اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

السؤال الأول: (أجب عما يلى) (20 درجة)

(أ) اشرح بالتفصيل اهمية التسميد الاخضر كمحسن للتربة – ما هى عناصر عمل كمبوست جيد.

الاجابة:

1- زيادة المادة العضوية فى التربة:

حيث يستخدم هذا النوع من التسميد فى الأراضى الرملية أو الأراضى الخفيفة. وتختلف المادة العضويه الناتجة من المحاصيل المستعملة حسب نوع النبات المستخدم وحسب الظروف المحيطة بة وتتحلل المادة العضوية بعد حرثها فى الأرض بسرعة ويختلف ذلك حسب نوع النبات وعمرة ومدى توفر العناصر الغذائية المعدنية فى الأرض وطبيعة الكائنات الدقيقة فى الأرض ودرجة تهوية الأرض وحرارتها ونسبة الرطوبة .

2- زيادة الأزوت فى التربة :

غالبا ما تستعمل المحاصيل البقولية فى التسميد الأخضر ومعروف عنها أنها تستفيد من أزوت الهواء الجوى بواسطة البكتريا العقدية وتختلف كمية الأزوت المتحصل عليها على نوع المحصول البقولى ومدى التسميد بالأزوت أو الفوسفور وعادة ما تعطى المحاصيل البقولية جرعة بسيطة لتساعدها فى بداية حياتها حتى تتكون العقد الجذرية وتكون قادرة على تثبيت الأزوت الجوى وإمداد النبات به.

3- المحافظة على العناصر الغذائية فى التربة :

فى حالة وجود محصول يغطى الأرض فأنة يمتص العناصر الغذائية النباتية وبذلك تكون أقل عرضة للفقد مثل النترات نظراً لسرعة ذوبانها ولانها لاتمتص على غرويات الأرض وكلما كان المجموع الجذرى للنبات كبير كان أكثر كفاءة فى تجميع العناصر الغذائية وحفظها من الفقد .

4-تركيز العناصر الغذائية فى الطبقة السطحيه من التربة :

تقوم محاصيل التسميد الأخضر وخاصة إذا كانت ذات مجموع جذرى عميق بتجميع كميات كبيرة من عناصر الغذاء النباتى من طبقة تحت التربة وعندما يتم قلب المحصول فى الأرض ويتحلل فى الطبقة السطحية تنطلق تلك العناصر وتتركز فى مساحة محدودة وهذا يسمح للمحاصيل التالية بالأستفادة من هذه العناصر .

5- زيادة صلاحية بعض العناصر الغذائية :

تزداد صلاحية العناصر الغذائية بالتسميد الأخضر وذلك نتيجة لاثر الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية المضافة والتى تؤدى الى ذوبان مركبات تلك العناصر العسرة الذوبان وتحويلها الى صورة صالحة لأمتصاص النبات .

6- تحسين طبقة تحت سطح التربة :

يمكن للنباتات التى تتميز جذورها بطول القمة النامية أن تتعمق فى طبقة تحت التربة كلما كان ذلك ممكنا وعندما تموت هذه الجذور تتحلل وتتكون العديد من القنوات والأنفاق وهذه تسهل تخلل الهواء ومرور الماء فى التربة .

(ب) قارن بين الهضم الهوائى و الاهوائى للمادة العضوية(الصرف الصحى) .

الاجابة:

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

Characteristic	Aerobic	Anaerobic
التفاعل	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ $6CO_2 + 6H_2O$	$C_6H_{12}O_6$ $3CO_2 + 3CH_4$
اتزان الكربون	50% CO2 50% biomass	95 % $CH_4 + CO_2$ (= biomass) 5 % biomass
اتزان الطاقة	60% نمو حيوى 40% ناتج حرارى	90 % يحتفظ بها فى CH_4 5 % نمو حيوى 5 % ناتج حرارى
نمو حيوى	نمو حيوى سريع ينشاء عنة مشاكل لتكون الحمأة السريع	نمو حيوى بسيط
الطاقة المستخدمة للتهوية	نعم	لا

