دور الاكتينومايسيتس والمادة العضوية في جاهزية فسفور الصخر الفوسفاتي ونمو الحنطة في تربة كلسية

بهاء عبد الجبار عبد الحميد
كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة :
نفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات التامة التعشية RCBD في أصص بأستعمال تربة مزيجة طينية غرينية معقمة لدراسة تأثير التداخل بين مستويات التسميد الحيوي (Actinomycetes) ومخلفات الابقار والصخر الفوسفاتي في جاهزية فسفور التربة وتركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في نبات الحنطة وانتاج المادة الجافة . تضمنت التجربة ثلاث مستويات من السماد العضوي (compost) مخلفات ابقار (0 و 10 و 20)طن هـ$^{-1}$ بالرموز (C0 و C10 و C20) ومعاملتين لقاح حيوي لبكتريا Actinomycetes (A^+أضافة لقاح , A^- بدون أضافة لقاح) ومستويين من صخر الفوسفات مصدرا للفسفور هي R1 ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور كاملة من الصخر الفوسفاتي و R2 ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي بزراعة محصول الحنطة بهدف تقييم كفاءة الاكتينومايسيتس في زيادة جاهزية الفسفور من صخر الفوسفاتي وبعض العناصر في تربة كلسية. اظهرت النتائج زيادة في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الجزء الخضري من النبات في معاملات أضافة اللقاح الحيوي بلغت 2.18 % و 0.24% و 2.24% على التوالي مقارنة بعدم أضافة اللقاح. كما تفوقت معاملات المادة العضوية واللقاح الحيوي في كمية الفسفور الجاهز في التربة التي بلغت 32.97 و 38.23 ملغم كغم $^{-1}$ تربة مقارنة بعدم أضافة اللقاح والمادة العضوية والتي سجلت 12.20 ملغم كغم$^{-1}$. اضافة الى ذلك لم تكن فروقات معنوية بين معاملات اللقاح الحيوي مع الصخر الفوسفاتي في أرتفاع النبات في المستوى الاول والثاني من صخر الفوسفات والتي بلغت 23.60 و 23.52 سم على التوالي.حققت معاملات المادة العضوية واللقاح الحيوي زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات بلغت 4.85 و 5.16 غم نبات$^{-1}$ على التوالي مقارنة بعدم أضافة اللقاح الحيوي والمادة العضوية والتي سجلت 3.21 غم نبات$^{-1}$. يمكن الاستنتاج ان التسميد العضوي الحيوي يمكن ان يحسن جاهزية الفسفور من الصخر الفوسفاتي ويزيد من انتاجية المادة الجافة للحنطة.

كلمات مفتاحية: تسميد حيوي ، أكتينومايسيتس ، صخر فوسفاتي ، مادة عضوية متحللة

The role of Actinomycetes and organic matter on phosphate availability of rock phosphate and wheat growth in calcic soil

Bahaa. A. Abdul Hameed

Abstract :
A factorial pot experiment with RCBD design using silty clay loam soil was conducted to study the interactive effect among different levels of actinoycetes biofertilizer , cow manure and rock phosphate (RP) on soil Phosphor availability ,N, P and K concentration in wheat plant materials and dry matter yield of wheat . the experiment included 2 levels of biofirtilizer (with A^+ and without A^-) 3 levels of cow

manure (0,10, and 20 Mg ha^{-1}) and 2 levels of rock phosphate (RP) (as recommended and twice the rate) . Results indicated that application of biofertilizer increased N, P ,and K concentrations in vegetative part of wheat with 2.18, 0.24 , 3.36% concentration for the three nutrients respectively comperd to control treatment (with out inoculation) . Organic manure and biofertilizer treatment had highest result in available soil phosphor with values of 32.97 and 38.23 mg kg^{-1} soil for organic and biofetilizer respectively comperd with no application of both fertilizers (12.20 mg kg-1 soil). No significant difference was found between biofertilizer and rock phosphate treatment on plant hight in the first and second level of rock phosphate which were 23.60 and 23.52 cm respectively.Application of cow manure and biofertilizer significantly increased wheat dry matter yield giving 4.8 and 5.66 gm $plant^{-1}$ for both treatment respectively compared to 3.2 gm $plant^{-1}$ for control. it can be concluded that organic and biofertilization can improve soil and rock phosphate P availability and wheat dry matter production .

Keywords : Biofertilizer , Actinomycetes , Rock phosphate , organic matter (compost).

المقدمة :

تتميز التربة التي تحتوي على معادن كاربونات الكالسيوم بأنخفاض مستوى الفسفور الجاهزفيها وبعض العناصر الصغرى اذ تتجاوز قيم الـ pH فيها الـ 7.5 وفي هذه الترب يتعرض الفسفور وبعض العناصر الى الامتزاز او الترسيب ما يؤدي الى انخفاض جاهزيتها للنبات وتسمى هذه الظاهرة بـ phosphate retention التي تضم عملية الترسيب والامتزاز وهذه الصفة في حالة تغير مستمر تبعاً لنوع التربة والماء المضاف الدليمي، (1994). تحتوي الترب العراقية على نسبه عالية من كاربونات الكالسيوم تصل احياناً الى 35% من التربة وزناً ،عليه فأن جاهزية الفسفور والعناصر الصغرى سوف تقل وهذا دفع المزارعين الى اضافة مستويات تسميد تتجاوز التوصيات بهدف زيادة تجهيز العناصر الا ان هذا الامر سيؤدي الى ارتفاع كلف الانتاج الزراعي وتلوث البيئة ومن ثم انحسار القدرة التجهيزية للاراضي (power supply).

