الدرس العملى الثانى

احتياطات
واخذ عينات التربة والمياه

Cautions ,
Soil and Water Sampling

مقدمة

* الهدف من الاختبار تنمية مهارة الطالب فى اخذ عينات التربة والمياه بالاحتياطات اللازمة.
* للحصول على نتائج سليمة من التحليل لابد ان تؤخذ العينة بطريقة سليمة .
* لذلك لابد ان تكون العينة ممثلة للمساحة المأخوذة منها و هذه عملية ليست سهلة لان التربة نظام غير متجانس heterogeneous خواصه متغيرة لمسافات قصيره .

الفكرة الاساسية

* التدريب على اخذ عينات التربة و المياه بزيارة مزارع كلية الزراعة والمزارع الاخرى.

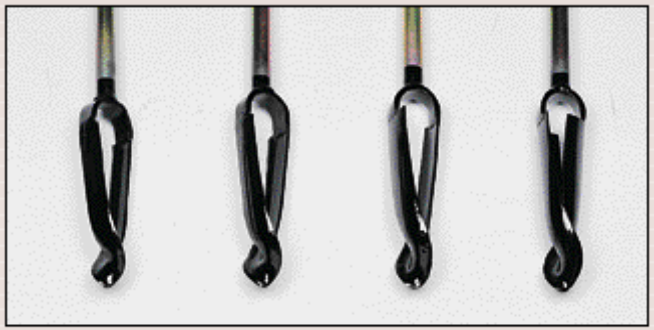
أخذ عينات التربة

أدوات أخذ عينات التربة

Spiral auger and stone catcher

Soft soil auger

Gouge auger and piston sampler



Edelman augers: clay, combination, sand and coarse sand type

Riverside auger

Stony soil auger

Bayonet connection

Conical screw thread connection

Ergonomic handle

أدوات أخذ عينات التربة

إستخدام الأدوات في أخذ عينات التربة

أخذ العينات من على أعماق يصعب فيها الاستخدام اليدوي

أخذ عينات المياه

Composite sampler 07580-00

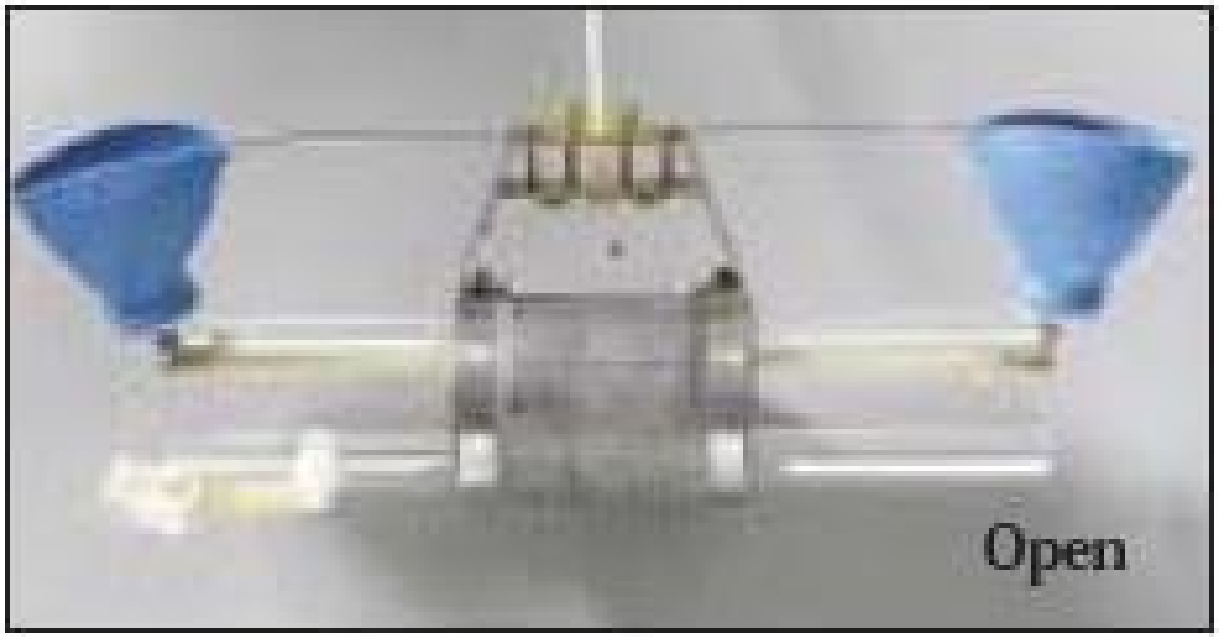
Power supply only.

Glow-in-the-dark buttons and adjustable backlit display help read control panel in low-light conditions.

Simple pull-ring operation lets you draw samples at desired depth. Inert PP head with high-strength aluminum pole assembly. Samplers include a 1000-mL glass bottle and cap—accept any GPI 38-430 screw thread bottle. Break down to 6-ft sections for easy transport.

Low-Cost Water Sampler

Acrylic sampler takes 1-liter samples from lakes, streams, ponds, and rivers. Sampler is attached to 20 M calibrated line for depth measurement. Fitted plungers provide a positive seal preventing your sample from mixing with intermediate layers of water. Sampler includes a brass messenger for activation and a lead collar for rapid descent and minimal drift due to water currents. Sampler features a side drain outlet for removing small test samples.



Low-cost water sampler 05488-20

Kemmerer water sampler 05485-00

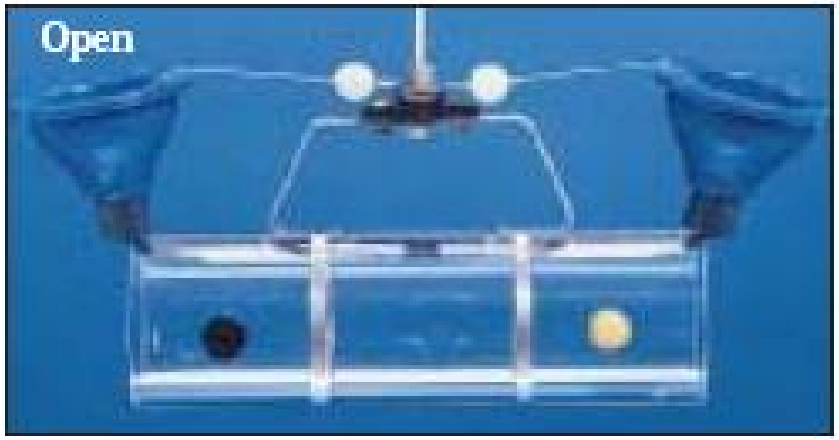
Kemmerer Water Samplers

Sample at specific depths between 3 and 600 feet. The messenger activates the unique trip heads that ensure closure in fast flowing streams or turbulent waters, regardless of line angle. The 304 SS models have urethane end seals (do not use when mercury concentrations exceed 1 ppm). Acrylic models have silicone end seals. All models include a plastic carrying case; order messenger and line separately below.

Catalog number	Bottle type	Volume (liters)	Shpg wt. lb (kg)	Price
A-05485-00 A-05485-10	304 SS	0.4 1.2	10 (4.6)	
A-05486-00 A-05486-10	Acrylic	1.2 2.2	10 (4.6) 12 (5.5)	

Alpha Water Samplers

Alpha samplers are suitable for use in oceans, deep lakes, and corrosive waters (do not use when mercury concentrations exceed 1 ppm). Vertical samplers retrieve large water samples at any depth and collect plankton or floating sediments. Choose horizontal samplers for sampling at the surface, thermocline, or just above the bottom. Urethane end seals snap shut with minimum surface disturbance on messenger contact. Drain valve provides easy sample removal. Samplers include a carrying case; order messenger and line separately below. Silicone end seals are available by special order; call our Application Specialists for details.



Horizontal alpha water sampler 05488-10

Catalog number	Bottle type	Volume (liters)	Shpg wt lb (kg)	Price
Vertical alpha water samplers				
A-05487-00 A-05487-10	PVC Acrylic	2.2	14 (6.4)	
Horizontal alpha water samplers				
A-05488-00 A-05488-10	PVC Acrylic	2.2	13 (5.9) 12 (5.5)	

Vertical alpha water sampler 05487-10

Wisconsin Plankton Net Sampler

Sampler features a two-hoop net support system (net is 80 µm nylon mesh) and a tapered SS bucket with 9 sq. in. filter area. Bucket screws onto sampler and has a drain area with hose and hose clamp to simplify sample retrieval. Sampler measures 30"L x 7" dia; mouth diameter is 5". Includes case.

A-05491-00 Wisconsin plankton net sampler.
Shpg wt 8 lb
(3.7 kg)

المعايير القياسية : Standard Criteria

* فى حالة العينة الشاملة تخلط العينات بكميات متساويةو يكون الحجم النهائى ١كجم ليكفى التحليلات.
* العدد المناسب ١٠ – ١٥ عينة للفدان او حسب الظروف و النفقات المتاحة .
* عند عمل قطاع ارضى يكون بمساحة ١.٥م x ١م و يعمل له سلم و يلاحظ الاتى:
* تؤخذ العينات من كل افق فى حالة وضوح الافاق horizons .
* فى حالة عدم وضوحها تؤخذ من طبقات layers على ابعاد متساوية كل ٢٠سم مثلا.
* تؤخذ العينات حتى مستوى الماء الارضى و اذا كان على اعماق كبيرة حتى ١ او ١.٥م .
* تؤخذ العينات من الجانب المضىء و الغير مواجه للشمس .
* يقاس عمق الماء الارضى و تؤخذ عينة منه فى اليوم التالى للحفر حتى يتم اتزانه .

مسائل و اسئلة

Problems and questions

*** قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية**

السؤال الاول : اكمل العبارات التالية :-

- عدد عينات التربة المناسب المأخوذ من فدان ارض مزروعة محاصيل حقل (____) على عمق(_____) اما فى حالة محاصيل علف نجيلية (___) على عمق (_____).

السؤال الثانى : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٣ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية المستخدمة فى اخذ عينة تربة من ٥ افدنة .

لسؤال الثالث : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- اذا اردت اخذ عينات تربة ونبات من منطقة لدراسة حالة خصوبتها ووجدت بها بعض الاختلافات فى صفات التربة المرئية النمو ووجود تلونات على بعض الاشجار..

الدرس العملى الرابع

تقدير الرطوبة الهيجروسكوبية

Determination of
Hygroscopic Moisture

مقدمة :

*هى % للرطوبة (الغشاء المائى) الممسوكة حول حبيبات التربة الجافة هوائى بقوة شديدة يطلق عليها القوة الهيجروسكوبية hygroscopicتزداد بزيادة تشبع الجو ببخار الماء (الرطوبة النسبية).
* عندما تصل الرطوبة النسبية ١٠٠ % يطلق عليها السعة الايجروسكوبية العظمى maximum hygroscopic capacity .

* **تفيد فى :**حساب الوزن الجاف تماما oven dry لعينة التربة المستخدمة فىالتحليل
(جافة هوائى او رطبة)،حيث النتائج تحسب على اساس الوزن الجاف تماما
* تفيد فى التعرف على حالة غرويات التربة المعدنية و العضوية (علاقة طردية) ٠

الفكرة الاساسية :

* وزن كمية من التربة المطحونة الجافة هوائى (فى حدود ٢٠ جم) فى بوتقة معلومة الوزن ثم التجفيف فى فرن كهربى على درجة ١٠٥°م لمدة ٨ ساعات ٠بعدها تبرد فى مجفف لحين الوزن و توزن ثم تجفف بالفرن لمدة ساعة و توزن و يكررذلك حتى ثبات الوزن ، و بقسمة الرطوبة المفقودة على وزن عينة التربة جافة تماما و الضرب فى ١٠٠ نحصل على النسبةالمئوية للرطوبة الايجروسكوبية كما هو موضح بالمعادلة الاتية :-

$$\%\ \text{للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن البوتقة و العينة هوائى – وزنهما تماما}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

خطوات العمل

زن بوتقة فارغة
جافة نظيفة ٠

ضع بالبوتقة حوالى ٢٠ جم
تربة جافة هوائى ثم زنها
بالضبط ٠

ضع البوتقة فى الفرن لمدة ١٢
ساعاة على درجة ١٠٥°م ٠

إخراج العينة من الفرن
ووضعها في المجفف

اخرج البوتقة من المجفف ثم زنها
و ادخلها الفرن لمدة ساعتين

إدخل البوتقة في الفرن مرة أخرى مدة
ساعتين

اخرج البوتقة من المجفف ثم زنها وكرر
الخطوات عدة مرات حتى ثبات الوزن

إخراج العينة من الفرن ووضعها
في المجفف مرة أخرى

ثانيا: تقدير نسبة الماء الأيجرسكوبي :

ضبط الميزان

وزن الجفنة فارغة

وزن عينة تربة هوائيا

وزن العينة بعد الجافة تماما

إخراج العينة من الفرن
ووضعها في المجفف

تجفيف العينة في الفرن على ١٠٥ °م
لمدة ٢٤ ساعة

سجل وزن الرطوبة بطرح وزن البوتقة و العينة بعد التجفيف من وزنهما قبل التجفيف

سجل وزن العينة جافة تماما بطرح البوتقة فارغة من وزن البوتقة و العينة بعد الجفيف

احسب % للرطوبة الايجروسكوبية من المعادلة الاتية :-

$$\%\ \text{للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن البوتقة و العينة هوائى – وزنهما تماما}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

ملاحظات : Notes

* يتم تبريد البوتقة فى مجفف ثم يتم الوزن ويكرر الوزن بعد التجفيف عدة مرات حتى الثبات.

