بسم الله الرحمن الرحيم

∞∞∞

تم عمل المسح الضوئي لهذة الرسالة بواسطة / سامية زكى يوسف

بقسم التوثيق الإلكتروني بمركز الشبكات وتكنولوجيا المعلومات دون أدنى مسئولية عن محتوى هذه الرسالة.

ملاحظات:

- بالرسالة صفحات لم ترد بالأصل
- بعض الصفحات الأصلية تالفة
- بالرسالة صفحات قد تكون مكررة
- بالرسالة صفحات قد يكون بها خطأ ترقيم

631,4

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم علوم التربة

تأثير الأحياء الدقيقة المحلة للفوسفات و المادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات

رسالة قدمت لنيل درجة الدكتوراة في الهندسة الزراعية
(ميكروبيولوجيا التربة)

إعداد
المهندس محمد منهل الزعبي

2006 / 4 / 12

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم علوم التربة

تأثير الأحياء الدقيقة المحلة للفوسفات و المادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات

رسالة قدمت لنيل درجة الدكتوراة في الهندسة الزراعية
(ميكروبيولوجيا التربة)

إعداد
المهندس محمد منهل الزعبي

لجنة الإشراف
الأستاذ الدكتور مصطفى البلخي
الأستاذ الدكتور محمد سعيد الشاطر
الدكتور أحمد فارس أصفري

بسم الله الرحمن الرحيم

" و آية لهم الأرض الميتة أحييناها "

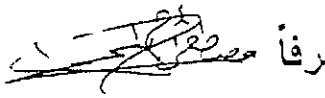
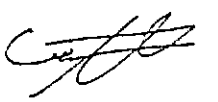
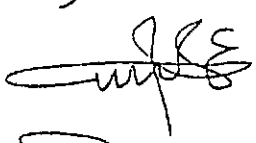
عنوان الأطروحة: تأثير الأحياء الدقيقة المحلـــة للفوســـفات و المـــادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات

أعدت الأطروحة من قبل: المهندس محمد منهل الزعبي

الدرجة العلمية المكتسبة: دكتوراة في الهندسة الزراعيـــة – تخصـــص علوم تربة (ميكروبيولوجيا التربة)

مكان و تاريخ المناقشة: كلية الزراعة بجامعة دمشق 4/12 / 2006

لجنة الحكم:

الأستاذ الدكتور نجم الدين الشرابي (كلية الزراعة – جامعة دمشق)	عضواً	
الأستاذ الدكتور مصطفى البلخي (كلية الزراعة – جامعة دمشق)	مشرفاً	
الأستاذ الدكتور محمود عودة (كلية الزراعة – جامعة البعث)	عضواً	
الأستاذ الدكتور عباس حزوري (كلية الزراعة – جامعة حلب)	عضواً	
الأستاذ الدكتور عادل محمود حماد (كلية الزراعة – جامعة المنيا–مصر)	عضواً	

شكر و تقدير

أشكر كل من ساهم في إنجاز هذا العمل و أتقديم بجزيل الشكر و التقدير لكل من الأستاذ الدكتور مصطفى البلخي و الأستاذ الدكتور محمد سعيد الشاطر لتفضلهما بالإشراف على هذه الدراسة و لما قدموه من إرشادات علمية في سبيل إنجاح و تطوير هذا العمل، كما أشكر الأستاذ الدكتور فلاح أبو نقطة لنصائحه العلمية و التي ساهمت بتطوير هذه الدراسة، و أشكر الدكتورة صباح مغربي للمساعدة في تصنيف نوع الفطر المعزول من الترب المحلية.

و أتقدم بالشكر لزملائي في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية و خاصة الدكتور مجد جمال المدير العام و الدكتور رياض الشايب مدير إدارة بحوث الموارد الطبيعية و الدكتور أواديس ارسلان و الدكتور زياد عصفور و المهندس طلال الخضراء و المهندس يوسف أمين لما قدموه من تسهيلات لإتمام الدراسة، و للسادة عدنان كريدي و رائد سمير و الآنسة صفاء المصري لما قدموه من مساعدة في إنجاز التحاليل المخبرية.

