كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تغذية ونمو

المحاضرة : السابعة/عملي/د.مريم

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

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

دراسة مؤشرات النمو وتأثير نقص العناصر المعدنية

تجارب الزراعة المائية باستخدام محاليل معدنية مغذية

يعتمد مبدأ العمل في هذه الطريقة على استخدام محاليل الأملاح المعدنية الأساسية الملائمة لتغذية النبات وفق نسب مدروسة وبناء على مراجع موثوقة وتجارب علمية دقيقة ويتم اختيار المحلول المناسب وفقا للنوع النباتي الذي تتم دراسته ولكن عموما في التجارب العلمية نستطيع الاعتماد على بعض المحاليل المغذية التي تشكلا أساسا عاما للعديد من الزراعات المائية (الجدول 1) ووضعها في وعاء مناسب يغطيه غشاء ذو ثقوب لحمل النباتات التي تنمو جذورها في المحلول بينما تبقى أعضاؤه الهوائية فوق الغطاء.

تستعمل عادة أوعية من الزجاج أو البولي ايتيلين polyethylene، ويلف الإناء إذا كان زجاجياً بورق أسود أو ورق المنيوم لمنع وصول الضوء إلى الجذور ونمو الطحالب في المحلول وتغطى الأوعية عادة بأغطية مثقبة معدنية أو فلينية.

تستعمل المزارع المائية لتحديد ضرورة عنصر ما من العناصر المعدنية أو لمعرفة سرعة الامتصاص وتحديد الأشكال الجاهزة من الأملاح والقابلة للامتصاص ولتحديد سمية العناصر أيضا ومن ثم إنتاج المحاصيل على نطاق واسع.

مراحل العمل:

المرحلة الأولى يتم فيها تحضير المحلول المغذي:

يشمل المحلول المغذي على العناصر المعدنية الكبرى والصغرى وأحيانا يضاف له بعض الحموض الامينية والفيتامينات، حسب الهدف من الزراعة وعادة تضاف العناصر المعدنية كأملاح ليستطيع النبات الحصول على شوارد تلك الأملاح في محاليلها المائية، على سبيل المثال تستطيع العديد من النباتات الحصول على الآزوت من شاردة النترات $NO3^{-2}$ أو الأمونيوم $NH4^{+1}$ بينما لا يمكن تثبيتها من الجو مباشرة في العديد من الأنواع النباتية، ,لذلك تضاف مثلاً أملاح نترات الأمونيوم كمصدر للآزوت وهكذا بقية العناصر تضاف أملاحا منحلة في الماء المقطر كما يوضحها الجدول (1) والجدول(2).

ومن أفضل المحاليل المغذية المستخدمة في الزراعة المائية محلول MS(Murashig and skoog) ومحلول هوغلاند و فيمايلي مكوناته ونسب العناصر الداخلة في تركيبه، حيث يمثل التركيز المقدر مغ/ل النسب المطلوبة لتحضير لتر واحد من المحلول الأساسي المغذي MS بينما يمثل التركيز gm/l نسب العناصر اللازمة لتحضير محلول أم من العناصر الكبرى بعد تكبير تراكيزها في المحلول بما يعادل 20 مرة بحيث يصبح كل 50 مل من المحلول الأم مناسب لتحضير 1 لتر من المحلول المغذي الأساسي الجاهز للزراعة (الجدول1).

الجدول(1): مصادر العناصر الكبرى (N,P,K,Ca, Mg,) من أملاحها وفق العالمين Murashg & Skoog.

MS major salts	mg/1 L medium	500 ml stock (20X)
1. NH_4NO_3	1650 mg	16.5 gm
2. KNO_3	1900 mg	19 gm
3. $Cacl_2.2H_2O$	440 mg	4.4 gm
4. $MgSO_4.7H_2O$	370 mg	3.7 gm
5. KH_2PO_4	170 mg	1.7 gm

ويوضح الجدول 2 التراكيز المناسبة من العناصر الصغرى لتحضير الوسط المغذي MS، حيث يمثل التركيز المحضر في لتر واحد النسب المطلوبة لتحضير لتر من المحلول الأساسي المغذي MS ، بينما يمثل التركيز المحضر في 500 مل نسب العناصر اللازمة لتحضير محلول أم من العناصر الصغرى بعد تكبير تراكيزها في المحلول بما يعادل 200 مرة بحيث يصبح كل 5 مل من المحلول الأم مناسب لتحضير 1 لتر من المحلول المغذي الأساسي الجاهز للزراعة .