المعايير القياسية : Standard Criteria

* تختلف قيمتها فهى حوالى : ٢٠% للعضوية ، ١٠% للطينية ، ٦-٨% للسلتية، ٣-٤ للرملية.

تدريبات : EXERCISES

* بنفس الخطوات السابق استنتج % للرطوبة الايجروسكوبية لانواع تربة مختلفة ثم اكمل بينات الجدول التالى :-

نوع التربة					
%					

* ارسم شكلا بيانيا يوضح العلاقة السابقة.

الدرس العملى الثالث

تجهيز عينات التربة و المياه

Preparation of
Soil and Water Samples

مقدمة

* للحصول على نتائج سليمة من التحليل لابد من تجهيز عينات التربة والمياه بطريقة سليمة .
* تجهيز عينات التربة يشمل : التجفيف الهوائى – الطحن – النخل – الحفظ.
* تجهيز عينات المياه يشمل : حفظ جزء بدون ترشيح لتقدير ال pH – ترشيح الجزء الباقى ويفضل تقدير الكربونات والبيكربونات مباشرة – الحفظ بوضع نقط تولوين.

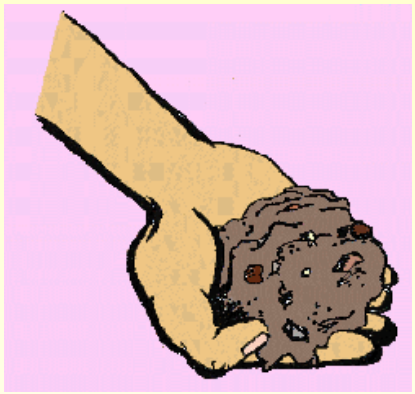
الفكرة الاساسية :

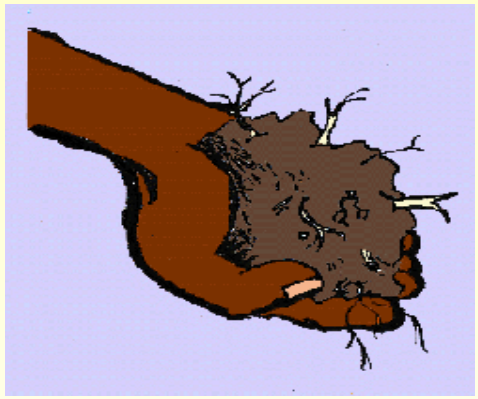
* تجهيز عينات التربة و المياه المأخوذة من مزارع كلية الزراعة والمزارع الاخرى.

اولا- تجهيز عينات التربة :

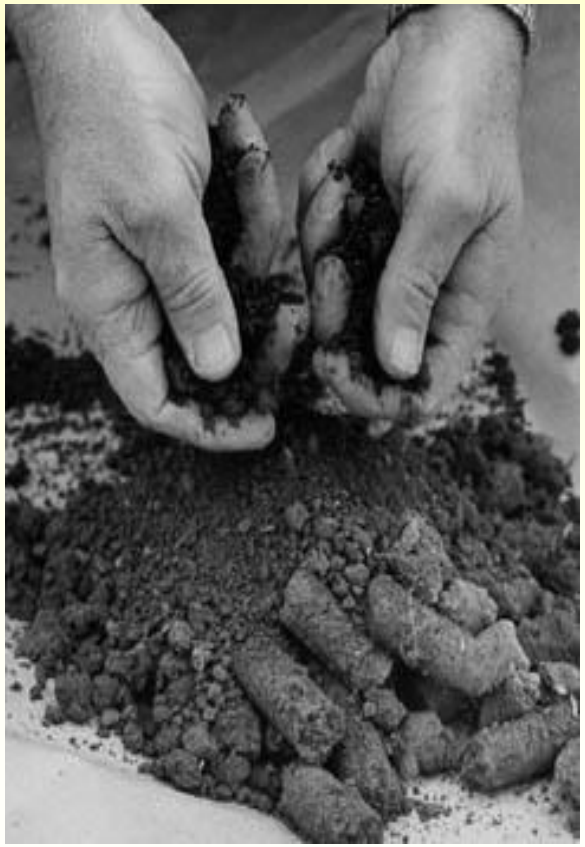
١- احضر العينات من المزرعة الى المعمل ثم افرد كل منها على قطعة من البلاستيك او الخشب.

*افرك (فكك) كتل التربة باليد و استبعد منها الحشائش و الحجارة و الزلط وضعها بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة لتجف هوئيا لعدة ايام .





٢- بعد تمام التجفيف الهوائى افرك العينة باليد واستبعد اى بقايا حشائش او حجارة مازالت موجودة .



٣- اطحن العينة الجافة هوائى باستخدام هون صينى او شاكوش من الخشب و يمكن استخدام مطحنة ذات كرة من العقيق او سكينStainless و تجنب المكونات المعدنية القابلة للصدأ.

* انخل العينة فى منخل سعة ثقوبه ٢ مم و كررطحن ونخل التربة المتبقية على المنخل .
* احفظ ناتج النخل الذى يطلق عليه ناعم التربة fine earth فى اكياس بلاستيك او ورق او برطمانات لحين التحليل .

ثانيا- تجهيز عينات المياه :

١- احتفظ بكمية من المياه دون ترشيح لتقدير ال pH والمواد الصلبة.

٢- قم بترشيح الجزء الباقى من المياه باستخدام ورقة ترشيح دقيقة Fine filter paper او يستخدم فلتر سيراميك ceramic filter .

٣- ضع على كل عينة مياه نقطتين من التولوين لحفظها من اى تغيرات.

ملاحظات Notes :

١-علامات انتهاء التجفيف الهوائى : زوال اللون الداكن – فرك العينة بسهولة (غير متماسكة).

٢-تخزن العينات فى مكان جاف (دواليب) بعيد عن التلوث لحين استخدامها فى التحليلات.

٣- عينات المياه يقدر فيها ال pH وهى بحالتها دون ترشيح و فى حالة اعداد العينات البسيطة يفضل بعد الترشح مباشرة تقدير الكربونات والبيكربونات لتجنب اى تغيرات

٤- يتم التجفيف الهوائى لعينات التربة فى الهواء و بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة .

٥- العينة الجافة هوائى بها رطوبة يطلق عليها الرطوبة الايجروسكوبية. Hygroscopic M.

٦- لاتجفف التربة تماما فى الفرن على ١٠٥°م لان ذلك يسبب تغيرات فى حالة العناصر مثل:

** تثبيت البوتاسيوم و الامنيوم فى حالة وجود معادن الفرمكيوليت و الايلليت .

** تغيير صور نيتروجين التربة و فقد الصورة الامونيومية بالتطاير .

* تجرى التحليلات على التربة الجافة هوائيا و لكن الحسابات تتم على اساس الوزن الجاف تماما .

* لذلك يتم حسب % للرطوبة الايجروسكوبية قبل التحليل مباشرة للتحويل الى الوزن الجاف تماما.

٧- التقديرات التى تتاثر بالتجفيف الهوائى مثل صور النيتروجين تتم فى عينات رطبة دون تجفيف

٨- الاحماض الدبالية humus acids يفضل تجفيفها لسهولة تخزينها وعمل تقديراتها ولكن:-

** التجفيف الهوائى يسبب تلوثها و نمو افطريات عليها .

** التجفيف فى الفرن يسبب عديد من التغيرات فى تركيبها . لذلك : -

*** يجب تجفيفها تحت التبريد (تجميد) و الذى يطلق عليه التجفيد freeze drying

*يتضح من السابق انه يتعين على القائم بالتحليل اختيار احد طرق التجفيف المناسبة الاتية:-

**التجفيف الهوائى air drying ** التجفيف فى الفرن الكهربى oven drying

التجفيف بالميكروواف Microwaveالتجفيف تحت التجميد (التجفيد) freeze drying.

* عند تخزين عينات المياه لعمل التقديرات بعد فترة يوضع على سطحها نقطتين من

التولوين toluene وذلك لتعقيمها لتجنب التحويلات البكتيرية التى تؤثر على تقدير النيتروجين .

٩- الطحن هام لانه يعمل على تجانس التربة .
١٠-الطحن الزائد يؤدى الى تهدم الحبيبيات الفردية مسببا انطلاق لبعض العناصر مثل K , Mg
١١- عملية الطحن تؤدى الى تعفير المكان لذلك يجب ان تكون بعيدا عن مكان التخزين والتحليل.
١٢- يجب ان يكون المكان مزودا بنظام للتهوية و سحب و تجميع الاتربة .
*لتجنب التلوث بالعناصر الصغرى يستخدم مطحنة ذات كرة عقيق اوهون صينى او شاكوش خشب.
١٣- عدم الحفظ بطريقة سليمة يؤدى الى تغيرات فى العينات نتيجة احد العمليات الاتية :
** النشاط الميكروبى ** ادمصاص CO_2 - SO_2 و اى غازات اخرى
** تطاير الامونيا ** تطاير المركبات الكربونية

١٤- لتجنب النشاط الميكروبى وتطاير المركبات تحفظ العينات فى درجات حرارة منخفضة.

١٥- قد تصل درجة حرارة الحفظ لبعض العينات الى - ٢٠°م .

١٦- العينات الجافة هوائى يمكن تخزينها فى جوعادى يصل الى ٤٠°م اذا كان التخزين لفترة قصيرة.

*لتجنب التلوث بالغازات (ادمصاص) الحفظ يكون فى اوعية (اكياس- برطمانات) محكمة الغلق.

*يسجل على العبوات ارقامها التى بالسجل والموضح به جميع بيانات العينة (تاريخ موقع..الخ).

المعايير القياسية : Standard Criteria

من علامات انتهاء التجفيف الهوائى :

زوال اللون الداكن

تفرك باليد بسهولة

غير متماسكة بشدة.

مسائل و اسئلة

Problems and questions

- قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية

السؤال الاول : اذكر الفرق بين حفظ عينات التربة والمياه :-

*

السؤال الثانى : علل تجنب الطحن الزائد لعينات التربة :-

*

السؤال الثالث : كيف تتصرف مع عينات المياه لحفظها :

*

الدرس العملى السادس

تقدير قوام التربة

Soil Texture Determinations
(Mechnical Analysis التحليل الميكانيكى)
(Pipette Method طريقة الماصة)

مقدمة :

* قوام التربة هو درجة خشونة و نعومة الحبيبات اى نسب مكوناتها من الرمل و السلت و الطين.

*يوجد نظامين للتقسيم طبقا للاغراض الزراعية مصدرهما Dewis and Freitas (1970)

اولا - النظام الدولى :-

1st. : International System (Atterburg System) .

Name	Particle Size Grade	
	Millimeters	Microns
Coarse Sand	2.0 - 0.2	2000 - 200
Fine Sand	0.2 - 0.02	200 - 20
Silt	0.02 - 0.0002	20 - 2
Clay	>0.002	> 2

ثانيا – النظام الامريكى :-

2nd. : United States Department of Agriculture (USDA) System.

