الكلية	كلية الزراعة
القسم	التربة والموارد المائية
المادة باللغة الانجليزية	Soil, water and plant analysis
المادة باللغة العربية	تحليل تربة وماء ونبات
المرحلة الدراسية	الثانية
اسم التدريسي	د. حارث صداع مضعن خلف
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Soil chemical analysis
عنوان المحاضرة باللغة العربية	التحليل الكيميائي للتربة
رقم المحاضرة	1
المصادر والمراجع	Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (1982). Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical and Microbiological Properties. ASA-SSSA.
	Sparks, D. L. (2003). Environmental Soil Chemistry. Academic Press.
	Jones, J.B. (2001). Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis. CRC Press

محتوى المحاضرة

المحاضرة (1)

التحليل الكيميائي للتربة : Soil chemical analysis :

يهتم هذا الجانب بطرق التقدير والاستخلاص المختلفة للتربة اعتمادا على نوع التحليل المطلوب ومن ثم تقدير العناصر المستخلصة باعتماد طرق مختلفة وحسب تيسرها وكفاءتها والدقة والسرعة المطلوبة للتحليل .وتقسم طرق التحليل الى :

1 – طرق تحليل وصفية Qualitative analysis : وهي الطرق التي تهتم فقط بمعرفة وتعيين نوع المواد او المادة الموجودة في المادة المحللة .

2 - طرق تحليل كمية Quantitative analysis : وهي الطرق التي تهتم بمعرفة وتحديد كمية المادة او المواد الموجودة في العينة .

الخطوات المتبعة في التحليل الكيميائي :Steps of chemical analysis

خطوات التحليل تتضمن سلسلة من الاجراءات المتتابعة والتي تشمل ما يلي:

أ : خطة التحليل :Plane of analysis

قبل البدء في أي عملية من عمليات التحليل الكمي يجب ان تأخذ بالاعتبار النقاط الاتية :

1 – ماهي المعلومات المطلوبة من التحليل .

2 – ماهي التحليلات الواجب اجراءها للحصول على هذه المعلومات وما مدى الدقة المطلوبة من النتائج .

3 – أي من طرق التحليل يفضل استخدامها ؟ فان اختيار طريقة دون اخرى يتطلب معرفة تامة وجيدة بأنواع الطرق والظروف الملائمة لكل منها . فمثلا طرق تقدير الفسفور الجاهز في التربة كطريقة اولسن الملائمة للترب الكلسية ذات درجة التفاعل القاعدي (اكثر من pH 7) بينما طريقة براي تكون ملائمة للترب ذات درجة التفاعل الحامضي (اقل من pH 7) .وان اختيار الطريقة المناسبة يعتمد على عدد العينات و الدقة المطلوبة و نوع التجهيزات المختبرية

المتاحة وخبرة القائم بالتحليل بالطرق المختلفة وميزة كل منها حتى يحسن الاختيار .

ب : اخذ العينات وتهيئتها للتحليل .

ج : تحليل العينات بالطرق المناسبة .

طرائق اخذ العينة الترابية :

الهدف الاساسي من تحليل عينات التربة الوصول الى ادارة التربة بالشكل الامثل من ناحية التسميد والاستصلاح والري وتحديد بعض المشاكل وايجاد الحلول المناسبة لها مثل الملوحة ونقص العناصر والمادة العضوية . وتحديد الكميات الكافية من الكلس لاستصلاح الترب الحامضية او الجبس لاستصلاح الترب القاعدية . نظرا للتباين والاختلاف بين خصائص ومكونات الترب الفيزيائية (مثل التركيب والنسجة والمسامية والنفاذية ---) والكيميائية مثل (درجة التفاعل p H والملوحة EC والكاربون العضوي وكمية الكلس والجبس -----) والجغرافية كميل الاراضي ووجود التضاريس والغابات وغيرها ، فليس هناك طريقة واحدة لجمع عينات التربة لتقدير العناصر الغذائية في جميع الترب .

1- جمع عينات التربة بالطريقة العشوائية . تجمع عينة مركبة من عدة عينات فردية بطريقة عشوائية وتزداد دقة التحليل بزيادة عدد العينات الفردية المخلوطة لتكوين العينة المركبة . ويفضل ان يكون عدد العينات الماخوذة متناسبة مع مساحة الحقل كما في الجدول الاتي :

حجم الحقل بالهكتار	عدد العينات المركبة المقترح جمعها
4- 2	2
10 – 4.5	3
16 – 10.5	4
24 – 16.5	5
32 – 24.5	6
40 – 32.5	7

من مميزات هذة الطريقة غير مكلفة وسريعة الاجراء ولا تحتاج خبرة عالية

2- جمع عينات التربة بالطريقة الشبكية . ويتم جمع عينات التربة بعد تقسيم الحقل الى مربعات متساوية تقريبا واخذ عينات من كل مربع اما بشكل فردي او مجموعة عينات من كل مربع وتزداد الدقة بزيادة العينات الفردية . تحتاج هذة الطريقة الى الخبرة واكثر تكلفة من الاولى وابطأ .

3- جمع عينات التربة بطريقة المنطقة .(عند وجود مشكلة او اختلاف واضح في الحقل مثل نمو النبات او القوام او لون التربة او غير ذلك وكما سياتي لاحقا في جمع عينات التربة من منطقة تتصف بمشكلة خاصة .

4- جمع العينات الجغرافية / الطبوغرافية .اخذ عينات التربة حسب ارتفاع او انخفاض التربة ودرجة الانحدار او الميل والذي يعالج اختلاف صفات

5-التربة باختلاف طبوغرافية الارض . اذ تجمع عينات التربة لكل منطقة متشابهة في الصفات الظاهرية .