الجدول(2):نسب وتراكيز العناصر الصغرى (B,Mn,I,Mo, Co,Cu) من أملاحها وفق العالمين Murashg & Skoog.

MS minor salts	mg/1 L medium	500 ml stock (200X)
1. H_3BO_3	6.2 mg	620 mg
2. $MnSO_4.4H_2O$	22.3 mg	2230 mg
3. $ZnSO_4.4H_2O$	8.6 mg	860 mg
4. KI	0.83 mg	83 mg
5. $Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25 mg	25 mg
6. $CoCl_2.6H_2O$	0.025 mg	2.5 mg
7. $CuSO_4.5H_2O$	0.025 mg	2.5 mg

أما الحديد وهو من العناصر الصغرى فيتم الحصول عليه من متمخلبات الحديد وذلك لكي يستطيع النبات امتصاصه، حيث تقوم المتمخلبات بالإحاطة بشاردة الحديد ومنع تحللها في الوسط وتبقيها عرضة للتبادل الأيوني مع الوبرة الماصة في الجذر النباتي ونذكر من تلك المتمخلبات معقد الحديد مع EDTA. (EDTA.Fe) ليتشكل لدينا ايتيل ثنائي الأمين رباعي حمض الخل.

وتكون طريقة تحضير معقد الحديد: (2.87 غ من FeSO4.7H2O+ 500 مل ماء مقطر مع الغلي) ومن ثم يتم تحضير(3.36غ Na2.EDTA محضرة 500 مل ماء مقطر مع الغلي). يمزج المحلولين السابقين مباشرة بعد الغليان ومن ثم يترك المحلول الناتج ليبرد ويحفظ في عبوة محكمة الإغلاق مع التغليف جيدا بورق عاتم او ورق ألمنيوم منعا للتعرض للضوء.

يضاف 10 مل من هذا المزيج لكل 1 لتر محلول مغذي.

أو يتم تحضير معقد الحديد مباشرة من شلات الحديد **C10H12FeN2NaO8** بمزج 3.67 غ مع 1000مل ماء مقطر ومن ثم تسخينه حتى تمام الذوبان وحفظه في عبوات محكمة الإغلاق و عاتمة حتى لا يتفكك المعقد عند تعرضه للضوء مباشرة . وكذلك يؤخذ منه 5 مل لكل لتر من المحلول المغذي.

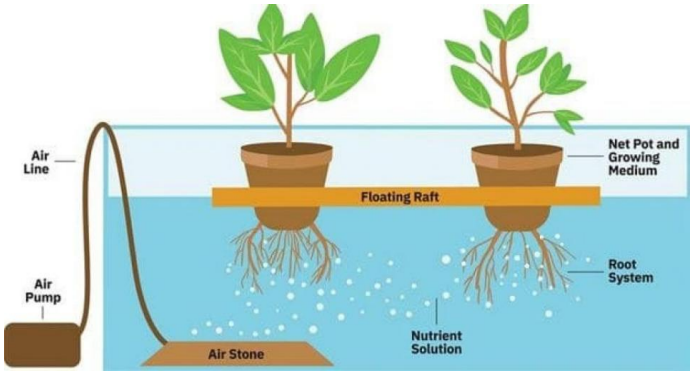
أو نقوم بتحضير محاليل استنبات بحيث تحتوي المحاليل العناصر المعدنية الموضحة في الجدول (3) الآتي وفقا للعالم هوغلاند وذلك لكل التر من المحلول:

وزن المركب بالgr في 1لتر من الوسط	0.945	0.136	0.607	0.493	0.0028	0.0018	0.00023	0.000075	0.00012	0.0165
1- الكامل	Ca(No3).4H2O	KH2PO4	KNO3	MgSO4.7H2O	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	6MO7.O24.4H2O(NH4)	Fe- EDTA
2- بدون Ca	-	KH2PO4	KNO3	MgSO4.7H2O	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	6MO7.O24.4H2O(NH4)	Fe- EDTA
3- بدون N	Ca(cl2).24H2O 0.588gr	KH2PO4	-	MgSO4.7H2O	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	Na2.MoO4.2H2O 0.000024gr	Fe- EDTA
4- بدون P	Ca(No3).4H2O	-	NH4NO3	MgSO4.7H2O	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	6MO7.O24.4H2O(NH4)	Fe- EDTA
5- بدون Mg	Ca(No3).4H2O	KH2PO4	NH4NO3	-	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	6MO7.O24.4H2O(NH4)	Fe- EDTA
6- بدون Fe	Ca(No3).4H2O	KH2PO4	KNO3	MgSO4.7H2O	H3BO3	MnCL2.4H2O	ZnSO4.O7H2	CUSO4.5H2O	6MO7.O24.4H2O(NH4)	-

