تأثيرتعقيم التربة في جاهزية الفسفور وألأس الهيدروجيني لترب مختلفة النسجة

بهجة دنحا يلدا

قسم صحة المجتمع المعهد الطبي الفني– أربيل– العراق

المستخلص

بهدف تقييم أمكانية أستخدام تربة معقمة كمعالة ضمن المعاملات الأخرى في التجارب الزراعية أو/ و أستخدام التربة المعقمة كمعاملة مقارنة في التجارب البايولوجية ولغرض معرفة ما قد يحصل لمواد هذه الترب من تغييرات في صفات التربة وحسب نوع التربة تحت الدراسة نتيجة أخضاع تربة تلك ألمعاملة أوالمقارنة المذكورة لعملية التعقيم في مثل هذه الدراسات التي تستخدم فيها ألأحياء المجهرية (كالبكتريا ، والفطريات أوالمايكورايزا) كلقاح مضاف الى التربة . ولهذا الغرض ، صممت التجربة الحالية لدراسة تأثير عملية تعقيم التربة على درجة حرارة 121مْ ، وضغط يعادل 1.2 كغم . سم$^{-2}$ ، لمدة عشرين دقيقة . على قيم الفسفور الجاهز ، وألأس الهيدروجيني pH للعمق 0– 30 سم وللعمق 30–60 سم ، لأربعة مواقع ترب مختلفة في نسجة الطبقة السطحية فيها و في ألأستعمال الحقلي الحالي و نوع الغطاء النباتي . أظهرت النتائج المستحصلة زيادة في جاهزية الفسفور، وكذلك زيادة ألأس الهيدروجيني للتربة في الطبقات السطحية نتيجة لتعريض الترب السطحية لهذه المواقع ألأربعة للتعقيم ، مقارنة بالتربة السطحية ألأعتيادية غير المعقمة ، كما تشير ألنتائج الى وجود أنخفاض معنوي عند مستوى أحتمال 0.05 في جاهزية الفسفور لثلاثة مواقع ترب تحت السطحية نتيجة لتعريض تربة المواقع التحت السطحية هذه لعملية التعقيم وبمواصفات التعقيم المذكورة أعلاه من المواقع الأربعة المستخدمة في الدراسة ، وكذلك الى وجود فروق عالية المعنوية في ألأنخفاض عند مستوى أحتمال 0.05 في قيم الأس الهيدروجيني وذلك للتداخل بين عاملي موقع التربة والتعقيم وللتداخل بين العوامل الثلاثة : موقع التربة و العمق و التعقيم – أي التربة الطبيعية والمعقمة وكنتيجة مباشرة لأخضاع ترب المواقع المذكورة للتعقيم السابق الذكر .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (٥):٩٨- 104,2011 Ylda.

EFFECT OF SOIL STERILIZATION ON PHOSPHORUS AVAILABILITY AND pH OF DIFFERENT SOIL TEXTURES

Bahja Danha Ylda

ABSTRACT:

To evaluate using sterilized soils as treatment within other treatments in agriculture experiments and/or using of sterilized soil as control treatments in biological experiments and to know about changes happened to the soil materials according to the soil type and soil characteristics under study due to sterilization process which take place on these soils which used in biological studies used microorganisms as (bacteria , fungi , mycorrhiza) as inoculants added to the soil . The experiment was conducted to study the effect of soil sterilization on 121 centigrade , and pressure 1.2kg/cm^2 lasted for 20 minutes , on soil phosphorous availability and soil pH . For surface (0- 30) cm depth and subsurface (30 – 60) cm of four different sites in soil present land use , vegetation and surface soil texture . The obtained results showed an increase of soil phosphorus availability , and soil pH in Sterile surface soils comparative with unsterilized surface soils .The results also indicated to a decrease 0.05 level in soil phosphorus availability of 3 subsurface sterilized soil sites from the 4 sites used in the study . And a high differences in depression 0.05 level in soils pH for interaction between soil type or site and sterilization and also between all three factors which is : soil site , depth and sterilization according to previously mentioned sterilized procedure .

