ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
المجلد-6 ، العدد-1، 2016
Iraqi .J.Desert.Stud 6 (1) 2016

دور السماد الحيوي والصخر الفوسفاتي والتداخل بينهما في جاهزية الفسفور في التربة والممتص منه في نبات الخيار واثره في الحاصل

وقاص محمود الجبوري
جامعة الانبار- كلية الزراعة

الكلمات المفتاحية:سماد، صخر فوسفاتي، الفسفور، الخيار، الحاصل

تاريخ الاستلام :28/ 6/2016 تاريخ القبول:20/ 10/2016

الخلاصة:

نفذت تجربة حقلية في احد حقول منطقة ابو غريب في الموسم الزراعي الخريفي 2015 لاختبار فعالية السماد الحيوي المتكون من فطر Mycorrhiza مع الصخر الفوسفاتي والسماد الحيوي المتكون من بكتريا Bacillus مع الصخر الفوسفاتي و السماد المتكون من الدمج بين Mycorrhiza و Bacillus مع الصخر الفوسفاتي ومقارنة ذلك مع اضافة الصخر الفوسفاتي لوحده في جاهزية الفسفور في التربة والممتص منه في النبات واثره في الحاصل، استعملت المخلفات العضوية (مخلفات الدواجن المتحللة) لزيادة نشاط الاحياء المجهرية اضيفت بنسبة 2% من وزن التربة لعمق 15 سم كمادة جافة مخلوطة بشكل متجانس مع التربة اضيفت قبل الزراعة، اضيفت الاسمدة حسب التوصية المعتمدة وعوض عن سماد الفسفور بالصخر الفوسفاتي حسب التوصية.

بينت النتائج تفوق المعاملة التي جمعت بين اضافة الاحياء المجهرية Mycorrhiza و Bacillus في صفة جاهزية الفسفور في التربة معنويا على جميع المعاملات والتي بلغت 12.96 ملغم P. كغم$^{-1}$ وفي صفة تركيز الفسفور في الاوراق لمرحلة النمو الخضري والتي بلغت 0.3637 % وفي صفة الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري للنبات عند مرحلة النضج والتي بلغت 3.943 كغم .هـ$^{-1}$ وبلغت نسبة الزيادة في هذه المعاملة مقارنة بالمعاملة التي لم تضف اليها الاحياء المجهرية 28.13 و23.41 و91.40% بالتتابع ثم تلتها المعاملة التي اضيف اليها Mycorrhiza مع الصخر الفوسفاتي والتي تفوقت في جميع الصفات على بقية المعاملات.

THE ROLE OF BIOLOGICAL-FERTILIZER, PHOSPHATE ROCKS AND THE INTERACTION BETWEEN THEM ON THE PHOSPHOROUS AVAILABILITY IN SOIL AND PHOSPHOROUS UPTAKE BY CUCUMBER PLANT AND ITS EFFECT ON YIELD

W. M. Aljoboory
Agric. College Anbar Unv.

:

Keyword: Fertilizer, Phosphate Rocks, Phosphorous, Cucumber, Yield

Received:28/6/2016 **Accepted:20/10/2016**

Abstract:

A filed experiment was achieved in Abu-Ghraib during autumn season 2015 to test the activity of three types of biological fertilizer and phosphate rock as a sources of phosphorus. The treatments included ; Mycorrhiza mixed with phosphate rock, Bacillus mixed with phosphate rock, Mycorrhiza and Bacillus mixed with phosphate rock and phosphate rock alone. A 2% poultry decaying remnants was mixed to a 15 cm depth of soil and added before planting. Fertilizers was added according to the recommendations, and phosphate rock was added as a source of phosphorus.

Result indicates that the treatment of the Mycorrhiza and Bacillus mixed with phosphate rock was the best in compared with other treatments.

It gave about 12.96 mg P.kg-1 as an available phosphorus in soil, and about 0.3637% uptake phosphorus by the leaves of the plant, and about 3.943 k .ha^{-1} uptake phosphorus by vegetative part of the plant. The increasing of phosphorus supply of thin treatment as compared with the phosphate rock alone treatment were reached about 28.13, 23.41 and 91.40% for the phosphorus in soil, phosphorus in leaves and phosphorus in vegetative parts, respectively. Mycorrhiza treatment was in second order in compare to the to the residual treatments.

