



Mansoura University



استصلاح الأراضي

د. سامي عبد الحميد حماد د. طارق محمد رجب

Mansoura University

Copyrights E-learning Unit All right Reserved

بعض الخواص الطبيعية الهامة للتربة

أولا التركيب الميكانيكى للتربة mechanical composition

رغم عمليات تكوين الاراضى على مر السنين لا انها لا تغير فى العادة كثيرا من حجم الحبيبات الفريدة ، فالارض الرطبة تظل رطبة والارض الطينية تزل طينية ، لا فان معرفة المختلفة من مجموعات الحبيبات ذات الاحجام المختلفة التى تكون عادة الارض وهذا ما يعبر عنه بالقوام Soil texture تزداد أهمية ، فهى لا يمكن تغييرها ولذا تعتبر خاصة أساسية للارض تعرف بها الى حد بعيد .

والتحليل الميكانيكى عبارة عن سلسلة من العمليات التى تجرى على عينات
الارض بغرض تحديد نسب مكوناتها من مجموعات التربة (Soil
) Fractions ويطلق على الحبيبات متقاربة القطر يحده حد اعلا
وحد انى لفظ " مجموعة " .

التحليل الميكانيكي :-

تنحصر عملية التحليل الميكانيكي في جزئين هامين هما :-

١- عملية تفرقة حبيبات التربة

Dispersion of soil particles

ويقصد بها تحويل الحبيبات المتجمعة Compound particles او التجمعات Aggregates الى حبيبات فردية single (partticales) معلقة في وسط الانتشار (Suspension) حتى يمكن تقديرها في معلقها تقديرا صحيحا دون ان تتداخل الحبيبات الصغيرة المتجمعة ضمن المجموعات التي اكبر منها .

٢ - عملية فصل مجموعات الارض .Seperation of soil fracion

وهذه العملية تجرى لفصل مجموعات الارض من المعلقات الثابتة وتقدير النسب المئوية للمجموعات المختلفة ولها الكثير من الطرق .

تعددت الاغراض التي من أجلها يدرس التحليل الميكانيكى فيجرب التحليل الميكانيكى فى استبيان الاراضى ولمعرفة تلك التربة لتخطيط انسب الطرق لخدمتها – لتحديد ابعاد واعماق ومبول الترع والجسور

• أولاً :- تفرقة الحبيبات dispersion

أهم ما تتطلبه عملية التحضير لمعلقات الأرض هو الحصول على معلق حبيباته متفرقة إلى أقصى درجة ممكنة بشرط أن تستمر هذه التفرقة أطول فترة ممكنة خصوصاً طوال زمن تقدير للمجموعات وفصلها .

أهم العوامل التي تؤدي الى وجود معلقات كاملة من التربة حبيباتها متفرقة
دون تجمع هي :-

أ-التخلص من المواد اللاحمة : cementing Agents

تعمل المواد اللاحمة على لص حبيبات التربة بعضها ببعض فتصبح
الحبيبات الفردية حبيبات مركبة وهي حالة غير مرغوب فيها اثناء عملية
التحليل الميكانيكي

أهم المواد اللاحمة في الاراضى :-

- ١- المادة العضوية .
- ٢- اكاسيد الحديد والالمنيوم .
- ٣- كربونات الكالسيوم.
- ٤- الجبس .

ب- ارجاع ماء التآدرت Redehydration of clay particles
ج- زفءاء الشحناء وأثره (Effect o charge).

أهم الطرق للحصول على تفرقة تامة للحبفباء :-

أ – طرق طبعفة ومفكانفكة (bysical procedure).

ونذكر منها :

١. الرج shaking : فستعمل لذلك أنواع مفختلفة من الأجهزة منها
جهاز الرج القلاب أو المتردد وقد وجد ان ٢٠-٢٤ تكفى لعمل الفرقة
الكاملة .

٢. التقلب stirring : فستعمل لذلك أجهزة مفكانفكة سفرفة .

