



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة
كلية الزراعة

مبادئ التربة العملي



اعداد

عماد بشير يعقوب
مدرس مساعد

منذر ماجد قاج الدين
مدرس مساعد

• طبع على نفقة جامعة البصرة

١٩٨٨

١١

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

لقد تم اعداد هذا الكراس العمل بحيث انه مطابق لمفردات الجزء العملي لمادة مبادئ التربة الذي يدرس لاغلب طلبة المرحلة الثانية في كلية الزراعة . وقد راينا في اعداد هذا الكراس ان يكون مصدراً موجزاً ومركزاً وسهل الاستعمال من قبل الطالب في المختبر لعدم توفر مصدر جامع لكل هذه المفردات .

يحتوي الكراس على احدى عشر موضوعاً مختبرياً موزعة على اساس مختبر واحد اسبوعياً خلال الفصل الدراسي . كما شمل الكراس على بعض الارشادات الواجب اتباعها عند العمل في المختبر اضافة الى بعض الملاحظات الموجزة عن كيفية كتابة التقارير المختبرية .

وقد احتوى كل مختبر عملي على مقدمة موجزة عن الموضوع ثم خطوات العمل مع بعض الجداول والرسوم التوضيحية .

ونسأل الله تعالى ان يوفقنا في مسعانا هذا انه ولي التوفيق .

المؤلفان

١- إرشادات عامة للعمل في المختبر	٧
٢- كيفية كتابة التقارير	٨
٣- وصف مقعد التربة وكيفية أخذ عينات التربة من الحقل وتجهيزها للمراسات المختبرية	٩
٤- تعيين نسبة الرطوبة في التربة. معالجة: ١. لترسيب نحو التوزيع الحجمي لدقائق التربة (التحليل الميكانيكي) وتطبيقات على استعمال مثلث النسجة	١٥
٥- الكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة. ١. المسامية	١٧
٦- تحديد المعجينة المشبعة. وحساب النسبة المئوية للاشباع	٢٥
٧- قياس درجة تفاعل التربة والتوصيل الكهربائي	٢٧
٨- تعيين بعض الأيونات الموجبة والسالبة في مستخلصات التربة والماء	٣٠
٩- تعيين الكاربونات والبيكاربونات في الترب	٣٣
١٠- حركة الماء الشعري في اعمدة التربة والنفاذية	٣٧
١١- تقدير المادة العضوية	٣٩
١٢- التعرف على بعض الاحياء المجهرية ذات الاهمية الاقتصادية في التربة	٤٣
١٣- تعريفات اساسية عن تراكيز الخاليل	٤٥
١٤- بعض العلاقات بين التراكيز في الخاليل والتربة	٤٩
١٥- تحديد بعض الخاليل والوساط الغذائية المستخدمة في التجارب	٥١
١٦- تحديد بعض الخاليل والوساط الغذائية المستخدمة في التجارب	٥٢

ارشادات عامة للعمل في المختبر

قبل اجراء اي تجربة يجب معرفة القواعد العامة والخاصة في كيفية المحافظة على المختبر . لان العمل مصمم على اساس اخذ كل طالب نفس الفرصة للعمل واعتبار ما في المختبر ملك للجميع ويجب المحافظة عليه وتركه بشكل سليم . ويمكن اجمال بعض الارشادات بالنقاط التالية :

١- من الضروري قراءة التجربة التي تنوي القيام بها قبل دخول المختبر بحيث تكرر جهلك للعمل داخل المختبر والاستفسار حول النقاط التي لم تكن واضحة لك لان الاعتماد على قراءة التجربة اثناء العمل يؤدي الى ضياع الوقت .

٢- يجب تهيئة صدرية خاصة بالمختبر للمحافظة على عدم تلوث الملابس بالمواد الكيميائية او الاصباغ ويجب احتفظها في كل درس عملي .

٣- لاستخدام الاجهزة داخل المختبر الا بعد معرفة طريقة العمل بها حتى لتفسيها بالتلف واسترشد بتوجيهات الاستاذ المشرف .

٤- تعامل مع المواد الكيميائية بحذر شديد مع مراعاة ما يلي :

(أ) لاتقلل القناني الحاوية عليها من المكان المخصص لها الى مكان عملك او اي مكان اخر .

(ب) خذ كفايتك من المواد الكيميائية بحيث لاتضطر الى ارجاع الزائد منها وبالتالي تلوث المادة .

(ج) اغلق قناني المواد الكيميائية بعد اخذ كفايتك منها مباشرة .

(د) عند تخفيف المحامض المركزة اضع الحامض الى الماء ببطء مع التحريك المستمر والتبريد .