Name	Particle Size Grade	
	Millimeters	Microns
Very coarse sand	2.0 – 1.0	2000 - 1000
Coarse Sand	1.0 - 0.5	1000 - 500
Medium Sand	0.5 - 0.25	500 - 250
Fine Sand	0.25 - 0.10	250 - 100
Very fine sand	0.10 - 0.05	100 - 50
Silt	0.05 - 0.002	50 - 2
Clay	>0.002	> 2

الفكرة الاساسية :

* معاملة وزنة من التربة معاملة ابتدائية للتخلص من المواد اللاحمة باكسدة OM باستخدام فوق اكسيد الايدروجين و التخلص من الزيادة باستمرار التسخين . ثم اضافة حمض HCl للتخلص من كربونات الكالسيوم والاملاح و الغسيل حتى يصبح الراشح خالى من الكلوريد (بالكشف بنترات الفضة) و ذلك للتخلص من المواد الذائبة . بعدها يتم التفرقة الكيماوية (باضافة هكساميتافوسفات الصوديوم) و الميكانيكية(بالرج).ثم فصل السلت + الطين بطريقة الماصة بعد ٤ دقائق و ٤٨ ثانية والطين بعد ٨ سلاعات ثم الرمل بالسكب و الترويق. ثم يتم تجفيف عينة من كل منهم وحساب % وتوقيعها على مثلث القوام لتحديد القوام.

خطوات العمل : procedures

اولا- المعاملة الابتدائية للتربة Pretreatment of Soil
** التخلص من المادة العضوية :-
** التخلص من كربونات الكالسيوم و الاملاح الذائبة.
** تفرقة الحبيبات.

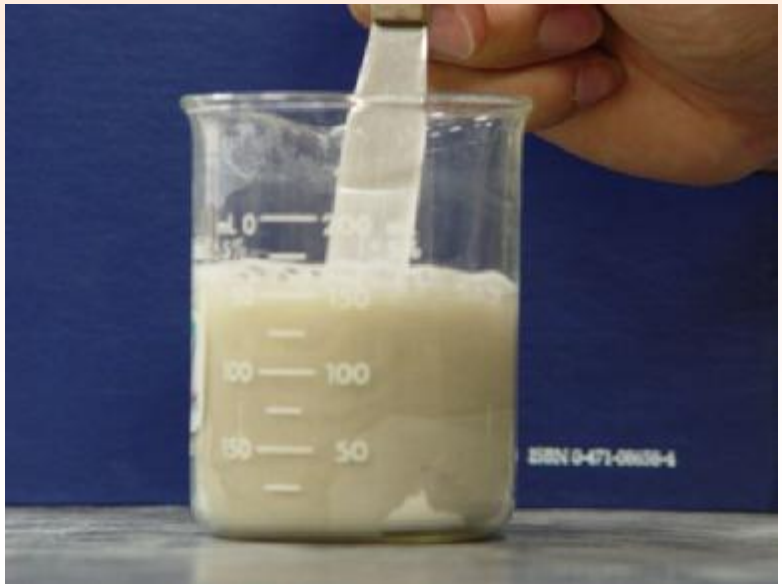
ثانيا- فصل السلت و الطين بالماصة
Separation of Silt & Clay(Pipette Method)

اولا- المعاملة الابتدائية للتربة Pretreatment of Soil
التخلص من المادة العضوية

* زن ما يعادل ٢٠ جم تربة جافة تماما من ناعم التربة (اقل من ٢مم) الجاف هوائى .

*ضعها فى كأس طويل الشكل tall form beaker سعة ٦٠٠ مل ثم اضف ٥٠ مل ماء مقطر.

*اضف ٥ مل (30% H2O2) ثم يتم الرج الرحوي و التغطية بزجاجة ساعة watch glass.



فاذا ظهر فورا ن effervescence (حدوث التفاعل) انتظر حتى يتوقف و فى حالة عدم الظهور قم بتدفئة الكأس قليلا على مسخن كهربى hot plate او حمام رملى sand bath حتى ظهوره .

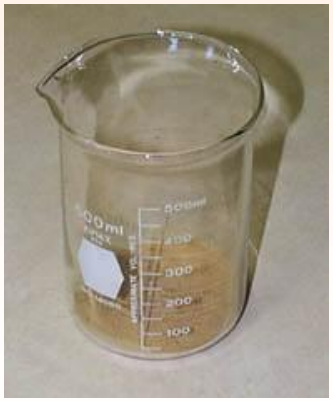
* بعد توقف الفوران كرر الخطوة السابقة مع اضافة جديدة من H2O2 و التكرار يتم حتى توقف الفوران مع التسخين . بعدها يتم الغليان لازالة الزيادة من H2O2 .

** التخلص من كربونات الكالسيوم و الاملاح الذائبة :-

•فى حالة احتواء التربة على ٣% كربونات كالسيوم يضاف ٢٥مل حمض HCl ٢ ع

•* اضف (مع التقليب بساق زجاجية) ماء مقطر حتى يصل الحجم النهائى ٢٥٠ مل مع الحرص فى حالة التربة الجيرية . ثم اترك الكأس حتى يتوقف الفوران (تفاعل الكربونات مع الحمض) .

* يتم الترشيح ثم الغسيل بالماء المقطر ٤ – ٥ مرات مع الترشيح باستخدام ورق ترشيح مناسب فى قمع بوخنر او قمع عادى . ثم انقل المحتويات بالاستعانة بتيار بسيط جدا من الماء المقطر(استخدم اقل كمية ماء) و ساق زجاجية مغلف طرفها بالكاوتش الى كأس سعة ٢٥٠ مل معلوم وزنه الفارغ tared beaker .



* حمام رملى او مائى بخر الماء حتى الجفاف ثم جفف فى الفرن على ١٠٥ ٥م .
* ضع الكأس بعد التجفيف فى مجفف حتى يبرد ثم سجل وزنه و استنتج وزن التربةالخالية من المادة العضوية و كربونات الكالسيوم والاملاح .

تفرقة الحبيبات

* لعمل التفرقة الكيماوية : اضف على محتويات الكأس الجافة السابقة ٢٠ مل هكساميتافوسفات الصوديوم sodium hexametaphosphate (المحلول المفرق dispersing solution) واتركه ليلة overnight او انقله الى زجاجة بغطاء ورج لمدة ١/٤ ساعة .

* لعمل التفرقة الميكانيكية : فى اليوم التالى او بعد الرج لمدة ١/٤ ساعة انقل بواسطة تيار من الماء محتويات الكأس (المعلق) الى دورق جهاز الرج عالى السرعة cup of a high speed stirrer و اكمل الحجم الى ٥٠٠ مل ثم رج لمدة ٢ - ١٠ دقائق طبقا لنوع التربة .

* يتم بعد ذلك فصل مجموعات حبيبات التربة من المعلق السابق طبقا للطرق التى سوف توضح فيما بعد .

ثانيا- فصل السلت و الطين بالماصة(Separation of Silt & Clay(Pipette Method

* انقل معلق التربة المفرق الى مخبار مدرج سعة لتر . تم اكمل الحجم للعلامة بالماء المقطر .

قلب المخبار

* زمن فصل السلت + الطين ٤ دقائق و ٤٨ ثانية (زمن سقوط اصغر حبيبة رمل فى ١٠سم) ، اما زمن فصل الطين فهو ٨ ساعات (زمن سقوط اصغر حبيبة سلت فى ال ١٠ سم) عند درجة ٢٠ ٥م او طبقا لدرجة حرارة المعلق .

* بعد ٤ دقائق و ٤٨ ثانية مطروحا منها ٣٠ ثانية اسحب بماصة ٢٥ مل عينة السلت و الطين من المعلق فى مساف ال ١٠ سم ولا تتعدى هذا العمق و ضع محتويات الماصة فى الجفنة المعلومة الوزن.

*** بخر محتويات الجفنة على حمام مائى حتى الجفاف ثم ادخلها فرن التجفيف على ١٠٥ ٥م لمدة ١٦ــ ١٨ ساعة ثم بردها فى المجفف وزنها على ميزان حساس لاربعة ارقام عشرية.**

*** بنفس الطريقة السابقة بعد ٨ ساعات الا ٣٠ ثانية اسحب عينة الطين فقط و جفف و سجل الوزن.**

ملاحظات Notes :

* لابد ان يكون مجموع المكونات الثلاثة ١٠٠ % حتى توقع على مثلث القوام .
* * اذا تم التخلص من المواد اللاحمة وتم تقدير الرمل و كان مجموع الرمل+السلت+الطين المنسوبة الى الوزن الجاف الخالى من المواد اللاحمة لايساوى ١٠٠ يعدل % لكل مكون باستخدام المعادلة التالية:
% للمكون بعد التعديل = % للمكون قبل التعديل 100) x/مجموع الثلاث مكونات)

المعايير القياسية : Standard Criteria

* يمكن تحديد القوام **تقريبيا** من القيم المعملية حيث تعتبر التربة طينية اذا زادت % للطين عن ٧٠ % وتعتبر رملية اذا زادت % للرمل عن ٧٠ %.

تحديد القوام فى الحقل :

١-طريقة الملمس : خذ بين اصبعى السبابة و الابهام كمية من التربة و رطبها بالماء و مع تحريك الاصبعين حدد الملمس فاذا كان خشنا فالتربة رملية- ناعم لزج فهى طينية – ناعم غير لزج فهى سلتية.

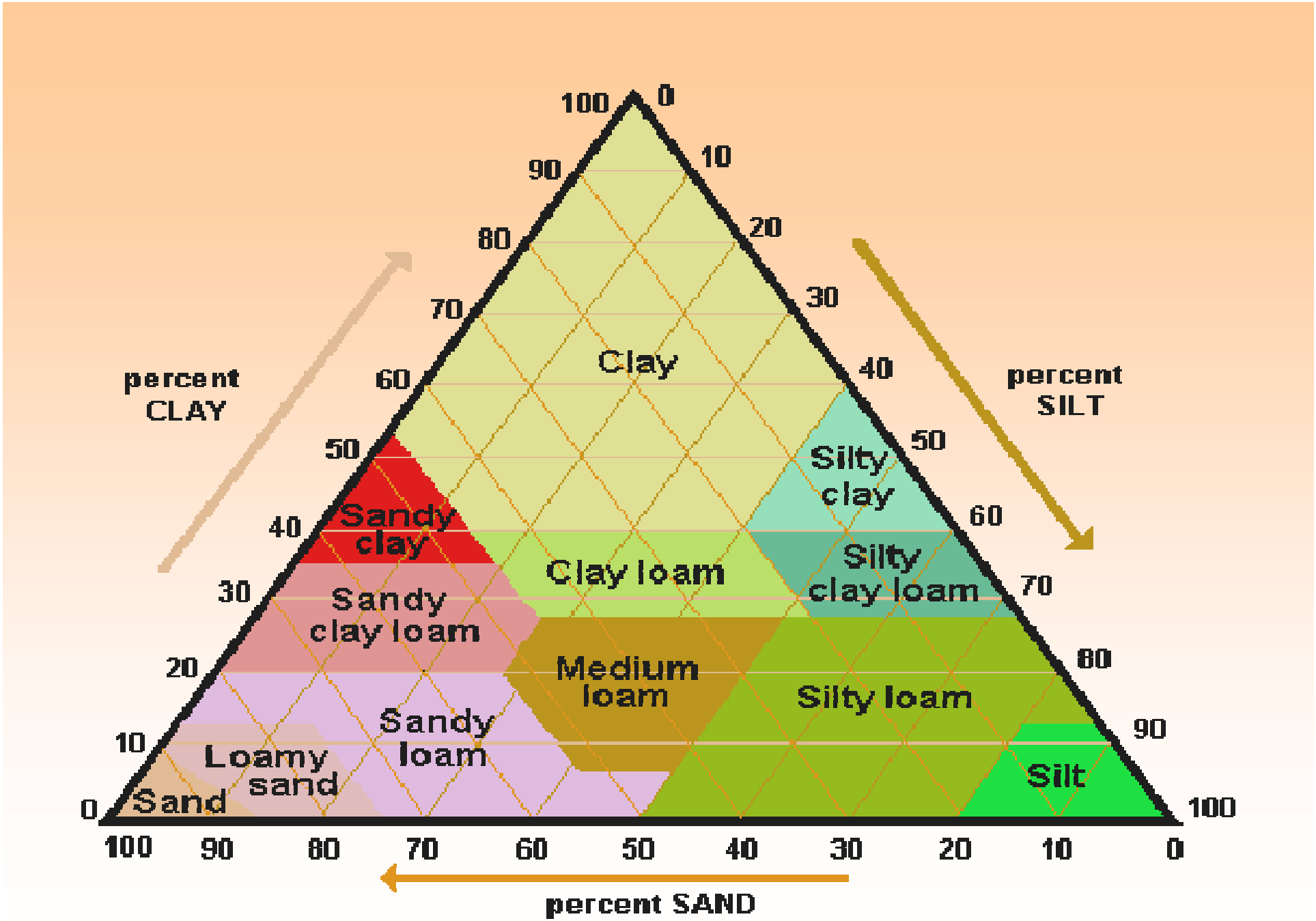
٢- طريقة الاصبع : رطب كمية صغيرة من التربة بقليل من الماء، افركه بين اصبعى السبابة و الابهام حتى يتحول الى عجينة و باستمرار الضغط بالاصبعين كونا اصبع رفيع فاذا كان متماسكا فالتربة طينية و اذا تكسر على ابعاد متقاربة كانت التربة لومية او طينية لومية او لومية سلتية و فى حالة عدم امكانية تكوين اصبع تكون التربة سلتية او رملية .

