جامعه بنـها | الفصل الدراسى الأول | للعام الجام عى
٢٠١٥/٢٠١٤
كلية الزراعة بمشتهر | الفرقة الثالثة | الشعبة العامة (لائحة قديمة)
قسم الأراضى و المياه | نموذج إجابة مادة : تغذية النبات و الأسمدة | الزمن : ساعتان

السؤال الأول:- (١٥ درجة)

أ:- المزارع الصناعية تعرف على أنها الزراعة فى أى وسط غير التربة.

مميزات المزارع المائية:-

١- سهولة إقامة المزرعة. ٢- سهولة نزع النبات بكامل جذوره. ٣- سهولة تتبع نمو الجذور.

عيوب المزارع المائية:-

١- نمو الطحالب و الفطريات و للتغلب على ذلك يتم تغيير المحلول المغذى من وقت لأخر.

٢- تحتاج لدعامات و للتغلب على ذلك توضع دعامات صناعية و يثبت بها النبات.

٣- إختلاف تركيز العناصر داخل المحلول نتيجة البخر و للتغلب على ذلك يتم تزويد المحلول من وقت لأخر.

٤- تحتاج إلى تهوية و للتغلب على ذلك يتم وضع مواتير تهوية داخل المحلول أو عن طريق تقليب المحلول مره فى اليوم على الأقل.

ب:- مصادر الفوسفولر فلى الأرض قد تكون عضوية و تشمل نسبة عالية من العنصر مثل مركبات الفيتين و مشتقاته و الدهون الفوسفاتية و الأحما ض النووية و البقايا العضوية. و قد تكون مصادر معدنية تختلف على حسب ظروف و رقم حموضة التربة مثل الأراضى الحامضية حيث يتفلعل مع عناصر الحديد و الزنك و يترسب على صورة فوسفات هذه العناصر و فى الأراضى الجيرية يتفاعل مع الكالسيوم و يكون فوسفات الكالسيوم تختلف على حسب نسبة الكالسيوم بالتربة و قد يتفاعل مع الصوديوم فى الأراضى القلوية كذلك يتواجد على صورة مركبات الأباتيت فلورو - كلورو - كربونات هيدروكسى الأباتيت.

يتواجد الفوسفور فى الأراضى ذائب و متبادل و مثبت و تكون هذه الصور فى حالة توازن. و الصورة الميسرة للنبات هى الذائب + المتبادل حيث يتواجد الفوسفور على صورة أنيون فوسفات أحادى $H_2PO_4^{--}$ أو ثنائى HPO_4^{-}.

و ظيفة العنصر : يساعد على إنقسام الخلايا و يدخل فى تكوين حبوب اللقاح.

عرض نقص: تقزم النباتات و تأخر النضج.

سبل علاج النقص: إضافة العنصر رشا على النبات فى صورة حامض فوسفوريك أو يضاف فى صورة عضوية.

السؤال الثانى:- (١٥ درجة)

أ:- المحلول المغذى هو عبارة عن المحلول الذى يحتوى على العناصر الغذائية الضرورية للنبات بكمية و تركيز يكفى لسد حاجة النبات طوال فترة نموه.

و الأسباب التى أدت لعدم وجود محلول مغذى يقال إنه مناسب هى:

١- المحلول المغذى المناسب لنوع نبات لا يكون مناسب لنوع آخر.

٢- المحلول المغذى المناسب لطور نمو معين لا يكون مناسب لطور نمو آخر.

٣- المحلول المغذى المناسب لنوع تربة لا يكون مناسب لنوع تربة آخر.

٤- المحلول المغذى المناسب لظروف جوية معينة لا يكون مناسب لظروف جوية أخرى.

٥- حجم المحلول المغذى قد يكون غير ملائم لسد إحتياجات النبات.

ب:- لحل المسألة يتبع الأتى

١- تحويل تركيزات العناصر إلى مليمكافئ/ لتر و ذلك عن طريق قسمة التركيز / الوزن المكافئ للعنصر أو الجزئ.

٢- يتم إختيار الأملاح الأربعة للتحضير و هى

KNO_3 - KH_2PO_4 - $MgSO_4$ - $Ca(NO_3)_2$

عن طريق المليمكافئات المحسوبة سابقا

٣- تحول مليمكافئات الملح إلى وزن بالجرلمطلوب من المحلول المغذى و ذلك عن طريق

وزن الملح بالجرام = (ملليمكافئات الملح x وزن الملح المكافئ x حجم المحلول المغذى) / ١٠٠٠

٤- تؤخذ أوزان الأملاح الأربعة و توضع داخل إناء حجمه ٨٠ لتر ثم تذاب بالماء المقطر إلى منتصف الإناء.

