قسم الأراضى و المياة امتحان الفصل الدراسى الثانى - المستوى الثالث - للعام الجامعى 2016/2015
المادة: محسنات التربة وتدوير المخلفات الزراعية كود المقرر: ارض 302 الزمن: ساعتان

إجابة مادة : محسنات التربة وتدوير المخلفات الزراعية

السؤال الأول: **(30 درجة)**

اجب عن ما يلى:

(أ) ما هو مكافئ الزنك؟ وما هى حدوده فى المخلفات المستخدمة فى الزراعة؟ (10 درجات)

الإجابة:

إن المعيار الرئيسى فى استخدام مخلفات الصرف الصحى فى استزراع الأراضى الصحراوية ، هو عدم الوصول بتركيزات العناصر الثقيلة فى الأرض إلى المستوى الذى يصبح فيه ساما للنبات ، ويختلف التركيز السام من العناصر الثقيلة ، نتيجة إضافة المخلفات من عنصر لآخر ، فسمية النحاس ضعف سمية الزنك بينما سمية النيكل ثمانية أضعاف الزنك ، ولذلك اقترح بعض العلماء ما يسمى بمكافىء الزنك للتعبير عن مدى احتواء المخلفات على هذه المواد السامة. ويمكن التعبير عن هذا المكافىء بالمعادلة التالية:

مكافىء الزنك = (تركيز الزنك) + ٢(تركيز النحاس) + ٨(تركيز النيكل)

Zn - equivalent = (Zn) + 2(Cu) + 8(Ni)

ويجب ألا يزيد ، هذا المكافىء ، عن ٢٥٠ جزءا فى المليون عند pH ٦.٥ ، كما أن مكافىء الزنك يجب ألا يزيد عن ١٠٪ من السعة التبادلية الكاتيونية .

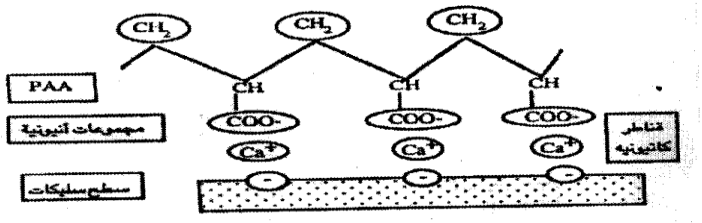
(ب) إشرح ميكانيكية عمل المهيئات من نوع Polyanions فى الأرض؟ إستعن بمثال (10 درجات)

الإجابة:

الممتحنون

ثالثا:- ادمصاص المركبات عديدة الأنيونات :

لا يحدث ادمصاص مباشر للمركبات الأنيونية المتعددة polyanions على أسطح معادن السليكات سالبة الشحنة، ويرجع ذلك إلى التنافر الحادث بين الشحنات السالبة المتشابهة فى كل من المركبات الأنيونية والسطوح السالبة، ولكى يحدث ادمصاص للأنيونات العديدة فلابد من تواجد كاتيونات عديده مدمصة على الأسطح السالبة والتى تعمل ككبار أو قناطر كاتيونية Cationic bridges تصل بين المهيىء وسطح معدن الطين. ويطلق عليها فى هذه الحالة Cross- linkers ، ومثال ذلك ادمصاص حمض بولى أكريليك PAA على أسطح المونتموريللونيت المشبع بالكالسيوم كما بالمخطط التالى:



وقد يحدث ادمصاص محدود للأنيونات المتعددة بصورة مباشرة على المواقع الموجبة، التى قد توجد على الأحرف الرأسية لحبيبات المعادن، كما يحدث الادمصاص المباشر لها فى الأراضى الغنية بأكاسيد الحديد والألومنيوم ، والتى تتميز حبيباتها بالشحنات الموجبة وارتفاع التبادل الأنيونى لها (راجع الباب السادس) .

(جـ) إقترح الشروط الواجب توافرها فى المادة التى تستخدم كمهيئ للتربة. (10 درجات)

الإجابة:

٨-٢ مواصفات مهيئات التربة وصيغها الكيميائية :

يجب أن تكون مهيئات التربة ذات مواصفات خاصة، يمكن إيجازها فيما يلى:-

١- مواد لها فعل لاحم مماثل للسكرات العديدة، والصموغ العديدة اليورونيدات، ذات النشأة الطبيعية.

