كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تغذية ونمو

المحاضرة : الخامسة/عملي/د.مريم

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

محاضرات الجزء العملي

مقرر التغذية والنمو النباتي

جلسة عملي رابعة

اختبارات كيميائية بسيطة لأنسجة النبات (N, P, Mg, CL , S , Mn)

إعداد: د. ريم ابراهيم

كلية العلوم

قسم علم الحياة

العام الدراسي ٢٠٢٥-٢٠٢٦

المواد المغذية المعدنية الضرورية لنمو النباتات

/الجزء ٢/

تذكير: إن التركيب الكيميائي للنبات على الرغم من تبدلاته فإنه يتصف بوجود نسبة عالية من الماء ٦٠-٩٠% من الوزن الغض (الطري) وقد تزيد عن ذلك أحياناً. أما المادة الجافة في النبات فهي تتكون من ٩٥% مادة عضوية و٥% عناصر معدنية.

بالتالي فإن العناصر المعدنية توجد في النباتات بنسب ضئيلة على الرغم من أهميتها الكبيرة لوظائف النبات كما سنرى لاحقاً. تحوي النباتات من حيث التركيب المعدني ما يقارب الثلاثين عنصراً، تتوزع بالشكل الآتي:

العناصر الثلاثة الرئيسيةالتي تميز المركبات العضوية وهي C, O, H وتمثل ٩٥% من وزن المادة الجافة.

العناصر الكبرى Macroelementes أو ما يسمى عناصر الوفرة أي العناصر الأساسية Essential elements : وتوجد في النبات بنسب جيدة أي ما يعادل 10^{-3} إلى 10^{-2} غرام لكل ١ غرام من المادة الجافة. ومن أهم هذه العناصر: N, P, K, Ca, Mg, S. ويضاف إليها في بعض الأحيان الصوديوم والسيليسيوم.

العناصر الصغرى Microelementes أو عناصرة الندرة Trace elementes: وتوجد في النبات بنسب تصل إلى 10^{-8} إلى 10^{-6} لكل ١ غ من المادة الجافة ونذكر من أهمها: Fe, Mn, Mo, Ni, Cu, B, Zn, Cl.

نتذكر أن تحديد التركيب المعدني للنسج النباتية يتطلب القيام بتحليل هذه النسج بطرق مختلفة تمكننا من التعرف على التركيب المعدني الإجمالي للنبات وتحديد الفروق في التركيب المعدني بين الأعضاء النباتية المختلفة وفقا للتبدلات التي تتعرض لها هذه الأعضاء أثناء مراحل النمو المختلفة.

من الطرق التحليلية التي تعتمد لذلك نذكر:

الترميد أو المعدنة بالطرق الجافة: حيث تجفف النسج النباتية في الدرجة من ٦٠ إلى ١٠٠م لمدة ٤٨ ساعة ليتبخر منها الماء، وتبقى المادة الجافة التي تحوي القسم الأكبر منها على مواد عضوية. تحرق المادة الجافة على الدرجة ٦٠٠م فتحترق المواد العضوية وينتشر CO_2 ويتبقى الرماد.

طريقة المعدنة الطرية: ويمكن الحصول بهذه الطريقة على رشاحة من الأقسام الغضة لنبات ما، وتحضير خلاصة نباتية باستخدام حمض الخل الممدد ومن ثم الكشف عن العناصر المعدنية في الرشاحة.

المواد والأدوات المطلوبة:

أنابيب اختبار – بياشر – ورق ترشيح – ماء مقطر – حمض الخل ٢٥%– حمض الآزوت ١% – هيروكسيد البوتاسيوم ٠.١%– مولبيدات الأمونيوم ٢.٥% – كلور القصدير – نترات الفضة – كلوريد الباريوم ٠.١% – دي فينيل امين – هيروكسيد الصوديوم ٠.١%.

طريقة تحضير الخلاصة النباتية:

طريقة ١: نأخذ ٤ غ من أفرع نباتات غضة (الأجزاء الهوائية لساق نبات تحوي أوراق وبراعم) ونقطعها قطع صغيرة، ونضعها في هاون ونسحقها مع ٣٠ مل من ماء مقطر وبضع قطرات من حمض الخل الممدد بنسبة ١–٣ (١ جزء حمض الخل + ٣ أجزاء ماء مقطر) أي ٢٥ مل من حمض الخل + ٧٥ مل ماء مقطر.

نسحق النباتات جيداً ومن ثم نرشح ونحتفظ بالرشاحة في بيشر للكشف عن العناصر المعدنية.

طريقة ٢: نجفّف الورق/العينات عند ٦٠–٧٠ C° حتى ثبات الوزن، ونطحن إلى مسحوق ناعم، ونأخذ ٠.٥ غ من العينة المطحونة في دورق/أنبوب زجاجي.

أضف ١٠ ml حمض نيتريك مخفف ١:١ (HNO_3 1 جزء مركز + ١ جزء ماء مقطر).

