بسم الله الرحمن الرحيم

المحاضرة التاسعة

الوحدة التعليمية الرابعة

تماسك التربة

الأهداف:

بعد دراسة محتوى هذه الوحدة يكون الطالب قادراً على:

١. معرفة ما المقصود بتماسك التربة.
٢. معرفة القوي المسببة لتماسك التربة.
٣. كيفية تقدير plasticity number
٤. كيف يتم تحديد الفترة التي تتم فيها الخدمة الجيدة للارض بعد ريها
٥. كيفية تقدير التماسك في الارض

العناصر:

١. Soil consistency
٢. الصفات الطبيعية للاراضي التي تتضمنها الsoil consistency
٣. القوي المسببة لتماسك التربة
٤. تقدير plasticity number
٥. تحديد الفترة التي تتم فيها الخدمة الجيدة للاراضي بعد ريها
٦. طرق تقدير التماسك في الارض

تماسك التربة
Soil Consistency

- : هي عبارة عن التغير في الصفات الطبيعية للاراضي تبعا للتغير في درجة رطوبتها .
- أو هي عبارة عن التغير في درجات تماسك حبيبات التربة.
- أو هي التغير في القوي الطبيعية للاراضي من cohesion, adhesion تبعا للتغير في درجة الرطوبة الارضية.
- عرفها ايضا **Tomplin**: بأنها تعبير عن درجة ونوع قوي التماسك والتلاصق بين الحبيبات المكونة لجسم التربة.
- أو قدرة التربة علي مقاومة تغيير شكلها deformation.

الصفات الطبيعية للاراضي التي تتضمنها ال soil consistency هي:

١. مقاومة الارض للضغط والكسر مثل الاختراق بالمحراث compression and shear

٢. هشاشية الارض او فرولتها friability

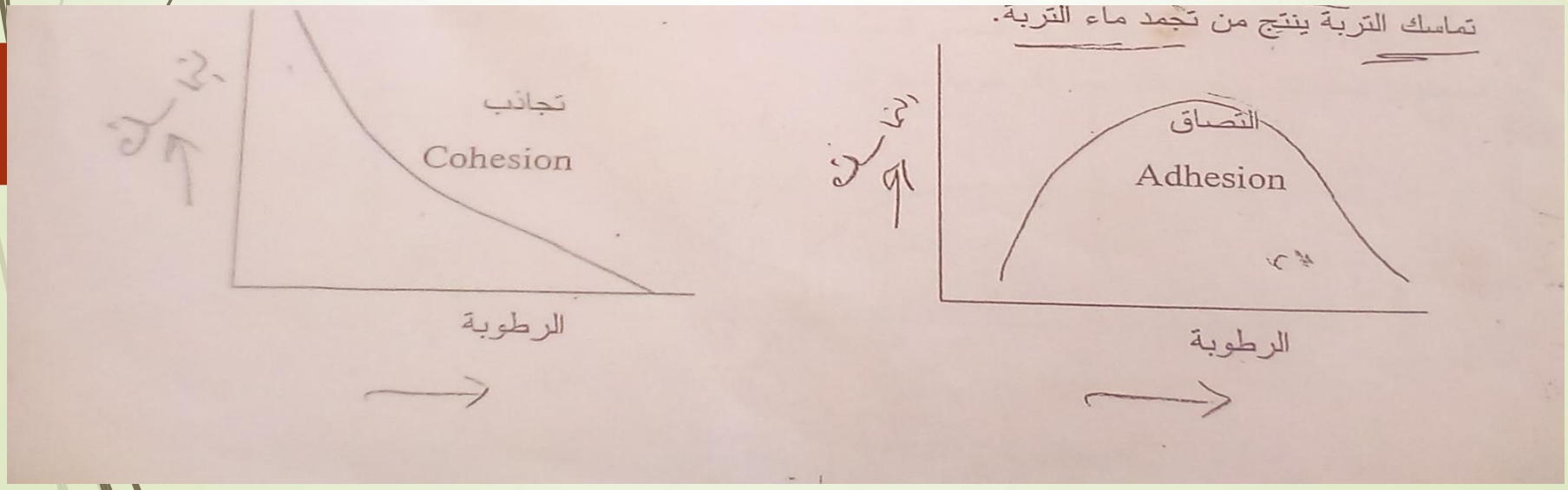
٣. بلاستيكية الارض اي قابليتها ومقاومتها لتغيير الشكل plasticity

