقات بين النبات وصفات الترب.

وتوصف توزيع الجذور من خلال الحجم والوفرة:

: size الحجم

الصنف	الرمز	القطر بالملم	ت
ناعمة جدا	V	اقل من 0,5	1
ناعم	F	1-0,5	2
متوسط	M	2-1	3
خشن	C	5-2	4
خشن جدا	VC	اكثر من 5	5

: Abundance بـ الوفرة

الصنف	الرمز	اقل من 2 ملم	اكثر من 2 ملم	ت
لا توجد	N	0	0	1
قليلة جدا	V	20-1	2-1	2
قليلة	F	50-20	5-2	3
اعتيادي	C	200-50	20-5	4
كثيرة	M	اكثر من 200	اكثر من 20	5

محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

الحدود بين الافق:

تتنوع الاشكال المورفولوجية او اساليب الانتقال بين افق وآخر لتكون حدا فاصلا بينهما بمسافة وسمك بمورفولوجي معين. ان دراسة هذه المنطقة الانتقالية مهمة في الوصف المورفولوجي ومهمة اكثر في التعرف على اسباب اختلافها واتخاذها ذلك المورفولوجي مما يعكس لنا شدة العمليات الوراثية التي جرت في التربة. وقد وضعت في معيارين مهمين هما الوضوح ودرجة الاستواء:

أ- درجة الوضوح Distincteness

ويقصد به وضوح الحيز الانتقالي او التدرج بين افق وآخر ويمكن ملاحظة ذلك بالعين المجردة ويعبر عن ذلك بمقدار سمك هذه المنطقة وكالاتي:

-وضوح حاد abrupt: ويكون سمك الحد الفاصل اقل من 2,5 سم

-وضوح معتدل clear : ويكون سمك الحد الفاصل يتراوح بين 2.5 سم - 6,25 سم

-وضوح تدريجي gradual : ويكون سمك الحد الفاصل يتراوح من 6,25 سم - 12,5 سم

-وضوح انتشاري diffuse: ويكون سمك الحد الفاصل اكبر من 12,5 سم

ب- طبيعة الاستواء topography :

ويقصد به طبيعة او درجة استواء المنطقة الانتقالية من حيث كونها متوازية او منحرفة او متموجة عن الافق الطبيعي لسطح التربة ويقسم الى:

- مستوي(انسيابي) Smooth : ويكون سمك الحد الفاصل في حالة استواء ومتوازي مع سطح التربة

او الافق

- متموج Wavy : ويكون سمك الحد الفاصل بهيئة متموجة اذ يكون عمق التموج اكبر عمقا

محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- غير منتظم Irregular : يكون سمك الحد الفاصل على هيئة جيوب وان المسافات الفاصلة

بينها تكون اكبر من مقدار عمق الجيوب

- متقطع او متكسرة Broken: وتكون الحدود غير مستمرة لمسافات طويلة بل تظهر في مسافات

وتختفي ولا يمكن متابعتها بصورة واضحة

**نموذج يوضح تسلسل التوثيق المورفولوجي ضمن استماراة التوثيق.**

Horizon الافق	Depth / CM السماك	الوصف المورفولوجي Description
A <sub>p</sub>	0 – 30	Dark grayish brown 10YR(4/6) moist, with few fine faint olive gray57(5/2) mottling, silty clay loam, weak fine sub angular blocky, firm, very sticky, very plastic, common fine and few medium pores, common very fine and fine and few medium roots, clear smooth boundary.
C <sub>1</sub>	30 – 80	Grayish brown 2.5Y(5/2) moist, clay loam, , moderate medium sub angular blocky, friable, very sticky, very plastic, common fine and medium pores, few fine roots, few semi decayed roots,, clear smooth boundary ,
C <sub>2</sub>	80 – 110	Yellowish brown 10YR (5/6) moist, Loam, coarse medium platy, very friable, plastic common fine and medium pores, no roots, abrupt smooth boundary .
C <sub>3</sub>	110 – 150	Yellowish brown 10YR (5/6) moist, silty clay loam, moderate medium sub angular blocky, firm, sticky, plastic, few fine and medium pores, no roots, common lime, few gypsum .

## نظام رطوبة التربة soil moisture regime

يعرف نظام التربة الرطبوي وفقاً لمستوى الماء الأرضي، والماء الشعري الممسوك ضمن مساماتها عند ضغط أعلى من 15 بار وتحكم في رطوبتها عوامل عدّة، أهمها: المناخ، ونوع التربة ، وموقعها الطوبوغرافي، فبعض الترب الصحراوية تتشبع بالماء ان وجدت طبقات صماء تمنع تسربه في الاسفل وعلى النقيض من ذلك لا تتحفظ الترب الخشنة والحسوية بالماء وان كانت في مناطق رطبة. ويدل النظام الرطبوي للتربة على مدى توافر الماء لعمليات الري والتجوية والغسل وعلى حالة التهوية في منطقة جذور النبات ويضم ذلك النظام خمسة اقسام تغطي مساحات مختلفة من اليابسة وهي:

### 1- النظام الرطوبة المائي Aquic

تكون التربة في هذا النظام مشبعة بالماء سواء كان ماء جوفي حر او ماء شعري وتتعرض البيئة الى عمليات الاختزال بسبب انخفاض نسبة الاوكسجين الذائب اما في حالة كون التربة مشبعة مع زيادة الاوكسجين الذائب فلا يعتبر نظاماً مائياً . ويستخدم النظام المائي عند مستوى الرتبة اذا كان قطاع

التربة مشبعاً بالماء

### 2- النظام الرطوبة الرطب Udic

تكون التربة في هذا النظام رطبة في حالة عدم زيادة فترة الجفاف عن 90 يوماً متقطعة او متعاقبة. اما اذا كان المتوسط السنوي لدرجة الحرارة لا يزيد عن 22 درجة مئوية والفرق بين الصيف والشتاء لا يزيد عن 5 درجات مئوية فيشترط عدم زيادة فترة الجفاف عن 45 يوماً متقطعة خلال الاربع اشهر التالية لفصل الصيف وينتشر في مناطق ذات المناخ الرطب.

### 3- النظام الرطوبة شبه الجاف Ustic

تحتوي على كمية محددة من الماء الا انها كافية لنمو النبات ولتحققه يحتاج شرطين:

- اذا كان المتوسط السنوي لدرجة الحرارة اكثـر من 22 درجة مئوية او متوسط درجة حراري الصيف

والشتاء لا تقل عن 5 درجة مئوية لعمق 50 سنتيمتر. فيجب ان تكون التربة جافة كلـيا او جزئـيا مـدة لا

تقل سنويا عن 90 يوما متقطعة وتكون رطبة لمـدة لا تقل عن 180 يوما متقطعة او 90 يوما متـالية.