٢- مواد متجانسة وقابلة للذوبان فى الماء ، أو تكون مستحلبات ثابتة نسبيا ليسهل إضافتها للأرض وتوزيعها بطريقة منتظمة.

٣- مواد تنتج تجمعات ثابتة فى الماء، وهذا يتطلب عدم ذوبانها فى الماء، بعد تفاعلها مع حبيبات التربة .

٤- مواد ذات مقاومة مناسبة للانحلال الميكروبى، أو ذات معدل انحلال بطىء جدا يضمن لها الاستمرارية المناسبة فى التربة، وهذا يتطلب أن تكون ذات وزن جزيئى كبير جدا

٥- مواد غير سامة سواء للنبات أو الحيوان، وكذلك تكون نواتج تحللها غير سامة أيضا.

٦- مواد لا تؤثر فى توازن أعداد ميكروبات التربة، أو تؤخر نمو البكتيريا المثبتة للنيتروجين ، أو تثبط من عملية النترتة Nitrification process ، بل على العكس من ذلك، يجب أن تنشط هاتان العمليتان عن طريق تحسين تهوية التربة.

٧- مواد لا يكون لها أى تأثيرات عكسية على العناصر الغذائية، سواء الكبرى أو الصغرى منها، الهامة أو الضرورية لنمو النباتات، بل يجب أن تزيد من احتفاظ التربة بها فى صور ميسرة.

الممتحنون

السؤال الثانى : (أجب عما يلى) (30 درجة)

اجب عن ما يلى:

(أ)ما هو مصير النيتروجين (للفدان) فى التربة عند معاملة التربة بمادة عضوية بكمية مقدارها 2 طن للفدان اذا علمت ان: نسبة النيتروجين فى المادة العضوية 2% - نسبة الكربون : النيتروجين 1:30 فى المادة العضوية - نسبة كربون:نيتروجين فى الارض 1:10 –نسبة الكربون العضوى الذى تمثلة البكتريا 35%) . **(10 درجات)**

الإجابة :

% نيتروجين في المادة العضوية = 2000 * 100/2 = 40 كجم
%كربون في المادة العضوية = 40 * 1/30 = 1200 كجم
% كربون ممثل = 1200 * 100/35 = 420 كجم
% نيتروجين ممثل = 420 * 10/1 = 42 كجم
اذن يحدث تقييد(احتجاز) للنيتروجين فى التربة/ فدان مقداره = 42 – 40 = 2 كجم

(ب) **اجب عن نقطتين فقط مما يلى :**

1- وضح ما يلى :
العوامل التى تحد من التسميد الاخضر – الشروط الواجب مراعاتها عند التسميد الاخضر . **(10 درجات)**

الإجابة:
العوامل التى تحد من إستعمال التسميد الأخضر:
1-أن محاصيل التسميد الأخضر تشغل الأرض على حساب المحاصيل الأخرى .
2- لايتخلف عن التسميد الأخضر فى التربة كمية من الدبال وذلك نظراً لأحتواء النباتات المستخدمة على نسبة قليلة من السيليلوز و اللجنين.
3- يعمل التسميد الأخضر على هدم الدبال الأصلى للتربة وذلك نظراً لسرعة تحلل النباتات المستخدمة وما يتبع ذلك من زيادة عدد ميكروبات التربة الى الحد الأقصى ومهاجمة هذه الميكروبات للدبال من أجل الحصول على بعض ما يلزمها من طاقة وغذاء
4 -السماد الاخضرقد يحمل بعض العناصر الممرضه للانسان الا انه اذا تم معالجته فإنه يكون شكلا امنا من الاسمده العضويه

الممتحنون

الشروط الواجب مراعاتها عند التسميد الأخضر:

1- يجب الأ تترك هذه المحاصيل حتى تكون البذور بل يكفى نموهاحتى طور الأزهار حيث تكون قد جمعت اكبر قدر من عنصر النتروجين .

2- لابد أن تمر فترة مناسبة بعد حرث السماد الأخضر وزراعة المحصول التالى حتى تتحلل المواد العضوية للسماد الأخضر بتوفر التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة فقد يضار المحصول التالى إذا زرع مباشرة بعد حرث السماد الأخضر .