أشارت أحصائيات البحوث إلى أن أكثر من نصف سكان العالم والعراق بشكل خاص يعانون من مشكلة التلوث البيئي الناجم عن الأستعمال اللامسؤول للأسمدة الكيميائية وإتساع مكافحة الأمراض النباتية بالمبيدات الكيميائية بالطرق العشوائية Veliev واخرون ، (2008). تعد منطقة الرايزوسفيرالتي تحتضن جذورالنبات المنطقة التي تجري فيها تفاعلات كيموحيوية بين الأحياء المجهرية من جهة والتربة والجذور من جهة ثانية بهدف زيادة جاهزية العناصر لهذا أتجهت الجهود الى إضافة لقاحات حيوية حاملة لعدد من الأحياء المجهرية ذات السلوك الأيجابي مع النبات بهدف تحسين جاهزية العناصر تحت عنوان الـ Biofertilizer أو PGPR أو PSB أو PSF أذ أن التداخل بين التربة والنبات والأحياء المجهرية في منطقة الرايزوسفير له أهمية في تحسين جاهزية بعض العناصر للنبات Amer et al , (2002) ; M. Franco-Correa et al , (2010). عليه تعرف الأسمدة الحيوية بأنها كائن حي مجهري أو مجموعة متوافقة من الكائنات الحية المجهرية التي تضاف إلى التربة بهيئة لقاح حيوي بغية إمداد النبات باحتياجاته الغذائية البلخي ، (1990). حديثا أتجه العالم نحو تقانات الزراعة النظيفة مع التقليل ماأمكن من مصادر التلوث وبالنتيجة فإن إستعمال مواد طبيعية كالأسمدة

العضوية والحيوية يعد بديلاً مناسباً أو مكملاً للأسمدة المعدنية الزغبي وآخرون ، (2007) ; الوهيبي ، (2008). وتعد الأكتينومايسيتس جزء من أحياء منطقة الرايزوسفير وتتميز بقدرتها العالية في أكسدة المركبات العضوية مصدراً للطاقة والكاربون إذ أنها أحياء عضوية التغذية الكيميائية Chemoorganotrophs وتنتج عددا من الأحماض العضوية والأوكسينات والانزيمات Alexander ،(1977). كما أنها تؤثر في العمليات الفسيولوجية للنبات بالطرق الآتية:

أولاً: أنها تكسب النبات مقاومة ضد الأصابة بالبكتريا وبعض الأمراض من خلال إنتاج مواد داحرة أو قاتلة للبكتريا.

ثانياً: تنتج الأكتينومايسيتس مركبات حيوية فعالة تحفز النبات على النمو والنشاط أو الفعالية منها Indol Acetic Acid والـ Auxin .

أستهدفت الدراسة الى تقييم كفاءة الأكتينومايسيتس والمادة العضوية في جاهزية الفسفور من الصخر الفوسفاتي وبعض العناصر الغذائية في تربة كلسية.

طريقة العمل :

اخذت عينات تربة من الطبقة السطحية 0-30 سم ذات نسجة مزيجة طينية غرينية ونخلت بمنخل 4 ملم ثم وضعت في اصص بلاستيكية سعة 7 كغم بعد ان تم تعقيم التربة بمادة methyl bromid ثم اضيفت المادة العضوية بثلاثة مستويات (0،10،20) طن.هـ $^{-1}$ (مخلفات ابقار) مخمرة (Compost). خلطت مع للطبقة السطحية لتربة الأصص وأضيف اللقاح البكتيري Actinomycetes (من وزارة العلوم والتكنولوجيا) على هيئة مزرعة سائلة بمستوى واحد للمعاملات المشمولة بالتلقيح وهو 50 مل.أصيص $^{-1}$. زرعت 10 بذور(حنطة صنف اباء99) في كل أصيص بعد ان تم تعقيمها بمادة هايبوكلورات الصوديوم ثم خفت إلى 6 نبات لكل أصيص بعد اسبوع من الإنبات. أخذت عينات من التربة لتقدير الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة، جدول رقم 1 .

معاملات البحث

$R1C20A^-$, ، $R1C10A^-$ ، $R1C0A^-$, $R2C20A^-$, $R2C10A^-$, $R2C0A^-$, , $R1C20A^+$, $R1C10A^+$ $R1C0A^+$, $R2C20A^+$, $R2C10A^+$, $R2C0A^+$

حيث A^- تشير الى عدم وجود تلقيح بالاكتينوماسيتس و A^+ تشير الى التلقيح بالاكتينومايسيتس

C0 و C10 و C20 تشير الى أضافة (0 و 10 و20)طن.هـ $^{-1}$ من الـ Compost

R1 و R2 تشير الى مستوى الصخر الفوسفاتي المضاف بما يكافئ التوصية السمادية وضعف التوصية السمادية من الفسفور بمقدار60 و 120 كغم هـ $^{-1}$ فسفور حسب علي ، (2012) .

تم إضافة الأسمدة النتروجينية(يوريا) 150 kg N ha^{-1} والبوتاسية (كبريتات البوتاسيوم) 60 kg k ha^{-1} لجميع المعاملات وحسب التوصية السمادية لنبات الحنطة ، حسب علي ، (2012) .

تم ري الأصص عند استنزاف 50 % من السعة الحقلية وحسب الطريقة الوزنية.

حصدت النباتات بعد 60 يوم من الزراعة وجففت في الفرن (oven) بدرجة حرارة 70 درجة مؤية ثم طحنت واخذ منها 0.2 gm ثم هضمت بحامض الهيدروكلوريك وحامض بركلورك وتم تقدير النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز في النبات. كما سجل أرتفاع النبات والوزن الجاف . كما اخذت عينات تربة قدر فيها الفسفور الجاهز في التربة.

التحليل الإحصائي:

نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات التامة التعشية (randomized complet block design) و حللت البيانات إحصائيا حسب طريقة تحليل التباين باستعمال برنامج Genstat discovery edition 3 وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 .