٥- ارمي النفايات كعلب الكبريت وقايا التربة واوراق التنظيف في الاوعية الخاصة بذلك وتجنب رميها في احواض الغسيل .

٦- تجنب فتح صنادير الغاز عند عدم الحاجة الى ذلك .

٧- لاستخدام اغراض التسخين او التبريد الاوعية الزجاجية الاعتيادية لان ذلك يعرضها الى الكسر .

٨- دون النتائج التي تحصل عليها في دفتر خاص بذلك لان محاولة كتابة النتائج على اوراق منفصلة يعرضها الى الضياع .

- ٩- بعد انتهاءك من التجربة اغسل الوعية والادوات التي استخدمتها بالماء والصابون والمخاليل المنظفة اذا دعت الحاجة الى ذلك وارجمها الى المكان الغرض من لها ونظف متفددة الممل.

كيفية كتابة التقارير :-

يجب الاهتمام بكتابة التقارير لانها تعكس النتائج التي حصلت عليها من عمالك داخل المختبر وكيفية تفسيرك لهذه النتائج ومناقشتها ويضم التقرير النقاط التالية :

- ١- اسم التجربة .
- ٢- تاريخ اجراء التجربة .
- ٣- الغرض او الغاية من اجراء التجربة) كان يكون مثلاً تحديد ملوحة التربة لغرض معرفة صنف التربة ضمن الترب المألحة او غير المألحة لتحديد صلاحيتها للزراعة او حاجتها الى الاستصلاح .

٤- طريقة العمل : لاحاجة الى اعادة كتابتها الا اذا قسمت بطريقة عمل مغايرة عن الطريقة المذكورة في الكراس .

٥- النتائج : تذكر النتائج بالتفصيل ابتداء من النتائج الاولى التي حصلت عليها في المختبر مع تطبيق القوانين للوصول الى النتائج النهائية ورتب النتائج في رسوم بيانية او جداول كلما دعت الحاجة الى ذلك .

كما ويجب وضع ما تم فعلاً الحصول عليه من نتائج حتى وان لم تكن مشجعة او ايجابية وفي المناقشة يمكن اعطاء التلميحات والشروحات العلمية لهذه النتائج اعتياداً على المعلومات التي يحصل عليها الطالب من الكتب والمحلات والمحاضرات ذات العلاقة بالموضوع .

٦- المناقشة : يجب ان لا تفهم المناقشة على انها مجرد نقل بعض الفقرات الواردة في الكراس المختبري ويجب ان لا تخرج المناقشة عن صلب الموضوع وتعتبر مناقشة النتائج اهم جزء من اجزاء التقرير لانها تعطى فكرة واضحة عن مدى استيعاب الطالب للتجربة وكيفية تفسيره للنتائج الحاصل عليها .

٧- المصادر : ويذكر فيها المصادر التي تم الاعتماد عليها في كتابة التقرير من كتب او مجلات علمية .

١ وصف مقد التربة وكيفية اخذ عينات التربة من المقل وكيفيةها للااماسات الاختبرية ٢

ان التربة جسم طبيعي غير متجانس على مدى مساحات واسعة وهذا

يؤدي الى صعوبة الحصول على عينات ممثلة للمنطقة المدروسة بشكل دقيق. وبما ان عينات التربة لاتشكل الا جزء ضئيل من وزن التربة لذا وجب الاهتمام الكبير بطريقة اخذ نماذج التربة بحيث يمكن الاعتماد على نتائج تحليل هذا الجزء الصغير واعطاء توصيات زراعية لمعشرات الدورات. لكي تسهل دراسة التربة واخذ النماذج الممثلة لها وجب فهم قطاع او **مقد التربة (soil profile)** والذي يعرف على انه مقطع عمودي في جسم التربة يمتد من الطبقة السطحية الى مادة الاصل التي تتكون منها التربة وله افاقه الخاصة ذات الصفات المكتسبة نتيجة لتأثير عوامل تكوين التربة (soil forming factors) اضافة الى عوامل التحرية.

يمثل مقد التربة تغاير الترب حسب العمق مبتداً بالسطح وتحتها بالمادة الاساسية غير المتحورة التي تكونت منها التربة ويساعد تكوين الافاق فيه على فهم مراحل وظروف تكوين تلك التربة والظروف المحيطة بها والتي جعلتها تمتلك خواص مختلفة عن غيرها.