٣. ساعة الغلفان Boiling : لمدة ساعة واحدة تعادل الرج لمدة ٦ ساعات

ب- طرق كيميائية : chemical procedure

وتنحصر أهم الطرق الكيميائية فى الآتى :-

١. التخلص من المواد اللاحمة .
٢. التخلص من الايونات التى تعمل على تجميع الحبيبات .
٣. زيادة الشحنة السالبة Peptization .

للحصول على معلقات ثابتة للتربة وتنحصر التعديلات فيما يأتى :

- ١- التخلص من المادة العضوية بأكسدتها يفوق أكسيد الأيدروجين ٦٥ بالوزن.
- ٢- التخلص من المواد اللاحمة .

ثانياً فصل مجموعات التربة fractionation

و يقصد بها فصل الحبيبات ذات الاقطار المتقاربة لمجموعات مميزة .
يلاحظ انه أثناء فصل المجموعات وتقديرها نسبتها وكذلك تقدر نسبة
الكربونات وتحسب على صورة كربونات كالسيوم اما نسبة الحصى
والحجارة فإنها لا تحسب ضمن مكونات الارض لقلّة قيمتها من الناحية
الزراعية .

الاسس التي بنيت عليها فكرة فصل المجموعات:

قانون استوكي : **Stockes law**

الفكرة الأساسية فيها ان حبيبات التربة عندما تكون في معلقاتها فإنها تعاني قوى مختلفة محصلتها حركة الحبيبات الى سائل وتتوقف سرعة سقوط الجسم المنتظم على حجم الجسم وكثافة ولزوجة السائل وكثافته .

طرق اجراء التحليل الميكانيكي :

هناك الكثير من طرق التحليل الميكانيكي مثل :-

طريق الفصل – بالغرايل – طرق الترسيب بالترويق والسكب

sedimentation & decantation وطرق الغسيل بالماء الجارى .

ثانياً البناء الارضى soil structure

البناء الارضى هو نظام ترتيب حبيبات الترة بعضها بجانب بعض سواء كانت حبيبات مفردة single particles او تجمعات Accrecates .
اي حبيبات مركبة compound particales .

أنواع البناء الارضى Types of soil structur

(١) طبقى platy : وتكون فيه التجمعات مرتبة فى صورة صفائح محورها الافقى اكبر من الرأسى .

(٢) منشورى prismatic : وتكون المحاور الرأسية للتجمعات اكبر من الافقية وتظهر على شكل اعمدة حوافها حادة .

٣) العمودى Columnar: مثل البناء المنشورى ولكن يختلف فى ان نهاية
الاعمدة مستديرة .

٤) متكتل Blocky : وهى تجمعات غير منتظمة الشكل ذو حواف حادة
محاورها الرأسية تكاد تساوى المحاور الافقية .

٥) Sub-angu- lar Blocky : مثل البناء المكتمل لكن حواف الكتل
مهذبة غي حادة مستديرة .

٦) المحبب Granular : وهى تجمعات مائلة لاستدارة صغيرة الحجم غير
مسامية نسبيا .

٧) متفتت Crumb : وهذا البناء مثل المحبب لكن يختلف عنه بأنه مسامى
وحرف التجمعات مهذبة ومستديرة .

- تكوين التجمعات فى الاراضى :
- تتجمع الحبيبات البسيطة فى التربة فى مجموعات او وحدات units يطلق عليها التجمعات Aggregates .
- ولتكوين التجمعات فى الاراضى لا بد وان تسبقها عملية تجميع الغرويات وتلا flocculation هذه الغروبات هى غرويات الطين الحديد والالمونيوم والمادة العضوية الغروية .
- العوامل التى تؤثر على تكوين التجمعات فى الأراضى :-

Factors affect aggregates foromation

- ١-المادة العضوية.
- ٢-القواعد المتبادلة ونوع الكانيونات السائدة .
- ٣- حركة الطين.
- ٤-غرويات الحديد المترسبة غير عكسيا .
- ٥- نوع معدن الطين.
- ٦-المناخ .
- ٧ - مادة الاصل .
- ٨- تأثير الخدمة الزراعية .