و كذلك أتقدم بالشكر للزملاء في هيئة الطاقة الذرية الدكتور فواز كرد علي رئيس قسم الزراعة و السادة محمد الزعبي و محمد حاميش و السيدة عبير القائد لما قدموه من مساعدة في إجراء التحاليل المخبرية الخاصة بالفوسفور المعلم و تقدير الأحماض العضوية.

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
الملخص	**10**
مدخل	**13**
1- الفوسفور	14
2 - الصخر الفوسفاتي	17
3 - سماد السوبر فوسفات الثلاثي	19
4 - التسميد الحيوي	20
5 - الأحياء الدقيقة المحلة للفوسفات	22
6 - التسميد العضوي	24
7 - النظائر المشعة	25
أهداف الدراسة	**26**
الفصل الأول: دراسة تأثير بعض الأحماض المختلفة و الكائنات الدقيقة المحلة للفوسفات في إذابة فوسفور الصخر الفوسفاتي	28
1 – مقدمة	28
2-المواد و الطرائق	29
2-1 - تقدير الأحماض العضوية التي أفرزتها الأحياء الدقيقة المحلة للفوسفات	29
2-2-تحضير الصخر الفوسفاتي و خصائصه	30
2-3- زراعة الكائنات الحية الدقيقة	30
2-4-تحضير الأحماض العضوية	30
2-5-تصميم التجربة	30
2-6-تقدير الفوسفور العضوي في الفطر	31
3 - النتائج و المناقشة	32
3-1-توصيف الصخر الفوسفاتي	32
3-2-تأثير الأحماض المختلفة و الكائنات الحية الدقيقة في إذابة الصخر الفوسفاتي	33
3-2-1-تأثير حمض الكبريت و الكائنات الحية الدقيقة	

في إذابة الصخر الفوسفاتي 33
3-2-2-تأثير الأحماض العضوية و الكائنات الحية الدقيقة
في إذابة الصخر الفوسفاتي 35
4- الاستنتاجات 38
الفصل الثاني: دراسة تأثير البكتريا المحلة للفوسفات و السماد
العضوي في إذابة فوسفور الصخر الفوسفاتي باستعمال تقانة ^{32}P 41
1- المقدمة 41
2-المواد و الطرائق 42
2-1-تحضير السماد العضوي 42
2-2-خصائص السماد العضوي 42
2-3-تحضير الصخر الفوسفاتي و خصائصه 42
2-4-تصميم التجربة 42
2-5-الوسم بالفوسفور (^{32}P) 43
2-6-تحضير البكتريا و تلقيح السماد العضوي 43
2-7-تقدير الفوسفور 43
3 - النتائج و المناقشة 44
3-1-بعض الخصائص الكيميائية للسماد العضوي 44
3-2-اختبار فعالية البكتريا المحلة للفوسفات و السماد
العضوي في إذابة الصخر الفوسفاتي باستعمال ^{32}P 44
4- الاستنتاجات 48
الفصل الثالث: دراسة تأثير البكتريا المحلة للفوسفات
و السماد العضوي في إذابة فوسفور الصخر الفوسفاتي
و إتاحة فوسفور التربة و إنتاجية نبات القمح
(*Triticum aestivum*) باستخدام تقانة ^{32}P 50
1-المقدمة 50
2-المواد و الطرائق 51
2-1-تحضير التربة 51
2-2-نوع و خصائص التربة 51
2-3-خصائص الصخر الفوسفاتي 52
2-4-خصائص السماد العضوي 52