- اذا كان المتوسط السنوي لدرجة الحرارة اقل من 22 درجة مئوية او متوسط درجة حراري الصيف

والشتاء لا تقل عن 5 درجة مئوية لعمق 50 سنتيمتر ان تكون التربة جافة كلـيا او جزئـيا لاغـلب السنـين

#### 4- نظام الرطوبة الجاف Torric

ويسود هذا النظام في المناطق الصحراوية المدارية وشبه الصحراوية حيث خواص التربة لا تساعـد على

الاحتفاظ بالماء اما بسبب احتواها على قشرة تمنع تسرب الماء او نسجتها خشنة ويكون معدل الغسل

محدود مما يسمح بترابـكم كاربونات الكالسيوم(الكالسيـت) وكـبريتات الكـالسيـوم المـائـية(الـجيـس) وكـلورـيد

الـصـودـيـوم(ـملـحـ الطـعـامـ). تكون الرطوبة مـدة لا تـقلـ عن 90 يومـاـ متـاليةـ وجـافـةـ لاـكـثـرـ منـ نـصـفـ السـنـةـ.

#### 5- النظام الرطوبة الجاف-الرطب Xeric

ينتشر هذا النظام ضمن مناخ البحر المتوسط حيث فصل الشـتـاءـ يـمـيلـ إـلـىـ البرـودـةـ وـفـصـلـ الصـيفـ

داـفـئـ جـافـ،ـ ويـتـركـ الـامـطـارـ فـيـ فـصـلـ الشـتـاءـ وـفـيهـ تـكـونـ التـرـبـةـ رـطـبـةـ لاـ تـقـلـ عـنـ 45 يومـاـ متـاليةـ

### النظام الحراري للتربة soil temperature regime

#### 1- النظام الحراري المتجمد Pergelic

يسود هذا النظام في اقليم التundra حيث درجة الحرارة اقل من الصفر المئوي طيلة السنة

#### 2- النظام الحراري شديد البرودة Cryic

يتراوح المتوسط السنوي لدرجة الحرارة بين 0-8 درجة مئوية. اذا كانت التربة معدنية وغير مشبعة

بالماء خلال جزء من الصيف فيشترط ان يكون معدل درجة حرارتها لأشهر الصيف على عمق 50

سنتيمتر من سطح التربة هي اقل من 13 درجة مئوية في حال عدم وجود افق عضوي على السطح او

6 درجة مئوية في حالة وجوده. واذا كانت التربة عضوية فيشترط

- جمود بعض افاق التربة في اغلب الاعوام مدة شهرين بعد بداية شهر الصيف.

- عدم جمود التربة في معظم الاعوام تحت عمق 5 سنتيمتر من السطح عند الترب الساحلية

#### 3- النظام الحراري البارد Frigid

تمتاز هذا الترب بكونها ادفأ من نظام شديد البرودة الا ان درجة الحرارة تبقى اقل من 8 درجة مئوية

#### 4- النظام الحراري المعتدل Mesic

يتجاوز درجة الحرارة في هذا النظام 8 درجات مئوية لكنه لا يتجاوز 15 درجة مئوية

#### 5- النظام الحراري الحار Thermic

تكون درجة الحرارة 15 درجة مئوية او اعلى لكنها لا تصل 22 درجة مئوية ويكون الفارق بين اشهر

الصيف والشتاء 5 درجة مئوية عند عمق 50 سنتيمتر.

#### 6- النظام الحراري شديد الحرارة Hyperthermic

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

تكون متوسط درجة الحرارة 22 درجة مئوية ويكون الفارق بين اشهر الصيف والشتاء اكثرا من 5

درجة مئوية عند عمق 50 سنتيمتر

Soil Temperature Regime	Temperature Range
Pergelic	~ -8°C to -4°C
Subgelic	~ -4°C to 0°C
Frigid	~ 0°C to 8°C
Mesic	8°C to 15°C
Thermic	15°C to 22°C
Hyperthermic	22°C or higher

### الافق التشخيصية.

تستخدم تسميات هذه الأفاق لأغراض تطبيق نظام التصنيف الامريكي الحديث ولكل أفق تشخيصي

شروط وقواعد تصفيفية وهي تنقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

1- الأفاق التشخيصية الخارجية (السطحية) **Epipedons**

2- الأفاق التشخيصية الداخلية (تحت السطحية) **Endopedons**

ان بدون معرفة وتشخيص هذه الأفاق لا يمكن تطبيق نظام تصنيف التربة الامريكي الحديث وفيما يلي

نعرض الأفاق التشخيصية بكل سهولة ومواصفات وشروط تعريف كل أفق:

**مجموعة الأفاق التشخيصية الخارجية (السطحية) Epipedon**

محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

ت تكون كلمة Epipedon من مقطعين هما Epi وتعني اعلى او فوق و pedon وتعني التربة وهي

الافق التي تكونت على او قرب سطح التربة وهي حسب الترتيب الابجدي(باللغة الانكليزية):

**: Anthropic Epipedon**

افق معدني يتكون من مواد التربة المعدنية مع وضوح لتأثيرات الانسان. وقد اخذ المقطع anthr من

Mollic مصطلح علم الانسان anthropology . يتشابه مع الافق مع خصائص الافق المولي

Epipedon باستثناء الاختلافات التالية:

1- يحوي على اكثر من 1500 ملغم/ كغم فسفور على هيئة P2O5 (مقدرا بطريقة حامض

الستريك) وتنقص مع زيادة العمق وليس على شكل عقد.

2- تكون قيمة n-value اقل من 0.7

3- يكون قيمة الفاليو اقل من 3 في الحالة الرطبة و5 او اقل في الحالة الجافة. اما الكروما فتكون

اقل من 3 في الحالة الرطبة.

4- في الترب التي تحوي كاربونات الكالسيوم من 15%-40% ف تكون قيمة الفاليو والкроما اقل من

3 في الحالة الرطبة.

**2- الافق فولستك Folistic Epipedon**

جاءت التسمية من الكلمة اللاتينية L.folia بمعنى الاوراق او تجمعات الاوراق ويعرف على انه طبقة

(متكونة من افق او اكثر) مشبعة لمدة لا تزيد عن 30 يوم تجميعية خلال السنة اذا كان السمك 20

سم فاكثر فانها أما ان تكون من مواد عضوية من الياف Sphagnum اكثر من 75% او تكون ذات كثافة ظاهرية اقل من 0.1

**3- الافق الهمتيك Histic Epipedon**

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وجاءت التسمية من الكلمة histos بمعنى النسيج او histology

عضوي مكون من مخلفات عضوية ويتصنف بالشروط التالية:

أ- موجود في اعلى جسم التربة المعدينة الا في حالة كونه مدفون.

