

تحليل تربة وماء ونبات عملي

المحاضرة الخامسة

يحتاج النبات خلال فترة نموه الى مجموعة من العناصر يكون عددها 20 عنصر 16 منها تسمى العناصر الغذائية الضرورية والتي صنفت الى مجموعتين : (1 عناصر غذائية كبرى وهي N,P,K,Ca,Mg,S,O,H,C (2 عناصر غذائية صغرى وهي Mo,Cl,B,Mn,Zn ,Cu,Fe , اما العناصر الاربعة الباقية فتسمى بالعناصر الغذائية المفيدة وهي V,Si,Co,Na

هذه العناصر تتواجد بصورة عامة بشكل عضوي ومعدني ، الشكل العضوي لا يستفاد منه النبات الا بعد ان يتحول الى معدني بواسطة الاحياء المجهرية بالتربة ، اما المعدني فهو الذي يمتصه النبات والذي يتواجد اما في محلول التربة ويسمى بالذائب او على سطح غرويات التربة (معادن الطين و المادة العضوية و اكاسيد الحديد و الالمنيوم) ويسمى بالمتبادل او بين طبقات المعادن وداخل التركيب المعدني ويسمى المثبت .

ان ما موجود في محلول التربة + ما موجود على اسطح التبادل يسمى بالكمية الجاهزة من العنصر للامتصاص من قبل النبات available اي **الجاهز = الذائب + المتبادل** .

ان تقدير الكمية الجاهزة من المغذي من الامور المهمة الخاصة بخصوبة التربة والتي تعطي دليلا" لمدى وقابلية التربة على امداد النبات بالعنصر الغذائي وايضا" تقدير الكمية الجاهزة من الدلائل المهمة التي يستند عليها في حساب الاحتياجات السمادية للمحصول المزروع في تربة معينة .

اولا" : **تقدير الكمية الجاهزة من النتروجين**

الاساس العلمي : تتضمن عملية تقدير النتروجين الجاهز (NH_4^+ و NO_3^-) خطوتين :

1. **الاستخلاص** يستعمل هنا محلول 2M KCL القادر على استخلاص ايون الامونيوم NH_4^+ من السطح ومن بين الطبقات للمعادن وذلك لنتشابه نصف قطر ايون البوتاسيوم K مع نصف قطر ايون الامونيوم NH_4^+ فيطرده الى المحلول وينزل الى الراشح اما ايون النترات NO_3 فانه ينزل مع الراشح اعتياديا" لأنه سالب الشحنة ولا يمسك .

2. **التقدير** بعد حصولنا على الراشح المحتوي على الايونين يمكن تقديرهما بواسطة جهاز كلدال kjeldahl حيث يضاف الراشح في قمع الجهاز ويضاف اليه قليل من مادة heavy MgO التي تحدث تطاير لايون الامونيوم فقط بمساعدة الحرارة فيتطاير الامونيوم بشكل غاز الامونيا الذي يتكثف بعد ذلك فينزل كسائل على محلول حامض البوريك المحتوي على الدليل الذي يكون لونه احمر عند pH = 5 ويتحول لونه الى الاخضر نتيجة لان الامونيا قاعدية فترتفع الـ pH الى حدود القاعدية . بقي في العينة ايون النترات NO_3 فقط الذي لا يشمله التطاير لان MgO لا يؤثر عليه لان التطاير لا يحصل الا من صورة الامونيوم ، وهنا تضاف مادة Devarda,alloy التي تختزل NO_3 الى NH_4^+ فيحصل التطاير بوجود زيادة من MgO مسبقا" وتكتمل العملية كالمسابق .

طريقة العمل : الاستخلاص

1. اوزن 15 غم تربة جافة هوائيا وضعها في دورق زجاجي .
2. اضع 150 مل من محلول 2M KCL ورج جيدا" ثم رشح من خلال ورق الترشيح .
3. اجمع الراشح لغرض تقدير الامونيوم والنترات .

التقدير :

1. خذ 20 مل من الراشح وضعه في قمع جهاز كدال واضف عليه القليل من مادة heavy MgO ثم اغسل القمع بالماء .
2. ابدأ بالتقطير واستقبل الامونيا المتطايرة بحامض البوريك الى ان يتحول اللون الى الاخضر ثم اكمل الحجم الى 30 مل ثم سحح مع حامض 0.005 N HCL الى ان يرجع اللون الى الاحمر . احسب حجم الحامض وادخله في المعادلة التالية لحساب ايون الامونيوم :

$$\text{NH}_4^+ \% = \text{حجم الحامض} \times (14 * 0.005) / 1000 \times (\text{الحجم الكلي} / \text{الحجم الماخوذ للتحليل}) \times (100 / \text{وزن التربة})$$

3. على نفس المحلول الموجود بجهاز كدال اضف قليل من مادة Devarda,alloy واغسل القمع بالماء المقطر وابدأ بالتقطير واستقبل العينه بحامض البوريك والدليل الى ان يتحول اللون الى الاخضر اكمل الحجم الى 30 مل وسحح مع 0.005 N HCL الى ان يرجع اللون الى الاحمر واحسب حجم الحامض .