المقدمة

إن تطوير وتطبيق نهج الإدارة المتكاملة و الزراعة النظيفة في البلدان النامية ينطوي على استخدام الأسمدة والمصادر الطبيعية للعناصر الغذائية مثل الصخرالفوسفاتي وتثبيت النتروجين حيويا ومخلفـــــات الحيوان والسماد الأخضر مع أعادة مخلفات المحصول (1995,FAO).إن التداخل بين التربة والنبات وأحياء التربة كان موضع اهتمام وبحث من قبل العلماء إذ شُخَص تواجد أنواع عديدة من الأحياء والميكروبات المستوطنة في التربة خصوصاً في منطقة الرايزوسفير والتي تلعب دوراً مهماً في نمو النبات وتطوره، واستعملت الأحياء المجهرية المحللة للفوسفات على نطاق واسع لزيادة جاهزية فسفور التربة الأصلي أو لزيادة كفاءة استعمال الفسفور المضاف لتحقيق أعلى استفادة للنبات، إذ تقوم أعداد كبيرة من الأحياء المجهرية بتحويل الفوسفات المثبتة في التربة إلى صيغ أكثر جاهزية للنبات (Toro وآخرون،1997). تلعب أحياء التربة دوراً رئيساً في ذوبانية الفوسفات المعدنية غير الذائبة وتحرير الفسفور وجعله جاهز لنمو وتطور النبات(Alikhani وآخرون,2006). إن تلقيح البذور أو التربة بالأحياء الدقيقة المذيبة للفوسفات مع إضافة الصخر الفوسفاتي تعتبر بديلاً ناجحاً مقارنة بإضافة سماد السوبر فوسفات مما ينعكس على إنتاجية المحاصيل الزراعية، إذ تعمل الأحياء الدقيقة المذيبة للفوسفات على إعادة تيسير صيغ الفسفور غير الجاهزة للنبات (Singh و Kapoor، 1999). درست تأثيرات استخدام الأسمدة الحيوية البكتيرية المذيبة للفسفور وفطريات المايكورايزا وتداخلها في نمو نبات الحنطة وتأثير السماد الفوسفاتي المضاف على المجتمع البيولوجي ، فقد لوحظ زيادة في نمو النبات وتحسين صفات الحاصل باستخدام التسميد الحيوي مقارنة مع *0*معاملة السيطرة كما لوحظ زيادة الفسفور الجاهز في التربة ونسبة مركبات الفوسفات الثنائية $CaHPO_4$ والثمانية $Ca_8H_2(PO_4)_6$ بإضافة الأسمدة الفوسفاتية المعدنية لوحدها في حين انخفضت نسبة هذه المركبات الفوسفاتية عند إضافة السماد الحيوي مع زيادة الفسفور الجاهز في التربة (Yasmin واخرون،2007) . لذلك كان الهدف من البحث أجراء تجربة حقلية لاختبار فعالية الأحياء المجهرية (بكتريا والمايكورايزا) والصخر الفوسفاتي والتداخل بينهما في جاهزية الفسفور واثره في نمو وحاصل نبات الخيار.

المواد والطرائق:

نفذت تجربة حقلية في احد البيوت البلاستيكية في منطقة ابو غريب كلية الزراعة في الموسم الزراعي الخريفي 2015 بمساحة تبلغ 180م^2(5م × 36م) في تربة ذات نسجة غرينية رملية جرى تحضير التربة بحراثتها مرتين ونعمت جيدا مع إجراء عمليات التعديل والتسوية و أخذت عينات تربة بصورة ممثلة قدر الإمكان للمساحة المزروعة من الطبقة السطحية (0 - 0.3 م) ثم جففت وطحنت بمطرقة من البولي اثلين ومررت من خلال منخل قطر فتحاته 2 مليمتر ومزجت جيدا وأخذت منها عينات لغرض إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية (جدول-1).