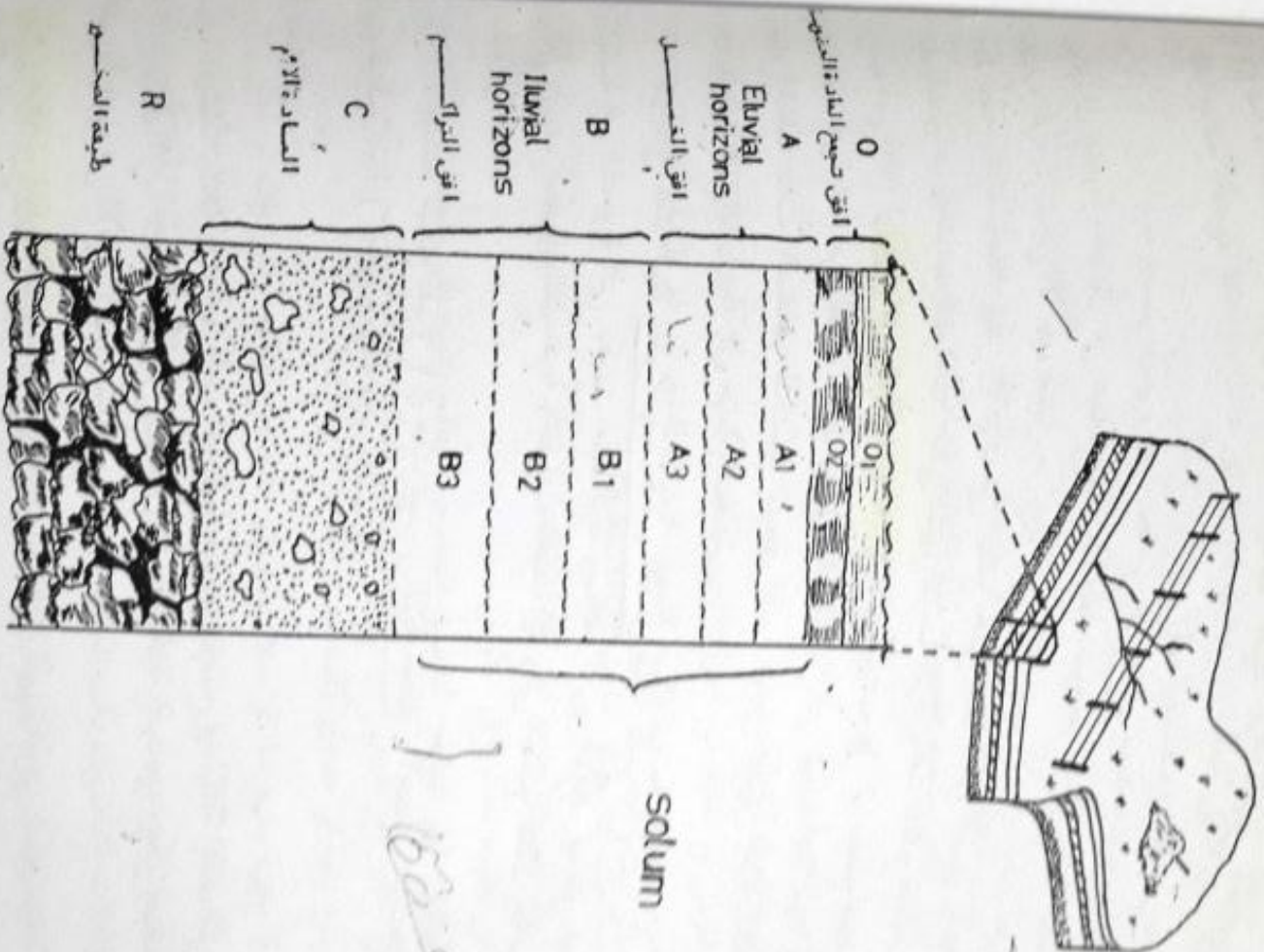
يوضح شكل رقم (١) مقد نموذجي لتربة مقطلة بالاعشاب والاشجار تحت ظروف جوية (حرارة معتدلة وجو رطب).

الوصف :

سوف نقوم بوصف كامل لمقد تربة نموذجي نوضح فيه كافة الافاق التي تتواجد في مثل هذا المقد. والشكل (١) يبين فيه مقد التربة النموذجي ويمكن وصف الافاق، وبالترتيب من الاعلى الاسفل وتبدأ ب :

٠ **وهي طبقات المادة العضوية** والتي تتواجد فوق التربة المعدنية وهي تتكون نتيجة لتراكم الاجزاء النباتية والحيوانية الميتة والمتفسخة وتتواجد مثل هذه الطبقة خصوصاً في مناطق الغابات وهي تقسم الى O_1 , O_2 حيث في الطبقة O_1 يمكن تميز الاجزاء النباتية الحيوانية المتراكمة بالعين المجردة بينما في الطبقة O_2 من الصعوبة تميز هذه الاجزاء وذلك لمرور فترة عليها وتأثير عملية التفسخ عليها.