٥- يحضر محلول العناصر الصغرى بالطريقة المشروحة سابقا ثم يؤخذ منه ١ مل/لتر محلول عناصر كبرى و يكمل إلى العلامة.
٦- يضاف ١ مل / لتر من محلول طرطرات الحديديك مرتان أسبوعيا.
٧- يضبط رقم حموضة المحلول إلى ٦-٧.
٨- يضبط الضغط الأسموزى للمحلول إلى ٠.٥ - ١.٠ ضغط جوى و يستعمل مباشرة.
تركيز العناصر فى المحلول هى:- بورون ٠.٥ - منجنيز ٠.٥ - زنك ٠.٥ - نحاس ٠.٢٢ - موليبدينم ٠.٠١
لحل المسألة يتبع الأتى
١- تحويل تركيزات العناصر إلى مليمكافئ/ لتر و ذلك عن طريق قسمة التركيز / الوزن المكافئ للعنصر أو الجزئ.
٢- يتم إختيار الأملاح الأربعة للتحضير و هى

KNO_3 - KH_2PO_4 - $MgSO_4$ - $Ca(NO_3)_2$

عن طريق المليمكافئات المحسوبة سابقا
٣- تحول مليمكافئات الملح إلى وزن بالجرلمطلوب من المحلول المغذى و ذلك عن طريق
وزن الملح بالجرام = (ملليمكافئات الملح x وزن الملح المكافئ x حجم المحلول المغذى) / ١٠٠٠
٤- تؤخذ أوزان الأملاح الأربعة و توضع داخل إناء حجمه ٨٠ لتر ثم تذاب بالماء المقطر إلى منتصف الإناء.
٥- يحضر محلول العناصر الصغرى بالطريقة المشروحة سابقا ثم يؤخذ منه ١ مل/لتر محلول عناصر كبرى و يكمل إلى العلامة.
٦- يضاف ١ مل / لتر من محلول طرطرات الحديديك مرتان أسبوعيا.
٧- يضبط رقم حموضة المحلول إلى ٦-٧.
٨- يضبط الضغط الأسموزى للمحلول إلى ٠.٥ - ١.٠ ضغط جوى و يستعمل مباشرة.
تركيز العناصر فى المحلول هى:- بورون ٠.٥ - منجنيز ٠.٥ - زنك ٠.٥ - نحاس ٠.٢٢ - موليبدينم ٠.٠١

السؤال الثالث:- (ثلاثون درجة)

أ:- أجب عن إثنين فقط مما يلى:-

١-

	السوبر فوسفات	التربل سوبر فوسفات
نسبة العنصر السمادى	P2O5 %٢٢-٢٦	44-52%P2O5
طريقة تحضير السماد	تفاعل حامض الكبريتيك مع فوسفات الكالسيوم. $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4$-------- $H_3PO_4 + CaSO_4$ $Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4$------$Ca(H_2PO_4)_2$	$Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4$ ------ $CaHPO_4 + Ca(H_2PO_4)_2 +$ $Ca_3(PO_4)_2$
الرمز الكيميائى	$Ca(H_2PO_4)_2$	$Ca(H_2PO_4)_2$

٢- أهمية انتقال العناصر المغذية فى التربة لجعلها فى صورة صالحة للنبات تم تأكيدها لأول مرة بواسطة Barber سنة ١٩٦٢. وكانت فكرته تتركز فى ثلاث طرق أساسية : الاعتراض الجذرى ، التدفق الكتلى والإنتشار.
(١) الإعتراض الجذرى : وفيه يتم إحلال الجذر محل حجم معين من التربة ويتوقف هذا الحجم على حجم الجذر (امتصاص العنصر يتم بدون انتقاله فى المحلول الأرضى) .
(٢) التدفق الكتلى : وفيه يحدث انتقال للمحلول الأرضى حسب المحتوى الرطوبى بالأرض (أى يصل العنصر إلى الجذر بالانتقال) .
(٣) الانتشار : وفيه ينتقل العنصر خلال المحلول الأرضى وذلك حسب تدرج التركيز=العنصر الميسر (المقدر بواسطة اختبارات التربة) .