ب- المادة المكونة له اما البيت Peat او المك

ت- يكون الافق مشبعا بالماء لمدة لا تقل عن 30 يوم في السنة ولمعظم السنين مالم تكن

مب浊لة صناعيا. ويمكن الاستفادة من بيانات الانواع الجوية المتوفرة لثلاث المنطقة.

ث- اذا كان السمك يتراوح من 20 - 60 سنتيمتر فهو اما ان يتكون من اكثر من 75% الياف

عضوية Sphagnum او تكون الكثافة الظاهرية اقل من 0,1 غم / سم<sup>3</sup>

ج- اذا كان الجزء المعديني للتربة تحوي اكثر من 60% طين فالكاربون العضوي لا يقل عن

16% اما في حالة كون الجزء المعديني لا يحتوي على الطين 0% فالكاربون العضوي لا يقل

عن 8%

### 4- الافق ميلانك Melanic Epipedon

اهم متطلبات تكوينه يشترط ان يكون في السمك 30 سنتيمتر او 40 سنتيمتر العليا قيمة الفاليو

والكريوما اقل من 2 في الحالة الرطبة. و6% او ا اكثر كاربون عضوي ضمن الطبقة العليا وبمعدل

4% لكافة طبقات التربة ويحمل خصائص الترب البركانية Andic soil

### 5- الافق المولييك Mollic Epipedon

جاءت التسمية من الكلمة اللاتينية mollis بمعنى الناعم او الكلمة mollify الرخو وهو افق

معدني واهم مواصفاته:

1- وجود بناء جيد وواضح وقوى

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

2- قيمة value 3 او اقل في الحالة الرطبة 5 او اقل عندما تكون التربة جافة اما قيمة chroma

فلا تزيد عن 3 في الحالة الرطبة والجافة

3- نسبة الاشباع القاعدي عند تقديرها بطريقة خلات الامونيوم يجب ان لا تقل عن 50% لذلک فهو

غنى بالقواعد الثانية.

4- يحوي على اقل من 1500 ملغم/ كغم فسفور على هيئة P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (مقدراً بطريقة حامض الستريك)

وتنقص مع زيادة العمق على هيئة عقد.

5- كمية المادة العضوية لا تقل عن 2,5% عندما تكون قيمة الفاليو 4 او 5 في الحالة الرطبة وفيما

عده ذلك يجب ان لا تقل كمية الكاربون العضوي عن 0,6%

6- سمك الافق لا يقل عن 25 سم في حالة الترب المزيجة الرملية و 10 سم النسجات الانعم من

المزيجة الرملية او يقع مباشرة فوق افق ديويان او افق متصلب مثل بيتروكالسيك.

7- يعلو الافق تحت السطحية spodic، cambic، natic، oxic، argillic

### 6- الافق الاوكريك : Ochric Epipedon

جاءت تسميته من الكلمة اللاتينية ochros يوجد هذا الافق في ترب متباعدة نسبياً وموزعة في معظم

ترب العالم واما اهم صفاته فهي:

1- لا تتطبق عليه صفات الافق التشخيصية الاخرى كونه اما نحيف جداً او جاف جداً و يحوي افاق

ترسيبية قريبة من السطح

2- المادة العضوية قليلة مقارنة بالأفاق الاخرى.

3- ارتفاع قيمة الفاليو و الكروما لذا فإن الوان تربته فاتحة بسبب افتقارها للمادة العضوية.

4- الكروما(Chroma) فاتحة اللون بسبب وجود شوائب.

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

## 7-الافق البلاجين Plaggen Epipedon

- 1 هو من صنع الانسان ذو سمك اكثر من 50 سم.
- 2 متأثر بنشاطات الانسان وفعالياته السابقة اذ يتميز بلون اسود الى رمادي غامق بسبب وجود رمل اسود اللون او رمادي فاتح. والمادة العضوية عالية ونسبة C/N عالية ايضا.
- 3 وجود مواد مطمورة كالخزف وبقايا الطابوق وبحجوم صغيرة.
- 4 قيمة الفاليو 4 او اقل في الحالة الرطبة و 5 او اقل في الحالة الجافة اما الكروما فهي اقل من 2، ومحتوى الكاربون العضوي 0.6 % او اكثـر.

## 8-الافق الامبريك Umbric Epipedon

جاءت تسميته من الكلمة اللاتينية *umbra* بمعنى المظلة او الكلمة الانكليزية *umbrella* واهم خصائصه هي:

- 1 نسبة الاشباع القاعدي عند تقديرها بطريقة خلات الامونيوم لا تزيد عن 50% لذلك فهو غني بالقواعد الثنائية.
- 2 يحوي على اقل من 1500 ملغم/ كغم فسفور على هيئة P2O5 مقدراً بطريقة حامض الستريك
- 3 قيمة *n-value* اقل من 0.7

### مجموعة الافق التشخيصية الداخلية (تحت السطحية) **Endopedons**

توجد هذه الافق موقعاً اسفل الافق التشخيصية السطحية في التربة الواحدة ويتم تشخيصها بعد اجراء التحاليل المختبرية والمقارنة مع الصفات المورفولوجية وتحديد سمك الافق مجدداً وهذه الافق حسب الترتيب الاجدي (الانكليزية) هي :

#### 1- اكric Agric

جاءت تسميتها من الكلمة اللاتينية *ager* بمعنى الحقل وهو أحد أفاق الكسب *iluvial horizon* الذي تكون تحت ظروف الزراعة ويحتوي كميات عالية من الطين والغرن والدبال (عملية الكسب) ويقع مباشرة تحت أفق الحراثة *Ap* ومن متطلبات تكوينه:

1- سمكه 10 سنتيمتر أو أكثر واحدى النقاطين:

أ- 5% أو أكثر حجماً من ممرات الديدان *wormholes* وبسمك 2 ملم وقيمة الفاليو 4 أو أقل في

الحالة الرطبة وكروماً أقل من 2.

ب- 5% أو أكثر حجماً من *lamellae* وبسمك 5 ملم أو أكثر وقيمة الفاليو 4 أو أقل في الحال

الرطبة وكروماً أقل من 2.

#### 2- الافق البيك **Albic Endopedon**

جاءت تسميتها من الكلمة اللاتينية *alus* بمعنى الأبيض وهو أفق فقد بالغسل الوراثي وبسمكه لا يقل عن 1 سنتيمتر ويحتوي 85% من الحجم مواد شاحبة اللون وب يأتي مباشرة بعد الافق A وأحياناً عند سطح التربة ويقع تحته الافق التالية: *argillic, cambic, kandic, natric, spodic* او الافق *fragipan* وقد يقع هذا الافق بين الافق *spodic* و أحد الأفقين *argillic* او *fragipan* وأحياناً

محاضرة رقم ( )  
مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

بين الافق argillic و kandic و fragipan و mollic و ايضًا بين argillic و kandic و fragipan. ويكون لونه ابيض شاحب بسبب غسل المواد الغروية منه.