جدول- 1 : بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة		الوحدة	القيمة
درجه تفاعل التربة *pH1:1*		ـــــــ	*7.3*
الايصالية الكهربائية (*EC*)5:1		ديسي سيمنز . م$^{-1}$	*7.02*
المادة العضوية		غم . كغم$^{-1}$	8.5
الجبس		غم . كغم$^{-1}$	40.0
معادن الكاربونات		غم . كغم$^{-1}$	*233.0*
السعة التبادلية للايونات الموجبة (*CEC*)		سنتي مول شحنة. كغم$^{-1}$	*16.5*
الكثافة الظاهرية		ميكاغرام . م$^{-3}$	*1.45*
النتروجين الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	*32.0*
الفسفور الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	*7.68*
البوتاسيوم الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	*188.0*
الحديد الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	5.5
الزنك الجاهز		ملغم . كغم$^{-1}$	0.21
مفصولات التربة	الرمل	غم . كغم$^{-1}$	*300.0*
	الغرين		*520.0*
	الطين		*180.0*
صنف النسجة		غرينية رملية	

قسمت ارض البيت الى اربع مصاطب مع ترك مسافة عزل في البداية والنهاية من البيت البلاستيكي وقسمت كل مصطبة الى ثلاث وحدات تجريبية وضعت شبكات الري بالتنقيط على طول كل مصطبة، نفذت تجربة على وفق القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاثة مكررات وبواقع 12 وحدة تجريبية ، استعملت المخلفات العضوية (مخلفات الدواجن المتحللة) لزيادة نشاط الاحياء المجهرية جلبت المادة العضوية من مركز الزراعة العضوية في محافظة واسط حيث نخلت وطحنت وعقمت بجهاز الاوتوكليف و اعيدت عملية التعقيم ثلاث مرات لعدة ايام واحتفظ بها في اكياس مغلقة لحين موعد الزراعة و (جدول-2) يبين بعض مواصفاتها ، اضيفت المادة العضوية بنسبة 2% من وزن التربة لعمق 15 سم كمادة جافة مخلوطة بشكل متجانس مع التربة واضيفت قبل الزراعة.

جدول- 2: يوضح الصفات الكيميائية لمخلفات الدواجن المستخدمة في الزراعة

التوصيل الكهربائي $ds.m^{-1}$	درجة التفاعل	نتروجين	فسفور	بوتاسيوم	كاربون عضوي%	C/N
		المحتوى الكلي (ملغم.كغم$^{-1}$)				
9.10	7.78	30	14.2	21.4	255	8.5

استعملت في التجربة احياء مجهرية مذيبة للفوسفات شملت بكتريا Bacillus وفطر Mycorrhiza تم الحصول عليهما من مركز التقانات الغذائية والاحيائية ومختبرات وزارة العلوم والتكنولوجيا تضمنت التجربة المعاملات الآتية

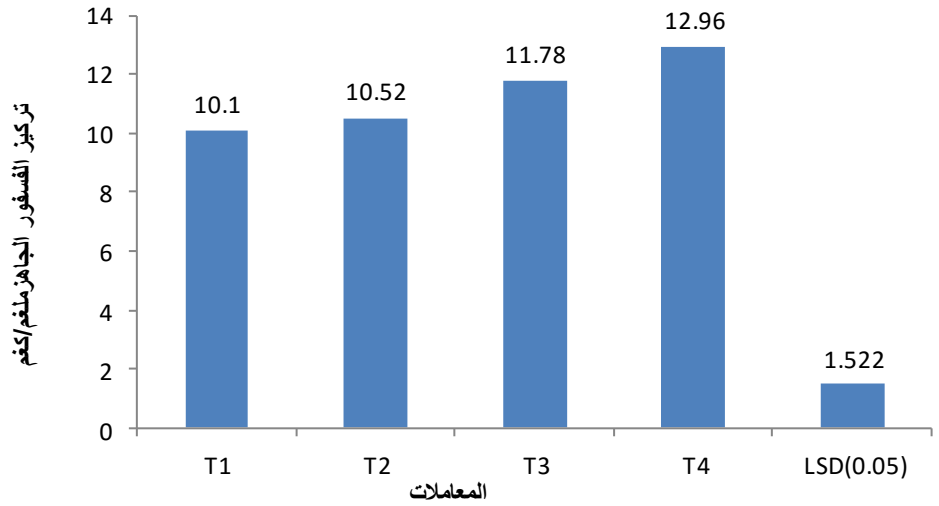
T1 معاملة الصخر الفوسفاتي.
T2 معاملة الصخر الفوسفاتي مع بكتريا الباسلس.
T3 معاملة الصخر الفوسفاتي مع فطر المايكورايزا.
T4 معاملة الصخر الفوسفاتي مع بكتريا الباسلس وفطر المايكورايزا.