٣-

	الحديد	المنجنيز
التركيز الحرج فى النبات	٥٠ ملليجرام/كجم	٢٠ ملجرام/كجم
أهم أعراض النقص	أهم الأعراض المعروفة هى ظهور اصفرار على الأوراق الحديثة النمو. ويبدأ الاصفرار بظهور لون أخضر باهت ثم يتبعه ظهور اللون الأصفر وفى مناطق متداخلة على الورقة، مع بقاء العروق خضراء.	- ظهور اصفرار بين عروق الأوراق الحديثة، ثم تتميز بعد ذلك بظهور بقع بنية لأنسجة ميتة منتشرة على الورقة مع بقاء عروق الورقة خضراء داكنة (أى تبدو الورقة مبقعة كلوحة الشطرنج). - تظهر منطقة ذات لون رمادى عند قاعدة الأوراق الصغيرة ثم يتحول إلى لون مصفر وفى النهاية يتحول إلى اللون البرتقالى المصفر. - وأعراض المنجنيز المنتشرة على نباتات الشوفان تعرف باسم البقع الرمادية Grey speck وعلى البسلة تعرف باسم نقط المستنقعات أو البقع السبخية Marsh spot و على قصب السكر تعرف باسم الأمراض الخطية أو الشريطيةStreak disease.
أهم وظائفه فى النبات	يلعب الحديد دوراً أساسياً وضرورياً فى نظام العديد من الإنزيمات وخاصة الإنزيمات التى تدخل أو تساعد فى عملية التنفس Haem enzyme systems	يساهم المنجنيز فى العديد من العمليات ا لحيوية داخل النبات والتى تؤدى إلى زيادة الإنتاج وتُحسن من جودته فى كثير من المحاصيل الزراعية، حيث يقوم بدور العامل المساعد الأساسى أو الثانوى فى حياة النبات، وهو يلعب دوراً مباشراً فى عمليات التأكسد والاختزال

	والتى منها Catalase , Peroxidase و Cytochrome oxidase. ويمثل اشتراك الحديد فى تكوين هذه المركبات أهمية خاصة فى عمليات الأكسدة وهو أحد الأدوار الهامة فى عمليات الميتابوليزم بالخلية. - بالرغم من عدم دخول الحديد فى تركيب جزىء الكلوروفيل، إلا إنه مهم فى تخليق والحفاظ على هذه المادة الخضراء داخل النبات وعلى ذلك فنقصه يؤدى إلى ظهور الشحوب الخضرى ويظهر الاصفرار على النبات. - يلعب دوراً أساسياً فى تمثيل الأحماض النووية، والكلوروبلاست.	وخاصة بالنسبة لمركبات الحديد حيث يُمثل المنجنيز أحد العوامل المسببة لظهور الاصفرار الناتج عن نقص الحديد، ويرجع ذلك لتحول الحديدوز إلى حديديك وهذه الصورة تُعتبر خاملة من الوجهة الفسيولوجية. ينشط المنجنيز كثير من الإنزيمات مثل الديهيدروجينيز والكربوكسيليز، وقد ينشط بعض إنزيمات الهيدروجينيز والكربوكسيليز والتى ينشطها الماغنسيوم ولكنه لا يقوم بنفس العمل بالنسبة للإنزيمات التى ينشطها بعض الكاتيونات الأخرى . وللمنجنيز علاقة بتكوين الكلوروفيل، حيث تتأثر البلاستيدات الخضراء بنقص المنجنيز. كذلك وجد أن المنجنيز ضرورى لإنشطار جزىء الماء أثناء عملية التمثيل الضوئى (Hill's reaction) كما فى المعادلة حيث يقوم بأكسدة جزىء الماء فى وجود الضوء والكلوروفيل إلى أيونات الأيدروجين والأكسجين ثم تُختزل أيونات المنجنيز باستقبالها لأيونات الأيدروجين . أيضاً يلعب المنجنيز دوراً هاماً فى تمثيل النيتروجين داخل النبات.