* **مثلث القوام : Texture Triangle** كما هو موضح بالشكل الاتى فهو عبارة عن مثلث متساوى الاضلاع يمثل و يدرج كل ضلع (من صفر الى ١٠٠ فى اتجاه عقرب الساعة)احد مكونات التربة الثلاثةفالايسر يمثل الطين و الايمن السلت و القاعدة الرمل. وداخل المثلث توجد اسماء لانواع القوام المختلفة و الناتجة من توافقيات الثلاث مكونات.

*** كيفية تحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام:-**

** توقع % للمكون وليكن الطين على الضلع الايسر الذى اسفله= صفر و اعلاه فى اتجاه عقرب الساعة=١٠٠%طين ، ثم يرسم منه خط موازى لقاعدة المثلث الذى قمته طين .

** بنفس الطريقة السابقة توقع % للمكون الثانى و هو السلت على الضلع الايمن. الاسم الذى عند نقطة تقاطع الخطين هو قوام التربةوالتى يمر بها خط الرمل لان مجموع الثلاثة =١٠٠ .


percent CLAY
percent SILT
percent SAND
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Clay
Silty clay
Sandy clay
Clay loam
Silty clay loam
Sandy clay loam
Medium loam
Silty loam
Sandy loam
Loamy sand
Sand
Silt

مسائل و اسئلة
Problems and questions

*** قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية**

١- اذا استخدم فى المعاملة الابتدائية ٢١ جم تربة جافة هوائى (٥% رطوبة) و كان :

* - وزن الكأس فارغ = ١٥٠.٦ جم

* وزن الكأس + التربة خالية من $CaCO_3$ + OM مع الغسيل و بعد التجفيف= ١٦٩.٦ جم

احسب أ- وزن التربة خالية من $CaCO_3$ + OM مع الغسيل و بعد التجفيف .

ب- وزن المواد اللاحمة و الاملاح .

ج- نسبة المواد اللاحمة و الاملاح .

٢-احسب % للسلت والطين و الرمل و استنتج القوام اذا استخدم ما يعادل ٢٠ جم تربة جافة تماما فى طريقة الماصة (٢٥ مل) و لم يتم فصل الرمل :

(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية .

(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح اذا كان وزنهم = ١ جم

وكان لديك البيانات التالية:-

- وزن الجفنة فارغة = ٦٥.١٥ جم
- وزن الجفنة + عينة السلت + الطين جافة تماما = ٦٥.٥٢ جم
- وزن الجفنة + عينة الطين جافة تماما = ٦٥.٤٢ جم

٣- احسب % للرمل طبقا للنظام الدولى باستخدام ٢٠جم تربة جافة تماما فى الحالات الاتية :-

(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية .

(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح اذا كان وزنهم = ١ جم

وكان لديك البيانات التالية:-

١- وزن الجفنة الصينى فارغة = ٦٠.٢ جم

٢- وزن الجفنة الصينى + الرمل الخشن بعد التجفيف = ٦١.٢ جم

الدرس العملى الخامس

تقدير
% للتشبع، السعة الحقلية ونقطة الذبول

Determination of
Saturation % (SP),
Field Capacity (FC)
and Wilting Point (WP)

مقدمة

* الهدف من الاختبار تنمية مهارة الطالب فى عمل عجينة التربة المشبعة وحساب % للتشبع والسعة الحقلية والذبول والتدريب على تطبيقاتها المختلفة.
* هى وزن الماء الذى يشبع ١٠٠ جرام تربة جافة تماما ليكون عجينة تربة مشبعة soil paste* تتراوح القيم بين ٢٠% بالاراضى الرملية الى٨٠ % بالسلتية الطينية ٠
* تزداد القيم بزيادة نسبة الطين و المادة العضوية ٠
* يمكن استخدام قيمة % للتشبع للدلالة على قوام التربة حيث تزداد بزيادة الطين ٠
* توجد علاقة تقريبية بينها و بين ثوابت الرطوبة الاخرى و هى :-

% التشبع = ٢ % السعة الحقلية = ٤ % الذبول

توجد عدة طرق لعمل عجينة التربة المشبعة : soil paste

اولا- طريقة الخلط mixing

•يضاف الماء الى التربة على مراحل اما من زجاجة الغسيل فى حالة تقدير % للتشبع بالتجفيف والوزن (طريقة التجفيف) او من سحاحة فى حالة حساب % للتشبع من حجم الماء المستهلك من السحاحة (طريقة السحاحة) مع التقليب بمقلب حتى الحصول على عجينة يتحقق فيها الاربعة خصائص الاتية :- أ- لمعان سطح العجينة ب- الانزلاق ببطء عند ميل الكأس ج- انزلاقهاعلى المقلب و تركه د- عدم تجمع الماء فى المنخفضات بعد فترة

ثانيا- طريقة الجذب الشعرى الحر free capillary attraction

فى هذه الطريقة تشبع التربة عن طريق ارتفاع الماءبالخاصةالشعرية من خلال بوتقة مثقبة توضع فى حوض به ماء لا يتعدى نصف ارتفاع التربة بها.

* تستخدم طريقة الجذب الشعرى مع انواع التربة التى لا نستطيع عمل عجينة منها تحقق الشروط الاربعة مث التربة الرملية والقلوية السلتية والطينية واكذلك التربة العضوية.

الفكرة الاساسية

*** تتلخص فى عمل عجينة تربة مشبعة يتحقق بها الشروط الاتية:**

أ- لمعان سطح العجينة

ب- الانزلاق ببطء عند ميل الكأس

ج- انزلاقهاعلى المقلب و تركه

د- عدم تجمع الماء فى المنخفضات بعد فترة

يثلاث طرق وهى :

١)الخلط والتجفيف ووزن قطعة من العجينة و وزنها بعد تجفيفها على ١١٠ ٥م

٢) الخلط والسحاحة وحساب % للتشبع من حجم الماء الايجروسكوبى و السحاحة

٣) الارتفاع الشعرى والوزن قبل وبعد التجفيف فى الفرن.

خطوات العمل : procedures

اولا- تقدير % للتشبع بطريقة الخلط والتجفيف Mixing and Drying :

* خذ وزن مناسب من تربة طينية جافة هوائى (٢٠٠ – ٣٠٠ جم) حتى يمكن الحصول على مستخلص تشبع يكفى لقياس الملوحة (EC) ولانيونات و الكاتيونات

* ضع عينة التربة فى كأس مناسب فى شكل مائل من اسفل قاعدة الكأس حتى قبل قمته.

* من زجاجة الماء اضفه على مراحل فى قاعدة الكأس ليرتفع شعريا حتى لمعان سطح التربة.
اخلط بواسطة المقلب مع استمرار اضافة الماء على مراحل حتى تحصل على عجينة تحقق الاتى :-
أ- لمعان سطح العجينة ب- الانزلاق ببطء عند ميل الكأس
ج- انزلاقهاعلى المقلب و تركه د- عدم تجمع الماء فى المنخفضات بعد فترة

* خذ قطعة من العجينة فى بوتقة موزونة ثم زن البوتقة و العجينة

* ادخل البوتقة و العجينة فى الفرن لتجف على درجة ١١٠ºم ٠

* سجل وزن البوتقة و العينة جافة تماما بعد التجفيف عدة مرات حتى ثبات الوزن ٠

* سجل وزن ماء التشبع بطرح وزن البوتقة و العينة بعد التجفيف من قبله .
* سجل وزن العينة جافة تماما بطرح وزن البوتقة فارغة من وزنها و العينة بعد التجفيف.
* احسب % للتشبع من المعادلة الاتية :-

$$\% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

*** كرر نفس الخطوات مع انواع تربة مختلفة وقارن (جيرية – ملحية)**

ثانيا- تقدير % للتشبع بطريقة الخلط و السحاحة Mixing and Burette:

* استخدم % للرطوبة الايجروسكوبية فى وزن ما يعادل ١٠٠جم تربة طينية جافة تماما من التربة الجافة هوائى ٠

* ضع عينة التربة فى كأس نظيف (زجاجى او بلاستيك) و فى شكل ميل اسفله قاعدة الكأس و قمته التربة ( ) ٠

* املأ السحاحة بماء مقطر سبق غليه (خالى من CO_2) و اضبطها على الصفر. يلاحظ عدم وجود فقاعات عند قمة صنبور السحاحة٠

*** يتم التقليب (بمقلب او ساق زجاجية) مع اضافة نقط ماء للحصول علىعجينة التربة**

يتم تنقيط الماء باسفل الميل (قاعدة الكأس) على مراحل حتى لمعان السطح٠

* لابد ان تحقق العجينة الشروط الاربعة الاتية و السابق ذكرها ٠

أ- لمعان سطح العجينة

ب- الانزلاق ببطء عند ميل الكأس

ج- انزلاقهاعلى المقلب و تركه

د- عدم تجمع الماء فى المنخفضات بعد فترة

* احسب % للتشبع = قراءة السحاحة + % للماء الايجروسكوبى طبقا لاختصار المعادلة الاتية :-

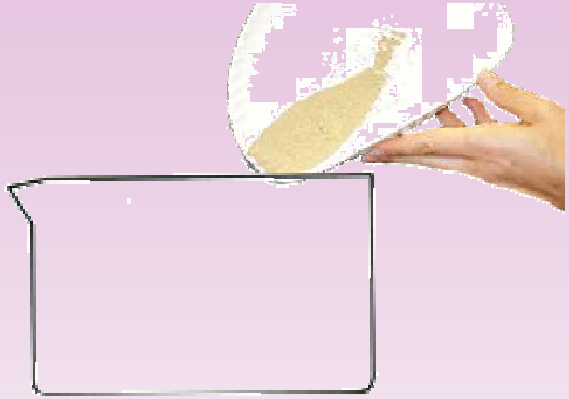
$$\% \text{ للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع (ايجروسكوبى + مضاف)}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما (١٠٠جم)}} \times ١٠٠$$

*** كرر نفس الخطوات مع انواع تربة مختلفة وقارن (جيرية – ملحية)**

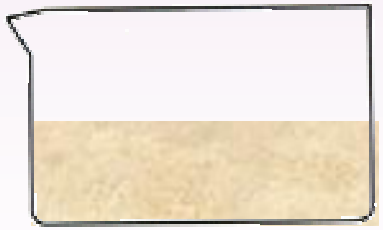
ثالثا- تقدير % للتشبع بطريقة الارتفاع الشعرى : free capillary attraction

فى هذه الطريقة تشبع التربة عن طريق ارتفاع الماء بالخاصة الشعرية كالاتى:

** يوضع وزن معين من تربة رملية الجافة هوائى فى بوتقة موزونة مثقبة القاعدة



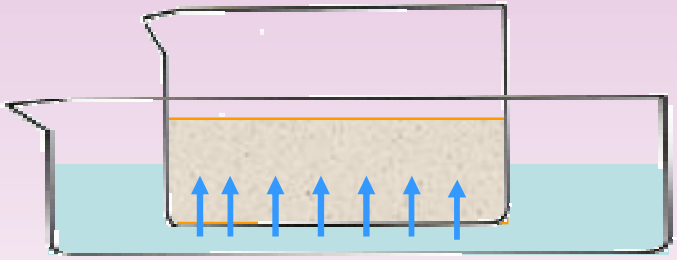
** لمنع هروب الحبيبات الدقيقة يوضع ورقة ترشيح فى قاعدة البوتقة .