جدول (1) الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة		القيمة	الوحدة
pH		7.70	
EC		1.4	ديسيسيمنز.م$^{-1}$
CEC		20.30	سنتي مول.كغم$^{-1}$تربة
O.M		6.23	غم.كغم$^{-1}$تربة
CaSO4		0.26	
CaCO3		221.12	
HCO_3		0.27	سنتي مول كغم $^{-1}$ تربة
SO_4^{-2}		2.22	
Cl^{-1}		2.13	
Ca^{+2}		1.3	
Mg^{+2}		0.92	
Na^{+}		1.36	
العناصر الجاهزة	N	42.8	ملغم.كغم$^{-1}$تربة
	P	5.46	
	K	213.6	
تحليل حجوم الدقائق	الرمل	166	غم.كغم$^{-1}$
	الغرين	484	
	الطين	350	
النسجة		Silty Clay Loam مزيجة طينية غرينية	

النتائج :

تظهر نتائج جدول (2) إرتفاع معنوي في تركيز ال N% في النبات بعد 60 يوم من الزراعة ، أذ أعطت معاملات أضافة الصخر الفوسفاتي ولقاح الاكتينومايسيتس في المعاملة R_1A^- و $R1A^+$ قيما 0.81 % و 2.05% على التتابع بنسبة زيادة مقدارها 250% في حين سجلت معاملات أضافة الصخر الفوسفاتي مع المادة العضوية زيادة معنوية في تركيز الـ N في النبات بلغت 0.96 %و 1.63 %و 1.71 % في المعاملات R1C0 و R1C10 و R1C20 على التوالي. أما التداخل بين الصخر واللقاح الحيوي والمادة العضوية فقد اعطى فروقا" معنوية في النتروجين الممتص بلغت 1.26 %و 2.5 % في المعاملات $R1C0A^+$ و $R1C20A^+$ على التتابع مقارنة بعدم إضافة اللقاح $R1C0A^-$ التي سجلت 0.67% في معاملات الصخر الفوسفاتي بما يكافئ التوصية السمادية للفسفور. لم تكن هناك فروق كبيرة في كمية النتروجين في النبات عند مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي مع وجود اللقاح والمادة العضوية كما في المعاملات $R2COA^+$ و $R2C10A^+$ و $R2C20A^+$ التي أعطت 2.17 %و 2.30 %و 2.46 %على التوالي وهذ يشير الى ان أضافة لقاح الاكتينومايسيتس والمادة العضوية تزيد من زيادة جاهزية النتروجين والاقتصاد في الكمية المضافة من الصخر الفوسفاتي .في حين أعطى التداخل بين اللقاح الحيوي والمادة العضوية قيما معنوية في تركيز النتروجين في النبات بلغت 1.72% و 2.35% و 2.48% في المعاملات A^+C0 و A^+C10 و A^+C20 على التتابع فيما أعطت المعاملات مضاعفة الصخر 100% من التوصية السمادية للفسفور مع اللقاح الحيوي في المعاملة $R2C0A^+$ زيادة معنوية في تركيز ال N في الجزء الخضري بلغت 2.17% مقارنة بعدم إضافة اللقاح الحيوي التي سجلت 0.65% . أما في معاملات المادة العضوية والصخر

الفوسفاتي بوجود لقاح الأكتيومايسيتس فقد أعطت نتائج معنوية في جميع معاملات $R1C0A^+$ ، $R1C10A^+$ ، $R1C20A^+$ التي أعطت قيماً مقدارها 1.26 %، 2.41%، 2.50% على التتابع في حين سجلت المعاملات في حالة عدم إضافة اللقاح 0.67% ، 0.85% ، 0.92% على التتابع.

جدول (2) تأثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في تركيز النتروجين في النبات % في مدة النمو 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	0.67	0.85	0.92	0.81
	A^+	1.26	2.41	2.50	2.05
معدلR*C		0.96	1.63	1.71	1.43
R2	A^-	0.65	0.88	0.87	0.80
	A+	2.17	2.30	2.46	2.31
معدلR*C		1.41	1.59	1.67	1.56
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
A^-		0.66	0.87	0.90	0.81
A^+		1.72	2.35	2.48	2.18
C معدل		1.19	1.61	1.69	

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	0.166	0.096	0.117	0.117	0.068	0.068	0.083

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و A^- بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و A^+ أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول (3) وجود تأثير معنوي في تركيز الفسفور في النبات في معاملات أضافة اللقاح , A^+ A^- التي أعطت 0.14% و 0.24% على التوالي في مدة 60 يوما بنسبة زيادة مقدارها 71% . فيما أعطت معاملات المادة العضوية واللقاح زيادة معنوية في المعاملات C0 و C10 و C20 بلغت 0.15% و 0.19% و 0.23% على التتابع. اما معاملات التداخل بين الصخر الفوسفاتي والمادة العضوية ولقاح الاكتينومايسيتس فقد أعطت فروقا معنوية في المعاملات , $R1C10A^+$, $R1C20A^+$ $R1C0A^+$ بلغت 0.22% و 0.25% و 0.31% على التتابع ولم تختلف هذه كثيرا عن معاملات مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي المضاف R2 والتي أعطت مع اللقاح الحيوي والمادة العضوية قيما" مقدارها 0.19 %و 0.22 % و0.25 % في المعاملات $R2C0A^+$, $R2C10A^+$, $R2C20A^+$ على التتابع. هذا يبين عدم الحاجة الى مضاعفة كمية السماد الفوسفاتي او ما يكافئه من الصخر الفوسفاتي بمستوى ضعف التوصية السمادية أذ ان وجود الاحياء المذيبة للفسفور ومقدرتها في زيادة جاهزيته في التربة قد يسد حاجة النبات من الفسفور. أما معاملات R2 فقد سجلت زيادة معنوية