السؤال الثانى : (أجب عن نقطة واحدة فقط مما يلى) (10 درجة)

(أ) توجد نتائج تحليل عينتان كمبوست كما يلى:

	عينة (1)	عينة (2)
وزن م^3 بالكجم	580	750
% للرطوبة	21	24
نسبة C:N	1:17.4	1:17.6

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

EC(1:10)	6.1	4.3
نيتروجين كلى	1.49	0.68
فوسفور كلى	0.89	0.67

ما هى كمية النيتروجين و الفوسفور المتوقع ان تضاف للتربة عند استخدام 20 م^3 كمبوست.

الاجابة:

عينة (1)

كمية النيتروجين المتوقع ان تضاف للتربة عند استخدام 20 م^3 كمبوست:

= 580 * (100-21)/100*100/1.49*20 = 136.5 كجم

كمية الفوسفور المتوقع ان تضاف للتربة عند استخدام 20 م^3 كمبوست:

=580 * (100-21)/100*100/0.89*20 = 81.6 كجم

عينة (2)

كمية النيتروجين المتوقع ان تضاف للتربة عند استخدام 20 م^3 كمبوست:

= 750 * (100-24) /100* 100/0.68 * 20 =77.5 كجم

كمية الفوسفور المتوقع ان تضاف للتربة عند استخدام 20 م^3 كمبوست:

== 750 * (100-24)/100 * 100/0.68 * 20 =76.4 كجم

(ب) بقايا القش نسبة الكربون بها 43 % و نسبه الكربون : النيتروجين 1:80 و بقايا بسلة نسبة النيتروجين بها 2 % و نسبة الكربون: النيتروجين 1:20 و بافتراض أن نسبة الكربون : النيتروجين بالتربة 1:10 ، الميكروبات تمثل 30% من كربون المادة العضوية . و ضح مصير عنصر النيتروجين بالتربة عند معاملة فدان أرض بإضافة 10 طن بقايا قش او بقايا بسلة.

الاجابة:

1- مصير عنصر النيتروجين عند معاملة فدان أرض بإضافة 10 طن بقايا قش

= يحدث تقييد للنيتروجين مقدارة 12.9-5.4 * 10 = 7.5* 10 = 75 كجم N

2- مصير عنصر النيتروجين عند معاملة فدان أرض بإضافة 10 طن بقايا بسلة

= يحدث معدنة للنيتروجين مقدارها 20-12 * 10 = 8*10 = 80 كجم N

السؤال الثالث : (أجب عن خمسة نقاط فقط مما يلى) (30 درجة)

1- ناقش مشاكل إضافة المخلفات العضوية للتربة.(6 درجات)

الاجابة:

مشاكل إضافة المخلفات العضوية للتربة هى:-

أ- تلوث المجارى المائية و البحيرات.

ب- زيادة تركيز العناصر الثقيلة السامة فى التربة.

جـ الملوثات الحيوية.