** يتم الطرق بقاعدة البوتقة على البنش (خفيفا) لتسوية السطح و تزاحم حبيبات التربة.

** توضع البوتقة و بها العينة فى حوض به ماء لارتفاع الماء بالخاصة الشعرية ٠

** لا يتعدى ارتفاع الماء بالحوض ثلث ارتفاع التربة بالبوتقة لتجنب حالة فوق التشبع



** يتم الانتظار حتى لمعان السطح ثم تنقل البوتقة الى ورقة ترشيح لامتصاص الماء الزائد.

** فى حالة زيادة الماء عن اللمعان يزال بواسطة ورقة ترشيح ٠

** توزن البوتقة و العينة المشبعة ثم تجفف فى الفرن حتى ثبات الوزن ٠

** يسجل وزن ماء التشبع بطرح وزن البوتقة و العينة بعد التجفيف من قبل التجفيف ٠
** يسجل وزن عينة التربة جاف تماما بطرح وزن البوتقة من وزنه والعينة بعد التجفيف.
** تحسب % للتشبع من المعادلة الاتية :-

$$\%\ \text{للتشبع} = \frac{\text{وزن ماء التشبع}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

*** كرر نفس الخطوات مع انواع تربة مختلفة وقارن (قلوية – عضوية)**

ملاحظات : Notes

* يتم تبريد البوتقة فى مجفف ثم يتم الوزن ويكرر الوزن بعد التجفيف عدة مرات حتى الثبات.
* يمكن بعد ساعتين من عمل العجينة قياس pH فيها ثم الترشيح للحصول على مستخلص التشبع و تقدير EC فيه و الانيونات و الكاتيونات وفى هذه تستخدم اوزان تربة تتعدى ٣٠٠ جم حتى يكفى الراشح للتحليلات المختلفة .
* فى اراضى البيت peat (organic soil) % للتشبع تزيد عن ٢٠٠ % .

من الصعب عمل عجينة مشبعةبطريقة الخلط و لكن يفضل طريقة الجذب الشعرى فى الحالات الاتية و اى حالات اخرى لا ينطبق عليها خصائص

العجينة المشبعة :-

** التربة الرملية : لانها ذات قوى امتصاصية منخفضة small power of absorption و لذلك اقل كمية من الماء تتجمع على سطحها بعد فترة من الزمن ٠

** التربة الطينية او السلتية الصودية : لانها زلقة لا يظهر عليها مرحلة التشبع او فوق التشبع رغم اضافة الماء تدريجيا ٠

** اراضى البيت او الماك peat or muck : لانها ذات قوى امتصاصية عالية large power of absorption لذلك تحتاج فترة طويلة للترطيب

و من الافضل ان تترك ليلة فى جو مشبع بالماء ٠

* يجب استخدام ماء مقطر خالى من CO_2 حتى لا يتأثر تقدير الكربونات و البيكربونات ٠

المعايير القياسية : Standard Criteria

- تختلف قيم % للتشبع باختلاف انواع الاراضى فهى حوالى : ١٢٠ - ١٥٠% للعضوية ، ٧٠ – ٨٠ % فأكثر للطينية ، ٤٠ - ٦٠% للسلتية ، ١٥ – ٢٠ % للرملية.

- بالتقريب % للسعة الحقلية = ١/٢ % للتشبع.

- بالتقريب % لنقطة الذبول = ١/٤ % للتشبع.

تدريبات : EXERCISES

* بنفس الخطوات السابقة استنتج % للتشبع والسعة الحقلية والذبول لأنواع تربة مختلفة ثم اكمل بينات الجدول التالى :-

نوع التربة	طينية	رملية	جيرية	ملحية	قلوية	عضوية
التشبع						
السعة الحقلية						
الذبول						

* ارسم شكلا بيانيا يوضح العلاقة السابقة.

الدرس العملى السابع

تقدير السلت و الطين بطريقة الهيدروميتر

Silt and Clay Determination
by Hydrometer method

مقدمة : Introduction

* تقاس كثافة المعلق بهيدروميتر مخصوص مكون من انتفاخ bulb و ساق طويلة مدرجة (عادة من ٠-٦٠) و معايرة لقياس كثافة المعلق مباشرة بالجرام/لتر .
* اذا كان وزن التربة المستخدم يعادل ١٠٠ جم جاف تماما فاءن القراءة تعطى مباشرة % للمكون المقاس عند زمن معين ، و اذا كان الوزن ٥٠ جم تماما تضرب القراءة فى ٢
* الزمن الذى يقاس عنده كثافة المعلق يعبر عن احجام الحبيبات المقدرة فقد تكون سلت + طين او طين فقط كما هو موضح بالجدول التالى :-

نوع الحبيبات	احجام الحبيبات	الزمن	م
سلت + طين طبقا للنظام الامريكى	اقل من ٥٠ ميكرون	٤٠ ثانية	١
سلت + طين طبقا للنظام الدولى	اقل من ٢٠ ميكرون	٤ دقائق	٢
طين فقط طبقا للنظام الامريكى	اقل من ٥ ميكرون	١ ساعة	٣
طين فقط طبقا للنظام الدولى	اقل من ٢ ميكرون	٢ ساعة	٤

* قراءات الهيدروميتر معايرة عند درجة حرارة ٢٠ ٥م (٦٨ ٥ف ,°F) و للقياس عند درجة حرارة اقل او اكثر منها يطرح او يضاف ٠.٥ جم/لتر من قراءة الهيدروميتر .

* الجدوا التالى يوضح معامل التصحيح فى المدى ١٥-٢٥ ° م (٥٩-٧٧)°F

Temperature , °C	Correction , g/L
15	-2.0
16	-1.5
17 , 18	-1.0
19	-0.5
20	Nil
21	+0.5
22 , 23	+1.0
24	+1.5
25	+2.0

* فى حالة زيادة محتوى التربة من المواد اللاحمة العضوية و الجيرية تكون القيم التقريبية المتحصل عليها بعيدة كثيرا عن الواقع و فى هذه الحالة يجب معاملة التربة بالمعاملة الابتدائية للتخلص من المواد اللاحمة ثم التفرقة .
* الطريقة تستخدم لتقدير السلت و الطين .
* الطريقة التى ستوضح هى طريقة بيوكس التقليدية التى الازمنة بها ليست مشتقة من قانون استوكس و لكن ناتجة من المقارنة بطريقة الماصة .
* اساس الطريقة تفرقة الحبيبات فقط دون ازالة المواد اللاحمة مثل المادة العضوية و كربونات الكالسيوم .
* فى حالة التربة الرملية (اقل من ١٥ % سلت + طين) يستخدم فى التقدير ما يعادل ١٠٠ جم تربة جافة تماما و فى حالة الغير رملية يستخدم ما يعادل ٥٠ جم تربة جافة تماما .

الفكرة الاساسية

* استخدام ما يعادل ١٠٠جم تربة جافة تماما فى حالة الرملية او ٥٠ جم تماما فى حالة الغير رملية و تفرقتها كيماويا بمحلول مفرق (مثل الكالجون) و ميكانيكيا بالرج ثم تنقل الى مخبار سعة لتر و يكمل المخبار للعلامة بالماء المقطر و عقب الرج يوضع الهيدروميتر بحرص بعد الازمنة الاتية حيث قراءته ب جم/لتر: ٤٠ ثانية ، ٤ دقائق ، ١ ساعة ، ٢ ساعة لتقدير الحبيبات الاقل من ٥٠ (سلت + طين نظام امريكى) – ٢٠ (سلت + طين نظام دولى) – ٥ (طين نظام امريكى) – ٢(طين نظام دولى) ميكرون على التوالى. و فى حالة استخدام ١٠٠جم تربة تماما تعطى القراءة (جم/لتر) % للمكون مباشرة و فى حالة ٥٠جم تماما تضرب القراءة (جم/لتر) فى ٢ لتحصل على % للمكون .

* لحساب % للرمل = ١٠٠ - % (السلت+الطين) او يقدر بالترويق و السكب) .

* يمكن التخلص من المواد اللاحمة ثم عمل التفرقة (المعاملة الابتدائية) ثم تقدير المكونات .

خطوات العمل : procedures

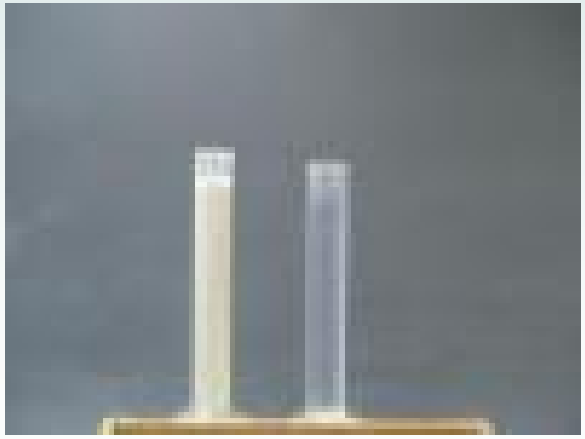
الأدوات اللازمة

* حدد بخبرتك الحقلية (او من اى بيانات سابقة للمنطقة المأخوذ منها عينة التربة) قوام التربة المراد اختبارها هل هى رملية (اقل من ١٥ % سلت + طين) ام غير رملية . * بمعلومية الرطوبة الهيجروسكوبية زن ما يعادل ١٠٠ جم تربة جافة تماما فى حالة التربة الرملية و ما يعادل ٥٠ جم جاف تماما فى حالة الغير رملية .

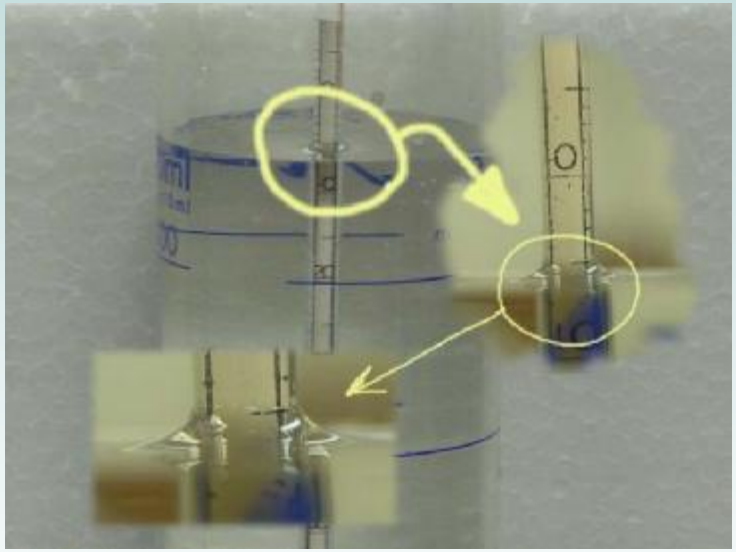
* ضع العينة الموزونة فى كأس سعة ٢٥٠ مل ثم اضف ١٠٠ مل من المحلول المفرق مع الرج الرحوى للخلط ثم اترك العينة منقوعة ليلة .

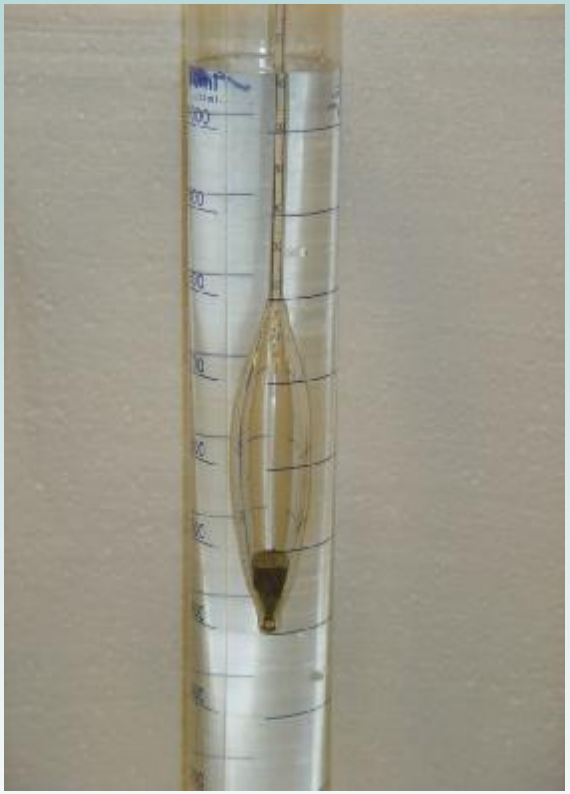
*فى حالة التخلص من المواد اللاحمة تتبع الخطوات التالية ثم يتم عمل التفرقة السابق ذكرها بطريقة الماصة

* انقل محتويات الكأس الزجاجى الى كأس جهاز الرج الميكانيكى مع غسيل بقايا الكأس الزجاجى بتيار من الماء المقطر و اضافة ناتج الغسيل الى محتويات كأس الجهاز . اضف ماء مقطر ليصل الحجم النهائى ٥٠٠ مل ثم رج لمدة ٢-٥ دقائق .



* انقل المعلق المفرق الى المخبار سعة لتر و كذلك ناتج غسيل كأس جهاز الرج ثم اكمل ماء مقطر للعلامة (١ لتر) .
* قلب المعلق ثم سجل درجة حرارته و التى يجب ان تكون بين ١٥-٢٥ ٥م .