ويجب أن يحرث محصول التسميد الأخضر ويقلب في الأرض جيداً قبل تمام نضجه، وذلك لتسهيل عملية تحلله في التربة وجعل قيمته السمادية عالية. ومن بين الشتوية المعتاد زراعتها للتسميد الأخضر

2- لحمض الهيومك فوائد عديدة سواء للتربة او النبات او البيئة . عدد هذة الفوائد (دون شرح).
(10 درجات)

<u>الإجابة:</u>

للنبات:

1- يقلل من تثبيت الفوسفور الفوسفور.
2- يزيد من امتصاص العناصر العناصر.
3- يحفز الانبات و النمو المبكر.
4- يحسن من نمو النبات.
5- يقلل تاثير ملوحة الاراضى على النبات النامى.

للتربة:

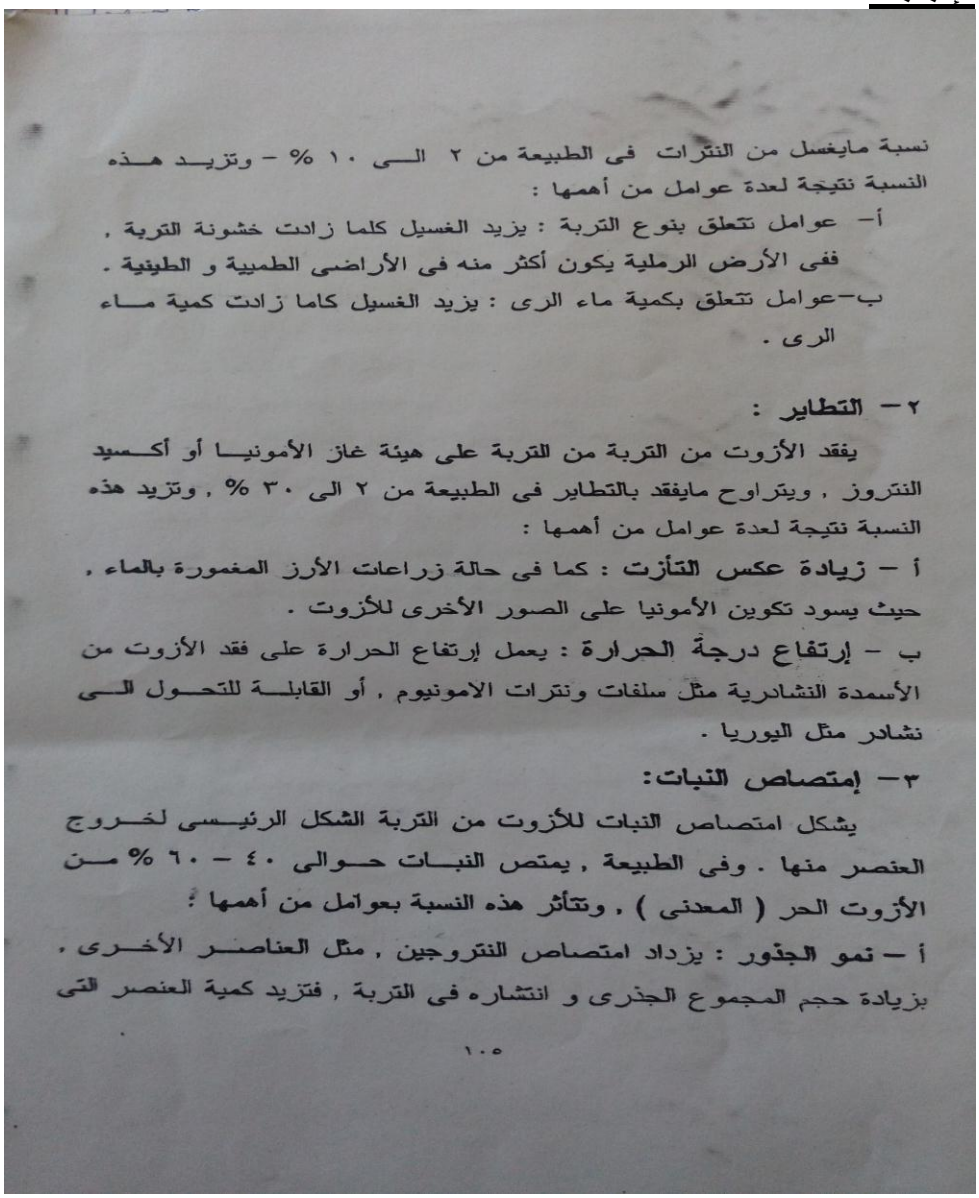
1- يحسن البناء الارضى عن طريق فك تجمعات التربة.
2- يزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.
3- تقلل من بخر الماء
4- يحفز نمو الكائنات الدقيقة في التربة
5- يزيد من تيسر العناصر خاصة الصغرى.