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

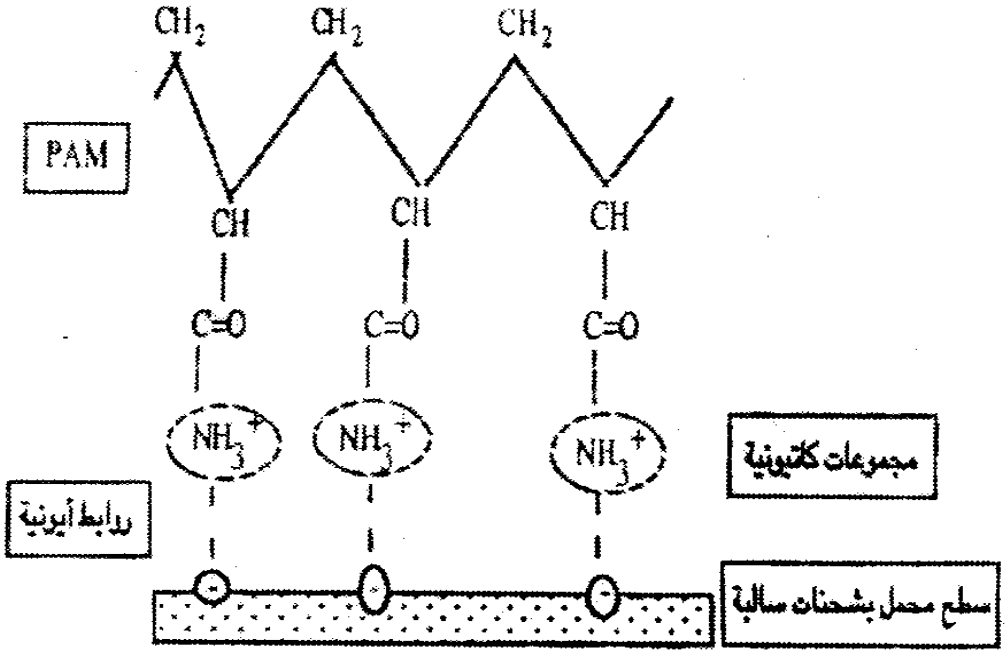
د- زيادة تركيز العناصر الغذائية فى المياه السطحية و الجوفية.
هـ- الأملاح الذائبة.
تكتب نبذة مختصرة عن كل عنصر مما سبق.

2- إشرح ميكانيكية عمل المهيئات من نوع **Polycations** فى الأرض؟ إستعن بمثال(6 درجات)

الاجابة:

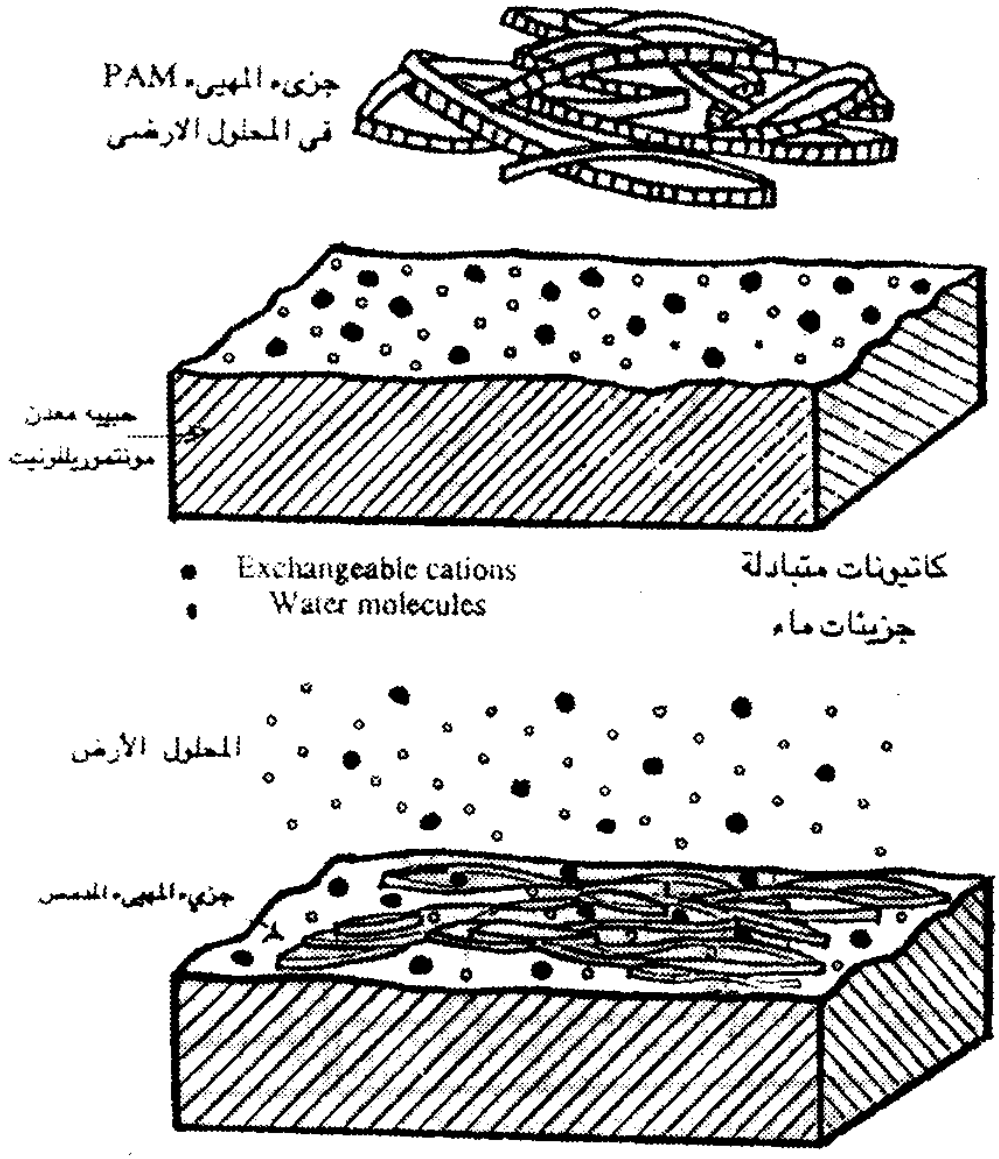
ثانيا:- ادمصاص المركبات عديدة الكاتيونات:

تدمص المركبات الكاتيونية المتعددة Polycations على أسطح معادن التربة ذات الشحنة السالبة بواسطة تفاعلات التبادل الكاتيونى، حيث تحل هذه المركبات محل الكاتيونات المتبادلة وتتكون روابط أيونية أو إلكتروستاتيكية بين مراكز الشحنات المتضادة، ومن أمثلة ذلك ادمصاص مركب البولى إكريلاميد PAM على أسطح معدن المونتموريللونيت المحمل بالشحنة السالبة نتيجة للإحلال المتماثل فى شبكته البللورية كما يظهر فى التخطيط التالى:-



اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

ويلاحظ أنه عند ادمصاص PAM على أسطح معدن المونتموريللونيت يحدث انطلاق للكاتيونات التى كانت متبادلة على سطح المعدن ويتضح ذلك من الشكل رقم (٤٥) .



3- أكتب بإختصار عن المعايير التى يجب مراعاتها عند تداول مخلفات الصرف الصحى فى مجال إصلاح الأراضى الرملية. (6 درجات)

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

الاجابة:

٩-٥ النقاط التى يجب مراعاتها عند تداول المخلفات فى مجال إصلاح الأراضى :

نجد أن النفايات السائلة لمعظم الأنشطة الصناعية تلقى - وبشكل عام - فى شبكات الصرف الصحى ، مما يزيد المشكلة تعقيدا وتكلفة اقتصادية عند عمليات المعالجة لما تضيفه هذه الأنشطة الصناعية من أملاح ذائبة وعناصر ضارة بالأرض وسامة للنبات وذات أثار سيئة على المياه الجوفية (أنظر شكل ٥٣) .

ويجب ، فى حالة إعادة استخدام مياه الصرف الصحى فى رى الأراضى الصحراوية ، ضرورة تجنب أى أضرار صحية سواء على القائمين باستخدام مياه الصرف الصحى أو على المحاصيل التى يجرى تداولها أو على الخزان الجوفى ، واختيار النوعية المناسبة من المحاصيل التى يؤدى استزراعها إلى تحقيق عائد أقتصادى ، واختيار نظم الرى ، بما يضمن الحد من انتشار الأوبئة حتى ولو كانت المياه معالجة علاجا ثانويا ومعقمة ، وعليه ، يجب التنويه على الآتى:-

أولا :- نظرا لاختلاط نفايات الصرف الصناعى بالصرف الصحى، كما هو موضح -مثلا فى الإسكندرية حيث بلغت تركيزات الأملاح الذائبة بها ٢٠٠٠ جزء فى المليون - فإنه عند استخدام هذه النوعية من المياه فى الرى يجب توفير مصدر مياه رى ذات نوعية جيدة لإجراء عملية غسيل فى نهاية كل موسم زراعى ، وذلك لمنع تراكم هذه الأملاح فى التربة .