ب:- نجد أن النباتات تعتمد فى حياتها على تفضيل نوع معين من الأيونات على حساب أنواع أخرى إذا ما وجد الجميع معا فى وسط نمو الجذور كما يتضح ذلك مع نباتات الذرة . ويعنى هذا أن النظام الناقل للأيونات إلى داخل الكائن الحى يمكنه التميز بين أنواع الأيونات الموجودة خارج هذا الكائن حتى ولو كانت هذه الأيونات على درجة كبيرة من التشابه ، أى أن هذا الانتقال اختيارى وفى نفس الوقت حيوى . وهنا يكون من المؤكد وجود مادة أو مواد معينة داخل جسم النبات لها القابلية لحمل أيون معين دون آخر، حيث يُحمل الأيون عليه مكونا معقد الحامل والأيون ، ويتحرك هذا المعقد من الخارج إلى الداخل فقط ويتحرر الأيون فى داخل الفجوة العصارية ويستعيد الحامل نشاطه وقدرته على نقل أيون معين آخر ... وهكذا . وتختلف الآراء حول طبيعة المواد الحاملة فيرى البعض بأنها عبارة عن مادة السيتوكروم كما اقترح لونداجارد ، أو مواد عضوية مشابهة للمواد التى اكتشفت فى البكتريا ، فى حين قرر أوسترهاوات بأنها كحوليات عضوية فى حين يرى البعض الآخر أنها أحماض عضوية أو البروتوبلازم نفسه قد يعمل حاملاً للأيونات ، إلا أنه وجد أن الخاصية الاختيارية فى كثير من الأحيان تكون غير كاملة وخاصة مع الأيونات المتماثلة فى الشحنة والتكافؤ . وكما سبق ذكر أن خاصية عدم نفاذية بعض الأغشية للمواد المحبة للماء (الأيونات) إلى احتواء هذه الأغشية على جزيئات الليبيدات . ومن هنا يكون من المحتمل أن تكون المواد الحاملة هى جزيئات من الليبيدات التى يسمح لها هذا الغشاء بالمرور خلاله وتعزز بعض البحوث هذا الرأى وترفضه بحوث أخرى . ومن ناحية التخصص يرى فريق من الباحثين أن هناك أنواعاً مختلفة من المواد الحاملة يختص كل منها بأيون معين أو مجموعة من الأيونات المتشابهة أى أن هذه المواد تكون متخصصة ، فى حين يرى فريق آخر بأن هناك نوعاً واحداً من المواد الحاملة يمكنها حمل جميع الأيونات ، ولكنها تفضل أنواع معينة على أنواع أخرى إذا وجدت فى متناول هذه المواد الحاملة . وهكذا فإن طبيعة تلك المواد مازالت محل جدل ، فمن المحتمل أن تكون المواد الحاملة عبارة عن مشتقات من الأحماض الفوسفاتية أو مواد دهنية لها خواص الليبيدات ، وفى كل الأحوال يجب أن تكون على المواد الحاملة مواقع لها درجة كبيرة من التخصص لربط الأيونات المختلفة مما يساعد على الامتصاص الاختيارى للأيونات . ويمكن القول بوجه عام إن هناك اتفاق بين معظم الباحثين فى هذا المجال على أن المواد الحاملة غير ثابتة التركيب حيث يتغير تركيبها الكيميائى أثناء حملها للأيونات المختلفة ، نتيجة تكوين مواد وسطية ناتجة من عمليات التحولات الغذائية ، وقد تعمل كمعقدات مخلبية Chelating complexes.

ويمكن تفسير طريقة النقل (الامتصاص) النشط للأيونات خلال الأغشية كما يلى:

١- يتم تخليق مواد بالغشاء تعرف بالمواد الحاملة Carriers .

٢- ترتبط المواد الحاملة مع الأيون عند السطح الخارجى للغشاء وتكون معقد بين الأيون والحامل .

٣- انتقال معقد الأيون والحامل داخل الغشاء الخلوى .

٤- عند السطح الداخلى للغشاء ينفرد الأيون عن الحامل ويتجه إلى داخل العصير الخلوى حيث يتم تراكمه .

٥- تتحرك المادة الحاملة مرة أخرى تجاه السطح الخارجى لحمل أيون جديد وهكذا .

وتحتاج المواد الحاملة إلى طاقة لكى تقوم بعملها ويكون مصدر الطاقة هومركب (Adenosine triphosphate (ATP) الذى يقوم بتزويد الحامل بعنصر الفوسفور فيحوله إلى حامل نشط Active carrier (نتيجة تفاعل إنزيم فوسفات كينيز الموجود على السطح الداخلى للغشاء مع ATP حيث يتحول إلى ADP + فوسفات غير عضوية) ، وبالتالى يتمكن هذا الحامل من الحركة خلال الغشاء والارتباط مع الأيون . وعند الجدار الداخلى للغشاء يصبح الحامل غير نشط بفقده للفوسفور، وفى هذه الحالة لا يستطيع المرور خلال الغشاء أو حمل الأيون .

فى نموذج A يلاحظ توسط المواد الحاملة للأيونات للجدار ، وفى نموذج B يلاحظ مدى مساهمة مركبات الطاقة فى عملية انتقال الأيون .

وعلى ذلك نجد أن الأيون غير حر فى تحركه خلال الغشاء بمفرده . ولكنه يتحرك بعد أن يصبح جزءاً من مكونات مواد معينة (الحامل) ، ثم يصبح أيون حر مره أخرى عند انفصاله عن ا لحامل عند السطح الداخلى للغشاء . ولا يمكن للأيون الرجوع مره أخرى إلى حيث كان ، نظراً لقلة نفاذية الغشاء ، وكذلك لأن الحامل فقد نشاطه وأصبح خاملاً وفقد الارتباط بالأيون .

ومن الجدير بالذكر بأن على كل مادة حاملة مواقع ربط Binding sites متخصصة لكل نوع من الأيونات ، مما يساعد على الامتصاص الاختيارى Selective transport للأيونات .