٤. قابلية الارض للالتصاق sticky or stickiness

- وكل هذه الصفات تظهر مميزة بتغير شكل وكتلة التربة تبعا لتأثير قوي الـ
- Adhesion Cohesion,

القوي المسببة لتماسك التربة:

- هناك قوتان اساسيتان مسئولتان عن الـ soil consistency وهما :
- Cohesion: وهو التجاذب بين الجزيئات المتشابهة
- Adhesion: هو الالتصاق بين الجزيئات غير المتشابهة.
- وبالاضافة اليهما فهناك بعض العوامل التي تؤدي الي .soil consist مثل المادة العضوية وأكاسيد وايدروكسيد الحديد والالومنيوم وكربونات الكالسيوم وهناك نوع خاص من تماسك التربة ينتج من تجمد ماء التربة.



Lower plastic limit

upper plastic limit

-٢-

تأثير طريقة ترتيب الحبيبيات ونسبة الرطوبة على قوى التماسك

تماسك ضعيف — تماسك متوسط — تماسك قوى

الرطوبة تزيد فيقل التماسك — والمسافة البينية تزيد

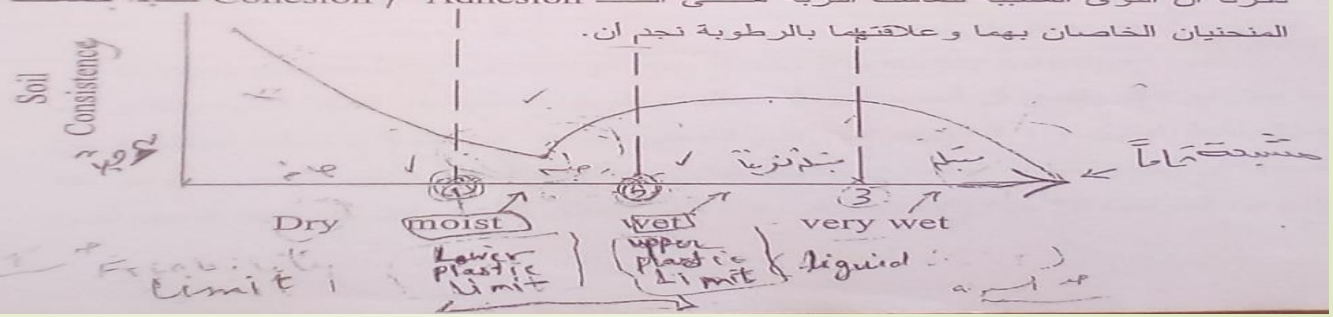
face face — face edge

تماسك أكبر — تماسك أقل

والجدول التالى يوضح تأثير كلا من درجة إنحناء سطح الغشاء المائى وكذا مساحة التلامس للغشاء المائى على درجة تماسك التربة Soil Consistency

Adhesion الالتصاق	سطح الغشاء بين حبيبتين متجاورتين		حالة الرطوبة	شكل الحبيبات
	سطح التلامس	درجة الانحناء		
لا يوجد تقريبا	كبير	غير منحنية	مبللة Very wet	
عالى	متوسط	منحنية	مبللة تقريبا wet	
منخفض	صغير جدا	منحنية بشدة	رطبة تقريبا moist	
لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	جافة Dry	

ذكرنا أن القوى المسببة لتماسك التربة هى الـ Cohesion / Adhesion فإذا جمعنا المنحنيان الخاصان بهما وعلاقتهما بالرطوبة نجد أن.