*** بواسطة المقلب اخلط المعلق جيدا من اسفل لاعلى و فى الجوانب ثم ضع الهيدروميتر بحذر و اضبط التايمر او ساعة الايقاف على الزمن الخاص بالمكون المراد تقديره (انظر جدول الازمنة بالمقدمة) و بعد انتهاء الزمن المحدد سجل قراءة الهيدروميتر .**
*** سجل قراءة البلانك الذى يمثل المحلول المفرق بالمخبار بدون تربة و يجهز بنفس تركيزه فى المعلق كالاتى :- حيث يؤخذ ١٠٠ مل من المحلول المفرق ٥ % المستخدم فى التجربة و توضع فى مخبار الهيدروميتر و يكمل المخبار بالماء المقطر حتى العلامة (١ لتر) . يلاحظ ان تثبت درجة حرارة البلانك عند ٢٠ ٥م ثم تؤخذ القراءة عند هذه الدرجة**

ملاحظات : Notes

* اذا كانت التربة تحتوى على كميات محسوسة من المادة العضوية او كبريتات الكالسيوم خفض هذه الكميات بالمعاملة بفوق اكسيد هيدروجين او الماء كما هو موضح بالمعاملة الابتدائية ثم اغسل و بخر و جفف و سجل وزن التربة بعد ازالة المواد اللاحمة والتى ينسب اليها اوزان المكونات المختلفة (سلت او طين) .

* * اذا تم التخلص من المواد اللاحمة وتم تقدير الرمل كان مجموع الرمل+السلت+الطين المنسوبة الى الوزن الجاف الخالى من المواد اللاحمة لايساوى ١٠٠ يعدل % لكل مكون باستخدام المعادلة التالية:

% للمكون بعد التعديل = % للمكون قبل التعديل 100) x/مجموع الثلاث مكونات)

تفسير النتائج المعملية للقوام
Interpretation of Experimental Results for Texture

* نسب مكونات التربة تحدد نوع التربة من حيث القوام (ثقيلة – متوسطة – خفيفة) اى هل هى طينية ام سلتية ام رملية ام خليط بينهم (انظر مثلث القوام) و كل منهم يقع فى مدى واسع من النسب.

* وتعتبر الارض طينية اذا كانت % للطين اكبر من ٧٠ % و الرملية اكبر من ٧٠% رمل و لكن يفضل توقيع النسب المتحصل عليها على مثلث القوام لتحديد قوام التربة .

*عموما الاراضى التى فى حاجة الى استصلاح هى الطينية الناعمة الثقيلة جدا (Very Heavy (Fine و التى يتعدى بها % الطين ٨٠-٨٥ % (اقل من ١٥% رمل) و العكس و هى الرملية والخشنة الخفيفة جدا Very Light (Coarse) و التى يتعدى بها % للرمل ٨٠-٨٥ % رمل (اقل من ١٥% سلت + طين) .

* الاراضى الرملية فقيرة فى العناصر الغذائية انظر تقديرات العناصر الصالحة للتربة

التشخيص و التعرف على الاراضى الطينية و الرملية تطبيقيا (حقليا) :

الاراضى الطينية الثقيلة :

* لون داكن يقارب السواد خصوصا عند الرى
* متماسكة جدا
* بطيئة جدا فى رشح الماء حيث يبقى بها لفترة طويلة
* زلقة عند وجود زيادة من الرطوبة بها
* عند الجفاف يتشقق السطح شقوق عميقة و واسعة
* شاقة الخدمة (حرث – تزحيف...الخ)
* ينتج قلاقيل عن الحرث عند % رطوبة غير مناسبة
* ظهور حصى صلب من تجمعات الطين الجاف على الجسور و الطرق

الاراضى الرملية

* لون فاتح يقارب الاصفر (اراضى صفراء
* مفككة جدا
* سريعة جدا فى رشح الماء حيث لا يبقى بها لفترة طويلة

مسائل و اسئلة
Problems and questions

قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية

١* اذا كنت تقوم بترشيح عدد من العينات فكيف تحدد الطينية و الرملية ؟

٢- اذكر اسم المكون المقاس بالهيدروميتر بعد ٤ دقائق و كذلك بعد ساعتين و الوزن الجاف هوائى لعينة التربة التى تؤخذ للتحليل و % لمكونات التربة مع استنتاج القوام اذا علمت ان : التربة رملية - % للرطوبة الايجروسكوبية ٣ % - درجة حرارة المعلق ٢٢ ٥م – قراة الهيدروميتر فى البلانك (محلول مفرق فقط) عند ٢٠ ٥م = ٥ جم/لتر – قراءة الهيدروميتر فى معلق التربة بعد ٤ دقائق = ٢٠ جم/لتر و بعد ساعتين = ٩ جم/لتر - لم يتم ازالة المواد اللاحمة .

٣- اذكر اسم المكون المقاس بالهيدروميتر بعد ٤ دقائق و كذلك بعد ساعتين و الوزن الجاف هوائى لعينة التربة التى تؤخذ للتحليل و % لمكونات التربة فى الحالات الاتية :-

(أ) عدم ازالة المواد اللاحمة و التربة غير ملحية.

(ب) ازالة المواد اللاحمة و الاملاح و التربة غير ملحية اذا كان وزنهم = ٣ جم .

اذا علمت ان :

التربة سلتية - % للرطوبة الايجروسكوبية ٧% - درجة حرارة المعلق ٢٢ ٥م – قراة الهيدروميتر فى البلانك (محلول مفرق فقط) عند ٢٠ ٥م = ٥ جم/لتر – قراءة الهيدروميتر فى معلق التربة بعد ٤ دقائق = ٢٠ جم/لتر و بعد ساعتين = ٩ جم/لتر .

الدرس العملى التاسع

تقدير التوصيل الكهربى
(ملوحة التربة)

Determination of Electrical Conductivity
(Soil Salinity), EC

مقدمة : Introduction

* لمعرفة ملوحة التربة تقدر الأملاح الكلية الذائبة Total Soluble Salts
* توجد عدة طرق لتقدير الأملاح الكلية الذائبة total soluble salts وهى :

أ) طريقة التبخير و الوزن evaporation and weighing

ب) طريقة التوصيل الكهربى (الالكتروليتى electrolyte) electrical conductivity .

ج) تقدير الانيونات anions و الكاتيونات cations كل على حده فى احد مستخلصات التربة و محموع احدهما بالملى مكافئ/لتر يعبر عن ملوحة التربة حيث لابد ان محموع الكاتيونات = مجموع الانيونات .

* يعبر عن الملوحة فى طريقة التبخير كنسبة مئوية و فى طريقة التوصيل الكهربى بالملليموز/سم mmhos/cm وحديثا يطلق عليها dS/m .

الفكرة الاساسية :

** تسجل بالترموميتر درجة حرارة المستخلص ثم قراءة جهاز ال EC-meter له . ثم تسجل قراءة الجهاز لمحلول٠.٠٢M KCl . يحسب ثابت الخلية = EC KCl/٢.٧٦٨ ثم يحسب التوصيل النوعى للعينة = EC المقاس x ثابت الخلية K . يتم عمل تصحيح لدرجة الحرارة حيث يطرح ٢ % من قيمة التوصيل النوعى لكل درجة حرارة اعلى من ٢٥ ٥م و العكس لكل درجة اقل من ٢٥ ٥م .

خطوات العمل : procedures

الأدوات اللازمة

*** احضر المستخلصات المائية التى تم ترشيحها من معلقات التربة المائية : ١ : ١ – ١ : ٢ – ١ : ٢.٥ – ١ : ٥ – ١ : ١٠ – ١ : ٢٠و مستخلص عجينة التربة المشبعة لانواع التربة المختلفة{ رملية - سلتية – طينية – جيرية – ملحية – قلوية (صودية) – ملحية قلوية – OM (سماد بلدى – كومبوست) } .**

***اغسل خلية اوالكترود الجهاز بالماء المقطر ثم بكمية من الراشح اذا كان يكفى او التجفيف بورقة ترشيح .**
*** فى حالة كل مستخلص توضع كمية منه فى خلية جهاز ال EC-meter او توضع كمية فى كأس سعة ٢٥ او ٥٠ مل و تسجل درجة الحرارة بالترموميتر و يغمس فيها الكترود الجهاز طبقا لطراز الجهاز .**
*** سجل قراءة الجهاز و تأكد انها بوحدات dS/m (mmhos/cm) اما بتحويل زر الجهاز او بالتحويل الحسابى .**
*** احضر محلول KCl 0.02 M و سجل قراءة الجهاز له (EC المقاس) وبالاستعانة بتوصيله النوعى ٢.٧٦٨dS/m احسب ثلبت الخلية من العلاقة K = L/C = التوصيل النوعى/المقاس**
*** احسب التوصيل النوعى للعينة = EC المقاس x ثابت الخلية K**
***احسب فروق الحرارة عن ٢٥ ٥م و يطرح ٢ % من قيمة التوصيل النوعى لكل درجة حرارة اعلى من ٢٥ ٥م و العكس لكل درجة اقل من ٢٥ ٥م .**

أنواع من EC meter

Notes : ملاحظات

* فى حالة محاليل التربة يستخدم الوحدة mmhos/cm = dS/m(dSm-1)
* فى حالة المياه تستخدم الوحدة µmhos/cm = µS cm-1 او ppm

العلاقة بين الـ EC و طرق التعبير عن الاملاح الذائبة :

* ملىمكافئ املاح ذائبة (انيونات و كاتيونات)/لتر مستخلص او مياه = EC x 10 (mmhos)

القيمة ١٠ ثابت وهو فى المراجع يتراوح بين ٨-٢٠ و هو يخص جميع الاملاح الذائبة و قد يعوض عنه فى بعض المراجع بالقيمة ١٢.٥ .

* ppm (ملىجرام املاح ذائبة/لتر مستخلص او مياه) = x 640 (mmhos) EC
* جرام املاح ذائبة/لتر مستخلص او مياه = x (mmhos) EC ٠.٦٤
* % (و/ح) للاملاح الذائبة (جم/١٠٠ مل مستخلص او مياه) = x (mmhos) EC 0.064
* % (و/و) للاملاح فى التربة = 0.064/100 (mmhos) EC x x % لتشبع التربة
* OP الضغط الاسموزى للمحلول (مستخلص او مياه) = x 0.36 (mmhos) EC ض ج (AT)

المعايير القياسية : Standard Criteria

اولا- طبقا لمعمل الملوحة والقلوية الامريكى وقياسpH فى العجينة وEC فى مستخلص العجينة:

- تعتبر الارض ملحية عندما :EC > 4 dS.m-1 - pH < 8.5 - ESP < 15 %*

- تعتبر الارض قلوية عندما : EC < 4 dS.m-1 - pH > 8.5 - ESP >15 %*

-تعتبر الارض ملحية قلوية :EC > 4 dS.m-1 - pH Rarely > 8.5 - ESP >15 %*

ثانيا- **معايير نتائج EC عجينة التشبع بال mmhos cm -1 طبقا:**

(Dahnke and Whitney, 1988).

Non-saline 0.0 - 2.0 - **Slightly Saline** 2.1 - 4.0 - **Moderately Saline** 4.1 - 8.0 - **Strongly Saline** 8.1 - 16.0 - **Very Strongly Saline** 16.1 + .

ثالثا- معايير مستخلص التربة المائى ١ : ٢ حجما طبقا ل(**Dellavalle, 1992b**) :

Degree of Salinity (EC - mmhos cm -1)

Non-saline <0.40

Very Slightly Saline 0.40-0.80

Moderately Saline 0.81-1.20

Saline 1.21-1.60

Strongly Saline 1.61-3.20

Very Strongly Saline >3.20

مسائل و اسئلة

Problems and questions

*** قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والأسئلة التالية**

السؤال الأول : اذكر مفهوم الاتى :-

- التوصيل النوعى specific conductance, L .

السؤال الثانى : ضع علامة Ö او × داخل اقواس العبارات التالية مع تصحيح الخطأ :-

-( ) تزداد الـ EC بزيادة تركيز الالكتروليتات (الأملاح) .

السؤال الثالث: ضع رقم الاجابة الاصح بين القوسين امام العبارات الاتية :-

١--( ) محلول KCl 0.02 M توصيله المقاس عند ٢٥ ٥م ٢.٠٧٦ يكون K :

أ) ٠.٨٩٣ ب) ٠.٨٩٦ ج) ٠.٨٩٩ د) ٠.٨٩٠

السؤال الرابع : علل العبارات الاتية بكلمة او جملة قصيرة :-

- يتم تقدير ثابت خلية جهاز التوصيل الكهربى K .