2-5-تصميم التجربة 52
2-6-الوسم بالفوسفور المشع(^{32}P) 52
2-7-تحضير البكتريا 53
2-8-التسميد 53
2-9-تلقيح التربة و زراعة البذور 53
2-10-التحاليل و الاختبارات 53
2-10-1-تقدير الفوسفور P 53
2-10-2-طرائق حساب مصادر P من المعاملات المختلفة 54
2-10-3-التعداد الحيوي 55
3-النتائج و المناقشة 55
3-1-بعض خصائص التربة 55
3-2-الفوسفور الممتص في النبات 56
3-3-الفوسفور الميسر في التربة 58
3-4-أعداد البكتريا المحلة للفوسفات في الريزوسفير 60
3-5-مصادر و كميات P في النبات بعد 40 يوماً من الزراعة 61
3-6- مصادر و كميات P في الحبوب عند الحصاد 62
3-7- الإنتاج 63
4-الاستنتاجات 65
الفصل الرابع: دراسة تأثير البكتريا المحلة للفوسفات و السماد العضوي
في إذابة فوسفور الصخر الفوسفاتي و أثره على إنتاجية نبات القطن 67
1-المقدمة 67
2-المواد و الطرائق 68
2-4-تصميم التجربة 69
2-5-معاملات التجربة 69
2-6-مساحة التجربة 69
2-7-تحضير البكتريا و تلقيح البذار 70
2-8-تسميد التربة 70
2-9-الزراعة 70
2-10-التحاليل و الاختبارات 71
3-النتائج و المناقشة 73

3-1-بعض الخصائص الكيميائية للسماد العضوي	73
3-2-توصيف التربة	74
3-3-اختبار فعالية البكتريا المحلة للفوسفات	
و السماد العضوي في ذوبان الصخر الفوسفاتي	74
3-3-1-فترة تشكل الجوزات	74
3-3-1-1-الفوسفور المتيسر في التربة	74
3-3-1-2-الآزوت المعدني في التربة	76
3-3-1-3-أعداد البكتريا المحلة للفوسفات في المحيط الجذري	78
3-3-1-4-الفوسفور الكلي في النبات	82
3-3-1-5-الآزوت الكلي في النبات	83
3-3-1-6-الاختبارات القياسية لمحصول القطن	85
3-3-2-فترة القطفة الأولى	87
3-3-2-1-الفوسفور المتيسر في التربة	87
3-3-2-2-الآزوت المعدني في التربة	88
3-3-2-3-الفوسفور الكلي في النبات	90
3-3-2-4-الآزوت الكلي في النبات	94
3-3-2-5-الاختبارات القياسية لمحصول القطن	95
3-3-3-فترة القطفة الثانية	97
3-3-3-1-الفوسفور المتيسر في التربة	97
3-3-3-2-الآزوت المعدني في التربة	101
3-3-3-3-الفوسفور الكلي في النبات	102
3-3-3-4-الآزوت الكلي في النبات	105
3-3-3-5-الإنتاج في القطفتين	108
3-3-3-5-مواصفات التيلة	113
4- الاستنتاجات	115
الفصل الخامس: الاستنتاجات العامة	118
المراجع العربية	123
المراجع الأجنبية	125
ملخص بالانكليزية	136

تأثير الأحياء الدقيقة المحلة للفوسفات و المادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات

ملخص Abstract

شملت الدراسة على أربع تجارب اثنتان منها تجربتا تحضين و ثالثة في أصص على نبات القمح و الرابعة تجربة حقلية على نبات القطن. حيث جرى فيها دراسة فعالية بكتريةمحلة للفوسفات *Bacillus megaterium* و معزولة من الترب المحلية(الزعبي ، 2001) في إتاحة فوسفور الصخر الفوسفاتي و الأسمدة العضوية و التربة. و ذلك لزيادة كفاءة استعمال الأسمدة و خفض الكميات المضافة منها مما يخفض من تكاليف الإنتاج و التلوث البيئي.