عند إضافة اللقاح في تركيز الـ P في النبات مقدارها 0.19% في معاملة عدم إضافة المادة العضوية في حين أعطت معاملات R2 وإضافة المادة العضوية وأضافة لقاح الأكتينومايسيتس زيادة معنوية أيضاً بلغ مقدارها 0.22% ، 0.25% في المعاملات $R2C10A^+$ ، $R2C20A^+$ على التوالي. بينما لم نجد فروق معنوية بين المعاملة R_1 ، R_2 وعدم إضافة مادة عضوية وبدون لقاح الأكتينومايسيتس في تركيز الفسفور في النبات والتي سجلت 0.1% ، 0.1% في المعاملة $R1COA^-$ ، $R2COA^-$ على التتابع وهذا يبين أن إضافة الصخر الفوسفاتي بما يكافئ التوصية السمادية يفي بالغرض في تجهيز الـ P للنبات وبالأمكان زيادة تجهيز الفسفور للنبات بإضافة المادة العضوية واللقاح الحيوي مثل الأكتينومايسيتس التي أعطت نتائج بمستوى معنوية وفروقات عالية بلغت عدة أضعاف.

جدول (3)تأثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في تركيز الفسفور في نبات الحنطة %في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	0.10	0.13	0.17	0.14
	A^+	0.22	0.25	0.31	0.26
معدلR*C		0.16	0.19	0.24	0.20
R2	A^-	0.10	0.16	0.18	0.15
	A+	0.19	0.22	0.25	0.22
معدلR*C		0.15	0.19	0.22	0.18
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
A^-		0.10	0.15	0.18	0.14
A^+		0.21	0.24	0.28	0.24
C معدل		0.15	0.19	0.23	

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	0.044	0.025	0.031	0.031	0.018	0.018	0.022

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و -A بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و+ A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول(4) وجود زيادة معنوية في الفسفور الجاهز في التربة عند إضافة لقاح الأكتينومايسيتس في معاملتي R1 ، R2 التي سجلت، 26.39 , 20.73 ملغم كغم$^{-1}$ تربة على التوالي مقارنة بمعاملة القياس . في حين سجلت معاملات اللقاح الحيوي قيما 13.53 و 33.60 ملغم كغم$^{-1}$ في المعاملتين A^- ، A^+ على التتابع. بينما لم نجد فروق معنوية في معاملات R1 و R2 من دون إضافة اللقاح ومادة عضوية والتي أعطت 12.33 ، 12.07 ملعم كغم$^{-1}$ تربة على التوالي في المعاملتين $R1C0A^-$, $R2C0A^-$. هذا يدل على أن مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي بما يكافيء ضعف التوصية

السمادية لاتغير من جاهزية الفسفور في التربة بل يمكن زيادة جاهزية الفسفور في التربة عند أضافة المادة العضوية واللقاح الحيوي (الأكتينومايسيتس) إذ أعطت المعاملات $R1C10A^+$ ، $R1C20A^+$ زيادة معنوية في الفسفور الجاهز بلغت 36.87 ، 46.17 ملغم.كغم$^{-1}$ تربة على التوالي. في حين سجلت معاملات مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي $R2C10A^+$, $R2C20A^+$ قيما بلغت 29.07 و 30.30 ملغم كغم $^{-1}$ تربة على التتابع. هذا يؤيد تأثير كل من المادة العضوية واللقاح الحيوي في زيادة جاهزية الفسفور من خلال وجود المادة العضوية ونشاط وفعالية الأكتينومايسيتس المضافة. معاملات المادة العضوية وأضافة اللقاح مع الصخر أعطت زيادة معنوية في كمية الفسفور الجاهز بعد 60 يوما بلغت 29.59 و 32.97 و 38.23 ملغم كغم$^{-1}$ تربة في المعاملات $C0A^+$ $C10A^+$, $C20A^+$ على التوالي مقارنة من دون أضافة اللقاح الحيوي التي أعطت 12.20 و 13.32 و 15.06 ملغم فسفور كغم$^{-1}$ تربة للمعاملات نفسها في أعلاه. هذا يشير الى اهمية أضافة اللقاحات الحيوية الى حدود المنطقة الجذرية Rhizosphere التي تؤدي دورا" مهما في معدنة المواد العضوية وأذابة المركبات المعدنية وتحرر الفسفور من الترسيب ومن ثم زيادة جاهزيته .

جدول (4) تاثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في الفسفور الجاهز في التربة(ملغم.كغم - 1تربة) في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	12.33	13.63	16.17	14.04
	A^+	33.18	36.87	46.17	38.74
معدلR*C		22.76	25.25	31.17	26.39
R2	A^-	12.07	13.00	13.95	13.01
	A+	26.00	29.07	30.30	28.46
معدلR*C		19.03	21.03	22.13	20.73
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
A^-		12.20	13.32	15.06	13.53
A^+		29.59	32.97	38.23	33.60
C معدل		20.90	23.14	26.65	
0.05LSD					

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	9.563	5.521	6.762	6.762	3.904	3.904	4.782

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و -A-بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و +A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول (5) حصول زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في النبات في مدة 60 يوم أذ أعطت معاملات الصخر الفوسفاتي R1 , R2 قيما معنوية بلغت 1.79% و 1.90% على التتابع. فيما سجلت معاملات أضافة اللقاح الحيوي فروقا معنوية في المعاملات A^+ , A^- قيما بلغت 2.06% و

1.63% على التوالي. اما معاملات المادة العضوية فقد اعطت 1.67% و 1.86% و 2.01% في المعاملات C0 , C10 , C20 على التوالي.في حين أعطت معاملات التداخل بين المادة العضوية واللقاح الحيوي وصخر الفوسفات فروقا معنوية في كمية البوتاسيوم الممتص من قبل النبات في المعاملات $R2C20A^+$, $R2C10A^+$, $R1C20A^+$, $R1C10A^+$ بلغت 2.14% و 2.24% و 2.14% و 2.13 %مقارنة بمعاملة القياس التي أعطت 1.27%. لم توجد فروق معنوية بين معاملات مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي في المعاملتين $R1C10A^+$ ، $R2C10A^+$ التي سجلت القيمة نفسها 2.14%. هذا يؤكد ان مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي لم تؤثر في زيادة جاهزية البوتاسيوم وتركيزه في الجزء الخضري كما هو الحال في معاملات الفسفور. أما عند إضافة اللقاح الحيوي وبدون مادة عضوية أعطت المعاملة $R1\ C0\ A^+$ قيمة مقدارها 1.87% في حين أعطت المعاملة $R1C0A^-$ بدون أضافة اللقاح الحيوي قيمة مقدارها 1.27 % .