اضيف السماد الفوسفاتي بمستوى 250 كغم P.هـ$^{-1}$ بهيئة صخر فوسفاتي P 13% اثناء اعداد الارض للزراعة لجميع المعاملات خلطا (الخزاعي،2006)وتم مزجها مع التربة، اما السماد النتروجيني فقد اضيف بمستوى 1000كغم N .هـ$^{-1}$ بهيئة يوريا اضيف مع مياه الري عن طريق المسمدة وعند الثلث الاخير من زمن الري وبعد شهر من الزراعة وجزئت الكمية الكلية المضافة الى عشر دفعات (البطاوي،2007)اما السماد البوتاسي فقد اضيف بشكل كبريتات البوتاسيوم بمستوى 320 كغم K .هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين الاولى اثناء اعداد الارض للزراعة والثانية بعد مرحلة التزهير(الخفاجي،1993)، نقعت البذور في المزرعة السائلة لمدة نصف ساعة مع اضافة القليل من الصمغ العربي بنسبة 9:1 غم من الصمغ العربي : مل ماء مقطر حسب (حافظ ، 2001) وذلك لضمان التصاق البكتريا بالبذور وكقاعدة غذائية للبكتريا ، مع مراعاة زراعة البذور في المعاملات غير الملقحة بالبكتريا ، اما الفطر فقد تم اضافته بحدود 10 غم لكل بذرة من البتموس الملقح بالفطر والذي يحتوي على حوالي 48 سبور في الغرام الواحد من البتموس زرعت خمسة بذرات لكل وحدة تجريبية. قدرت الايصالية الكهربائية والرقم الهيدروجيني حسب الطرائق الموصوفة في(Richards،1954)، قدرت نسجه التربة بطريقة المكثاف الواردة في(Gaur ،1981). قدرت المادة العضوية بطريقة الهضم الرطب(طريقة Black–Walkley)، وقدر النتروجين الكلي بجهاز كلدال والفسفور الجاهز كما جاء في(Page،1982). أما العناصر الصغرى الجاهزة استخلصت من التربة بوساطة المركب المخلبي DTPA تبعًا لطريقة (Lindsay وNorvel ،1978) وتم القياس بجهاز الامتصاص الذري . أخذت الورقة الرابعة من القمة النامية للساق الرئيس لكل نباتات المعاملة في كل وحدة تجريبية وحسب ما أوصى به (Millar وWard،1969) لتقدير بعض العناصر في الأوراق هضمت العينات هضماً رطباً وحسب الطرق المقترحة من قبل (Cresser واخرون،1979) قدر الفسفور بطريقة مولبيدات الامونيوم وتم القياس بجهاز المطياف الضوئي على طول موجي 620 نانوميتر كما جاء في (Page،1982). أجريت قياسات الحاصل لخمسة نباتات أخذت عشوائية من كل وحدة تجريبية . قورنت المتوسطات لحساب اقل فرق معنوي L.S.D وعند مستوى المعنوية 5 %وباستعمال البرنامج Gene state(2012) في التحليل الإحصائي.

النتائج والمناقشة:

الفسفور الجاهز في التربة:

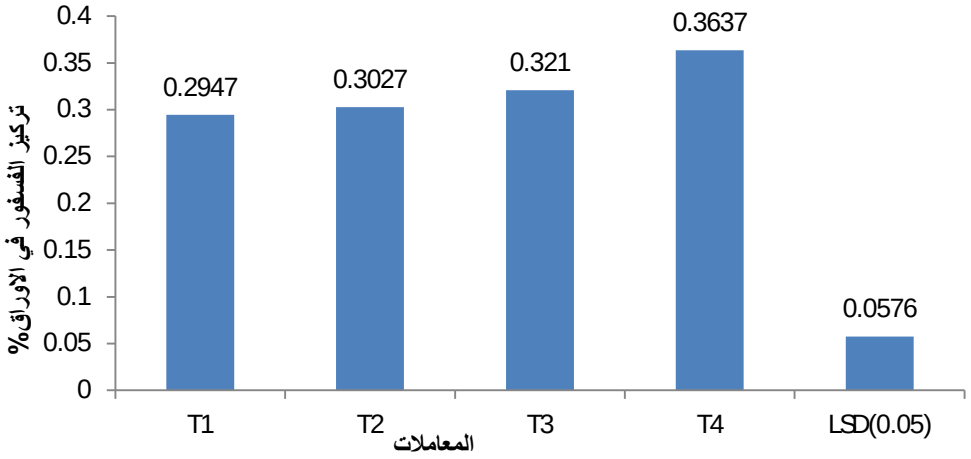
بينت نتائج (شكل-1) تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في محتوى التربة من الفسفور الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$ بعد الزراعة، تفوق المعاملة التي اضيف اليها السماد الحيوي المضاف معا والصخر الفوسفاتي الى التربة معنوياً على بقية المعاملات وبمتوسط بلغ مقداره للفسفور الجاهز في التربة للمعاملات T4 وT3 وT2 وT1 12.96 و11.78 و10.52 و10.10 ملغم P. كغم$^{-1}$ بالتتابع وبنسب زيادة في الفسفور الجاهز في التربة مقداره 28.13 و16.63 و4.15 % عن تلك في المعاملة التي اضيف اليها فقط الصخر الفوسفاتي وبدون اضافة الاحياء المجهرية. تعزى الزيادة في الفسفور الجاهز الى قابلية الفطر والبكتريا على زيادة جاهزية الفسفور الناتج عن اذابة الصخر الفوسفاتي من خلال الاليات التي تقوم بها هذه الاحياء في التربة منها افراز الاحماض العضوية مثل الهيوميك والاوكزاليك والفالفيك وكذلك الاحماض اللاعضوية مثل الكبريتيك والهيدروكلوريك والفسفوريك والتي لها دور كبير في الاذابة (Nehwani واخرون ،2010).



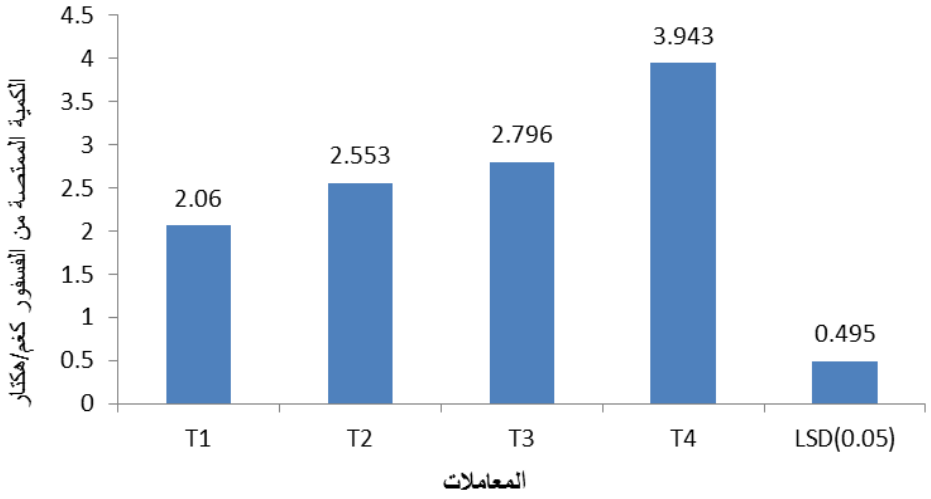
شكل- 1 :تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في محتوى التربة من الفسفور الجاهز(ملغم . كغم$^{-1}$) بعد الزراعة