المقدمة-:

يحتل الفسفور حوالي ٠.٠١٢ %من القشرة ألأرضية ، و يتواجد في جميع الترب و الصخور (٩). يتراوح الفسفور الكلي في الترب بين٠.٠٣ %– ٠.٣٠ % (١٠) . ذكر أحمد والمختار(١) أنه تتواجد كميات قليلة من الفسفور في التربة ، ويميل هذا العنصر للتفاعل مع مكونات التربة مما يؤدي الى تكوين مركبات قليلة الذوبان نسبيا فتكون غير جاهزة للنباتات . ذكر (12) Haymanأن حوالي ١% من الفسفورفي أي نظام بيئي يتواجد في المركبات الحية و الباقي ٩٩% يؤلف خلفية لنشاطات النباتات و ألأحياء المجهرية . أستنتج (11) Sen Goswami andزيادة أمتصاص النباتات للفسفور من مصادره المعدنية المضافة الى التربة ، وزيادة ألأوزان الجافة للنباتات . ذكر (14) Kunda and Guurأن الفسفور يزيد النشاط البايولوجي في التربة و يزيد الأنتاجية ، و نقصه عامل يحدد ألأنتاجية والنوعية للمحاصيل . حصل الباحثون (٥و ١١ و ١٦و١٨) على زيادة جاهزية فسفور التربة نتيجة أضافة ألأحياء المجهرية المذيبة للفوسفات الى التربة ، مع ألأسمدة المعدنية الفوسفاتية المختلفة.

وتهدف التجربة الحالية ، متابعة ودراسة التغييرات الحاصلة في التربة نتيجة لعملية التعقيم ، ولسيما بالنسبة لذوبانية و جاهزية عنصر الفسفور والمقترنة في هذه الدراسة بتغييرات الأس الهيدروجيني للتربة وذلك في ترب مختلفة النسجات السطحية وألأستعمال الحقلي الحالي لها .

المواد وطرائق العمل:

تحضير التربة :- تم أختيار أربعة مواقع مختلفة من الترب من ناحية ألأستعمال الحالي للتربة السطحية فيها بعد فحص عينة التربة بين السبابة والأبهام وتثبيت نسجة التربة السطحية وتحديدها حقليا . أخذت النماذج الترابية للمواقع ألأربعة ، ولكل من العمق صفر– ٣٠ سم و العمق ٣٠–٦٠ سم ولكل موقع على حدة . جففت النماذج الترابية هوائيا و مررت بمنخل قطر فتحاته ٢ ملم لغرض أجراء الدراسات و التحليلات المختبرية عليها . ويبين الجدول ١ بعض الصفات والكيميائية و الفيزيائية للطبقات السطحية صفر– ٣٠ سم لمواقع الترب المستخدمة في الدراسة .

تعقيم التربة :- وضعت عينات التربة جميعها في أكياس من البولي أثيلين وبمعدل كغم واحد تربة / كيس ، قسمت محتويات ألأكياس الترابية الى قسمين ٥٠٠غرام تربة/ كيس ، القسم الخاص بعملية التعقيم نقل الى داخل أكياس صغيرة من الورق خاصة لوضعها داخل جهاز التعقيم ألأوتوكليف ، عقمت عينات التربة بالجهاز على درجة حرارة ١٢١مْ و ضغط ١.٢ كغم /سم٢ ، لمدة عشرين دقيقة (١٦) حللت جميع عينات التربة مختبريا و ذلك بتقدير ألأس الهيدروجيني لعجينة التربة المشبعة و الفسفور الجاهز كما جاء في (٨) . حللت النتائج النهائية أحصائيا حسب تصميم ألألواح المنشقة مرتين Split – Split Plot) (Designو بترتيب تصميم القطاعات الكاملة المسماة R C B Dو حسب ما جاء في داود (٢).