- وعلـي اعتبـار ان ال soil consistency هـي : محصـلة للقوتـان adhesion , cohesion فانة يمكن جمعها في رسم واحد كما سبق.
- ومن المنحني نجد انه عندما تكون الرطوبة قليلة جدا يكون التماسك اعلي ما يمكن وبزيادة الرطوبة يقل التماسك بالتدريج الي ان يصل الي اقل قيمة ولكن ليس الي الصفر ثم يرتفع مرة اخري بزيادة الرطوبة ثم ينخفض الي ان يصل الي الصفر.
- ومن المنحني يمكن تقسيم ال soil consistency الي اربعة مناطق لكل منها حالة رطوبة خاصة بها:

م	حالة الرطوبة	حالة التماسك
١	الحالة الجافة Dry	تماسك صلب أو خشن وحبيبات التربة لو انفصلت عن بعضها لا تلتصق ثانية
٢	التربة الرطبة wet	التماسك من النوع المفتت وتلتصق التربة ببعضها قليلا – والتربة تكون طرية
٣	التربة المبتلة wet	يمكن تشكيل التربة بدون أن تفقد تماسكها
٤	التربـــة شـــديدة الابتلال	او المشبعة بالماء يمكن ان يحدث سريان للتربة تحت تأثير الضغط

- ومن الاربع حالات رطوبة السابقة والاربع حالات تماسك المقابلة لها نستطيع ايجاد علاقة بين قدرة الارض علي التحمل ومقاومتها لسلاح المحراث ونوع ناتج الخدمة.

حالة الرطوبة	قوة التحمل	المقاومة (سهولة الخدمة)	ناتج الخدمة
جافة dry	عالية	تحتاج لقوة شد عالية	اما تراب ناعم أو كتل كبيرة
رطبة moist	متوسطة	تحتاج لقوة شد منخفضة	مجمعات صغيرة الحجم مرغوبة مفرولة
مبتلة wet	منخفضة	صفر	يحدث تعجن
مبتلة جدا very wet	غير موجودة	صفر	مثل العجينة

تقدير plasticity number) Upper plastic limit – Lower plastic limit)

مما سبق يتضح أن انسب مدي او مجال للرطوبة الارضية هو الحالة الثانية ولتقدير هذا المجال نأخذ نقطتين ١,٢ الموجودتين علي المنحني من عند النقطة ٢ نأخذ عينة أرض ونضعها في زجاجة ساعة ثم نساوي وجهها بسكين وبواسطة السكين نقطع الارض. ثم بعدد معلوم من الطرقات في جهاز Atterberg . فاذا ظهر انغلاق الارض قبل هذا العدد المحدد من الطرقات

كانت الرطوبة عالية، واذا لم تغلق الارض بعد طرقها بعدد محدد من الطرقات كان ذلك دليلا علي ان الارض ذات رطوبة قليلة ثم بعد ذلك نأخذ الارض ونقدر نسبة الرطوبة بها لتقدير حد السيولة ، Upper plastic limit الحد الاعلي للدونة (الليونة) والتماسك السائل.

نأخذ أرض من النقطة ١ ونضعها علي لوح زجاجي ونشكلها الي خيوط لا تتقطع ولا تتشقق دل ذلك علي ان الارض ذات رطوبة مناسبة ثم نقدر النسبة المئوية للرطوبة وحتي lower plastic limit(الحد الادني للدونة). نحسب الفرق بين الحالتين ١ ،٢ فاذا كانت النسبة عالية كان هذا دليلا علي ان نسبة الطين عالية ونوع الطين السائد هو المونتموريللونيت ويؤدي هذا الي صعوبة التعامل مع الارض وخدمتها لاحتوائها علي نسبة عالية من الطين اللاصق – وكلما ضاق الفرق بين ١،٢ كلما كانت خدمة الارض أسهل.

- في حالة اضافة مادة عضوية لهذه الارض ترتفع قيم lower plastic limit ولكن الفرق بينهما plasticity number ثابت كما هو
- وبزيادة المحتوي من الطين يزيد plasticity number رقم اللدونة والـ plasticity number هام جدا في تحديد ومعرفة متي يتم خدمة الارض بعد الري بحيث يكون ناتج الحرث ذات خواص مرغوبة مع سهولة العملية نفسها.