للبيئة :

الممتحنون

1- يستخدم في مواجهة تعرية التربة
2- يحسن من أداء الاراضى في المناطق الجافة و الشبة جافة (متاثرة بالاملاح)

3- اكتب عن تحولات النيتروجين فى البيئة الزراعية و اثر التسميد النيتروجينى على البيئة.
(10 درجات)
الإجابة:



نسبة مايغسل من النترات في الطبيعة من ٢ الى ١٠ % - وتزيد هذه النسبة نتيجة لعدة عوامل من أهمها :

أ- عوامل تتعلق بنوع التربة : يزيد الغسيل كلما زادت خشونة التربة . ففى الأرض الرملية يكون أكثر منه فى الأراضى الطمبية و الطينية .

ب-عوامل تتعلق بكمية ماء الرى : يزيد الغسيل كاما زادت كمية ماء الرى .

٢- التطاير :

يفقد الأزوت من التربة من التربة على هيئة غاز الأمونيا أو أكسيد النتروز . ويتراوح مايفقد بالتطاير فى الطبيعة من ٢ الى ٣٠ % . وتزيد هذه النسبة نتيجة لعدة عوامل من أهمها :

أ - زيادة عكس التأزت : كما فى حالة زراعات الأرز المغمورة بالماء . حيث يسود تكوين الأمونيا على الصور الأخرى للأزوت .

ب - إرتفاع درجة الحرارة : يعمل إرتفاع الحرارة على فقد الأزوت من الأسمدة النشادرية مثل سلفات ونترات الامونيوم . أو القابلة للتحول الى نشادر مثل اليوريا .

٣- إمتصاص النبات:

يشكل امتصاص النبات للأزوت من التربة الشكل الرئيسى لخروج العنصر منها . وفى الطبيعة . يمتص النبات حوالى ٤٠ - ٦٠ % من الأزوت الحر (المعدنى) . وتتأثر هذه النسبة بعوامل من أهمها :

أ - نمو الجذور : يزداد امتصاص النتروجين . مثل العناصر الأخرى . بزيادة حجم المجموع الجذرى و انتشاره فى التربة . فتزيد كمية العنصر التى

١٠٥

الممتحنون

يمتصها النبات مع زيادة العمر . ولكن , العوامل المعيقة لانتشار الجذور - كزيادة تماسك التربة أو قلة الاكسجين بها نتيجة لارتفاع الماء الأرضي - تقلل من قدرة الجذور على النمو الطبيعي و الانتشار , و بالتالى على امتصاص كميات كافية من العناصر .

ب- **كثافة النباتات** : ترتفع الكمية الممتصة من العنصر مع زيادة السطوح الممتصة للجذور , و بالتالى فان زيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة ترتفع من الكمية الممتصة من نتروجين التربة .

ج - **القدرة الوراثية للنبات** : تختلف احتياجات النباتات من العناصر المغذية حسب الأنواع و الأصناف النباتية الزروعة , و بالتالى تختلف كمية العنصر وصورته تبع لذلك .

أثر التسميد النيتروجينى على البيئة

إن تزايد التكثيف الزراعى (زراعة أصناف و هجن عالية الانتاج , وتحميل المحاصيل , واستغلال الأرض الزراعية على مدار العام) , ومع غياب استخدام اختبارات التربة وتحليل النبات , أدى الى استخدام كميات كبيرة من الأسمدة الأزوتية تزيد عن أحتياجات المحاصيل المزروعة تضاف الى التربة بطرق غير صحيحة , منها تعريض الأسمدة المحتوية على النشادر لحرارة الشمس المباشرة فترة طويلة الرى , وكذلك عدم الاقتصاد فى استخدام مياه الرى فيرتفع الفاقد من السماد , فلا تظهر على النباتات الاستجابة المطلوبة من كميات السماد المضافة , فيكرر المزارع اضافة كميات أخرى مع الاسراف فى الرى , وهكذا تستخدم كميات كبيرة زائدة من الأزوت يتم غسيل أغلبها و تراكمها فى الماء الأرضى .