A : وهو اول افق في التربة المعدنية ويكون قرب السطح **ويسمى بافق الغسل (Eluvial)** وينقسم الى



شكل رقم (1) خط نموذجي لتربة منطقة بالاشجار متطور تحت درجة حرارة معتدلة وجسور مطب

$$10 = 1000$$

A_1 : وهو افق يحتوي على مزيج من المادة العضوية المتحللة مع التربة المدنية ويكون لونه داكن اكثر من الطبقات التي تليه .

A_2 : وهو افق تتواجد فيه اكبر حالة غسل للطين واكسيد الحديد والالمنيوم عدا المواد المقاومة للغسل مثل الكوارتز ويكون هذا الافق افق لوناً من A_1 .

A_3 : وهو افق انتقالي بين الافق A والافق B مع صفات تكون اقرب للافق A من الافق B

B : وهو ثاني افق في التربة وهو منطقة التحميع الكبرى للمواد المغسولة من الافق A كماكسيد الحديد والطين ، ويكون موقع تجمع الكاربونات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم خصوصاً في المناطق الجافة ويطلق عليه بأفق الـ (Iluvial) وينقسم الى :

B_1 : وهو افق انتقالي بين B, A ويحمل صفات تكون اقرب للافق B من الافق A

B_2 : وهو منطقة التحميع الكبرى للطين واكسيد الحديد والالمنيوم التي تحركت الى الاسفل من الطبقات العليا بفعل الماء ، ويكون محتوى المادة العضوية فيه اكبر من كمية في الافق A_2 اما بناء التربة على شكل المكسي او

المنشوري

B_3 : وهو افق انتقالي بين الافق B والافق C ويحمل صفات تكون اقرب للافق B من الافق C

C : وهو افق تكون من المواد الصلبة المتفتنة وتتواجد تحت طبقة الـ solum (الافق B, A) وقد تكون هي المادة المكونة للتربة التي فوقها او قد لا تكون ذلك ولا

توجد فيها اية فعاليات حيوية

عموماً هناك نوعان من العينات هما العينات المستقلة والعينات المخلوطة او

الركبة العينات المستقلة تستعمل لأغراض مسح التربة حيث يؤخذ النموذج التراقي حسب العمق المطلوب ومن المكان الممين وهو على حالته الطبيعية ويمثل الموقع الممين ،

اما العينات المركبة فيؤخذ عدد من النماذج التراقية يراوح بين ٥ — ١٠ نماذج وحسب العمق المطلوب تحلط هذه النماذج مع بعضها لتكون عينة مخلوطة تمثل منطقة واسعة .

هناك عدة طرق لأخذ عينات التربة الممثلة للحقل أو مساحة الأرض المراد

دراستها أهمها ثلاثة هي:

١- **طريقة النظام الشبكي**: حيث تقسم الأرض المتجانسة الى مربعات تحمل في مجموعها مستطيل أو مربع وتتخذ النماذج من مراكز تلاقي الاضلاع وعلى

الأصاف المثلثية شكل رقم (٢).

٢- **طريقة المستطيل**: وفيها يرسم مستطيل في الحقل وتعلم اضلاعه واقطاره وتكون نقاط تلاقي اقطار المستطيل وأنصاف اقطار المستطيل هي مراكز لأخذ

النماذج حسب العمق المطلوب. لاحظ شكل رقم (٣).

الطريقتين أعلاه تستخدم للمساحات الصغيرة أما المساحات الواسعة

فستستخدم الطريقة التالية:

٣- **الطريقة العشوائية**: تستعمل هذه الطريقة للمساحات الواسعة وفيها تقسم الأرض الى وحدات متجانسة فيما بينها. شكل رقم (٤) يوضح كيفية تقسم الأرض الى وحدات متجانسة. من كل وحدة متجانسة تؤخذ عدد من النماذج الترابية عشوائياً حسب العمق المطلوب. تخطط مع بعضها لتكون بالنتيجة عينة تمثل وحدة متجانسة واحدة. **ولا يجوز النرج بين عينات الوحدات الغير متجانسة.**

تخصير عينات التربة للدراسات المختبرية:

بعد جلب النماذج الترابية الى المختبر يجب ان تمر بالعمليات التالية قبل

استخدامها للاغراض التحليل.