الناتج: محلول مستخلص معدني جاهز للاختبارات.

التجارب:

١– **الكشف عن المنغنيز:** نأخذ ٥ مل من الرشاحة في أنبوب اختبار ونضيف إليها بضع قطرات من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH بتركيز ٠.١ مع/ل تدريجيا حتى يتكون الراسب $Mn(OH)_2$ ويتم التأكد من قيمة PH بحيث تتراوح بين ٧إلى ٩ وهو المجال الذي يتفاعل فيه المنغنيز مع الهيدروكسيد.
لاحظ تكون لون أزرق وما دلالة ذلك ؟

٢– **الكشف عن الفوسفور:** المواد اللازمة (حمض الكبريت المخفف (H_2SO_4) أو حمض الخل (حمض ضعيف) لتعديل الـ PH –محلول مولبيدات الأمونيوم أو كلوريد الباريوم بتركيز ٠.١ مغ/ل.

طريقة ١: نأخذ ٢مل من الرشاحة السابقة في أنبوب اختبار ونضيف إليها بضع قطرات من محلول مولبيدات الأمونيوم ٢.٥% ونخض الأنبوب ومن ثم نضيف قطرتين من محلول كلور القصدير ونضيف جيدا ونترك الأنبوب لدقيقتين.

هل تكون لون ازرق أو راسب أزرق وما علاقته بتركيز الفوسفور في النبات؟ وهل تزداد شدة اللون كلما أضفت من المستخلص أو الرماد النباتي؟

طريقة٢: نأخذ ٢ مل من الرشاحة في أنبوب اختبار ونضيف بضع قطرات من الحمض لجعل الوسط حمضي حيث يساعد ذلك على ترسيب الفوسفات بشكل أفضل. ونضيف كلوريد الباريوم CaCL2 إلى العينة والنتيجة يتفاعل الفوسفات مع الباريوم: (أكمل معادلة التفاعل مع الموازنة.

$$PO4^{-3} + Ba =$$

إذا لم يحدث ترسيب هذا يعني ان العينة لا تحتوي فوسفات.

٣- **الكشف عن الكلور**: المواد (نترات الفضة ٠.١% – ماء مقطر – حمض الخل أو حمض الكبريت الممدد)

نأخذ ١مل من الرشاحة ونضيف قطرتين من الحمض جعل الوسط حمضي والمساعدة على تشكيل الراسب ومن ثم نضيف محلول 0.1% نترات الفضة ونخض الأنبوب جيدا ، هلا لاحظت تكون راسب أبيض من كلوريد الفضة أكمل المعادلة المعبرة عن ذلك:

$$Ag^{+} + CL^{-} \quad =$$

٤- **الكشف عن شاردة النترات:** ضع ٥مل من الرشاحة في أنبوب اختبار وأضف بضع قطرات من حمض الخل أو حمض الكبريت المخفف لتعديل PH العينة ومن ثم اضف بالتدريج ١ مل من محلول دي فينيل أمين (C12H15N) وخض الانبوب جيداً، هل لاحظت تشكل لون أزرق في وقت قصير.

التفسير: تتفاعل شاردة النترات مع مركب دي فينيل امين وتكون معقدا ذو لون أزرق مميز يتعلق لونه بتركيز الشاردة

٥- **الكشف عن شاردة الكبريتات:** نأخذ ١ مل من الرشاحة ونضيف قطرة من محلول كلور الباريوم ٠.١% ونخض الأنبوب جيدا. هل لاحظت تشكل راسب أبيض. أضف ٤ نقط من محلول حمض الخل ٢٥% لابقاء الراسب

على حالة معلق وإذا لم ينحل الراسب بعد تكونه دل على وجود الكبريتات. ما علاقة كثافه شاردة الكبريتات المستخلص من النبات؟ اكتب معادلة التفاعل التي تجري وتساعد على ترسيب املاح الكبريت:

$$Ba^{+2} \quad + \quad SO_4^{-2} \quad =$$

٦- الكشف عن المغنزيوم:

ضع ٥ مل من الرشاحة في أنبوب اختبار وأضف إليها ٢مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1% بالتدريج و من ثم خض الأنبوب جيداً ولاحظ النتيجة، ثم سجلها في الجدول المرفق بالمحاضرة.

إذا كانت كمية المغنزيوم جيدة في المستخلص سنلاحظ تشكل راسب أبيض ما هو برأيك؟

التفسير: يمكن استخلاص المغنزيوم من جزيئة الكلوروفيل إذا تمت معاملته بمحلول قلوي.

$$Mg^{+2} \quad + \quad OH- \quad = \quad Mg(OH)2$$

سجل النتائج على تقرير منفصل كما ورد معك في التجارب السابقة:

نظم النتائج ضمن جدول كالآتي:

رقم التجربة	اسم العنصر	كمية المادة	اسم الكاشف وكميته	النتيجة المتوقعة	ملاحظات
١					
٢					
٣					
٤					
٥					
٦					

شارك بتدريس وتطبيق مقرر العملي