جدول (5) تأثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتيوالمادة العضوية في تركيز البوتاسيوم في نبات الحنطة % في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلA*R
		C0	C10	C20	
R1	A^-	1.27	1.45	1.75	1.49
	A^+	1.87	2.14	2.24	2.08
معدلR*C		1.57	1.80	1.99	1.79
R2	A^-	1.69	1.71	1.91	1.77
	A+	1.82	2.14	2.13	2.03
معدلR*C		1.76	1.93	2.02	1.90
	Actinomycetes A	C0	C10	A20	A معدل
	A^-	1.48	1.58	1.83	1.63
	A^+	1.85	2.14	2.18	2.06
C معدل		1.67	1.86	2.01	

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	0.173	0.100	0.122	0.122	0.071	0.071	0.86

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و- A بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و+ A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول (6) حصول زيادة معنوية في كمية المنغنيز الممتص من قبل النبات في معاملات أضافة اللقاح الحيوي في المعاملتين A^- , A^+ التي أعطت 52.30 و 58.20 ملغم كغم-1 مادة جافة على التوالي . في حين سجلت معاملات الصخر الفوسفاتي R2 , R1 قيما غير معنوية بلغت 57.61 و 57.81 ملغم كغم$^{-1}$ على التوالي. هذا يبين لا تأثير لمضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي في جاهزية وأمتصاص المنغنيز من التربة. كما أعطت معاملات المادة العضوية زيادة معنوية في كمية المنغنيز الممتصة في المعاملات

C0 , C10 , C20 التي أعطت 45.10 و 56.10 و 64.55 ملغم منغنيز كغم$^{-1}$ نبات على التوالي. هذا يبين ان للمادة العضوية دور مهم في زيادة جاهزية المنغنيزفي التربة . معاملات التداخل بين اللقاح الحيوي والمادة العضوية وصخر الفوسفات كان لها تأثير معنوي في أمتصاص المنغنيز في المعاملات $R2C10A^+$, $R2C20A^+$, $R1C10A^+$, $R1C20A^+$ التي أعطت 63.40 و 72.50 و 63.80 و 75.60 ملغم كغم$^{-1}$ على التتابع مقارنة بمعاملة القياس التي أعطت 41.20 ملغم كغم-1. ولم تكن هناك فروق معنوية في معاملات التداخل بين المستوى الاول والثاني من الصخر الفوسفاتي وهذا يشير الى عدم الحاجة الى أضافة او مضاعفة كمية الصخر الفوسفاتي بل الاقتصاد بكمية السماد وتقليل كلف الانتاج الزراعي .

جدول (6) تأثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في تركيز المنغنيز في النبات(ملغم كغم$^{-1}$ نبات) في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	41.2	51.3	64.5	52.33
	A^+	52.8	63.4	72.5	62.9
معدلR*C		47	57.35	68.5	57.61
R2	A^-	43.1	53.6	59	51.9
	A+	51.8	63.8	75.6	63.73
معدلR*C		47.45	58.7	67.3	57.81
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
A^-		40.9	52.7	63.3	52.3
A^+		49.3	59.5	65.8	58.2
C معدل		45.1	56.1	64.55	

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	6.2	4.8	5.4	5.9	3.9	4.2	3.7

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و- A بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و+ A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول (7) وجود زيادة طفيفة في معدل إرتفاع نبات الحنطة في معاملات إضافة الصخر الفوسفاتي في المستويين الأول والثاني R1 , R2 التي سجلت 23.60 و 23.52 سم على التوالي ومن دون فروق معنوية بين المستويين. هذا يشير الى ان مضاعفة مستوى الصخر الفوسفاتي ليس له اهمية في نمو النبات ويستعاض عنه بأضافة اللقاح الحيوي والمادة العضوية. اما في معاملات اللقاح الحيوي فقد حصلت زيادة معنوية في أرتفاع النبات في المعاملات A^- , A^+ بلغت 22.49 و 24.64 سم على التوالي. معاملات أضافة المادة العضوية كان لها دور مهم في زيادة أرتفاع النبات أذ أعطت 22.31 و

23.93 و 24.45 سم للمعاملات C20 , C10 , C0 على التتابع . اما معاملات التداخل بين اللقاح الحيوي والمادة العضوية وصخر الفوسفات قد سجلت زيادات معنوية في المعاملات A^+ R1 C0 ، A^+ R2 C0 في معدل أطوال النبات بلغت 23.68 ، 23.98 سم على التتابع مقارنة بمعاملات عدم إضافة اللقاح الحيوي A^- R1 C0A ، A^- R2 C0 التي سجلت 20.27 ، 21.30 سم على التوالي. كما أعطت معاملات إضافة المادة العضوية مع الصخر الفوسفاتي واللقاح الحيوي زيادة معنوية أيضاً في معدل أطوال النباتات إذ أعطت المعاملة A^+ R1 C10 ، R1 A^+ C20 قيماً مقدارها 25.23 و 25.67سم مقارنة مع عدم إضافة اللقاح الحيوي التي سجلت 23.25 ، 23.50 سم في المعاملتين A^- R1 C10 ، R1 A^- C20 على التتابع. كما أعطت معاملات مضاعفة الصخر الفوسفاتي وإضافة المادة العضوية واللقاح الحيوي معدلات أرتفاع النباتات غير معنوية مقدارها 24.30 ، 24.97 سم في المعاملتين A^+ R2 C10 ، A^+ R2 C20 على التتابع .وهذا يوضح تأثير إضافة اللقاح الحيوي مع المادة العضوية كان له دور إيجابي في تحسن نمو النبات وعدم وجود دور فعال في زيادة او مضاعفة صخر الفوسفات .