شكل رقم

١- تحفف النماذج هوائياً بفرشها على ورق سميك أو اكياس نايلون في اماكن لا تتعرض فيها النماذج الى الفقد أو التلوث.

٢- تسحق النماذج الترابية بواسطة مدكات خشبية وتستبعد الاجسام الغريبة

والحصى والفضائش.

٣- تمرر النماذج بعد الطحن من منخل قطر فتحاته ٢ ملم ويستبعد الجزء المتبقى على المنخل.

٤- توزع التربة في اكياس نايلون ويوضع معها قطعة من ورق الكاوتشوس مسجل عليها موقع اخذ النموذج والتاريخ والعمق.

٥- تحتفظ الاكياس بعد غلقها في اماكن بعيدة عن المؤثرات الخارجية طيلة التحليل.

تعريف لك

عن طريق
الطريق في
كمية الرطوب

١- ال
٢- ال
٣- ال
٤- ال

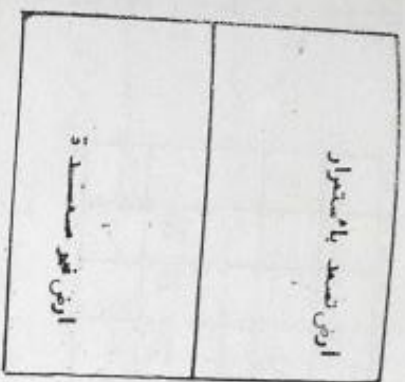
الواجب ١-
معرفة الوزن

رقعة العمل

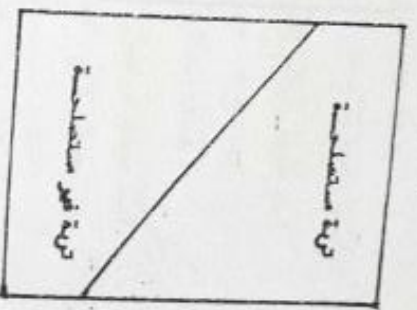
١- ١
٢- ٢
٣- ٣
٤- ٤

٥- ٥
٦- ٦

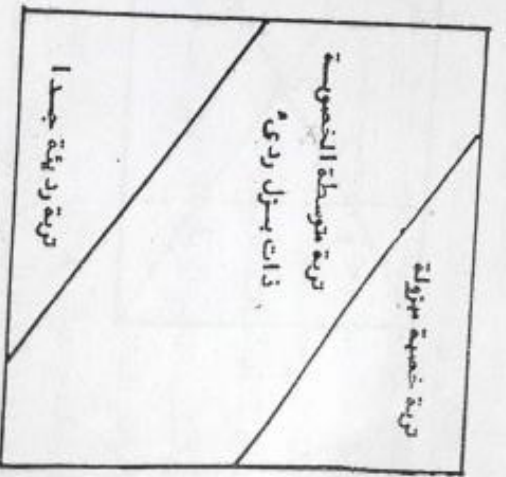
الطريق



عيالين مركبة



صالحين مركبة



صلات عيالات مركبة

شكل رقم (٤) يبين كيفية تقسيم الحقول الى وحدات تجانس فيها بملها
للتعرض اخذ عيالات التربة مبنيا

Percent weight

١- التحليل بالنسبة لوزن التربة الجافة (PW)

$$PW = \frac{\text{كمية الرطوبة (غم)}}{\text{وزن التربة الجافة (غم)}} \times 100$$

حيث ان كمية الرطوبة = وزن العينة مع التربة الرطبة - وزن العينة مع التربة الجافة.

وزن التربة الجافة =

٢- التحليل بالنسبة لوزن التربة الرطبة (PWW)

$$PWW = \frac{\text{كمية الرطوبة (غم)}}{\text{وزن التربة الرطبة (غم)}} \times 100$$

وزن التربة الرطبة = وزن العينة مع التربة الرطبة - وزن العينة فارغة.
بالإمكان تحويل PW الى PWW او بالعكس من العلاقة التالية

$$PW = \frac{PWW}{100 - PWW} \times 100$$

٣- التحليل بالنسبة للحجم (PV)

$$PV = PW \times \frac{bd - pd}{pd}$$

حيث ان pd, bd هي الكثافة الظاهرية للتربة وكثافة الماء على التوالي.

المطلوب

١- احسب النسبة المئوية للرطوبة ممثلة بالصور الثلاثة المذكورة للتربة الخاصة

بك (افترض كثافة التربة الظاهرية ٤ و ١ غم / سم^٣)

٢- وضع العلاقة بين نسبة الرطوبة التي حصلت عليها وظروف المنطقة المأخوذة منها العينة الترابية.