ولكن كيف يتم تحديد الفترة التي تتم فيها الخدمة الجيدة للارض بعد ريها؟؟

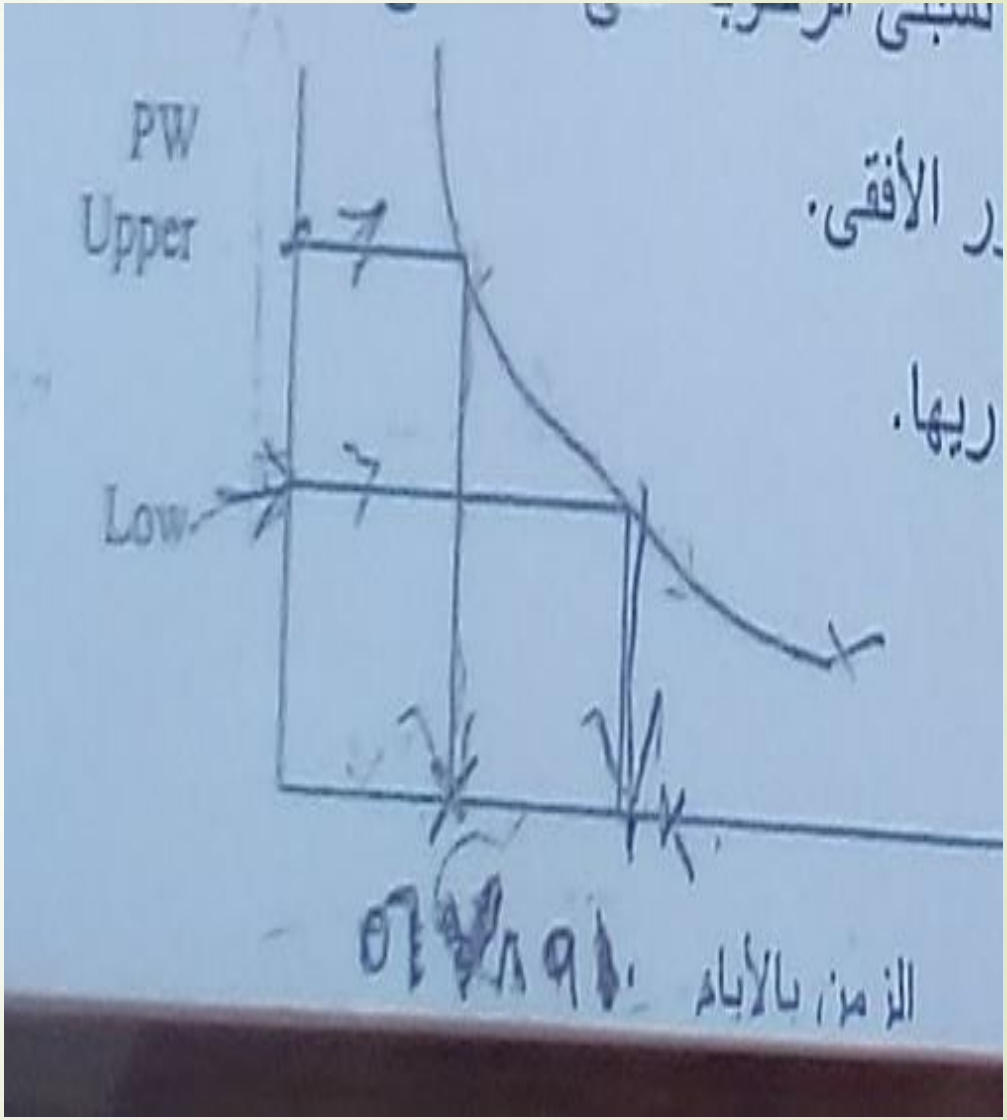
١)نحدد قطعة أرض معينة ثم نرويها ريا غزيرا وتترك لمدة ٣ ايام حتي نستطيع أخذ عينات فيها ثم بعد ذلك نأخذ عينات من الارض يوميا ونقدر فيها نسبة الرطوبة وتوضع العينات في جدول.