السؤال الخامس : اكمل العبارات التالية :-

- ♣ العلاقة بين ال EC و طرق التعبير عن الاملاح الذائبة :

*** ملىمكافئ املاح ذائبة (انيونات و كاتيونات)/لتر مستخلص او مياه = EC (mmhos) x ( )**

*** OP الضغط الاسموزى للمحلول (مستخلص او مياه) = EC (mmhos) x (.....ض ج (AT))**

السؤال السادس : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٥ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية التى توضح تقدير الاملاح الذائبة بطريقة التبخير .

السؤال السابع : على ما يدل وكيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- - ظهور نموات غير طبيعية و غير منتظمة على نباتات احد حقول بعض الاراضى المصرية.

السؤال الثامن : على ما يدل :-

- ارتفاع قراءة تدريج جهاز الـ EC-meter لمحلول ما .

السؤال التاسع : ماذا تلاحظ :-

- على قراءة جهاز الـ EC لتربة ملحية و أخرى قلوية

السؤال العاشر : احسب الاتى :-

- احسب % للاملاح الكلية الذائبة لتربة و OP اذا علمت ان التوصيل النوع لمستخلص تشبع ٧٥ % dS/m٥ .

الدرس العملى الثالث

تجهيز عينات التربة و المياه

Preparation of
Soil and Water Samples

مقدمة

* للحصول على نتائج سليمة من التحليل لابد من تجهيز عينات التربة والمياه بطريقة سليمة .
* تجهيز عينات التربة يشمل : التجفيف الهوائى – الطحن – النخل – الحفظ.
* تجهيز عينات المياه يشمل : حفظ جزء بدون ترشيح لتقدير ال pH – ترشيح الجزء الباقى ويفضل تقدير الكربونات والبيكربونات مباشرة – الحفظ بوضع نقط تولوين.

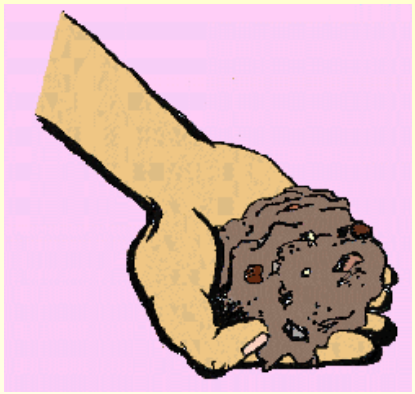
الفكرة الاساسية :

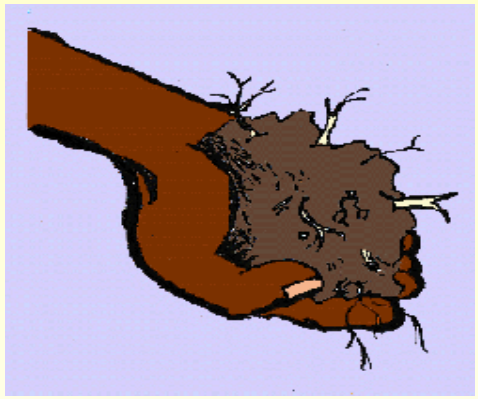
* تجهيز عينات التربة و المياه المأخوذة من مزارع كلية الزراعة والمزارع الاخرى.

اولا- تجهيز عينات التربة :

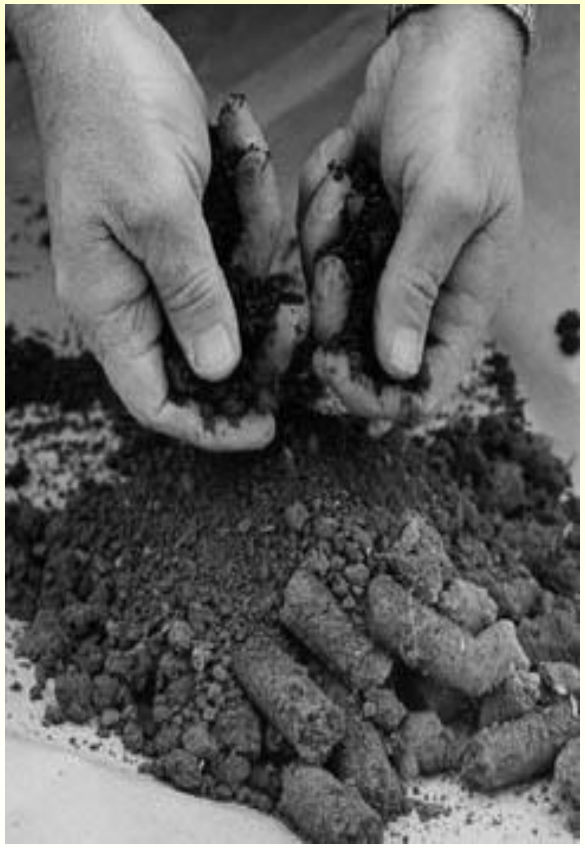
١- احضر العينات من المزرعة الى المعمل ثم افرد كل منها على قطعة من البلاستيك او الخشب.

*افرك (فكك) كتل التربة باليد و استبعد منها الحشائش و الحجارة و الزلط وضعها بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة لتجف هوئيا لعدة ايام .





٢- بعد تمام التجفيف الهوائى افرك العينة باليد واستبعد اى بقايا حشائش او حجارة مازالت موجودة .



٣- اطحن العينة الجافة هوائى باستخدام هون صينى او شاكوش من الخشب و يمكن استخدام مطحنة ذات كرة من العقيق او سكينStainless و تجنب المكونات المعدنية القابلة للصدأ.

* انخل العينة فى منخل سعة ثقوبه ٢ مم و كررطحن ونخل التربة المتبقية على المنخل .
* احفظ ناتج النخل الذى يطلق عليه ناعم التربة fine earth فى اكياس بلاستيك او ورق او برطمانات لحين التحليل .

ثانيا- تجهيز عينات المياه :

١- احتفظ بكمية من المياه دون ترشيح لتقدير ال pH والمواد الصلبة.

٢- قم بترشيح الجزء الباقى من المياه باستخدام ورقة ترشيح دقيقة Fine filter paper او يستخدم فلتر سيراميك ceramic filter .

٣- ضع على كل عينة مياه نقطتين من التولوين لحفظها من اى تغيرات.

ملاحظات Notes :

١-علامات انتهاء التجفيف الهوائى : زوال اللون الداكن – فرك العينة بسهولة (غير متماسكة).

٢-تخزن العينات فى مكان جاف (دواليب) بعيد عن التلوث لحين استخدامها فى التحليلات.

٣- عينات المياه يقدر فيها ال pH وهى بحالتها دون ترشيح و فى حالة اعداد العينات البسيطة يفضل بعد الترشح مباشرة تقدير الكربونات والبيكربونات لتجنب اى تغيرات

٤- يتم التجفيف الهوائى لعينات التربة فى الهواء و بعيدا عن اشعة الشمس المباشرة .

٥- العينة الجافة هوائى بها رطوبة يطلق عليها الرطوبة الايجروسكوبية. Hygroscopic M.

٦- لاتجفف التربة تماما فى الفرن على ١٠٥°م لان ذلك يسبب تغيرات فى حالة العناصر مثل:

** تثبيت البوتاسيوم و الامنيوم فى حالة وجود معادن الفرمكيوليت و الايلليت .

** تغيير صور نيتروجين التربة و فقد الصورة الامونيومية بالتطاير .

* تجرى التحليلات على التربة الجافة هوائيا و لكن الحسابات تتم على اساس الوزن الجاف تماما .

* لذلك يتم حسب % للرطوبة الايجروسكوبية قبل التحليل مباشرة للتحويل الى الوزن الجاف تماما.

٧- التقديرات التى تتاثر بالتجفيف الهوائى مثل صور النيتروجين تتم فى عينات رطبة دون تجفيف

٨- الاحماض الدبالية humus acids يفضل تجفيفها لسهولة تخزينها وعمل تقديراتها ولكن:-

** التجفيف الهوائى يسبب تلوثها و نمو افطريات عليها .

** التجفيف فى الفرن يسبب عديد من التغيرات فى تركيبها . لذلك : -

*** يجب تجفيفها تحت التبريد (تجميد) و الذى يطلق عليه التجفيد freeze drying

*يتضح من السابق انه يتعين على القائم بالتحليل اختيار احد طرق التجفيف المناسبة الاتية:-

**التجفيف الهوائى air drying ** التجفيف فى الفرن الكهربى oven drying

التجفيف بالميكروواف Microwaveالتجفيف تحت التجميد (التجفيد) freeze drying.

* عند تخزين عينات المياه لعمل التقديرات بعد فترة يوضع على سطحها نقطتين من

التولوين toluene وذلك لتعقيمها لتجنب التحويلات البكتيرية التى تؤثر على تقدير النيتروجين .

٩- الطحن هام لانه يعمل على تجانس التربة .
١٠-الطحن الزائد يؤدى الى تهدم الحبيبيات الفردية مسببا انطلاق لبعض العناصر مثل K , Mg
١١- عملية الطحن تؤدى الى تعفير المكان لذلك يجب ان تكون بعيدا عن مكان التخزين والتحليل.
١٢- يجب ان يكون المكان مزودا بنظام للتهوية و سحب و تجميع الاتربة .
*لتجنب التلوث بالعناصر الصغرى يستخدم مطحنة ذات كرة عقيق اوهون صينى او شاكوش خشب.
١٣- عدم الحفظ بطريقة سليمة يؤدى الى تغيرات فى العينات نتيجة احد العمليات الاتية :
** النشاط الميكروبى ** ادمصاص CO_2 - SO_2 و اى غازات اخرى
** تطاير الامونيا ** تطاير المركبات الكربونية

١٤- لتجنب النشاط الميكروبى وتطاير المركبات تحفظ العينات فى درجات حرارة منخفضة.

١٥- قد تصل درجة حرارة الحفظ لبعض العينات الى - ٢٠°م .

١٦- العينات الجافة هوائى يمكن تخزينها فى جوعادى يصل الى ٤٠°م اذا كان التخزين لفترة قصيرة.

*لتجنب التلوث بالغازات (ادمصاص) الحفظ يكون فى اوعية (اكياس- برطمانات) محكمة الغلق.

*يسجل على العبوات ارقامها التى بالسجل والموضح به جميع بيانات العينة (تاريخ موقع..الخ).

المعايير القياسية : Standard Criteria

من علامات انتهاء التجفيف الهوائى :

زوال اللون الداكن

تفرك باليد بسهولة

غير متماسكة بشدة.

مسائل و اسئلة

Problems and questions

- قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية

السؤال الاول : اذكر الفرق بين حفظ عينات التربة والمياه :-

*

السؤال الثانى : علل تجنب الطحن الزائد لعينات التربة :-

*

السؤال الثالث : كيف تتصرف مع عينات المياه لحفظها :

*

الدرس العملى الثانى

احتياطات
واخذ عينات التربة والمياه

Cautions ,
Soil and Water Sampling

مقدمة

* الهدف من الاختبار تنمية مهارة الطالب فى اخذ عينات التربة والمياه بالاحتياطات اللازمة.
* للحصول على نتائج سليمة من التحليل لابد ان تؤخذ العينة بطريقة سليمة .
* لذلك لابد ان تكون العينة ممثلة للمساحة المأخوذة منها و هذه عملية ليست سهلة لان التربة نظام غير متجانس heterogeneous خواصه متغيرة لمسافات قصيره .

الفكرة الاساسية

* التدريب على اخذ عينات التربة و المياه بزيارة مزارع كلية الزراعة والمزارع الاخرى.