وتقوم جذور النباتات أيضا بعملية تجميع الحبيبات بأحدى الطرق الآتية :-

- أ – افرازات الجذور التي تعمل على المواد الأسمنتية .
- ب – امتصاص الماء بواسطة الجذور مما يؤدي الى جفاف الغرويات .
- ج – مواد عضوية غروية ناتجة عن تحلل الجذور .
- د – تخلل الشعيرات الجذرية داخل القلاقل مما يؤدي الى تفتتها .
- ه – الضغط الناشئ عن تكوين الجذور قد يؤدي أيضا الى تكوين التجمعات .

٢) القواعد المتبادلة ونوع الكتيونات السائدة :-

عندما يكون الصوديوم هو الأيون المساعد على سطح الطين فإن الحبيبات تتفرق ويظهر نوع غير مرغوب فيه اطلاقا من البناء الأرضى . وعلى العكس من ذلك فان امتصاص الكالسيوم على سطح حبيبات الطين يشجع التحبب وظهور نوع من البناء الأرضى المرغوب فيه .
اختلاف الأيونات المرافقة للصوديوم لها أيضا أثرها فى تكوين التجمعات .

- ٣) حركة الطين .
- ٤) غرويات الحديد المترسبة غير عكسيا .
- ٥) نوع معدن الطين .
- ٦) المناخ .
- ٧) مادة الاصل .
- ٨) تأثير الخدمة الزراعية .

ثالثا: كثافة الاراضى الحقيقية والظاهرية والمسامية :-

Particle density (Real disty) &

Bulk density and porosity of soils

الحجم الظاهرى يمثل حجم الحبيبات فى حجم المسافات البينية فان الحجم الظاهرى كبر دائما من الحجم الحقيقى لذلك فالكثافة الظاهرية اقل من الكثافة الحقيقية لأرض ما ثابتة تقريبا اما الكثافة الظاهرية فتتغير من افق لآخر حسب العمليات الزراعية .

• الكثافة الحقيقية :

يمكن تعريفها بأنها كتلة وحدة الحجم لحبيبات التربة قد يستعاض عن الكثافة الحقيقية بالوزن الوعى لحبيبات التربة .

Specific gravity وهذه النسبة بين وزن حجم من الحبيبات الى وزن نفس الحجم من الماء وهذه النسبة لا تميز .

العوامل التي تؤثر على الكثافة الحقيقية:

تعتبر كثافة المعادن المسئولة الاولى عن كثافة التربة الحقيقية

٢) المادة العضوية :حيث ان الكثافة الحقيقية للمادة العضوية تتراوح بين ١.٢ - ١.٧ جم/سم^٣ فان وجودها بنسبة مرتفعة نسبيا يؤدي حتما الى انقاص الكثافة الحقيقية .

٣) طريقة التقدير : فقد وجد ان النوع السائل المستعمل فى التقدير ونوع الطين الموجود أكبر الاثر فى الكثافة الحقيقية اذا ان المعروف بأن كثافة حبيبات التربة تتأثر كثيرا كيفية اتصال اسطح الحالة الصلبة (الحبيبات) بالحالة السائلة (سائل الازاحة) ويطلق عليه التفاعل السطحي .

• الكثافة الحقيقية للاراضى العصرية :-

تتغير الكثافة الحقيقية للاراضى العصرية فى نطاق ضيق ان تتراوح بين ٢.٦٠-٢.٧٥ للراضى الرسوبية النهريه ويرجع اتساع نطاق التغير بالنوع الاخير لاختلاف نس ما تحتويه من مادة عضوية ومن طين ومن اكاسيد حديد .

• الكثافة الظاهرية والمسافات البينية :

ويمكن تصريف الكثافة الظاهرية بأنها وزن وحدة حجوم الارض الجافة وهذا الحجم يحتوى طبعا على المواد الصلبة (الحبيبات الوحدة العضوية) والمسافات البينية (الفجوات) .

• العوامل التي تؤثر على الكثافة الظاهرية :

لما كانت الكثافة الظاهرية تنسب الى الحجم الكلى للارضى فأنها تتأثر بلا شك بحجم المسافات البينية . ونظام ترتيب الحبيبات يعمل على تغيير النسبة المئوية للمسافات البينية التي تكون نسبتها اكبر ما يمكن فى نظام التفكك واق ما يمكن فى نظام التزاحم .