### 3-الافق ارجلك Argillic Endopedon

جاءت التسمية من الكلمة اللاتينية argilla بمعنى الطين الابيض ويتواجد تحت سطح التربة في الحالة الاعتيادية وحيانا يظهر على السطح بسبب التعرية. يلاحظ فيه تأثير الاطيان المغسولة وراثيا

1- يكافئ الافق B حيث وجود الاغشية الطينية والنسجة الناعمة والغرويات العضوية وغير العضوية المنقولة وراثيا.

2- سمكة متباين ويجب ان يكون اكثرا من 7,5 سم في حالة النسجة المزبحة الخشنة او المزبحة الناعمة او الطينية او ما يعادل 0.1 من مجموع سمك الافق جميعا و اكثر من 15 سم في النسجة الرملية.

3- يكون تأثير الطين واضح من خلال الجسور الطينية بين حبيبات الرمل، والمسامات مملوءة بالاغشية الطينية وموزعة افقيا وعموديا فوق المدرات.

### 4- الافق الكالسيك Calcic Endopedon

جاءت التسمية من الكلمة اللاتينية calcis بمعنى الكالسيوم (اللايم) وهو افق كسب illuvial لتجمعات كربونات الكالسيوم الثانوية واهم صفاتاته :

- سمكه لا يقل عن 15 سنتيمتر.
- محتوى كربونات الكالسيوم لا يقل عن 15% واعلى من الافق الاسفل بأكثر من 5%

### 5- الافق الكامبيك Cambic Endopedon

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

جاءت تسميتها من الكلمة اللاتينية cambliare بمعنى المتغير والناتج من التغيرات الفيزيائية او

التحولات الكيميائية واهم صفاته هي:

1- ذو نسجة رملية ناعمة جدا مزيجة رملية ناعم جدا.

2- يتعرض لاحد التغيرات التالية تغيرات حالة الرطوبة ضمن 50 سنتيمتر او البزل الصناعي مع

تغيرات في بناء التربة واللون بحيث تكون قيمة الفاليو اقل من 3 والكروما 0 او الفاليو اكثر

من 4 والكروما اقل من 1 او اي قيمة للفاليو مع كرومما اقل من 2

3- لا يقل سمكه عن 15 سم.

1- صفاته لا تشبه صفات الاقاق التالية anthropic, histic, folistic, melanic, mollic,

plaggen, umbric, duripan, fragipan, argillic, calcic, gypsic natric, oxic,

petrocalcic, petrogypsic, placic, spodic

4- لا يعتبر جزء من افق الحراثة Ap

### 6- افق الديوريان (افق التصلب الشديد) Duripan Endopedon

وهو افق السليكا المتصلبة واهم صفاته:

1- افق ملتحم ومتصلب لاكثر من 50% من حجم الافق والمادة الرابطة هي السليكا ويتوارد في

المناطق الجافة.

2- النفاذية قليلة او مفقودة نهائيا ولا تستطيع الجذور الاختراق الا من خلال الشقوق ولعمق 10

سنتيمتر بسبب الاستمرارية الافقية.

3- يمكن تكسير اكثرا من 50% من مادته بإضافة هيدروكسيد البوتاسيوم او الصوديوم

### 7- الافق فراجيبان (افق التصلب الهش) Fragipan Endopedon

لعرض تشخيصه يجب ان تتتوفر جميع الصفات التالية :

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

1- سمكه اكثـر من 15 سنتيمتر.

2- وجود تأثيرات بيوجينية ضمن الافق وعلى الوحدات البنائية.

3- افق ملتحم ومتصلب لدرجة قابلة للكسر بسهولة وغالبا يوجد تحت الافق الكامبي Cambic

Argillic او الافق السبودي Spodic او الافق ارجلك Endopedon

Salic او الافق البيك Albic Endopedon ولا يوجد تحت الافق الساليك Endopedon

Calcic او الافق الجبسي Gypsic او الافق الكلسي Endopedon

.Endopedon

4- يمتاز بكثافة ظاهرية عالية غالبا ما يوجد على عمق 40-80 سم من سطح التربة وذو

نفاذيته قليلة.

5- يحوي بناء تربة خشن من النوع الصفائحي او العمودي او الكتلي والنسبة مزيجية ويحوي

نسبة لا باس بها من المواد الرابطة.

6- لا تذوب عند تعرضها لحامض الهيدروليك HCl

### 8- الافق كلوسك Glossic Endopedon

جاءت تسميتها من الكلمة اللاتينية *Glossa* بمعنى اللسان يتطور نتيجة تدهور الافق argillic,

kandic, natric بسبب ازالة الطين او اكسيد الحديد الحمراء. واهم صفاتـه:

1- سمكـه اكثـر من 5 سنتيمتر

2- يتكون من خليط من المواد المنقولة من الافق البيك تتراوح من 15 الى 85% من حجمه ومن

المـواد المكتسبة والمـتبـقـية من الافق المتـدهـورـه argillic, kandic, natric

### 9- الافق الجبـسيـك Gypsic Endopedon

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وهو الافق الذي يتكون من تجمعات الجبس المتكونه او المتحولة وهو يتكون تحت سطح التربة الا في

بعض الحالات يظهر عن السطح واهم صفاته.

1- سمكه لا يقل عن 15 سنتيمتر

2- يحتوي نسبة 5% من كبريتات الكالسيوم(وزنية) غير المتصلبة و 1% من الجبسوم الثانوي

(حجميا) المتجمع او المتحول

3- حاصل ضرب سمك الافق (بالسنتيمتر) في نسبة الجبسوم تساوي او تزيد عن قيمة 150.

### 10-الافق كاندك Kandic Endopedon

1- سمكه اكثرب من 30 سنتيمتر

2- السعة التبادلية الكاتيونية CEC اقل من 16 سنتيمول/كغم طين

3- النسجة مزججة ناعمة جدا وذو فعالية منخفضة للطين وليس بالضروري وجود طين مغسول

وراثيا من الافق العليا.

### 11-الافق الناتريك Natric Endopedon

جاءت تسميته من الكلمة sodium بمعنى الصوديوم ،وهو افق يعتمد في تشخيصه على

التحليل الكيميائي وخاصة عنصر الصوديوم المتبادل وكربوناته ومركباته الاخرى. ويشبه في

بعض صفاته الافق الطيني الا انه يختلف في بعضها واهم صفاته هي

1- نسبة الصوديوم المتبادل ESP اكثرب من 15% او SAR اكثرب من 13 ضمن 40

سنتيمتر العليا من حدوده. و

2- ارتفاع قيمة درجة التفاعل الى اعلى من 8 .