تضمنت التجربة الأولى تحديد الأحماض العضوية التي ينتجها الفطر *Aspergillus niger* و البكتريا *Bacillus megaterium* المعزولتين من الترب المحلية، حيث وجد أن الأحماض العضوية المحدَدة و التي ينتجها الفطر هي حمض الستريك و الأوكساليك و السكسونيك، و كان تركيز حمض الستريك عالياً حيث وصل إلى 2.85 مغ / مل. و كانت الأحماض المحدَدة والتي أنتجها البكتريا هي حمض الأوكساليك و أثار من حمض الستريك.

جرى تحضين الصخر الفوسفاتي مع الفطر *Aspergillus* و البكتريا *Bacillus* و كذلك مع الأحماض العضوية: حمض الستريك و الأوكساليك و السكسونيك، و مع حمض الكبريت (عند ثلاثة تراكيز 1.85، 2.85، 3.85 مغ/ مل). أظهرت الأحماض العضوية فعالية جيدة في إذابة الصخر الفوسفاتي و خصوصاً حمض الستريك حيث سجلت إذابة تقدر بـ (11.97% P_2O_5) و الأوكساليك (10.91%P_2O_5) و ذلك عند التركيز 2.85 مغ / مل، و كانت الإذابة تزداد مع زيادة تركيز الحمض، بينما أظهر حمض الكبريت فعالية أكبر حيث أذاب كامل فوسفور الصخر الفوسفاتي بجميع التراكيز السابقة. و أدى التلقيح بالفطر *Aspergillus* إلى إذابة جيدة للصخر الفوسفاتي(16.97%P_2O_5) تساوي نصف كمية الفوسفور التي أذابها حمض الكبريت (33.06% P_2O_5) من RP ، و تفوق تأثير جميع الأحماض العضوية و بجميع التراكيز. و كان الفطر أكثر فعالية من البكتريا في إذابة فوسفور الصخر الفوسفاتي حيث أدت البكتريا فقط إلى إذابة 3.08%P_2O_5 .

تألفت التجربة الثانية من 4 معاملات [مخلفات أبقار(M) ، مخلفات أبقار+بكتريا(MB)،مخلفات أبقار+صخر فوسفاتي(MRP)، مخلفات أبقار+بكتريا+صخر فوسفاتي(MBRP)] و 4 مكررات و استمرت 6 أسابيع. حيث تم قياس P في المستخلص المائي لكل معاملة بعد 1 و 4 و 6 أسابيع. أدى التلقيح البكتيري إلى زيادة P المتاح من السماد العضوي بمقدار 12% لمتوسط فترات التحضين في حين أدت إضافة الصخر الفوسفاتي(MRP) إلى زيادة P المتاح بمقدار

30%. و بلغت الزيادة في P المتاح 65% عن الشاهد (M) في الأسبوع السادس في خلطة السماد العضوي مع الصخر الفوسفاتي و البكتريا. و تراوح معدل انحلال الفوسفات في الشاهد (M) من 2-6.4 مغ P / كغ / يوم و بفعل البكتريا (MB) من1.17 – 31.7 مغ P / كغ / يوم و في خلطة المادة العضوية مع الصخر الفوسفاتي تراوح المعدل بين16.1 – 54.2 مغ P / كغ / يوم و بفعل البكتريا(MBRP) كان بين 17.5-57 مغ P / كغ / يوم. مما يشير إلى أن إضافة السماد العضوي إلى الصخر الفوسفاتي زادت P المتاح من 0.01 مغ P/ غ RP إلى 38 مغ P و إضافة السماد العضوي و البكتريا أدت إلى زيادة P المتاح من الصخر الفوسفاتي من 0.01 مغ P / غ RP إلى 78.7 مغ P ، و إضافة البكتريا المحلة للفوسفات أدت إلى زيادة P المتاح من السماد العضوي من 16-222 مغ P / كغ سماد.