ثانيا :- تتطلب الزراعة الاقتصادية أن يكون هناك عائد نتيجة استخدام هذه النوعية من المياه، لذلك لابد من اختيار المحاصيل ذات العائد الاستثمارى العالى، وهذه غير متوفره محليا إلا فى المحاصيل التى تؤكل طازجة ، سواء كانت خضراوات أم فاكهة ، وتلك ممنوعة قانونا فى مشاريع المجارى . أما زراعة المحاصيل القابلة للطبخ أو التخزين فتداولها يعتبر أقل خطورة فى تلويثه للإنسان. ويقترح كذلك زراعة الأشجار الخشبية، وإلى حد ما ، الطبية والعطرية. أما عن المشاريع القائمة الآن ، فقد حظرت وزارة الصحة المصرية تداول منتجات مزرعة الجبل الأصفر لما يتسبب عن ذلك من تلوث ، نظرا لأن مخلفات الصرف الصحى التى تستخدمها هذه المزرعة ذات الأرض الرمليه غير معالجة بكفاءة ، ومن هنا تكمن الخطورة. ويجب البحث عن النباتات والمحاصيل ذات العائد الاقتصادى والتى يمكنها مقاومة هذه الكيماويات والسموم.

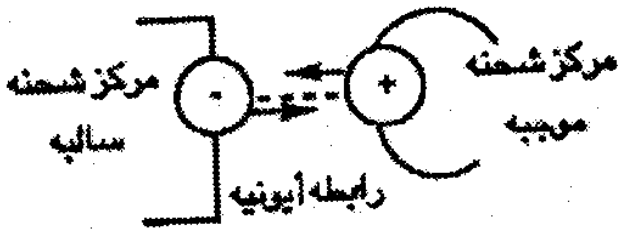
اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

٨-٣ قوى ارتباط المهيئات فى التربة

عند إضافة المهيئات إلى التربة تحدث تفاعلات مع سطوح حبيبات التربة تسمى تفاعلات سطحية Surface reactions ، وتتكون نتيجة لذلك روابط بين جزىء المهيىء وسطح الحبيبة، وتختلف هذه الروابط فى طبيعتها ونوعها ويمكن ذكر أهم تلك الروابط فيما يلى:-

١- رابطة أيونية Ionic bond

وتنتج من تجاذب مركز شحنة سالبة مع آخر موجب الشحنه ، وتسمى أيضا قوى كولومب ، وتتناسب قوة الرابطة مع مربع المسافة بين مركزى الشحنتين فى كل من سطح الحبيبة وجزىء المهيىء ، ويتضح ذلك من التخطيط التالى:-



اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

4- أكتب بإختصار عن أنواع الروابط التى تحدث بين المهيئ و سطح حبيبات التربة. (6 درجات)

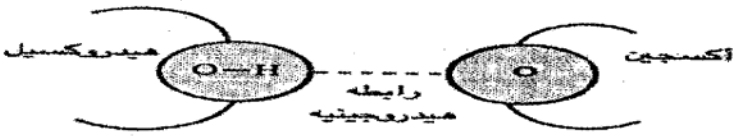
الاجابة:

٢- رابطة تساهمية Co-ordinate bond

وفيها يتم التكامل بين إلكترونات المدار الأخير لذرتين إحداهما مانحة للإلكترونات Donor والأخرى مستقبلة لها Acceptor ، وتتكون كل رابطة من زوج من الإلكترونات ومثال ذلك رابطة جزىء الأوكسجين كما يلى:

٣- رابطة هيدروجينية Hydrogen bond

وهى رابطة تتكون عند تجاور مجموعة هيدروكسيل مع ذرة أكسجين كما فى التخطيط التالى:-



٤- رابطة فان ديرفال Van der Waals bond

وهى رابطة فيزيائية، ينتج عنها التصاق جزيئات المادة الواحدة Cohesion أو جزيئات المواد المختلفة Adhesion ، وتزداد أهميتها فى الجزيئات كبيرة الحجم ذات الوزن الجزيئى الكبير ، حتى وإن كانت متعادلة الشحنات ، وتختلف شدة الرابطة Bond strength باختلاف نوعها. فأقوى الروابط هى الرابطة الأيونية وأضعفها هى الرابطة الهيدروجينية ، وذلك عند المقارنة على أساس شدة الرابطة فى المول الواحد، ويظهر ذلك جليا فى الجدول رقم (٢٥) .

جدول رقم (٢٥) : شدة الروابط الكيميائية (كيلو كالورى/ مول)

نوع الرابطة	مثال	شدة الرابطة (كيلو كالورى / مول)
أيونية	Li ...F	٢٣٩
أيونية جزئيا	C - H O - H	٨٧ ١١٠
تساهمية	C - C H - H	٥٩ ١٠٣
هيدروجينية	F - H ... F O - H ... O	٧.٦ ٤.٥
فان دير فال	حوالى ١ كيلو كالورى لكل رابطة واحدة	

5- أذكر المواصفات التى يجب أن تتوفر فى المواد المستخدمة كمهيئات للتربة. (6 درجات)

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

الاجابة:

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.

6- ما هى التغيرات الكيميائية التى تحدث فى الأراضى الرملية التى تروى بمخلفات الصرف الصحى؟(6 درجات)

الاجابة:

اجابة مادة: محسنات تربة (مجال الاراضى و المياة)

ولقد أظهرت النتائج حدوث زيادة كبيرة فى محتوى الأرض الرملية من المادة العضوية والطين بالإضافة إلى زيادة السعة التبادلية الكاتيونية ، وذلك بزيادة مدة الرى بمياه الصرف الصحى ، وعموما ، فقد تضاعفت نسبة المادة العضوية ١٧ مرة ، ونسبة الطين ٨ مرات، والـ CEC ٦ مرات ، عن تلك المقدرة للأرض الرملية، وذلك نتيجة الرى بمياه الصرف الصحى لمدة أكثر من ٥٠ عاما. كما كانت الزيادة أقل حدوثاً فى الطبقات تحت السطحية.

أما محتوى التربة من العناصر الغذائية الميسرة ، مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ، فقد ارتفع بدرجة كبيرة كما يتضح من الجدول رقم (٣٢) ، حيث تضاعف النتروجين الميسر ٩ مرات، والفوسفور ١٩ مرة ، والبوتاسيوم ٦ مرات وذلك بعد الرى بمياه الصرف الصحى لمدة ٦٠ عاماً، ويعتبر هذا دليلا على حدوث زيادة فى خصوبة التربة وقدرتها على إنتاج المحاصيل، إلا أنه لوحظ تراكم للعناصر الصغرى فى التربة ، بحيث إن تركيز الزنك الكلى تضاعف ١٦ مرة ، والنحاس والمنجنيز والنيكل ٩ مرات ، والكادميوم والكوبالت ٥ مرات ، ولقد انعكس ذلك على تركيز هذه العناصر الثقيلة فى حبوب الذرة المنتجة من هذه المزرعة، حيث بلغ تركيز الكوبالت ٩٠ ضعفاً، والكادميوم ١٦ ضعفا ، والنيكل ٩ أضعاف تركيزها فى حبوب الذرة المنتجة من أرض خصبة غير ملوثة، لذلك فإننا نلفت النظر الى ضرورة توخى الحذر عند أستعمال مثل هذه المخلفات فى الزراعة والتوقف عن إضافتها قبل الوصول إلى الحد الذى يسبب التلوث.