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

3- تدهور بناء التربة وتكون الحبيبات مشتتة ومتراصة مكونة طبقة صماء غير نفاذة ويلاحظ

البناء الاسطوانى والمنشورى .

### 12- الافق اوتسن Ortstein Endopedon

ومن اهم صفاتة

1- يتكون من مواد بركانية

2- سمكه 2.5 ملم

### 13- الافق الاوكسيك Oxic Endopedon

وهو الافق الوراثي الذي يتكون في ترب الاوكسيسولز Oxisols وهو افق تجري فيه عمليات الاكسدة

الشديدة المستمرة ويتواجد ضمن المناطق الاستوائية ذات الحرارة العالية والامطار الشديدة. واهم صفاتة:

4- سمكه اكثر من 30 سنتيمتر

5- السعة التبادلية الكاتيونية CEC اقل من 16 سنتيمول/كغم طين

6- النسجة خشنة

### 14- افق بيترو كالسيك Petro calcic

وهو افق كسب لتجمعات كربونات الكالسيوم الثانوية ويتطلب تكوينة كل النقاط التالية:

1- سمكه 10 سنتيمتر او اكثـر .

2- افق متصلب بالكريونات مع او بدون السليكا او المتصلبات الـاخـرى.

3- بسبب التصلب الافقـي فـانـه يـمـنـع اخـتـرـاقـ الجـذـورـ ماـ عـدـاـ الشـقـوقـ العـمـودـيـةـ التـيـ تـوـجـدـ فـيـهـ.

### 15- افق بيترو جبسـيـك : Petrogypsic

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وهو افق ملتحم ومتصلب من الجبسوم الثنوي او المنقول ومتصلب افقيا وبصورة مستمرة ومحدد لنمو

الجذور حتى وان كانت التربة رطبة، وهو تحت سطح التربة الا في بعض الحالات يكون عند السطح.

ويتطلب لتكوينه كل النقاط التالية:

- متصلب بالجبسوم
- بسبب التصلب الافقى فانه يمنع اختراق الجذور ما عدا الشقوق العمودية التي توجد فيه.
- سمكه 5 مليمتر او اكثـر
- يحوي 40% او كثر جبسوم (وزنيا)

### 16-Plasic بلسيك

جاءت تسميتها من الكلمة Plax او الصخر المستوي ومعناها الصحن الملتحم النحيف ، وهو صحن

يتراوح لونه من الاسود الى الاحمر الداكن الملتحم بالحديد والمادة العضوية او الحديد والمنغنيز واهـم

صفاته:

- 1- الحد الادنى للسمك 1 ملم ويصل الى اقل من 25 ملم اذا ترافق مع المواد البركانية
- 2- ملتحم بالحديد والمادة العضوية او الحديد والمنغنيز مع او بدون مواد لاحمة اخرى.

### 17-افق الساليك Salic Endopedon

وهو افق تجمع الاملاح الاكثر ذوبانا من الجبس في الماء البارد واهـم صفاتـه:

- 1- سمكه لا يقل عن 15 سم.
- 2- التوصيل الكهربائي يساوي او اكثـر من 30 ديسىسمـنـز / مـتر في مستخلص العجينة المشبعة.
- 3- يكون ناتج ضرب السمك (بالسنتيمـتر) في قيمة ECe بالديسيـمـنـز / مـتر اكثـر من 900.

### 18-افق سومبرك Sombric Endopedon

جاءت تسميتها من الكلمة الفرنسية somber بمعنى المعتم تتكون تحت ظروف البزل الحر ، تتكون من ترافق الدبال وهو ليس كالمراافق مع الالمنيوم في الافق spodic ولا المتشتت بفعل الصوديوم في الافق natric ولا السعة التبادلية الكاتيونية العالية للطين كما في الافق spodic او نسبة التشبّع بالقواعد كما في الافق natric وهو ذو فالليو وكروما واطئة مقارنة بالافاق العليا.

#### 19- الافق السبوديك Spodic Endopedon

جاءت تسميتها من الكلمة الالمانية spodoss بمعنى رماد الخشب وهو الافق الوراثي الذي يتكون في ترب البييدزول(Pedzols) والترب المتبدلة ويرمز له بحسب المواد الغروية المغسولة فاذا كانت المواد الغروية المغسولة مواد عضوية فيرمز له بالرمز ( $B_h$ ) اما اذا كانت المواد الغروية المغسولة مركبات الحديد فيرمز له بالرمز ( $B_{ir}$ ) اما اذا كانت خليط منها فيرمز له بالرمز ( $B_{hir}$ ) ويكون من 85% او اكثر رماد بركاني ولسمك 2.5 سنتيمتر او اكثر

#### 20-الافق سلفوريك Sulfuric Endopedon

جاءت تسميتها من الكلمة اللاتينية sulfur بمعنى الكبريت ويكون نتيجة تربات الماء الحاوي على معادن البايريت او اي معادن اخرى تحوي على كبريتات الحديد او عنصر الكبريت النادر الذي يتكون من حامض الكبريتيك. كما يتكون نتيجة البزل الصناعي وحصول اكسدة للمعادن الحاوية على الكبريت واهم صفاتة:

1- سمكه 15 سنتيمتر او اكثر

2- ذو قيمة PH تساوي 3.5 او اقل

3- يحوي على jarosite

### عدد النماذج لأغراض التحاليل Number of sample , taken for analysis

العينة (Sample) في البحث العلمي هي جزء يتم اختياره من مجتمع البحث (Population) بحيث تمثل هذه العينة المجتمع وتحتوي على الصفات الأساسية للمجتمع. إختيار عينة البحث هو موضوع مهم و لابد منه خصوصا في حالة الأبحاث التي لا يمكن فيها الحصول على معلومات من كافة أفراد المجتمع لكثره العدد. فلو قلنا مثلا بأن هناك بحث عن موضوع ما متعلق بالطلاب فإن المجتمع في هذه الحالة هو جميع الطلاب في جميع المدارس و المراحل و بالتالي يستحيل الحصول على معلومات للبحث من مجتمع حجمه كبير بهذا الشكل.

إختيار عينة البحث يسهل العملية على الباحث حيث يمكنه من إختيار مجموعة من الأفراد يمكن جمع المعلومات منهم مما يوفر الوقت و الجهد. و في حالة كانت العينة مختارة بشكل صحيح و ممثلة للمجتمع بكافة طبقاته فإنه يمكن تعميم النتيجة/النتائج التي يتوصل إليها الباحث في دراسته. و بالطبع، يجدر الإشارة بأنه كل ما زاد حجم العينة كل ما كانت أصدق غالبا.