يتم العمل وفق الجدول السابق وبعد ذلك تنقل البادرات النامية على الأطباق إلى أنابيب اختبار تحوي المحاليل الموضحة في الجدول السابق مع مراعاة احتواء كل أنبوب 10 مل فقط من الوسط المغذي وتحضر كل مجموعة 6 أنابيب أو أكثر حسب نوع العينات النباتية المتوفرة معها. يدرس النمو للبادرات في الأنابيب الحاوية على الأوساط المغذية لفهم تأثير العناصر المعدنية على النمو الجيد للنبات في الوسط الشاهد الذي يحتوي على النبات الوسط المغذي الكامل ومقارنة تأثير نقص عنصر ما على النمو في كل وسط مقارنة مع هذا الشاهد وتؤخذ النتائج من خلال قياس طول الجذر الساق لكل عينة في الانابيب قبل وبعد التجربة وتسجل النتائج في الجدول الموضح في الصفحة رقم 1.

المرحلة3 يمكن تطبيق هذه المرحلة في الأسبوع الثالث من الزراعة المائية:

تنقل العينات النامية في الأوساط المغذية التي يدرس فيها تأثير نقص العناصر مع عينة الشاهد وتعطى كل عينة رقم الأنبوب النامية فيه وتثبت في صواني من لفلين المثقب أو على سطح غشاء مثقب ومن ثم تثبت فوق أحواض زجاجية تحوي على الماء المضاف إليه المحلول المغذي الموضح في الجداول 1 و2 (50 مل أو 100 من محلول الأم العناصر الكبرى و 5 مل أو 10 مل من محلول الأم العناصر الصغرى و5 مل من محلول الحديد وذلك لكل 1 لتر من الماء وإذا وضعنا في الحوض المائي كمية اكبر من لتر نضاعف الحجم المأخوذ من المحاليل حسب عدد اللترات) ومن ثم يزود الحوض بمضخة تسمح بتهوية جيدة للجذور بعد حوالي 15 يوم من الزراعة. ويمكن تثبيت البادرات مباشرة في الألواح الفلينية.



تطبيق إضافي: يدرس معدل النمو بوجود المحلول المغذي الكامل وكذلك يدرس الشفاء من تأثير نقص العناصر المعدنية المنفذ في تجارب سابقة وذلك بنقل البادرات النامية في محاليل ينقصها أحد العناصر المغذية والتي بدت عليها أعراض النقص وتم تسجيلها سابقا ومن ثم تتابع عملية النمو لمدة لا تقل عن 3 أسابيع ويسجل الفرق الملاحظ على هذه النباتات فيما إذا تحسن نموها وزالت أعراض النقص أو بقيت. تقاس أطوال البادرات في بداية عملية التنمية (طول الجذر والساق) وتسجل الأطوال دورياً ولمدة ثلاثة أسابيع على الأقل.

الفائدة: تأتي فائدة التطبيق الإضافي من فهم أهمية العناصر المعدنية المغذية للنمو الصحي للنبات وتأكيد اهمية العناصر الأساسية من خلال خاصية زوال الأعراض الناجمة عن نقص العنصر بمجرد إعادة تزويد النبات به مرة أخرى و إضافته إلى وسط النمو وهذه تعد من احد الخواص المميزة للعناصر الاساسية التي يحتاجه النبات سواء كانت العناصر الكبرى او الصغرى.

شارك بتدريس وتطبيق مقرر العملي

د. وليد علي – د. أيثم ابراهيم

الجمهورية العربية السورية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي		Syrian Arab Republic Ministry of Higher Education and Scientific Research

الجلسة السابعة

عملي تغذية ونمو نباتي	عنوان الجلسة: تأثير نقص العناصر المعدنية على نمو النباتات	التاريخ / / 2025م

أسماء الطلاب						
السلامة المهنية والتزام الطالب 3 درجات						
إنجاز التقرير 4درجة						
الدرجة النهائية7 درجة						

جدول النتائج:

الأسبوع	عينة1		عينة 2		عينة3		عينة4		عينة5		الشاهد (الوسط الكامل)	
	طول الجذر	طول الساق	طول الجذر	طول الساق	طول الجذر	طول الساق	طول الجذر	طول الساق	طول الجذر	طول الساق	طول الجذر	طول الساق
1												
2												
3												
4												
متوسط الطول												
التفسير												