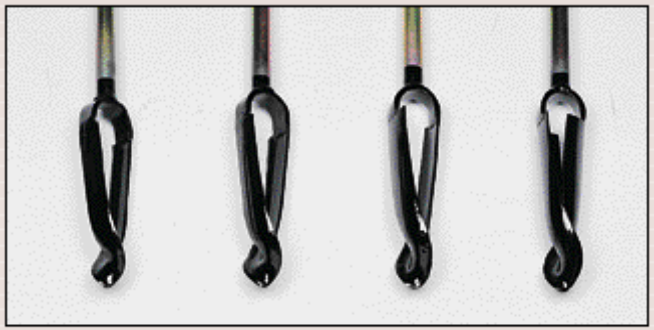
أخذ عينات التربة

أدوات أخذ عينات التربة

Spiral auger and stone catcher

Soft soil auger

Gouge auger and piston sampler



Edelman augers: clay, combination, sand and coarse sand type

Riverside auger

Stony soil auger

Bayonet connection

Conical screw thread connection

Ergonomic handle

أدوات أخذ عينات التربة

إستخدام الأدوات في أخذ عينات التربة

أخذ العينات من على أعماق يصعب فيها الاستخدام اليدوي

أخذ عينات المياه

Composite sampler 07580-00

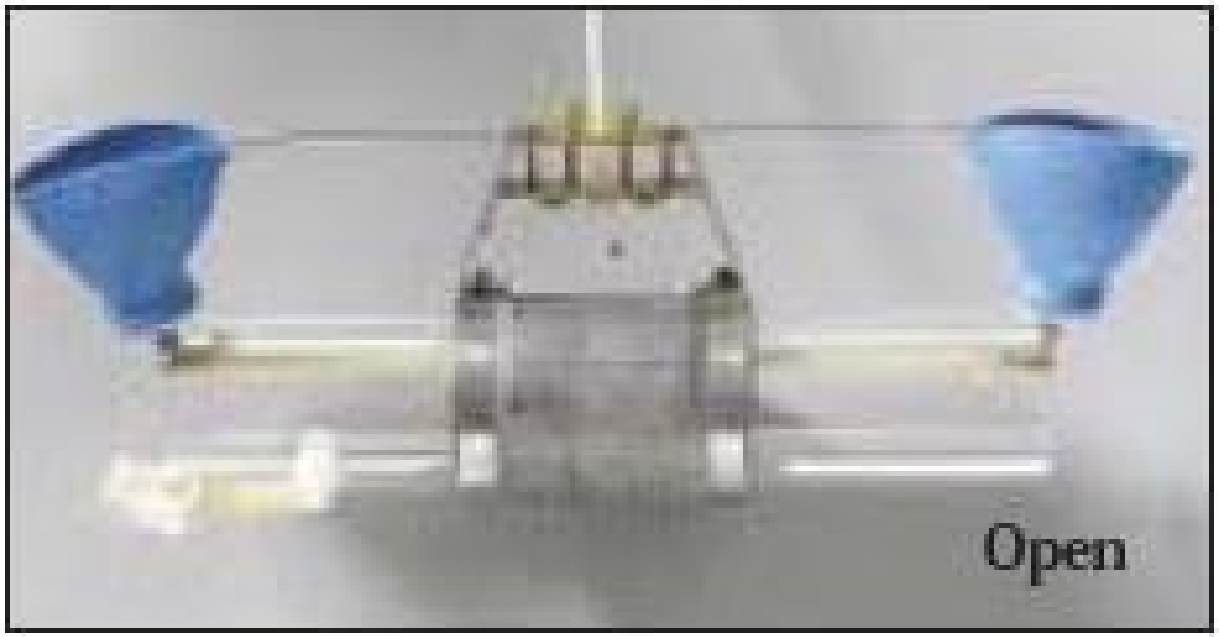
Power supply only.

Glow-in-the-dark buttons and adjustable backlit display help read control panel in low-light conditions.

Simple pull-ring operation lets you draw samples at desired depth. Inert PP head with high-strength aluminum pole assembly. Samplers include a 1000-mL glass bottle and cap—accept any GPI 38-430 screw thread bottle. Break down to 6-ft sections for easy transport.

Low-Cost Water Sampler

Acrylic sampler takes 1-liter samples from lakes, streams, ponds, and rivers. Sampler is attached to 20 M calibrated line for depth measurement. Fitted plungers provide a positive seal preventing your sample from mixing with intermediate layers of water. Sampler includes a brass messenger for activation and a lead collar for rapid descent and minimal drift due to water currents. Sampler features a side drain outlet for removing small test samples.



Low-cost water sampler 05488-20

Kemmerer water sampler 05485-00

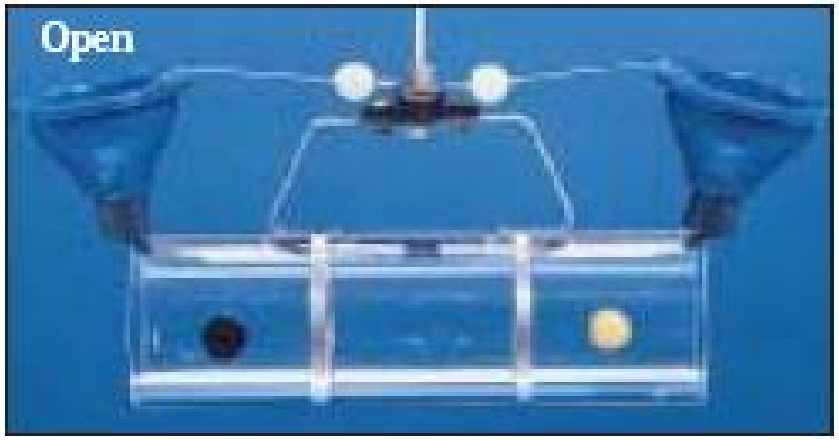
Kemmerer Water Samplers

Sample at specific depths between 3 and 600 feet. The messenger activates the unique trip heads that ensure closure in fast flowing streams or turbulent waters, regardless of line angle. The 304 SS models have urethane end seals (do not use when mercury concentrations exceed 1 ppm). Acrylic models have silicone end seals. All models include a plastic carrying case; order messenger and line separately below.

Catalog number	Bottle type	Volume (liters)	Shpg wt. lb (kg)	Price
A-05485-00 A-05485-10	304 SS	0.4 1.2	10 (4.6)	
A-05486-00 A-05486-10	Acrylic	1.2 2.2	10 (4.6) 12 (5.5)	

Alpha Water Samplers

Alpha samplers are suitable for use in oceans, deep lakes, and corrosive waters (do not use when mercury concentrations exceed 1 ppm). Vertical samplers retrieve large water samples at any depth and collect plankton or floating sediments. Choose horizontal samplers for sampling at the surface, thermocline, or just above the bottom. Urethane end seals snap shut with minimum surface disturbance on messenger contact. Drain valve provides easy sample removal. Samplers include a carrying case; order messenger and line separately below. Silicone end seals are available by special order; call our Application Specialists for details.



Horizontal alpha water sampler 05488-10

Catalog number	Bottle type	Volume (liters)	Shpg wt lb (kg)	Price
Vertical alpha water samplers				
A-05487-00 A-05487-10	PVC Acrylic	2.2	14 (6.4)	
Horizontal alpha water samplers				
A-05488-00 A-05488-10	PVC Acrylic	2.2	13 (5.9) 12 (5.5)	

Vertical alpha water sampler 05487-10

Wisconsin Plankton Net Sampler

Sampler features a two-hoop net support system (net is 80 µm nylon mesh) and a tapered SS bucket with 9 sq. in. filter area. Bucket screws onto sampler and has a drain area with hose and hose clamp to simplify sample retrieval. Sampler measures 30"L x 7" dia; mouth diameter is 5". Includes case.

A-05491-00 Wisconsin plankton net sampler.
Shpg wt 8 lb
(3.7 kg)

المعايير القياسية : Standard Criteria

* فى حالة العينة الشاملة تخلط العينات بكميات متساويةو يكون الحجم النهائى ١كجم ليكفى التحليلات.
* العدد المناسب ١٠ – ١٥ عينة للفدان او حسب الظروف و النفقات المتاحة .
* عند عمل قطاع ارضى يكون بمساحة ١.٥م x ١م و يعمل له سلم و يلاحظ الاتى:
* تؤخذ العينات من كل افق فى حالة وضوح الافاق horizons .
* فى حالة عدم وضوحها تؤخذ من طبقات layers على ابعاد متساوية كل ٢٠سم مثلا.
* تؤخذ العينات حتى مستوى الماء الارضى و اذا كان على اعماق كبيرة حتى ١ او ١.٥م .
* تؤخذ العينات من الجانب المضىء و الغير مواجه للشمس .
* يقاس عمق الماء الارضى و تؤخذ عينة منه فى اليوم التالى للحفر حتى يتم اتزانه .

مسائل و اسئلة

Problems and questions

*** قم بتقديم تقرير عن حلول المسائل والاسئلة التالية**

السؤال الاول : اكمل العبارات التالية :-

- عدد عينات التربة المناسب المأخوذ من فدان ارض مزروعة محاصيل حقل (____) على عمق(_____) اما فى حالة محاصيل علف نجيلية (___) على عمق (_____).

السؤال الثانى : اذكر الفكرة الاساسية باختصار فيما لا يزيد عن ٣ اسطر للاتى :-

- اذكر الفكرة الاساسية المستخدمة فى اخذ عينة تربة من ٥ افدنة .

لسؤال الثالث : كيف تتصرف فى الحالات الاتية :-

- اذا اردت اخذ عينات تربة ونبات من منطقة لدراسة حالة خصوبتها ووجدت بها بعض الاختلافات فى صفات التربة المرئية النمو ووجود تلونات على بعض الاشجار..

الدرس العملى الرابع

تقدير الرطوبة الهيجروسكوبية

Determination of
Hygroscopic Moisture

مقدمة :

*هى % للرطوبة (الغشاء المائى) الممسوكة حول حبيبات التربة الجافة هوائى بقوة شديدة يطلق عليها القوة الهيجروسكوبية hygroscopicتزداد بزيادة تشبع الجو ببخار الماء (الرطوبة النسبية).
* عندما تصل الرطوبة النسبية ١٠٠ % يطلق عليها السعة الايجروسكوبية العظمى maximum hygroscopic capacity .

* **تفيد فى :**حساب الوزن الجاف تماما oven dry لعينة التربة المستخدمة فىالتحليل
(جافة هوائى او رطبة)،حيث النتائج تحسب على اساس الوزن الجاف تماما
* تفيد فى التعرف على حالة غرويات التربة المعدنية و العضوية (علاقة طردية) ٠

الفكرة الاساسية :

* وزن كمية من التربة المطحونة الجافة هوائى (فى حدود ٢٠ جم) فى بوتقة معلومة الوزن ثم التجفيف فى فرن كهربى على درجة ١٠٥°م لمدة ٨ ساعات ٠بعدها تبرد فى مجفف لحين الوزن و توزن ثم تجفف بالفرن لمدة ساعة و توزن و يكررذلك حتى ثبات الوزن ، و بقسمة الرطوبة المفقودة على وزن عينة التربة جافة تماما و الضرب فى ١٠٠ نحصل على النسبةالمئوية للرطوبة الايجروسكوبية كما هو موضح بالمعادلة الاتية :-

$$\%\ \text{للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن البوتقة و العينة هوائى – وزنهما تماما}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

خطوات العمل

زن بوتقة فارغة
جافة نظيفة ٠

ضع بالبوتقة حوالى ٢٠ جم
تربة جافة هوائى ثم زنها
بالضبط ٠

ضع البوتقة فى الفرن لمدة ١٢
ساعاة على درجة ١٠٥°م ٠

إخراج العينة من الفرن
ووضعها في المجفف

اخرج البوتقة من المجفف ثم زنها
و ادخلها الفرن لمدة ساعتين

إدخل البوتقة في الفرن مرة أخرى مدة
ساعتين

اخرج البوتقة من المجفف ثم زنها وكرر
الخطوات عدة مرات حتى ثبات الوزن

إخراج العينة من الفرن ووضعها
في المجفف مرة أخرى

ثانيا: تقدير نسبة الماء الأيجرسكوبي :

ضبط الميزان

وزن الجفنة فارغة

وزن عينة تربة هوائيا

وزن العينة بعد الجافة تماما

إخراج العينة من الفرن
ووضعها في المجفف

تجفيف العينة في الفرن على ١٠٥ °م
لمدة ٢٤ ساعة

سجل وزن الرطوبة بطرح وزن البوتقة و العينة بعد التجفيف من وزنهما قبل التجفيف

سجل وزن العينة جافة تماما بطرح البوتقة فارغة من وزن البوتقة و العينة بعد الجفيف

احسب % للرطوبة الايجروسكوبية من المعادلة الاتية :-

$$\%\ \text{للرطوبة الايجروسكوبية} = \frac{\text{وزن البوتقة و العينة هوائى – وزنهما تماما}}{\text{وزن عينة التربة جافة تماما}} \times ١٠٠$$

ملاحظات : Notes

* يتم تبريد البوتقة فى مجفف ثم يتم الوزن ويكرر الوزن بعد التجفيف عدة مرات حتى الثبات.

المعايير القياسية : Standard Criteria

* تختلف قيمتها فهى حوالى : ٢٠% للعضوية ، ١٠% للطينية ، ٦-٨% للسلتية، ٣-٤ للرملية.

تدريبات : EXERCISES

* بنفس الخطوات السابق استنتج % للرطوبة الايجروسكوبية لانواع تربة مختلفة ثم اكمل بينات الجدول التالى :-

نوع التربة					
%					

* ارسم شكلا بيانيا يوضح العلاقة السابقة.