جدول ١. يبين الصفات والكيميائية والفيزيائية ألأستعمال الحالي للطبقات السطحية لمواقع الترب الأربعة المستخدمة في البحث :

الأستعمال الحالي للموقع والصفات	الموقع (1) تربة حدائق مزروعة خضراوات مختلفة	الموقع (2) تربة حدائق مزروعة كروم	الموقع (3) تربة حقل متروكة (بور) لأكثر من	الموقع (4) تربة حدائق رملية مزروعة أشجار
ألأيصالية الكهربائية ECe دسيسيمنز . م$^{-1}$	2.60	0.90	0.77	0.82
ألأس الهيدروجيني pH العجينة المشبعة	8.07	8.05	8.16	8.70
النتروجين الكلي %	0.51	0.49	0.28	0.35
الفسفور الكلي %	0.916	0.230	0.123	0.109
المادة العضوية %	1700 غم.كغم$^{-1}$تربة	2100غم.كغم$^{-1}$تربة	400غم.كغم$^{-1}$تربة	680غم.كغم$^{-1}$تربة
الفسفورالجاهزملغم. كغم$^{-1}$	112.6	133.6	7.6	6.49
الكلس غم.كغم$^{-1}$تربة	246	321	361	284
الماء الجاهز عند شد 33 كيلوباسكال	31.63	31.31	30.57	11.95
تحليل مفصولات التربة الرمل ملغم.كغم$^{-1}$ تربة الغرين ملغم.كغم$^{-1}$ تربة الطين ملغم.كغم$^{-1}$ تربة	180غم.كغم$^{-1}$ تربة 560غم.كغم$^{-1}$تربة	300غم.كغم$^{-1}$ تربة 480 غم.كغم$^{-1}$	600 غم.كغم$^{-1}$ تربة	770 غم.كغم$^{-1}$ تربة 160 غم.كغم$^{-1}$

النتائج والمناقشة : يبين الجدول 2. تأثير عملية تعقيم التربة في قيم الفسفورعلى قيم الفسفور الجاهز فيها للطبقة السطحية والطبقة تحت السطحية لمواقع الترب الأربعة المستخدمة في الدراسة . يظهر من نتائج التحليل الأحصائي بوجود أختلافات عالية المعنوية عند مستوى أحتمال 1% في جاهزية الفسفور بين ترب المواقع ألأربعة ، ويمكن أن ينسب هذا ألأختلاف في جاهزية الفسفور للترب الداخلة في الدراسة الى أختلاف نسجة الطبقة السطحية ، و كذلك ، طبيعة و نوع عمليات الخدمة الزراعية ، و نوع الغطاء النباتي السائد و نوع وطبيعة عمليات االتسميد االمستخدمة و لاسيما بالنسبة لهذه الطبقة السطحية .

جدول 2. تأثير تعقيم التربة في قيم الفسفور الجاهز

مواقع الترب ألأربع	الفسفور الجاهز في الطبقة السطحية صفر– 30 سم (ملغم . كغم$^{-1}$ تربة)		الفسفور الجاهز في الطبقة تحت السطحية 30–60 سم (ملغم . كغم$^{-1}$ تربة)	
	التربة الطبيعية	التربة المعقمة	التربة الطبيعية	لتربة المعقمة
موقع (1)	112,660 a	134,600 a	127,660 a	113,866 a
موقع (2)	133,660 b	161,660 b	122,700 a	111,833 a
موقع (3)	7,60 c	8,56 c	6,833 b	6,086 b
موقع (4)	6,493 c	9,946 c	5,713 b	6,776 b

يلاحظ من الجدول 2 زيادة قيم الفسفور الجاهز للطبقة السطحية المعقمة مقارنة بالتربة الطبيعية غير المعقمة وفي المواقع ألأربعة كلها ، وتبلغ مقدار هذه الزيادة 21,94 و 27,7 و 0,9 و 3,403 (ملغم P . كغم$^{-1}$ تربة) على الترتيب .