أجريت التجربة الثالثة في أصص لنبات القمح و كانت مؤلفة من 8 معاملات(تربة شاهد، تربة+بكتريا، تربة+سماد عضوي، تربة+صخر فوسفاتي، تربة+سماد عضوي+صخر فوسفاتي، تربة+سماد عضوي+بكتريا، تربة+صخر فوسفاتي+بكتريا، تربة+صخر فوسفاتي+سماد عضوي+بكتريا) و 4 مكررات و استمرت أربعة أشهر. و قد استعملت طريقة التخفيف النظيري حيث وسمت التربة بإضافة محلول P^{32} من أورثو فوسفات الصوديوم، ثم أضيف الصخر الفوسفاتي(بنسبة 1 %) و السماد العضوي (1.9 غ / أصيص) إلى التربة الملقحة و غير الملقحة بالبكتريا و المضاف أو غير المضاف إليها يوريا .

لوحظ ازدياد الفوسفور المتاح في التربة في كل من المعاملات الملقحة بالبكتريا أو بوجود السماد البلدي مقارنة مع غير الملقحة و غير المسمدة و ذلك بعد 40 يوماً من الزراعة و عند الحصاد. و كان تأثير السماد العضوي في زيادة P المتاح أعلى من البكتريا في بعض المعاملات و مشابهاً لها في بعضها الأخر. في حين أن مشاركة P الناتج من تأثير البكتريا في P النبات كان أعلى من مشاركة P الناتج من إضافة السماد العضوي.

و قد تراوحت مساهمة P التربة في فوسفور النبات بين 34 – 77 % في جميع المعاملات ما عدا الشاهد بعد 40 يوماً من الزراعة و ازدادت عند الحصاد لتصل إلى 72 – 88 % . كما ازداد P المتاح الكلي (P التربة +P النبات) عند الحصاد بمقدار 3.6 – 15.3 مغ P / أصيص عما كان عليه (10.6-17 مغ P / أصيص) بعد 40 يوماً من الزراعة.

ازداد إنتاج الحبوب في معظم المعاملات الملقحة بالبكتريا و المعاملات المسمدة بالسماد العضوي مقارنة بالشاهد كلاً على حده ، و كذلك في المعاملات المسمدة بالسماد العضوي و الملقحة بالبكتريا.

أما التجربة الرابعة الحقلية (نبات القطن) فقد تألفت من 12 معاملة (تربة شاهد، تربة+بكتريا، تربة+صخر فوسفاتي، تربة+سوبر فوسفات، تربة+صخر فوسفاتي+بكتريا ، تربة+سوبر

فوسفات+بكتريا، تربة+سماد عضوي، تربة+سماد عضوي+صخر فوسفاتي، تربة+سماد عضوي+سوبر فوسفات، تربة+سماد عضوي+بكتريا، تربة+سماد عضوي+صخر فوسفاتي+بكتريا، تربة+سماد عضوي+سوبر فوسفات +بكتريا) و 4 مكررات لموسمي نمو 2003 و 2004. حيث أضيف الصخر الفوسفاتي و سماد السوبر فوسفات بنسبة متساوية من P_2O_5 (69 كغ P_2O_5 / هـ)، كما سمدت بعض قطع التجربة بسماد اليوريا و بعضها الأخر بسماد عضوي متخمر (مخلفات أبقار) بمعدل منN يساوي مثيله من سماد اليوريا (توصية وزارة الزراعة لنبات القطن 175 كغ N / هـ) و ذلك بوجود البكتريا و بدونها .

أجريت القياسات عند تشكل الجوزات و عند القطفة الأولى و القطفة الثانية؛ حيث قدر الفوسفور المتاح و الآزوت اللاعضوي في التربة و الفوسفور الكلي و الآزوت الكلي في النبات (أوراق، ساق+فروع، تيلة القطن، حبوب القطن)، كما قدر الوزن الجاف للنبات (سوق+فروع ،أوراق) و تم عد الجوزات و دراسة مواصفات التيلة و نسبة الحلج للقطن الناتج. كما جرى عد للبكتريا المحلة للفوسفات في ريزوسفير نبات القطن فقط عند تشكل الجوزات.