4. احسب تركيز ايون النترات من القانون التالي :

$$\text{NO}_3 \% = \text{حجم الحامض} \times (14 * 0.005) / 1000 \times (\text{الحجم الكلي} / \text{الحجم الماخوذ للتحليل}) \times (100 / \text{وزن التربة})$$

تقدير الكمية الجاهزة من الفسفور

الاساس العلمي : يتضمن خطوتين

- 1 (**الاستخلاص** : يستخدم لاستخلاص الفسفور الجاهز من التربة محلول بيكربونات الصوديوم $0.5M \text{NaHCO}_3$ وهو محلول ملحي قلوي قادر على سحب كل الفسفور الجاهز من التربة لسببين :
1 . ايون البيكربونات HCO_3 يمتز امتزازا" نوعيا" مشابهها" لامتزاز الفسفور فيستطيع ان يطرده الى المحلول .

2. ايون البيكربونات يمنع ذوبان كاربونات الكالسيوم CaCO_3 فلا يؤثر سلبيا" على كمية الفسفور المستخلص .

- 2) **التقدير** بعد استخلاص الفسفور بواسطة بيكربونات الصوديوم يقدر في الراشح باستخدام طريقة تسمى طريقة اللون الازرق او طريقة Ascorbic acid والتي تعتمد على تطور اللون الازرق نتيجة لوجود خليط الفسفور (حامض الكبريتيك المركز و محلول البوتاسيوم ومولبيدات الامونيوم و الايثانول وحامض الاسكوربيك) وان هذه المواد الخمسة قادرة على تكوين معقد ازرق مع الفسفور الموجود

بالعينة فكلما كان الفسفور كثيرا" كان المعقد اعمق لونا" لذلك يمرر اشعه قليلة خلاله في جهاز تقدير الفسفور وهو **Spectrophotometer**

طريقه العمل /

الاستخلاص / اوزن 5 غم تربة جافة واضف لها 100 مل من محلول بيكاربونات الصوديوم وحرك الخليط لمدة نصف ساعة ثم رشح باستخدام ورق الترشيح .

التقدير / 1. حضر مجموعة من الدوارق سعة 25 مل يضاف لكل منها حجم معين من الراشح باستعمال الماصة .

2 .أضف 5 مل من خليط الفسفور لكل منها واكمل الحجم الى 25 مل بالماء المقطر واترك الدورق ربع ساعة على الاقل ثم قدر الفسفور بواسطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 700 نانوميتر

3. اعمل محلول قياسي للفسفور واستعمله لعمل عينات قياسية لقياس الفسفور بنفس الخطوات السابقة ثم اعمل رسم بياني لقراءات المحلول القياسي وبعدها انزل قراءة العينات الخاصة بك على الرسم البياني القياسي لمعرفة تركيز الفسفور فيها .

تقدير الكمية الجاهزة من البوتاسيوم

الاساس العلمي / 1) **الاستخلاص** يتم استخلاص البوتاسيوم الجاهز بواسطة محلول خلات الامونيوم $1N NH_4OAC$ الذي يملك القدرة على سحب البوتاسيوم الجاهز كلة حيث نصف قطر NH_4 مقارب للبوتاسيوم فيستطيع طرده من السطح الى المحلول .

2) **التقدير** : بعد استخلاص البوتاسيوم يقدر في الراشح بواسطة جهاز اللهب **Flame photometer** بعد تحضير محاليل قياسية من البوتاسيوم تقرأ بالجهاز لعمل الرسم البياني الثابت ثم تسقط عليه قراءات العينات في الجهاز لتقدير تركيز البوتاسيوم في التربة .

طريقة العمل / **الاستخلاص** / اوزن 10 غم تربة في انبوبة الطرد المركزي واضف لها 25 مل من محلول خلات الامونيوم المحضر عند $pH = 7$ وحرك لمدة 10 دقائق ثم ارسلها الى جهاز الطرد المركزي انقل المحلول الرائق الى دورق سعة 100 مل وكرر العملية 3 مرات .

التقدير / 1. حضر التراكيز التالية من المحلول القياسي لغرض رسم المنحنى القياسي صفر و2و4و8و10و30و60 ppm

2. اسحب بالماصة 1 مل من المستخلص الخاص بالعينة واكمل الحجم الى 25 بنفس محلول الاستخلاص وهو خلات الامونيوم .

3. أقرأ بجهاز اللهب **Flame photometer** تراكيز المحلول القياسي لغرض عمل المنحنى القياسي ثم قم بقراءة تراكيز العينات واسقط قيمها على رسم المنحنى القياسي لمعرفة تراكيز العينات من البوتاسيوم .