جدول (7) تأثير اللقاح الحيوي والصخر الفوسفاتي والمادة العضوية في ارتفاع نبات الحنطة (سم) في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	20.27	23.25	23.50	22.34
	A^+	23.68	25.23	25.67	24.86
معدلR*C		21.98	24.24	24.58	23.60
R2	A^-	21.30	22.93	23.67	22.63
	A+	23.98	24.30	24.97	24.42
معدلR*C		22.64	23.62	24.32	23.52
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
A^-		20.78	23.09	23.58	22.49
A^+		23.83	24.77	25.32	24.64
C معدل		22.31	23.93	24.45	

C	A	R	CA	CR	AR	CAR	LSD
0.348	0.284	0.284	0.491	0.491	0.401	0.695	0.05

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و -A بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و+ A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

تظهر نتائج جدول (8) حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الحنطة في أغلب المعاملات. إذ أعطت معاملات الصخر الفوسفاتي R1 و R2 وزن جاف مقداره 4.20 و 4.38 غم نبات$^{-1}$ على التتابع . فيما سجلت معاملات لقاح الاكتينومايسيتس A^- , A^+ قيما 3.78 و 4.81 غم نبات$^{-1}$ على التتابع. كما أعطت معاملات المادة العضوية C0 , C10 , C20 فروقا معنوية في زيادة الوزن الجاف بلغت 3.82 و 4.33 و 4.73 غم نبات$^{-1}$ على التوالى. فيما أعطت معاملات التداخل بين المادة العضوية واللقاح الحيوي وصخر الفوسفات زيادة معنوية في الاوزان الجافة للنبات في المعاملات

R2C20A+ , $R2C10A^+$, $R1C20A^+$, $R1C10A^+$ بلغت 4.63 و 5.14 و 5.06 و 5.17 غم نبات$^{-1}$ على التوالي. وهنا يتضح دور اللقاح الحيوي في تعزيز نمو النبات الخضري من خلال زيادة جاهزية العناصر N، P ، K، Mn ما أدى إلى زيادة الوزن الجاف للجزء الخضري. أدت إضافة اللقاح الحيوي والمادة العضوية إلى زيادة نمو النبات ومن ثم زيادة الوزن الجاف كما في المعاملات $R1\ C10\ A^+$ ، $R1\ C20\ A^+$ التي سجلت قيما مقدارها 4.63 ، 5.14 غم نبات$^{-1}$ في حين أعطت مضاعفة الصخر الفوسفاتي وإضافة المادة العضوية واللقاح الحيوي زيادة معنوية واضحة في الوزن الجاف إذ اعطت المعاملات $R2\ C10\ A^+$ ، R2 $C20\ A^+$ قيما مقدارها 5.06 ، 5.17 غم نبات$^{-1}$ على التتابع مقارنة مع المعاملات نفسها التي لم يضاف لها لقاح حيوي والتي سجلت قيماً مقدارها 3.87 ، 4.11 ، 3.77 ، 4.50 غم نبات$^{-1}$ للمعاملات R1C10A- و R1C20A- و R2C10A- و R2C20A- على التتابع . هذا يؤكد دور التداخل بين المادة العضوية واللقاح الحيوي بوجود الصخر الفوسفاتي الذي أدى إلى ظهور زيادة معنوية في أغلب المعاملات وهو مؤشر واضح في تعزيز نمو النبات وزيادة الكتلة الحية وتحسين إرتفاعه ومقدرته في إمتصاص العناصر التي عرضت نتائجها في أعلاه.

جدول (8) تأثير لقاح الاكتينوماسيتس والصخر الفوسفاتي في الوزن الجاف لنبات الحنطة (غم.نبات$^{-1}$)في مدة 60 يوم

الصخر الفوسفاتي R	اللقاح الحيوي Actinomycetes A	السماد العضوي طن.هـ$^{-1}$ Compost C			معدلR*A
		C0	C10	C20	
R1	A^-	3.08	3.87	4.11	3.69
	A^+	4.38	4.63	5.14	4.72
معدلR*C		3.73	4.45	4.63	4.20
R2	A^-	3.33	3.77	4.50	3.87
	A+	4.47	5.06	5.17	4.90
معدلR*C		3.90	4.41	4.84	4.38
Actinomycetes A		C0	C10	A20	A معدل
	A^-	3.21	3.82	4.31	3.78
	A^+	4.43	4.85	5.16	4.81
C معدل		3.82	4.33	4.73	

LSD	CAR	AR	CR	CA	R	A	C
0.05	0.540	0.312	0.382	0.382	0.220	0.220	0.270

R1 = ما يكافيء التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و R2= ما يكافيء ضعف التوصية السمادية للفسفور من الصخر الفوسفاتي و -A بدون أضافة لقاح حيوي (الاكتينومايسيتس) و +A أضافة اللقاح الحيوي (الاكتينومايسيتس)

المناقشة :

أن أضافة لقاح الاكتينومايسيتس يمكن أن يؤثر في نمو النبات وتحسين الانتاج بطريقتين الاولى غير مباشرة أذ انها تمنع نمو وتكاثر الاحياء المجهرية المرضية في حدود منطقة الرايزوسفير من خلال أنتاج المضادات الحيوية للسيطرة على الاحياء