لوحظت زيادة معنوية في عدد الجوزات و في الوزن الجاف للأوراق و الساق في معظم المعاملات الملقحة بالبكتريا بالمقارنة مع بقية المعاملات. و وجدت زيادة معنوية في إنتاج القطن في المعاملات الملقحة بالبكتريا و كان أفضل هذه المعاملات هي المعاملة تربة + سماد عضوي + صخر فوسفاتي + بكتريا حيث كان الإنتاج في هذه المعاملة من القطن المحبوب 5.55 و 5.05 طن / هـ في الموسم الأول و الثاني على التتالي، بينما كان إنتاج الشاهد 3.99 و 2.07 طن /هـ . هذا و لم يلاحظ وجود فروقاً معنوية بين المعاملات المسمدة بالسماد الآزوتي اللاعضوي و المسمدة بالسماد العضوي.

ازداد الفوسفور المتاح في ترب المعاملات الملقحة بالبكتريا و المسمدة بالسماد العضوي مقارنة بالشاهد و ذلك في المراحل الثلاث. كما لوحظ وجود فروقاً معنوية في الفوسفور الكلي في النبات في المعاملات الملقحة بالبكتريا و خاصة تلك المسمدة بالسماد العضوي مقارنة بالشاهد و بالمعاملات غير المسمدة بالسماد العضوي. و هكذا تبين هذه التجارب إمكانية استعمال الأسمدة العضوية مع الكائنات الحية الدقيقة و الصخر الفوسفاتي كبديل ناجح عن استعمال الأسمدة اللاعضوية منفردة.

تأثير الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات و المادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات

مدخل:

بالرغم من التطور العلمي الكبير في مختلف مجالات الحياة و في ظل التسارع الـذي يشـهده العالم للحصول على سبق التنافس في مجالي الزراعة و الأمن الغذائي و الذي ظهر من خلال التطور السريع للزراعة في مجالات زيادة الإنتاج الزراعي في وحدة المساحة و التحسين المطرد في مواصفات المنتج و المنافسة نحو الأفضل و المضاربة في الحصول على أسـواق جديدة لتصريف و تسويق المنتج الزراعي تتعرض البشرية إلى أخطار محدقة تهدد وجودهـا، و على رأس هذه الأخطار الأتساع المستمر في الفجوة الغذائية في معظم البلدان النامية، كمـا أن الأحوال الاقتصادية و التباين في توزيع الدخل بين شعوب العالم يؤديان إلى ضغوط كبيـرة على الموارد الطبيعية و على التوازن البيئي، يحتم ذلك كله إيجـاد بـدائل و وسـائل لزيـادة الإنتاجية الرأسية،و تقليل الآثار السلبية للعوامل البيئية و الاجتماعية و الاقتصادية يعتبر توفير تقانات متطورة للإنتاج أحد الوسائل الفعالة و المباشرة في رفع الإنتاجية و ذلك مـع سـهولة التحكم فيها بتكاليف أقل من تكاليف احتواء المتغيرات المناخية و البيئية و الاجتماعية، و لقـد شملت هذه التقنيات استعمال أصناف عالية الإنتاج و ذات متطلبات أعلى مـن الأسـمدة،الأمر الذي يتسبب مع الزراعة المكثفة في زيادة المدخلات الزراعية إضافة إلى تلوث التربـة و المياه و الحاصلات الزراعية.

إن التوسع و التركيز على الاستخدام المتكامل للتقنيات الزراعية المتطورة على أسـس علميـة مدروسة سوف يؤدي للزيادة في الإنتاجية و تحسين النوعية و يقلل من الآثار السـلبية التـي تترتب على سوء الاستخدام، و في هذا الإطار يعد الاستعمال المرشد للمخصبات الكيميائيـة و الحيوية من أهم الخيارات الممكنة و المجدية اقتصادياً و السليمة بيئياً.