٢)توضع الارقام الموجودة في الجدول علي منحني كالاتي: يوضح العلاقة بين نسبة الرطوبة والزمن. والواضح أن نسبة الرطوبة تقل مع الزمن

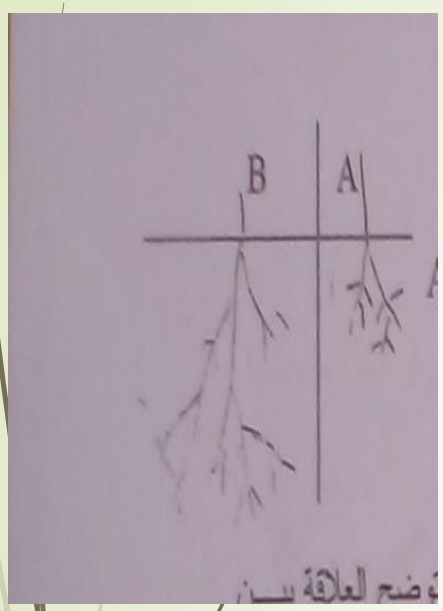
٣)العينات السابقة في الخطوة رقم (١) نأخذ جزءا منها ونقدر فيه نسبة الرطوبة والجزء الاخر نقدر فيه كل من upper plastic number، lower plastic number بالطريقة السابق شرحها ثم نوقع نسبتي الرطوبة علي المنحني علي المحور الرأسي ومنها نحسب ما يقابلها من ايام علي المحور الافقي.

مثلا ٧-١٠ ايام علي المنحني يمكننا خدمة الارض بعد ريها. وهذا التقدير مهم جدا في الاراضي المستصلحة حيث أن خدمة الارض تؤثر علي خواصها سلبيا اذا تمت الخدمة في ظروف عالية الرطوبة او جافة تماما. كما ذكرنا سابقا.

اليوم	%
٣	%
٤	%
٥	%
٦	%
٧	%
٨	%
٩	%



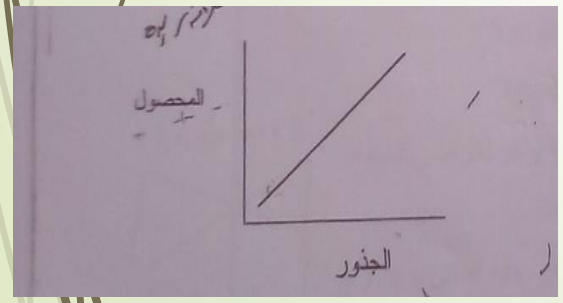
أهمية التماسك: Consistency

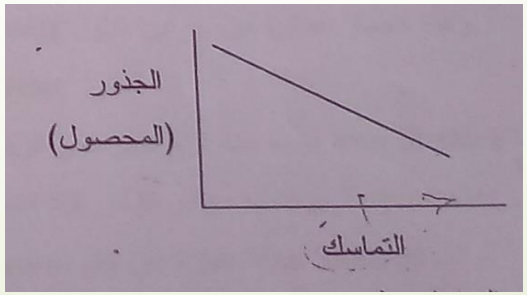


من المهم دراسة التماسك من حيث نمو الجذور النباتية حيث أنه كلما كان التماسك جيد كلما كان نمو الجذور أحسن وانتشارها أكثر أفقيا ورأسيا.

فمثلا أرضين B،A نجد كما في الرسم أن الارض B أفضل من A لان نسبة الانتشار كانت عالية للجذور في هذه الارض بالمقارنة بالارض A وذلك مع الاخذ في الاعتبار أننا قد ثبتنا جميع العوامل الاخري مثل نسبة الرطوبة والهواء الارضي.

ولكن كان التماسك في الارض A أكبر منه في الارض B والرسوم التالية توضح العلاقة بين نمو وانتشار الجذور وبين كل من التماسك والمحصول





تأثير التماسك يظهر بوضوح علي المحاصيل الدرنية مثل البطاطس والبنجر حيث كلما زادت قيمة التماسك كلما كان المحصول ردئ.

كيفية تقدير التماسك في الارض

هناك عدة طرق لتقدير التماسك في الارض.