لم يظهر التحليل ألأحصائي وجود تأثير معنوي لعملية التعقيم في قيم الفسفور الجاهز في الطبقات السطحية هذه ، ويمكن أن تعزى الزيادة غير المعنوية في جاهزية الفسفور لنماذج الترب المعقمة مقارنة بالترب غير المعقمة الى ألأختلافات الطبيعية بين المواقع السابقة الذكر ، أضافة الى أختلاف درجة تأثر مكونات مواد هذه الترب السطحية بعملية التعقيم ، و تتطبق هذه النتائج تماما مع ما توصل اليه يلدا (3 و 4) ، وما توصل اليه الباحث Zou(21) في زيادة غير معنوية لجاهزية الفسفور في ثلاثة أنواع من رتب التربة تم تعقيمها بالأشعة أو بالأشعة وألأوتوكليف معآ . أو الى ما ذكره Anderson (7) بأحتواء الترب المعقمة على تركيز معنوي أعلى في الفسفور الجاهز مقارنة بالترب غير المعقمة . أذ يظهر أختبار دنكن أن أفضل المعاملات في جاهزية الفسفور هو الموقع (2) يليه الموقع (1) ثم المواقع (3 و 4) معا .

تدل نتائج التحليل الأحصائي في حالة الطبقة تحت السطحية 30–60 سم لمواقع الترب ألأربع المستخدمة في الدراسة الى وجود أختلافات معنوية عند مستوى أحتمال 0.05 في الطبقات تحت السطحية هذه ، واذ يلاحظ من الجدول (2) أنخفاض جاهزية الفسفور نتيجة لعملية التعقيم ، ويتشابه سلوك الفوسفات الجاهزة المنخفضة للمواقع 1 و 2 و 3 ويبلغ مقدار هذا ألأنخفاض 13,794 و 10,867 و 0,747 ملغم .كغم$^{-1}$ تربة بالتتابع . ويمكن تفسير ذلك بتشابه الخواص الفيزيائية والكيميائية للطبقات تحت السطحية لمواقع الترب المستخدمة الثلاثة ، فهي ترب تحت سطحية كلسية لشمال العراق . ولتشابه العوامل المسيطرة على خواص أمتصاص الفسفور لمثل مواد هذه الترب و يذكر بأن أشكالا مختلفة لأكاسيد الحديد والألمنيوم الحرة تتداخل مع أمتصاص الفوسفات على دقائق مواد هذه الترب ، أضافة الى المساحة السطحية النوعية لأكاسيد الحديد و القواعد المتبادلة و الألمنيوم المتبادل و الأنواع الكيميائية لمعادن الطين و صفات تجويتها وهذا ما يفسر انخفاض جاهزية الفوسفات في مثل مواد هذه الترب بعد عملية التعقيم (18) .

كذلك ترتفع جاهزية الفسفور في الموقع (4) و يبلغ مقدار هذا ألأرتفاع 1,06ملغمP/كغم$^{-1}$ تربة ، مختلفا عن المواقع الثلاثة للترب تحت السطحية و تتطابق هذه النتائج مع نتائج يلدا (3 و 4) ، ويمكن تفسير ذلك أيضا ألى أختلاف طبيعة التربة تحت السطحية لهذا الموقع (٤) ، أذ كانت الطبقة السطحية وتحت السطحية طبقة متجانسة واحدة من التربة الرملية loamy sand ، ولوحظ ذلك حقليا أثناء أخذ النماذج ، وهذا يفسر أرتفاع قيم الفسفور

الجاهز فيها ، وسلوكها سلوك التربة السطحية المعقمة . ولنقص الفسفور الجاهز فيها جدول ١، وتتطابق هذه النتيجة مع ما توصل اليه الباحث Hu (13) الذي وجد ان أضافة السماد المعدني الناقص المحتوى في الفسفورP مع ألأحياء المجهرية يعمل على زيادة معنوية في جهد التربة الذوباني للفوسفات وزيادة النشاط ألأيضي للبكتريا المذيبة للفوسفات والبكتريا الخاصة بتمعدن الفوسفات العضوية تحت أدارة سمادية طويلة ألأمد .