### **الاختيار الصحيح لعينة البحث**

حتى تكون العينة المختارة ممثلة للمجتمع لا بد من مراعاة عدد من الأمور:

- انعكاس الصفات و الخصائص: لابد أن تمثل العينة انعكاس للصفات و الخصائص الأساسية في مجتمع البحث.
- نكافؤ الفرص بين جميع أفراد المجتمع: لا بد من يكون الاختيار بشكل عادل بحيث تتوفر الفرصة لأي فرد من أفراد المجتمع لأن يكون من العينة.
- عدم التحيز (Bias): لا بد أن يكون الاختيار بدون تحيز لأي صفة أو مجموعة من الأفراد لأي سبب كان. مثلا: نشر استبيان للحصول على معلومات من الموظفين على الإنترنت فقط يسبب

وجود تحيز في الدراسة حيث أن هناك تحيز لأن المعلومات التي يتم الحصول عليها هي من

الأفراد الذين لديهم حاسب آلي و إتصال بالإنترنت، و هذا شئ قد لا ينطبق على جميع أفراد

المجتمع.

- تتناسب عدد أفراد العينة مع عدد أفراد المجتمع: و هذا يعتمد على البحث و أسلوب البحث و

طبيعة المشكلة المدروسة. في حالة لم تكن العينة ممثلة للمجتمع فإنه لا يمكن تعليم نتائج

الدراسة أو البحث بشكل سليم على المجتمع حيث أن هذا فيه تلاعب أو عدم دقة في النتائج.

### أنواع عينات التربة

يجري على عينات التربة نوعين من التجارب مما التجارب الكيميائية (المعرفة الخصائص الكيميائية

للترية) والتجارب الطبيعية (المعرفة الخصائص الطبيعية للترية) وفي التجارب الطبيعية تحتاج عينات

طبيعية غير مثاررة محفوظة بترتيب الطبقات كما هي في الحقل دون إثارة التربة رأسا على عقب بينما

في التجارب الكيميائية تحتاج عينات غير طبيعية مثاررة حيث تتغير حالتها بما هي عليه في الحقل

بعد أخذها. كما أن عينات التربة المثاررة لغير محفوظة بترتيب الطبقات قد تكون فردية وهي العينة التي

تمثل النقطة المأخوذة منها العينة فقط وقد تكون عينة مركبة وهي مجموعة من العينات الفردية

المخلوطة خلطا جيدا وتكون هذه العينة ممثلة لمساحة ككل. ولكن في حالة الدراسات البييدولوجية يتم

عمل قطاع أرضي في التربة ثم أخذ عينة من كل أفق داخل القطاع ووصف الأفق وصفا مورفولوجيا

إذا كان القطاع مقسم إلى أفاق متباعدة أو يتم أخذ عينة من كل طبقة إذا كان القطاع غير متمايز إلى

أفاق.

## أدوات أخذ عينات التربة

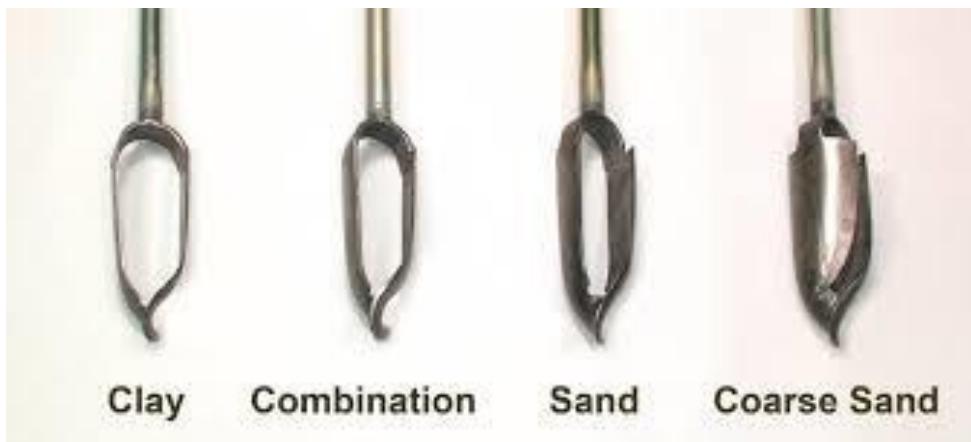
هناك العديد من الأدوات التي تستخدم في أخذ عينات التربة مثل أسطوانة التربة ، الأوغر ، الجاروف ، مثقب التربة ، الكرك ، السكين ( من آفاق القطاع الأرضي ) ، حلقات لأخذ عينات التربة كما أن هناك عربات مجهزة لأخذ العينات وكل آداة تستخدم في الأرض المناسبة لها

1- اسطوانة التربة Soil tube: اسطوانة لها حرف قاطع من الصلب مدرجة طولها 20 بوصة وقطرها الداخلي حوالي بوصة. تدفع في الأرض بواسطة مطروقة وترفع منها بواسطة يد من الحديد

2- مثقب التربة Soil Auger: عبارة عن بريمة متصلة بساقي ذات يد في أعلىها فعند إدراة البريمة تتخلل الأرض ثم تنزع برفق بما يعلق فيها من التربة

3- مثقب فرانكل Frankel's Auger : يحتوي طرف السفلي على تجويف حد قاطع فعندما يدفع في الأرض إلى العمق المطلوب في اتجاه عكس عقارب الساعة يكون التجويف مغلق. وعندما يدار في اتجاه عقارب الساعة يملاً بالعينة ويتم لفة 3 إلى 4 لفات ثم يسحب إلى أعلى مع لفة في عكس اتجاه عقارب الساعة حتى يكون التجويف مغلق

4- الجاروف: وتأخذ العينة بغرس الجاروف في الأرض لعمق 25 سم ويرفع مائلاً فيأخذ طبقة من الأرض نظرها جانباً ولا تستعملها وبذلك تكون حفرة تسوى وينظف مقطعها الرأسي ثم يعمل قطع بالجاروف بضغطه رأسية بسمك حوالي بوصة ثم يرفع الجاروف مائلاً حاملاً معه كتلة من الأرض تنقل إلى أناء نظيف وتفكم باليد وتخلط جيداً ويأخذ منها حوالي 1 كجم كعينة



#### تحديد حجم العينة:

تحديد حجم العينة يعتمد على بعض الاعتبارات:

1- مدى التجانس أو التباين بين وحدات المجتمع. إن كانت وحدات المجتمع متجانسة، يمكن اختيار عينة صغيرة تمثل المجتمع، بينما، إن كانت وحدات المجتمع متباينة فلا بد من اختيار عينة أكبر للتلقيح من مقدار الخطأ.