5- جمع العينات بالاستناد الى الانتاجية . تستخدم هذة الطريقة خرائط انتاجية المحاصيل والتي تنتج من جمع بيانات مراقبة الانتاجية لتحديد موقع اخذ عينات التربة باستخدام GPS لانتاج خارطة الانتاجية للأرض بعد تقسيم الحقل الى قطاعات في برنامج GIS واخذ متوسط انتاجية كل قطاع . وبجمع خرائط بيانات الانتاجية الموحدة لعدة سنوات والتي تعطي مدلولا بالإنتاجية العالية او المتوسطة او المنخفضة .

6- جمع العينات بالاستشعار عن بعد . تعتمد على تقانات الاستشعار عن بعد اذ تاخذ صور فضائية للمنطقة وتجمع مع معلومات ميدانية وخرائط رقمية للمنطقة وتعالج هذة المعلومات في برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

طرق التحليل : Methods of analysis

تقسم طرق التحليل المختلفة الى طرق مطلقة Absolute methods وهي الطرق التي تعتمد على ثوابت صحيحة ومعروفة لحساب المادة المراد تحليلها مثل استخدام الوزن الذري في الطرق الوزنية ، وطرق نسبية Relative methods وهي الطرق التي تعتمد على المقارنة مع محاليل معروفة التركيز

او ما تسمى بالمحاليل القياسية وان معظم الطرق الالية هي طرق نسبية لذا يتطلب عند استعمالها اجراء عملية التعيير Calibration لهذه الاجهزة وتتم هذه العملية بعمل منحنى عمل Working curve يعرف بمنحنى مقارنة التحاليل Analytical calibration curve وذلك برسم العلاقة بين قراءة الجهاز مقابل تركيز المادة المحللة . وتقسم طرق التحليل الكمي الى ما يلي :

1 – التحليل الكمي الحجمي: Volumetric analysis

في هذه الطريقة تسحح جميع او جزء معلوم من محلول النموذج مع محلول قياسي حتى نحصل على نقطة نهاية التفاعل التي عندها تكون كمية المحلول القياسي تكافئ تماما (وجود زيادة قليلة عن نقطة التكافؤ كي يظهر اللون) المادة المراد تحليلها ، والتي عندها يمكن تعين نقطة نهاية التفاعل .

2- التحليل الكمي الوزني : Gravimetric analysis

وفيه يمكن تقدير كمية العنصر او المركب بعملية وزنية وذلك بعد ترسيب المادة ثم فصلها ووزنها .

3-التحليل الطيفي : Spectro photometric analysis

يعتمد في التحليل هنا على كمية طيف الضوء الممتص من قبل المادة المحللة عند طول موجي محدد كاساس للقياس .

4- تحليل طيف الامتصاص او الانبعاث الذري

Atomic absorption or emission Spectro photometry

ويعتمد هنا كاساس للتحليل على كمية الطاقة الضوئية الممتصة او المنبعثة من الذرات كاساس لطريقة التحليل .

5- تحليل الغازات : Analysis of Gases

وهذه تشمل :

(ا) الطرق الحجمية : Volumetric method

وفيها يقاس التغير في حجم المادة بعد تصاعد الغاز او امتصاصه .

(ب) الطرق المانو مترية Manometric method

ويقاس بهذه الطريقة ضغط الغاز او التغير في هذا الضغط .

6- الطرق الكهروكيميائية : Electrochemical Methods وهذه تشمل:

(ا) التحليل بقياس التوصيل الكهربائي Electric Conductivity

(ب) التحليل بقياس الجهد الكهربائي Potentiometric methods

7- التحليل الكروموتوكرافي Chromatographic analysis

هذا النوع من التحاليل يتدخل فيه الاختلاف بين المواد في ميلها للامتزاز او التجزئة او التبادل وبالتالي مكن ان تفصل وتقدر تلك المواد .

8- طرق مختلفة اخرى منها الانحراف بالأشعة السينية ، قياس النشاطات الاشعاعي ، قياس مستوى التناظر المستقرة .....الخ .

اخذ العينات من الحقل :

أ – اخذ عينات التربة :يشير العالم M . L . Jackson في كتابه التحليل الكيميائي للتربة الى الجملة الاتية (The analysis can be no better than the sample) والذي يؤكد اهمية اخذ النماذج اذ لا جدوى ولا منفعة من التحليل من دون اخذ نماذج دقيقة وممثلة سواء كانت للتربة او الماء او النبات .

لذلك يجب اتباع الامور الاتية لأخذ عينات التربة :

1 – اخذ حجم متساوي من كل طبقة او افق .

2 – تجنب المناطق التي حصلت فيها تغيرات مختلفة عن بقية المساحة .

3 – عدم اخذ العينات بعد الري وتجنب اخذ العينات الرطبة .

4 – اخذ العينات في موسم واحد لسهولة مقارنتها .

5 – عدم اخذ عينات التربة من الشوارع او المناطق التي تعرضت للتلوث.

6 – تجنب مناطق جذور الاشجار ومناطق خزن الاسمدة في الحقل .

7 - عدم اخذ نماذج من البقع الملحية .

8 – عدم اخذ نماذج من المرتفعات او المنخفضات اذا كانت تشكل مناطق قليلة في الحقل .

9 – اخذ عدد كافي من العينات كي تمثل الحقل تمثيلا جيدا .

10 – عند وجود متغايرات كبيرة في الحقل ولمساحات كبيرة يجب ان تفصل وتدرس كل منها على حدة .

11 – استخدام طريقة نموذجية لا خذ النماذج وبأبعاد متساوية كطريقة ZIG ZAG مثلا .

12 – حجم النموذج للتحليلات الروتينية يتراوح بين 200 غم للترب الطينية و 400 غم للترب الرملية .

UNIVERSITY OF ANBAR