٢) نظام البناء الارضى : soil structure

نظام البناء الارضى له اثر كبير على نسبة المسافات البينية فى الاراضى وبالتالي على الحجم الظاهرى ذلك العامل الذى تتوقف عليه الكثافة الظاهرية.

٣) اثر الرطوبة :

يلاحظ ان الكثافة الظاهرية تتناقص بعد الري ثم تتزايد يتوالى الجفاف ويرجع ذلك الى اسباب عديدة منها ان للطين خاصية التمدد **swelling** بالابتلال اى زيادة حجمه وزيادة هذا الحجم يؤدى بالتالى الى اقلال قيمة ك بذلك تنقص الكثافة الظاهرية

- اهمية لكثافة الظاهرية من الوجة العملية :-
 - ١- الكثافة الظاهرية دليل على مسامية الارض ونظام ترتيب حبيباتها
 - ٢- يمكن تتبع ث ظ معرفة مدى تأثير عمليات الخدمة لمختلفة على مسامية الاراضى.
 - ٣- الكثافة الظاهرية اهمية كبيرة فى معرفة ما يلزم من الماء للاراضى عند الرى .

المسافات البينية فى الاراضى pore space of soil

- بما ان الحجم الحقيقى يمثل حجم الحبيبات والحجم الظاهرى يمثل حجم الحبيبات مضافا اليه حجم المسافات البينية لذلك يمكن معرفة حجم المسافات الموجودة فى كتلة معلومة من التربة بطرح الحجم الحقيقى من الحجم الظاهرى وتحسب نسبة المسافات البينية على صورة نسبة مئوية .
- العوامل التى تؤثر على المسافات البينية :-
 - ١- نوع الارض .
 - ٢- العمق .
 - ٣- معاملة الارض .

• حجم المسافات البينية وأهميته :-

يوجد نوعان من المسام فى الاراضى وفى المسام الكبيرة

non – capillary pore وCAPILLARY P. S والمسام الدقيقة

space بالرغم من انه لا يوجد حد فاصل بينهما فان المسام الكبيرة تتسم بالسماح للهواء والماء بالحركة المربعة فيها وعلى عكس ذلك فان المسام الدقيقة تعوق حركة الهواء لدرجة كبيرة اذا تقتصر حركة الماء على الحركة الشعيرية البطيئة .

رابعاً ماء التربة : soil water

يجب ان تعطى كميات من الماء كافية لحاجة النبات وان تكون المياه ميسرا لها Available فتعمل المياه على اذابة العناصر الغذائية للنباتات فى التربة .

١- السعة المائية العظيمة (درجة التشبع)

عند هذه النقطة تصبح جميع المسام ممتلئة تماما بالماء اى مشبعة .

٢-السعة الحقلية Field Capacity

هى النسبة المئوية للرطوبة فى التربة عد تشبعها وتركها لكى يصرف الماء الزائد بفعل الجاذبية .

٣- نقطة الذبول المستديم permanent wilting point

تفقد الرطوبة من التربة عن طريق البخر او النتح من النباتات والتبخير من سطح التربة وعندما تجف التربة تبدأ النباتات فى اظهار نقص الرطوبة ويكون معدل تزويد النبات بالماء بطيئا جدا .

٤- الماء الايجرسكوبى Hygroscopic

اذا تركت التربة تزداد جفاف الى ان يصبح الماء المتبقى يتحد بسطوح حبيبات التربة بقوة كبيرة لدرجة ان معظمه يعتبر غير سائل ولا يتحرك الا على صورة بخار فحسب .

٥-الماء الميسر Available Water

يعتبر الماء من السعة الحقلية ونقطة الذبول المستديم ميسرا بالنسبة للنباتات .

٦- الماء الشعري Capillary water

وهو الماء الذى يتحرك بالخاصية الشعرية بين السعة الحقلية والمعامل الاجرسكوبى .