تركيز الفسفور في الاوراق لمرحلة النمو الخضري

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان للتسميد الحيوي تأثيراً معنوياً في زيادة تركيز الفسفور في اوراق نبات الخيار في مرحلة النمو الخضري، اذ تفوقت المعاملة T4 التي تضمنت اضافة البكتريا والفطر معا معنويا في تركيز الفسفور في الاوراق للنبات على جميع المعاملات عدا المعاملة T3 و بلغت نسبة تركيز الفسفور في الاوراق للنبات لتلك المعاملة 0.3637 % وبنسبة زيادة مقدارها 23.41% مقارنة بالمعاملة التي لم تضاف اليها الاحياء المجهرية T1، وبلغت نسبة تركيز الفسفور في الاوراق للمعاملة T3 التي اضيف اليها الفطر والصخر الفوسفاتي قيمة مقدارها 0.3210% ثم تلتها المعاملة T2 التي اضيف اليها البكتريا والصخر الفوسفاتي وبلغت نسبة تركيز الفسفور في الاوراق لها 0.3027 %. هذه النتيجة تؤكد فعالية السماد الحيوي في زيادة توفير وتجهيز عنصر الفسفور بشكل مستمر مع مراحل نمو النبات نتيجة لنشاط الاحياء المجهرية وما تقوم به من افراز وانتاج احماض ومركبات منشطة لنمو النبات (Gyaneshwar واخرون، 2002) ومركبات مخلبية اضافة الى اذابة الفسفور الموجود في معادن التربة نتيجة لدور الاحياء في اذابة الفوسفات (Fadhl ، 2010).



شكل- 2 :تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في تركيز الفسفور في الاوراق لنبات الخيار لمرحلة النمو الخضري



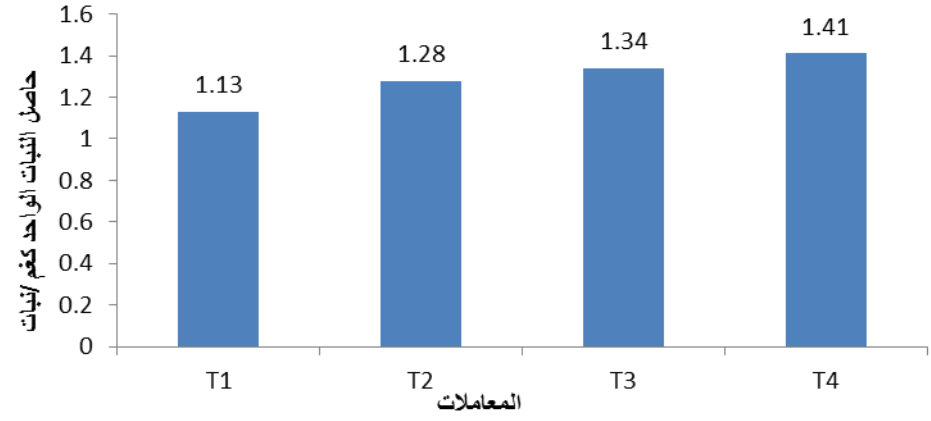
شكل- 3: تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري النبات كغم.هـ-1

الكمية الممتصة للفسفور في الجزء الخضري للنبات عند مرحلة النضج

تشير نتائج(شكل- 3) وجود تأثيراً معنوياً لمعاملات التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري للنبات، اذ تفوقت المعاملة T4 المعاملة التي اضيف اليها الاحياء المجهرية الفطر و البكتريا معا معنويا في الكمية الممتصة للفسفور للنبات والتي بلغت 3.943 كغم .هـ-1 مقارنة مع جميع المعاملات وبنسبة زيادة بلغت 91.40% مقارنة بالمعاملة التي لم تلقح بالاحياء المجهرية T1 ثم تلتها المعاملة T3 والتي بلغت 2.796 كغم .هـ-1 المعاملة التي اضيف اليها الفطر والصخر الفوسفاتي والتي تفوقت على معاملة T2 المعاملة التي اضيفت اليها البكتريا والصخر الفوسفاتي وبلغت 2.553 كغم .هـ-1 في حين بلغت المعاملة T1 التي اضيف اليها فقط الصخر الفوسفاتي من دون التلقيح الحيوي 2.060 كغم .هـ-1 ان سبب زيادة الكمية الممتصة من الفسفور نتيجة للأحياء المجهرية المذيبة للفوسفات والتي لها ادوار في زيادة جاهزية العناصر المغذية في التربة من خلال إفراز منظمات النمو والمخلبيات والاحماض العضوية ومن ثم زيادة جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل النبات (Yasmin وآخرون , 2007 و Fadhl ، 2010).