ويظهر أختبار دنكن في حالة مواقع الترب تحت السطحية أن المعاملتين ألأوليتين معا هما أفضل من المعاملتين التي تليهما معا وفي الحالتين الطبيعية و المعقمة .

تأثير عملية تعقيم التربة على قيم ألأس الهيدروجيني

يبين جدول 3. تأثير عملية تعقيم التربة في قيم الأس الهيدروجيني للعمق صفر– 30 سم وللعمق 30 – 60 سم وللمواقع ألأربعة المستخدمة في الدراسة . وتدل نتائج التحليل ألأحصائي الى عدم وجود أختلافات معنوية بين مواقع الترب ألأربعة في تأثر قيم ألأس الهيدروجيني (pH) لها بعملية التعقيم ، مقارنة بترب المواقع نفسها الطبيعية غير المعقمة ، وينحصر سلوك ألأس الهيدروجيني للطبقة السطحية المعقمة في زيادة هذه القيمة ويبلغ مقدار هذه الزيادة (لأس الهيدروجيني) 0,36 و 0,37 و 0,152 و 0,333 للمواقع 1 و 2 و 3 و 4 على الترتيب .

ويمكن تفسير ذلك نتيجة لتأثير عملية التعقيم على مواد تربة الطبقة السطحية Surface Soil material ، و على المركبات العضوية (النتروجينية) فيها ، ويتطابق هذا التفسير مع تفسير (9) – اللذان لاحظا زيادة pH الوسط الزرعي السائل نتيجة لعملية التعقيم مع زيادة تركيز النتروجين ، وكذلك زيادة الفوسفات الجاهزة جدول 2 ، مع زيادة أحتواء التربة السطحية من المواد العضوية جدول 1 . ويتفق ذلك تماما مع ما توصل اليه (9) السابق الذكر . ولكن تتناقض هذه النتيجة مع ما توصل اليه Rashid (17) الذي وجد انخفاضا لوسط الزرع السائل لعشرة سلالات بكتيرية مذيبة للفوسفات خلال ٧ أيام من التحضين على ٢٨ْم . وتظهر نتائج التحليل ألأحصائي أيضا وجود أختلافات عالية المعنوية على مستوى(1%) لتأثر قيم ألأس الهيدروجيني بعملية التعقيم لعمق 30– 60 سم مقارنة بالعمق صفر– 30 سم المعقمة لمواقع الترب ألأربعة المدروسة . تنحصر المعنوية العالية في أنعكاس قيم ألأس الهيدروجيني للمواقع التحت السطحية المعقمة و يظهر ذلك من الجدول 3 بأنخفاض معدلات قيم ألأس الهيدروجيني ، ويبلغ مقدار هذا ألأنخفاض 0,097 و 0,18 و 0,077 و 0,037 للمواقع 1 و 2 و 3 و 4 على التوالي . ويمكن أن يعزى ذلك الى التفسير السابق الذكر (9) و بسبب قلة أحتواء الطبقات تحت السطحية للمصادر العضوية النتروجينية مع أتجاه منتظم لأنخفاض جاهزية الفسفور المرافق لأنخفاض قيم ألأس الهيدروجيني ، ويتفق ذلك مع استنتاج Sulbaran (20) الذي وجد زيادة جاهزية الفسفور الذائب و أنخفاض معنوي في pH الوسط الزرعي السائل المعروف التركيب الكيميائي عند أضافة Ca_3PO_4 مصدرا للفوسفات وNH_4 مصدرا للنتروجين مقارنة بأستعمال مصادر معدنية أخرى للفوسفات والنتروجين في الوسط الزرعي .