ويظهرأثر هذا التراكم على محتوى النترات فى مياه الصرف , الذى يتزايد ارتفاعه مع الموسم الصيفى للزراعة , وعندما تستخدم هذه المياه فى الشرب عن طريق الطلمبات اليدوية فى القرى فانها تكون ملوثة بالنترات بتركيزات تتجاوز الحد الأقصى المسموح به طبقا للمنظمات الدولية (٤٥ – ٥٠ جزء فى المليون) خاصة فى أشهر الصيف (شكل ٢٩) . كما تدل بعض الدراسات الحديثة على أن محتوى النترات فى بعض محاصيل الخضر مرتفعة عن الحد المسموح به نتيجة للأسراف فى استخدام السماد الأزوتى . ويتكون الأثر الضار للنترات نتيجة لتحولها فى الجهاز الهضمى للأنسان الى نيتريت , وهو مركب نشط سام فى حد ذاته للأطفال يحرم كرات الدم الحمراء من الاكسجين فيتعرض الطفل للأختناق الفسيولوجى , وفضلا عن ذلك فان النيتريت يتحد مع الطعام فى المعدة مكونا مركبات تسبب السرطان , كما يقلل من فاعلية بعض الفيتامينات فى الجسم مثل فيتامين ج .

الحد الأعلى المسموح به فى الولايات المتحدة الأمريكية من النترات أو النيتريت هو ١٠ جزء / مليون ليس لسمية النترات ولكن لاحتمال اختزال النترات الى نتريت فى عمليات الهضم إذ تتحد النتريت مع هيموجلوبين الدم مما يقلل قدرة الدم على نقل الأكسجين ويسمح قانون كاليفورنيا المحلى هذا الحد الى ٢٠ جزء / مليون .

و المعترف به فى الوقت الحاضر أن حالات متعددة من أمراض الأطفال التى كانت ناتجة عن الماء الذى يحتوى على فضلات القولون ولايزال الحد المقبول من النترات فى الماء موضوعا غير محدد . ويزداد فى حالة شرب الحيوانات ٤ – ٥ مرات .

ومحتوى الخضر من النترات أيضا قد حدد عند استهلاكها طازجة وكذا بالنسبة لأغذية الأطفال المحفوظة وكذا مجموع $NO_2 + NO_3$ بالنسبة للسمك و اللحم و السبانخ و السلق فهى ذات قدرة على تجميع النترات كما أن حشيشة السودان وبعض نباتات المراعى و الحشائش لها القدرة ولذا يجب مراعاة هذا العامل عند صنع السيلاج ولو أنه على الجانب الآخر يستهلك الانسان فى البلاد المتقدمة أنواعا متعددة من الخضر و الأطعمة بحيث أن واحدا منها قد لا يؤثر فى زيادة مقدار النترات الذى يتناوله الفرد بينما بالنسبة لحيوانات اللبن فإنها تستهلك كثيرا من عليقه محددة على فترات طويلة مما قد يؤدى الى زيادة ما تتناوله من النترات كما أن أرتفاع النتريت فى الخضر تتحد مع الأصناف الثانوية ينتج عنها نتروزأمين Nitrosamines وتوجد أدلة تشير الى قصر المدة التى تقضيها الفاكهة وهى طازجة ونقص الطعم و النكهة عند زيادة محتواها من الأحماض الأمينية . وعند زيادة التسميد النيتروجينى تزداد المشكلة تعقيدا حسب الصنف .

الفوسفور وتحولاته فى البيئة الزراعية

يوجد الفوسفور فى البيئة الزراعية بصفة أساسية فى التربة على ثلاث صور هى :

- ذائبا فى ماء التربة , وهو الميسر للأمتصاص بواسطة جذور النبات
- مدمص على سطوح حبيبات التربة خاصة الطين وقابلا للتيسر عند توفر الظروف الملائمة بالتربة ,
- مرتبط بالمركبات المعدنية و العنصرية بالتربة وغير قابلة للذوبان , وهى صور غير متاحة للأمتصاص .