2- الامكانيات و الموارد و الوقت المتاح للباحث لجمع البيانات. فإذا كان الوقت المتاح ليس كافياً، هناك صعوبة في اختيار عينة كبيرة و جمع البيانات منها.

#### تحديد طريقة اختيار العينة:

هناك عدد من الطرق التي يمكن اتباعها للحصول على عينة مماثلة للمجتمع بشكل صحيح و على الباحث اختيار إحدى هذه الطرق للحصول على عينة دقيقة مماثلة للمجتمع.

هذه بعض الطرق التي يمكن اتباعها للحصول على عينة مماثلة لمجتمع الدراسة. للحصول على مزيد من المعلومات حول الطرق الأخرى ينصح بمراجعة الكتب المتعلقة بهذا الموضوع.

### **العينة العشوائية Random Sampling**

يتم اختيار العينة بأحد الطرق الاحتمالية أو باستخدام الأرقام و ذلك عن طريق إعطاء كل وحدة من وحدات المجتمع رقماً و من ثم الاختيار بطريقة عشوائية للأرقام. هناك بعض الأبحاث توضح بأن الاختيار عن طريق الأرقام قد يكون غير صحيح أو غير دقيق و قد يكون متحيزاً، لذلك، ينصح باستخدام أحد برامج الحاسوب الآلي للقيام بعملية الاختيار بشكل عشوائي حيث يتم أخذ وحدات المجتمع التي تم اختيارها من قبل الحاسوب الآلي في العينة.

### **العينة الطبقية Stratified Sampling**

يتم الحصول على العينة في هذه الحالة بتقسيم مجتمع البحث أولاً إلى مجموعات تسمى Strata و هذا التقسيم إلى مجموعات يكون مبني على الصفات و الخصائص المهمة للدراسة. فمثلاً، يمكن تقسيم مجتمع البحث في حالة كانت الدراسة عن الجامعات إلى الجامعات الخاصة و الجامعات الحكومية. بعد ذلك، يتم اختيار أفراد العينة عشوائياً من كل مجموعة.

### **العينة العنقودية Cluster Sampling**

بشكل مشابه للعينة الطبقية، يتم في هذه الطريقة تقسيم مجتمع البحث إلى مجموعات تسمى Clusters سواء حسب التوزيع الجغرافي لمجتمع البحث أو بطرق مشابهة. هذه المجموعات تقسم إلى مجموعات إضافية و بهذا السبب أطلق على النوع بالعنقودي بسبب احتواء المجموعات على مجموعات. بعد هذا التقسيم، يقوم الباحث باختيار بعض المجموعات المتحصل عليها بشكل عشوائي، بحيث يتم أخذ جميع أفراد المجموعة المختارة لتصبح جزءاً في العينة و يتم جمع المعلومات من أفراد هذه المجموعات المختارة.

## الخصائص الشكلية الدقيقة

### Micromorphological characteristics

تعد دراسة الاشكال الدقيقة خطوة متقدمة في مجال علم البيدولوجى . وهو عبارة عن الدراسة المورفولوجية الدقيقة لمكونات كتلة التربة في مدى الحجم الذي يحتاج لاستخدام العدسات والمجاھر المكبّرة، وتعتبر الأساس لتقسيم الظواهر المرئية بالعين المجردة في الحقل وتأكيد ما يتم الحصول عليها في الدراسات المختبرية. كما أنها تعد معلومات إضافية تساعد على فهم عمليات نشوء الترب وتطورها (Arnaud و Mermut 1981) .

تتألف كتلة التربة من الناحية المايكرومorfولوجية من ثلاثة عناصر رئيسة تحدث فيها كل الظواهر البيدولوجية حدها (Brewer 1976) بما ياتي:-

#### 1- الحبيبات الهيكلية Skeleton grains

وهي حبيبات معدنية اولية ،يزيد حجمها عن 0.002 ملم غير قابلة للحركة والانتقال واعادة تنظيم نفسها بتأثير عمليات تكوين التربة.

#### 2- بلازما التربة :-:Soil Plasma

وهي مواد التربة التي تكون بحجم الطين او الغرين الناعم (Mermut و Arnaud 1981) وتشمل المواد المعدنية (اللاعضوية) والعضوية في حجم الغرويات، وبذلك يمكنها التحرك والانتقال واعادة تنظيم نفسها او التركز في الفراغات بتأثير عمليات تكوين التربة.

#### 3- فراغات التربة Soil Voids

وهي التجاويف او الفراغات الموجودة بين الدقائق والوحدات البنيوية المكونة للتربة. وتنقسم حسب شكلها وطريقة تكوينها كالتالي:-

##### -: A- الفراغات المعينة Packing Voids

وهي الفراغات التي تنشأ نتيجة ترتيب العشوائي للحبيبات المفردة وانضغاطها، تاركة بينها فراغات غير منتظمة تختلف اشكالها حسب شكل وحجم وطريقة ترتيب الحبيبات الهيكلية.

### ب - فراغات الالتحام **Vughs** :-

وهي فراغات غير متصلة، ذات شكل وجدران غير منتظمين. وتنشر في الترب الحاوية على نسبة عالية من الطين.

### ج - الاوعية الدقيقة **Vesicles** :-

وهي فراغات غير متصلة ، الا انها تميز بوجود جدران ناعمة تميل للاستدارة وهي شائعة في الطبقات السطحية لتراب المناطق الجافة الديمية. وقد تكون بالافق Ap عند اتباع انظمة الري في تلك الترب.

### د - القنوات والغرف **Channels and Chambers** :-

وهي قنوات اسطوانية متسلبة ومتصلة بصورة مختلفة. وقد توجد بها غرف وتكون بتاثير احياء التربة كالديدان الارضية والنمل، او بتحلل جذور النباتات.

ان الدراسة المجهرية لمكونات التربة تختلف حسب الغرض والهدف من الدراسة. فالدراسات المتعلقة بحالة تطور الترب يجب ان تركز على طبيعة وجود المركبات وتوزيعها التي قد تظهر في موقع معينة في التربة بوصفها الناتج من عمليات تكوين التربة. فقد تظهر في هذه الائتماء ظواهر بيولوجية Pedological features تختلف في نوعها وظروف تكونها على وفق درجة تطور الترب.  
ولخص كل من Sleeman و Brewer (1988) هذه المظاهر باربع مجموعات رئيسة وكما يأتي:-

### - الااغلفة **Cutans** :-

وهي من اهم الملامح البيولوجية المتعلقة بحالة تطور التربة. وت تكون نتيجة انتقال مواد بلازما التربة وترسيبها وتركيزها كاغلفة على اسطح الحبيبات الهيكلية وداخل الفراغات. وقد تكون هذه الااغلفة من تركيب معدني واحد او بشكل مخلوط متجانس من مواد .وتأخذ شكل الاسطح التي تترسب فوقها او بداخها.