تنحصر المعنوية العالية في أنعكاس قيم ألأس الهيدروجيني للمواقع التحت السطحية المعقمة و يظهر ذلك من الجدول 3 بأنخفاض معدلات قيم ألأس الهيدروجيني ، ويبلغ مقدار هذا ألأنخفاض 0,097 و 0,18 و 0,077 و 0,037 للمواقع 1 و 2 و 3 و 4 على الترتيب .

ويمكن أن يعزى ذلك الى التفسير السابق الذكر (9) و بسبب قلة أحتواء الطبقات تحت السطحية للمصادر العضوية النتروجينية مع أتجاه منتظم لأنخفاض جاهزية الفسفور المرافق لأنخفاض قيم ألأس الهيدروجيني ، ويتفق ذلك مع

جدول 3.تأثير تعقيم التربة في قيم ألأس الهيدروجيني للعمق صفر- 30 سم والعمق 30- 60 سم لمواقع الترب ألأربعة

موقع التربة	pH للطبقات السطحية صفر- 30 سم • معدل ثلاثة مكررات		pH للطبقات تحت السطحية 30-60 سم • معدل ثلاثة مكررات	
	التربة الطبيعية	التربة المعقمة	التربة الطبيعية	التربة المعقمة
1			8,403	8,306
2	8,050	8,420	8,603	8,423
3	8,160	8,131	8,523	8,446
4	8,073	8,406	8,470	8,433

- لا يوجد فروقات معنوية ، عدا الفروقات المعنوية فيpH التربة- للتداخل بين ترب المواقع ألأربعة والتعقيم وكذلك للتداخل بين تربة الموقع ، والعمق ، والتعقيم السابقة الذكر .

ما وجد Sulbaran (20) في زيادة جاهزية الفسفور الذائب و أنخفاض معنوي في pH الوسط الزرعي السائل المعروف التركيب الكيميائي عند أضافة Ca_3PO_4 مصدرا للفوسفات و NH_4 مصدرا للنتروجين مقارنة بأستعمال مصادر معدنية أخرى للفوسفات والنتروجين في الوسط الزرعي . هذا ما يتطابق مع ما أستنتجه Barber and Jen-Hshuan (6) اللذان لاحظا أنه في pH الترب لأكبر من 7.5 تحول مزيد من الفوسفات من محلول التربة الى فوسفات غير جاهزة ممتزة على سطوح دقائق التربة . يلاحظ من نتائج التحليل ألأحصائي وجود أختلافات عالية المعنوية مستوى أحتمال 0.05 لكل من التداخل بين عاملي ألموقع أي نوع التربة و التعقيم أي التربة المعقمة والتربة الطبيعية غير المعقمة ، و كذلك للتداخل بين العوامل الثلاثة وهي موقع التربة ، العمق ، والتعقيم السابقة الذكر . و يدل قيمة معامل ألأرتباط بين الفسفور الجاهز وألأس الهيدروجيني الى عدم وجود علاقة خطية بينهما في حالة المواقع السطحية وتحت السطحية الطبيعية و المعقمة للترب المستخدمة في الدراسة .

المصادر

1. أحمد ، نزار يحي نزهت و منذر محمد علي المختار. 1987 . خصوبة التربة وألأسمدة (مترجم) عن المؤلفين س، أل ، تسيديل ، أل ، نيلسون . جامعة البصرة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ع ص 528 .

2. داود ، خالد محمد و زكي عبدألياس. 1990. الطرق ألأحصائية للأبحاث الزراعية . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – الموصل ع ص550 .

3. يلدا ، بهجة دنحا . 2009. ألأحياء المجهرية المذيبة للفوسفات ١- التأثير في جاهزية الفسفور لنبات الحنطة *Triticum* spp صنف أكساد محلي . مجلة زراعة الرافدين (2) : (37) .