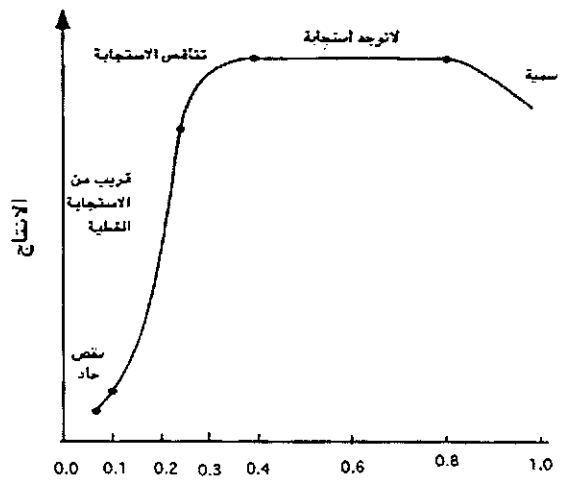
أظهرت الدراسات و البحوث العلمية أن الاعتماد على المبيدات و الأسمدة الكيميائية المصـنعة كانا وراء كثير من الأمراض الخطيرة التي أصابت الإنسان و الحيوان و شوهت البيئة تشوهاً فظيعاً جعلت العالم يتجه إلى استعمال أسلوب يعتمد **الزراعة النظيفة أو الزراعة الحيوية.**

و من المفيد في هذا السياق التذكير ببعض الأسس و المفاهيم التي تتعلق ببعض العناصـر و المركبات المستخدمة في الزراعة بشكل واسع:

1- الفوسفور:

يعد **الفوسفور** أحد العناصر الضرورية لوجود الكائنات الحية، و هو يحتل المرتبة العاشرة بين العناصر الرئيسة في صخور القشرة الأرضية و يبلغ متوسط P_2O_5 في صخور القشرة الأرضية 0.23 % و للفوسفور نظير واحد فقط له الكتلة 30.9737 بالمقارنة مع كتلة الكربون $^{12}C = 12$ و لكن وجدت في بعض النيازك كميات صغيرة جداً من النظير ^{32}P و الذي يبلغ نصف العمر له 14.3 يوماً (جبيلي، 1996).

و يعد الفوسفور عنصراً هاماً لنمو النبات و هو يدخل في الوظائف البيوكيميائية للخلية و خصوصاً في مركبات الطاقة و في آلية نقلها و هو يدخل في تركيب بعض البروتين في الخلية و في غشاءها،و معظمه يتركز في الحموض النووية DNA و RNA و الفوسفولبيدات، يبلغ تركيزه في النبات حوالي 0.2 % مع الاختلاف في أجزاء النبات الواحد و بين الأنواع النباتية، و فيما يلي دليل عام لتركيز الفوسفور في النبات (الأصفري و زملاءه، 1996):



% في أجزاء النبات

و قد ذكر Ozanne, (1980) أن الفوسفور في النبات يوجد بأشكال و نسب مختلفة فقد وجد أن النسيج النباتي يمكن أن يحتوي (وزن جاف) 0.004 P % على DNA و 0.04 P % على شكل RNA و 0.03 P% على شكل لبيدات و 0.02 P % على شكل استر و 0.13 P % على شكل فوسفور لا عضوي. و يختلف تركيز الفوسفور الكلي في النباتات باختلاف الأنواع و ضمن النوع و حسب عمر النبات و في أعضاء النبات المختلفة حيث يكون تركيزه أعلى في الأعضاء الإنتاجية من غيرها، فمثلاً يكون تركيز الفوسفور في قش القمح 0.1 % في حين أنه 0.5 % في الحبوب (Hagin and Tucker, 1982).

يوجد الفوسفور في التربة و النبات و الكائنات الدقيقة في صور عديدة من المركبات العضوية و غير العضوية. يمتص النبات عنصر الفوسفور من التربة على صورة أيونـــات $H_2PO_4^-$