## محاضرة رقم ( )

### مورفولوجي تربة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وتنقسم الااغلفة حسب تركيبها المعدني الى:-

#### - الااغلفة الطينية - Argillans

وهي اغلفة من معادن الطين تحيط باسطح الحبيبات الهيكيلية. وتستخدم في الاستدلال على انتقال الطين وتجمعه. الا انه ثبت ان هناك عددا من الطرق التي تتكون بها هذه الااغلفة فقد ذكر Fitz Patrick (1980) بانها قد تكون نتيجة اعادة توزيع الطين في الافق نفسه في ترب المناطق الرطبة والمبتلة. اما في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة فقد ذكر كل من Chittleborough Oades (1979)، بان هذه الااغلفة سوف تتكسر حال تكونها من جراء عملية التمدد والتقلص للتربة في اوقات الترطيب والجفاف.

#### - اغلفة الاكاسيد السداسية -Sesquans

وتشمل اكاسيد الحديد والالمنيوم وكثيرا ما تكون مصاحبة للمادة العضوية او للمعادن الطينية.

تظهر اغلفة اكاسيد الحديد باللون الحمراء والصفراء والزرقاء او الخضراء حسب درجة الاكسدة والاختزال للحديد.اما اغلفة اكاسيد الالمنيوم فقد يصعب تمييزها تحت المجهر الضوئي عند وجود اكاسيد الحديد التي تغطي على الوان الشريحة.

#### ج- الااغلفة الملحية : Soluans

تتكون من املاح متبلورة، وتوجد على شكل مسحوق ناعم او بلورات خشنة، وعادة يكون لونها ابيض او عديمة اللون. ومن اهم انواعها اغلفة كاربونات الكالسيوم Calcans والااغلفة الجبسية Gypsans واغلفة كلوريد الصوديوم . Halans

#### د- الااغلفة العضوية - Organs

وهي اغلفة تتكون من المواد العضوية المتبدلة .

### ثانيا - الانابيب الأرضية Pedotubules

وهي عبارة عن فراغات لاماكن الجذور المتحللة، او انفاق لكتنات حية كالديدان والنمل، وتكون مملوءة بحبيليات هيكلية او البلازم او الاشرين معا. وتكون في الغالب اسطوانية الشكل.

### ثالثا - التجمعات Glaebules

وهي تجمعات باشكال مختلفة، شبه كروية او غير منتظمة الشكل، تتميز بكونها ذات مظهر بيولوجي مستقل، اما لزيادة تركيزها عن بقية مكونات كتلة التربة او لكونها ذات نسيج مخالف لها. وتوجد هذه التجمعات في عدة صور اهمها العقد الصغيرة Nodules والمتصلبات Concretions ، وقد يتواجد على هيئة كرات طينية كما في الترب الجبسية ( عباس وآخرون ، 1990 ) . Clay balls

### رابعا - البلورات Crystallaria

وهي بلورات مفردة او مجموعة من بلورات نقية توجد بالتجاويف الاساسية في كتلة التربة، وهي تتكون من بلازما التربة عند اذابة المركبات الاكثر ذوبانا واعادة تبلورها في صور نقية. لذا فان هذه البلورات تكون بيوجينية الاصل. والمثال على ذلك هو بلورات الكالسيت والجبس وغيرها.

### البناء الدقيق للتربة ( micro structure )

هو جزء من البناء الكلي وهناك اختلاف في وجهات النظر بالنسبة لتعريفه فقد عرفه ( Nikiforoff, 1941 ) بأنه جزء من مكونات التربة الرئيسة التي لا يمكن تمييزه بالعين المجردة وانما الاستعانة بالوسائل المساعدة كالمجهر اذا كان قطر الوحدة البنائية ( 0.2 – 1 ) ملم . كما ان للبناء الدقيق انواع متعددة ايضاً توصف نسبة الى نوع المسامات البنية المتكونة بين الوحدات البنائية الدقيقة ويمكن تشخيص هذه الانواع بسهولة من خلال دراسة الشرائح الرقيقة thin section للوحدات البنائية وفحصها بالمجهر تحت قوة تكبير معينة .

ومن هذه الانواع على سبيل المثال والتي أشار اليها ( Brewer and Sleeman, 1960 ) و ( Brewer, 1964 ) :-

1 - Single grain : تكون على شكل حبيبات رمل منفردة وعملية الترابط ضعيفة جداً لعدم وجود الحبيبات الاولية سواء الطين او المواد العضوية ، وتكون هشة .

2 - bridged grain : تشبه النوع الاول مع وجود اختلاف قليل هو وجود قليل من المواد الناعمة التي تكون حالة من الترابط الضعيف بين حبيبات الرمل السائدة .

3 - inter grain vesicular : الوحدات البنائية الرئيسية متشابهة لنوع المسام لوحدة المقطع او ان المسامية السائدة من نوع المنفردة الدائرية الحويصلية .

4 - inter grain channels : الوحدات البنائية على شكل قنوات عندما تكون الحبيبات مرتبطة مع بعضها بشكل طبيعي وتأخذ شكل المسامات التي تكون بهيئة قنوات .

5 - compact grain : تكون الوحدات البنائية مضغوطة عندما تكون الحبيبات الاولية مضغوطة مع بعضها فيؤدي الى تكوين مسامات مضغوطة ايضاً .

6 - vaughy structure : تأخذ شكل المسامات التي تكون بشكل مفصص والحبيلات الاولية مرتبطة مع بعضها مكونة وحدات بنائية ذات اشكال غير منتظمة والسيطرة لنوع المترعرج .

7 - spongy structure : وهو النوع الاسفنجي الذي تزداد فيه عدد المسامات وغالباً ما تكون مرتبطة مع بعضها فتكون بحجم كبير .

8 - fissurey structure : في هذا النوع تكون الوحدات البنائية غير منتظمة تأخذ اشكال متباعدة وغير محددة وغالباً ما تكون المسامات بين هذا النوع من الوحدات البنائية من النوع الصفائحي القيق

9 - crack : الوحدات البنائية بشكل غير محدد بسبب حالة التشقق التي تسود في بعض الترب وخاصة التي تكثر فيها معادن الطين المتمدد لذلك تكون عدد الوحدات البنائية المنفصلة عن بعضها قليل جداً او نادر جداً وتتخد المسامات البينية التشقق .

10 - complex : يمثل وجود انواع عديدة من الوحدات البنائية ضمن مقطع التربة يرافقه زيادة في عدد المسامات البينية الموجودة بينها .

هناك انواع اخرى من البناء الدقيق تكون اسماؤها منسوبة الى انواع البناء الرئيسية الاربعة ( الصفائحي - الكتلي - المنشوري - الكروي ) .