المجهرية المرضية Biocontrol في منطقة الـ Rhizosphere ومنعها من غزو الشعيرات الجذرية حديثة التكوين ومنع أصابتها بالامراض Doumbon واخرون , (2001) ؛ Igarashie وأخرون ، (2003) . أشار عدد من الباحثين ان الاكتينومايسيتس الداخلية endophytic actinomycetes تفرز عدد من مركبات الايض الثانوي تسمى bioactive compound اذ تم أكتشاف أكثر من 1000 مركب من هذه المركبات واغلب هذه المركبات تنتجها الـ Streptomyces وان أكثر من 60% من مبيدات الاعشاب والحشرات مصدرها الستربتومايسس مع مركبات كيميائية وهرمونات متنوعة Tanaka and omara , (1993). وهذا يساعد النبات في زيادة الانتاج وتحسين نوعيته. .والثانية تأثير الاكتينومايسيتس يكون مباشر أذ انها تنتج منشطات لنمو النبات تسمى Agroactive compound تشجع نمو وتكوين شعيرات جذرية عرضية تساعد في أمتصاص الماء والعناصر الغذائية وهذا ما لاحظناه في زيادة تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز في النبات ومن ثم زيادة أرتفاع النبات والوزن الجاف للجزء الخضري كما انها تفرز هرمونات نمو وانزيمات ومواد خالبة للحديد Siderophore تساعد في اذابة المركبات المعدنية وزيادة جاهزيتها للنبات Glik ، (1995). أن زيادة كثافة الاكتينومايسيتس حول جذور النبات بأضافة اللقاحات وألتصاقها بسطح الجذر في منطقة الرايزوسفير الداخلية الملاصقة للجذر Rhizoplane يحفزجذورالنبات في أفراز بعض المواد الغذائية كالاحماض الامينية والبروتينات واحماض كاربوكسيلية وأحماض نووية وهذ تصبح مصدر طاقة وكاربون تنمو عليها هذه الاحياء وتنشاء عدد من العلاقات بين الاحياء وجذور النبات منها تبادل منفعة اوتعاونية اوتكافلية symbiosis تزيد من مقدرة الشعيرات الجذرية في امتصاص العناصر كما انها تعمل على أذابة المركبات المعدنية والعضوية واطلاق ما بها من عناصر غذائية تصبح جاهزة للامتصاص وهذا أنعكس واضحا في معاملات المادة العضوية التي ارتفع فيها تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز في النبات ومن ثم زيادة أرتفاع النبات والمادة الجافة Bakker et al ، (2007) ; Abd El Ghany et ; (2008) , Ahmed et al .(2010) , al

أشار عدد من الباحثين عن أستعمال لقاح الاكتينومايسيتس قد أدى الى زيادة انتاج الحنطة بمقدار 87% من خلال انتاج مواد منظمة للنمو plant growth regulator (PGR) كالـ Siderophore وهي مواد خالبة للحديد ومعدنة الفسفور العضوي واذابة الصخر الفوسفاتي أدت الى زيادة أرتفاع النبات والوزن الجاف وامتصاص النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمنغنيز بسبب أفرازاها Indol Acetic acid (IAA) و Gibberellin و Merzaeva Cytokinins & Shirokikh ، (2006) ؛ Paramar & Mukerji et al ؛ (1997) ، Badarwal (2006) . حصل Van Loon ، (2007) على تحسن كبير في أطوال النباتات والوزن الجاف للمجموع الخضري وزيادة في أمتصاص النتروجين والفسفور عند التلقيح بالبكتريا المذيبة للفوسفات PSB مع فوسفات الكالسيوم الثلاثي TCP .

بين Mirjanay garak et al ، (2006) ان بكتريا الاكتينومايسيتس احد احياء منطقة الرايزوسفير تقوم بتحليل المركبات العضويه المعقده الى بسيطه اذ انها عضوية التغذيه الكيميائيه Chemoorganotrophs ولها مقدره كبيره في اكسدة المركبات العضوية لاستعمالها مصدرا للطاقه والكاربون وتنتج بعض الانزيمات والاوكسينات والهرمونات وفيتامينB وبعض الاحماض العضوية مثل حامض الفورمك والاستك والسكسنك والبيوترك وحامض اللاكتك التي تؤدي دورا" مهما في تغيير تفاعل التربة في منطقة الرايزوسفير مما يساعد في جاهزية العناصر لا سيما الصغرى منها . وبينت هذه الدراسه زيادة انتاج الحنطه عند استعمال الاكتينو مايسيتس لوحدها او متداخلة مع بكتريا الازوتو بكتر. وبين Kumar et al , (2001) ان التلقيح ببكتريا الازوتوبكتر والاكتينو مايسيتس ادت الى ارتفاع النبات وزيادة الكتلة الحيه بسبب فعاليتها الكبيرة في المنطقة الجذرية وزيادة جاهزية العناصر. اشار Ozturk et al , (2003) الى وجود علاقة ايجابية بين لقاح الازوتو