(١)طريقة Pentrometer (جهاز قياس الاختراق):

هذه الطريقة فكرتها قائمة علي اساس دق عمود في الارض وهذا العمود يكون مدرج حيث تتساوي عدد مرات الدق في كل ارض ونري الاعماق المختلفة التي سوف يخترق بها العمود الارض وطبعا لكل ارض عمق معين فالارض الخفيفة عموما تكون نسبة الاختراق بها عالية عن الاراضي الثقيلة.

وجهاز الـ pentrometer فكرتها قائمة علي ذلك حيث يوجد ثقل أعلي عمود حديدي مدرج ويثبت علي قاعدة وهذه القاعدة توضع بحيث يكون اختراق العمود الارضي بطريقة عمودية – يوضع الجهاز علي الارض ثم نرفع الثقل ونتركه فيطرق العمود الحديدي فيخترق الارض ويتم الحساب كالاتي:

١) اما نحسب عدد الطرقات اللازمة لاختراق الارض لمسافة (لعمق) ١٠سم

٢) نثبت عدد الطرقات فيختلف العمق

٢- طريقة جهاز Dynamometer جهاز الحركة.

هو جهاز يوضع بين الجرار والمحراث وتقيس قوة الشد الارضي أو قوة مقاومة الارض لسلاح المحراث ويظهر ذلك في الجهاز علي المؤشر

وتوجد منه الان أجهزة حديثة تستخدم بها شاشات تليفزيونية

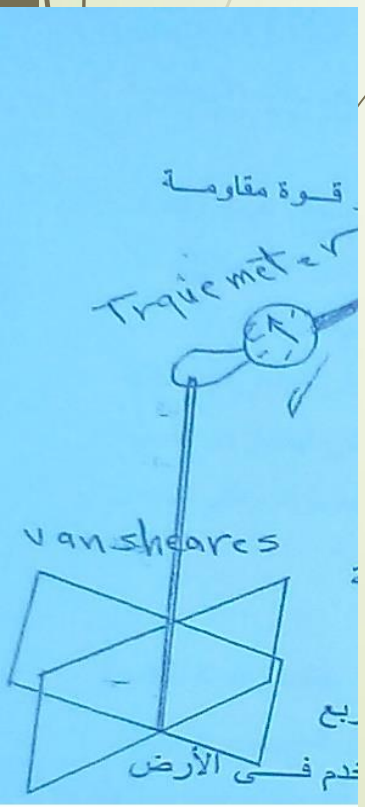
٣- جهاز قياس Shear Strength قوة القص

وهذا الجهاز عبارة عن جزئين الاول van shearer والثاني trequemeter

وال Van shearer يوجد منه نوع للاراضي الرملية واخر للاراضي الطينية

وال trquemeter يوجد به مؤشر لقياس قوة التماسك.

وال vanshearer عبارة عن قائم حديدي في نهايته السفلية يوجد اربع السنة عمودية علي بعضها طولها حوالي ١٠ سم وعرضها ٢,٥ سم وهذه تستخدم في الارض الطينية . اما النوع المستخدم في الاراضي الرملية فيكون طوله ٢,٥ سم وعرضه ١٠سم ، وهذا القائم الحديدي يدق في الارض لعمق معين ثم يثبت عليه ال trquemeter ونحاول لف أو دوران الجهاز بواسطة يد فيشير المؤشر الي قوة الشد او التماسك في الارض ثم باستعمال معادلة معينة تخرج قيمة ال shear strength وكلما كانت قيمته كبيرة دل ذلك علي ان التماسك كبير.



أسئلة
الوحدة التعليمية التاسعة

١. **ما هو plasticity number؟**
٢. ما تأثير اضافة المادة العضوية علي plasticity number؟
٣. كيف يمكن تحديد الفترة التي تتم فيها الخدمة الجيدة للارض بعد ريها؟
٤. **أذكر فقط مايلي:**
٥. طرق تقدير التماسك في التربة مع شرح طريقة جهاز قياس Shear Strength قوة القص

انتهت المحاضرة