حاصل النبات الواحد

يوضح (شكل-4) تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في كمية الحاصل لنبات الخيار (كغم .نبات-1)، اذ يلاحظ من مقارنة معاملات التسميد الحيوي ان المعاملة T4 المتضمنة اضافة البكتريا والفطر معا تفوقت في كمية الحاصل لنبات الخيار على معاملتي البكتريا و معاملة الفطر الذي بلغ قيمته 1.41 كغم.نبات-1 فيما كانت كمية الحاصل لنبات الخيار لمعاملتي الفطر والبكتريا كلا على انفراد (1.34 و1.28) كغم.نبات-1 بالتتابع وبلغت كمية الحاصل لنبات الخيار لمعاملة الصخر الفوسفاتي 1.13 كغم.نبات-1 الا ان الفروقات بين هذه العاملات لم تكن معنوية.



شكل - 4: تأثير التسميد الحيوي والصخر الفوسفاتي في حاصل النبات الواحد كغم.نبات-1

المصادر العربية:

البطاوي، بشرى محمد علوان.2007. المقارنة بين سمادي كبريتات البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم وعلاقتهما بالتسميد المتوازن لمحصول الخيار في الزراعة المحمية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة_ جامعة بغداد.

حافظ، حمدية زاير علي.2001. التكامل في مكافحة مرض التعفن الفحمي على السمسم المتسبب عن الفطر Macrophomina Phaseolina. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد.

الخزاعي، علاء مطر عيسى.2006.تأثير اضافة البوتاسيوم والمغنسيوم للتربة وبالرش وتداخلها في نمو وحاصل الخيار(Cucumis Sativusl.) البيوت المحمية. رسالة ماجستير_ كلية الزراعة_ جامعة بغداد.

الخفاجي، سعادة كاظم محمد علي.1993.علاقة المغنسيوم مع الزنك والمنغنيز وتأثيرها في تغذية وانتاجية نباتات الطماطة والخيار في البيوت البلاستيكية المدفأة. اطروحة دكتوراه _ كلية الزراعة _ جامعة بغداد.

REFERENCES

Alikhani, H .A. ; N. Saleh-Rastin and H. Antoun .2006. Phosphate solubilization of rhizobia native to Iranian Soils. Plant Soil.,287:35-41.

Cresser, M.S ., and .J.W.Parsons.1979. Sulphuric,perchloric acid and digestion of plant material for magnesium. Analytical Chemical .Acta.109:431-436.

Fadhl,A.A.A.2010. The effects of biofertilizer with different drying system and storage period on growth and production of tomato and potato in the field. Graduate School .Bogor Agricultural University.

FAO. 1995. Integrated plant nutrition systems, by R. Dudal & R.N. Roy, eds. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin No. 12. Rome.

Gaur, A. C.1981. Phospho-microorganism and varians transformation In compost Technology .Project Field Document No.13 FAO , Rome, Italy. P.106-111.

Gyaneshwar, P. ; G.N. Kumar ; L.J. Parekh and P.S.Poole.2002. Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plant s. Plant Soil 242:83-93.

Lindsay, L., and W. A. Norvel. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.

. **Millar ,M.J. and M.Ward.1969.** Magnesium deficiency in greenhouse tomato and cucumber Can.J.Plant Sci. 49:53-59

Nehwani, Varsha.; Pratima, Doshi,; Tithi, Saha. and Shauni, Rajkumar. 2010. Isolation and characterization of a fungi isolated for phosphate solubilization and plant promoting activity. J. of yeast , fungi Res., 1(1) : 009-014.

Page, A. L. 1982. Method of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological properties. Am. Soc. of Agron. Madison, Wisconsin.

Richards, A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook, No. 60, USDA, Washington

Singh, S. and K.K. Kapoor . 1999. Inoculation with phosphate-solubilising microorganisms and a vesiculararbuscular mycorrhizal fungus improves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Bio. Fert. Soils,28: 139–144.

Toro, M. ; R. Azcon and J.M. Barea . 1997. Improvement of arbuscular mycorrhiza development by inoculation of soil with phosphate-solubilising rhizobacteria to improve rock phosphate bioavailability (32P) and nutrient cycling. App. Env. Microbiol., 63: 4408 – 4412.

Yasmin, F. ; R. Othman ; K. Sijam and M. Said Saad. 2007. Effect of PGPR inoculation on growth and yield of sweet potato. Journal boil. Sci.7(2):421-424.