4. يلدا ، بهجة دنحا . 2009. ألأحياء المجهرية المذيبة للفوسفات ٢- ألتأثير في جاهزية الفسفور لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* (صنف محلي) . مجلة زراعة الرافدين (2) : (37) .

5. Algawadi , A. R. and A. C. Gaur .1988. Associative effect of Rhizobium and phosphate – solubilizing bacteria on the yield and nutrient up take of chick pea . Plant and Soil . 105 : 241 – 246 .

6. Barber . S. A. and Jen-Hshuan chen .1990. Using a mechanistic model to evaluate the effect of soil pH on phosphorus uptake . Plant and Soil 124 : 183- 186 .

7. Anderson . B.H.and F.R. Magdoff. 2005.Autoclaving soil samples affects algal-available Phosphorus .J.Environ . Qual.12;34(6):1958-63.

8. Black .C.A.1965. Methods of Soil Analysis . Amer.Soc.of Agron.Inc. publisher , Madison , Wisconsin , U.S.A.

9. Cathcart ,J.B.. Edkhasawneh ,F.E. , E.C.Sample. , and E. J. Kamprath .1980.The role of phosphorous in agriculture . published by : Amer. Society of Agron . Madison , Wisconsin , U.S.A. Chapter. i. p. 1 .

10. Chapman , H.P. and P. F. Pratt. 1961 . Methods of Analysis for Soils , Plants and waters Univ. of California . division of agriculture science . PP. 540 .

11. Goswomi,K.P. B.Sen.1961.Solubilization of calcium phosphate by three strains of a phospho-bacterium . Indian.J.Agric.Sci. 32 (2) :96 – 101 .

12. Hayman , D.S.1975. Phosphorus cycling by soil microbiology . ED. WALKER, N.Butterworths and Co(publishers). Itd.Chapter(4)pp.67 – 92 .

13. Hu,J., X.Lin, J.Wang., H.Chu., R.Yin., J.Zhang. 2009.Population size and specific potential of P-meneralizing and solubilizing bacteria under long term P-defeciency fertilization in asandy loam soil. Pedobiologia, (53)pp.49-58 .

14. Kunda,B.S. and A.C.Gaur 1980. Establishment of Nitrogin fixing and phosphate solubilizing bacteria in Rhizospher and their effect on yield and nutrient uptake of Wheat crop . Plant and Soil . 57:223-230 .

15. Molla, M.A.Z., A.A.Chowdhury.and S.Hoque. 1984. Microbial mineralization 0rganic phosphate in soil. Plant and Soil , 78 : 393 – 399 .

16. Panhwar,Q.A., O.Radziah.,M.Sariah and M.Razi Ismail.2009.Solubilization of Different Phosphorus forms by Phosphate Solubilizing Bacteria Isolated from Aerobic Rice.International Journal of Agriculture and Biology.11(6):667-673 .

17. Rashid,M.,Khalil,S.,Ayub,N.,Alam.S., and Latif,F.2004.Pakistan Journal of Biological Science 7(2):187 -196 .

18. Shigeru ,A., Hirai ,H. and Kyuma,K.1986 . Phosphate absorption of red and /or yellow colored soil materials in relation to the characteristic of free oxides .Soil Sci.Plant Nutr. ,32(4) :09- 616 .

19. Sinegani,A.A.S.,Hosseinpur,A.2010.Evalution of effect of different sterilization methods on soil biomass phosphorus extracted with $NaHCO_3$ .Plant Soil Environ .,56(4):156-162 .

20. Sulbaran,M.,E.PEREZ.2009. Characterization of Phosphate-Solubilizing Menerales Activity of Pantoea aglonerans MMBO51 Isolated from an Iron-Rich Soil in Southeeastern Venezuela (Boliva State).Curr Microbial.58:378-383 .

21. Zou,X .,D .Binkley. and K.G. Doxtader. 1992 .A new method for estimating gross phosphorus mineralization and immobilization rates in soil. Plant and Soil.147:243-25