بكتر والاكتينو مايسيتس ادت الى زيادة انتاج الحنطه من خلال زيادة امتصاص النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وزيادة فعالية انزيم Dehydrogenase في منطقة الرايزوسفير. بين Igarashi et al , (2003) ان الاكتينو مايسيتس تفرز مواد تسمئ Agroactive compound ومنها منشطات هرمونية مثل toyocamycin وهو نوع من الـ cytokinins المحفز لنمو الـ callus في النبات كما انها تنتج pteridic acid وهو مشابه للهرمونات المشجعه لنمو الجذور العرضيه في منطقة الرايزوسفير الداخلية (Indo Rhizosphere) وهذا ما وجدناه في هذه التجربة من نمو النبات وزيادة امتصاص عناصر الفسفور والمنغنيز والنتروجين والبوتاسيوم كما انها تحفز انتاج مركبات حيويه فعاله منها Indol acitic acid الذي يحفز النبات على النمو . بين Xiang et al , (2011) ان الاليه الرئيسه لأذابة الفسفور العضوي و المعدني تتم عبر افراز الاحماض العضويه التي تفرزها الاحياء المجهرية ومنها حامض الفورمك وحامض الاستك و الاوكزالك والسكسنك و البيوترك والسترك التي تؤدي الى خفض الـ pH في البيئات الدقيقه Microhabitate حول الجذور مباشرة وفي المنطقة الملاصقة للجذور مما يؤدي الى اذابة المركبات العضوية والمعدنية التي تحتوي على الفسفور والعناصر الغذائية الاخرى ومن ثم زيادة جاهزيتها Jarak et al (2005). كما يتم افراز انزيم الفسفوتيز والفايتيز من قبل الاحياء المذيبه للفوسفات في حدود منطقة الرايزوسفير ومن ثم زيادة تحلل المواد العضوية وتحرر العناصر الغذائية منها وزيادة جاهزيتها وهذا ما حصل في المعاملات التي اضيف لها لقاح الاكتينومايسيتس مع صخر الفوسفات ومعاملات المادة العضوية وزيادة امتصاص الفسفور وزيادة جاهزيته في التربه اما في المناطق البعيده عن الرايزوسفير فأن الفسفور يوجد في اشكال عديده اما عضويه او معدنيه مرتبطه بمركبات الكالسيوم في الترب الكلسية او مرتبط بمركبات الحديد والالمنيوم في المناطق منخفضة الـ pH اما مترسب او محتجز Retention و ايد ذلك Rudresh ، (2005). ان جاهزية اغلب العناصر لاسيما الصغرى منها تكون بعلاقه عكسية مع أرتفاع الـ pH في التربة و اظهرت النتائج تحسنا ملحوضا في أرتفاع النبات ووزن الماده الجافه وامتصاص المنغنيز والبوتاسيوم والنتروجين والفسفور. وجد Merriman et al (1974) ان عزله من Streptomyces griscus عوملت بها بذور الشعير والحنطه والشوفان ادت الى زيادة النمو وانتاج البذور و الوزن الجاف و ارتفاع النبات وعدد التفرعات وزيادة نسب الانبات اذا انها تنتج منظمات النمو او الهرمونات مثل Gibberellins, Cytokinins وايد ذلك عدد من الباحثين Aldesuquy et al , (1998) ; El- et al Abyad , (1993) .

المصادر :

الدليمي ، حسن يوسف . (1994). تاثير المادة العضويه والاحياء المذيبه للفوسفات على جاهزية الفسفور من صخر عكاشات الفوسفاتي لنبات الحنطة ، مجلة العلوم الزراعيه العراقية . م (25) العدد الثاني .

البلخي ، مصطفى . (1990) . الاسمدة الحيوية واهميتها في الزراعة النظيفة . جامعة دمشق . كلية الزراعة .

الوهيبي ، محمد بن حمد . (2008). بكتريا المحيط الجذري المنشطة لنمو النبات. المجلة السعودية للعلوم المايكروبايولوجية . مجلة 15 . عدد 3 .

علي ،نور الدين شوقي. (2012).تقانات الاسمدة وأستعمالاتها .الدار الجامعية للنشر والطباعة – جامعة بغداد.

الزغبي ،محمد منهل. عبد هيثم . وبرهوم محمد .a 2007 . دراسة تاثير السماد العضوي والحيوي في انتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية مجلد(23). عدد 1 .

Abd El-Ghany, Bouthaina, F. ; Arafa, Rhawhia, A.M.; EL-Rahmany , Tomader A.and EL-shazly , mona morsy. (2010). Effect of some soil microorganisms on soil properties

EL-Abyad , M.S., M-A.EL-sayed , A-R. EL-shan-shoury, and S.M.EL-sabbagh .(1993).The biological control of fungal and bacterial disease of tomato using antagonistic streptomyces spp. Plant soil . 149:185-195.

Glik , B.R.(1995). The enhancement of plant growth by free-living bacteria . can.J.microbiol .41:109-117 .

Igarashi Y,T. Iida, s.miura,R.yoshida,and T.furumai.(2003)-Secondary metaboliles of endophyticactinomycetes with plant growth promoting activity. The abstraumof 13th international symposium on the biology of Actinamy cetes.p.20-

Jarak , M ,.Hajnal , T., Djuric , s., Zurkic , J . (2005) . survival of Rhizobia , Azotobacter and actinomycetes in soil of different PH values . amnual of scientific work. faculty of Agriculture , novi sad (yu). 29.1:41-50 .

Klokocar – smith , z ., Jarak , M ., mitar , m ., pcricevic , D. (2002) . Relationship between alfatfa , Rhizobium meliloti , fusarium oxysporum f.sp.medicaginis and XII symposium of pesticide application , zlatibor (yu) 25-29 Abstrat book . 51 .

Kumar , V., Kumar , B.V., Narula , N., (2001). Establishment of phosphate- solublizing strains of azotobacter chroococcum in the rhizosphere and their effect on wheat cultivars under green house and wheat production under north Sinai conditions. Journal of Applied scinces Research. 4(5):559-579.

Ahmad F.; Ahmad I.; Khan ms.(2008) . Screening of free-Living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities microbial Res. 163:173-181

Aldesuguy , H.S.,F.A. Mansour , and S. A. Abo –Hamed . (1998) Effect of the culture filtrates of streptomyces on growth and productivity of wheat plants .Folia microbial . 43 : 465-470.

Alexander , M.(1977). introduction to soil microbiology . John wiley and sons . inc. newyork.

Amer, M. M. A. Swelim, F. Bouthaina Abdel Ghany and Amal. M. Omar.(2002). Effect of N2 fixing actinomycetes as biofertilizer on growth and yield of cucumbers in sandy soil in Egyption J. ofdesert Research , 52 (1) : 113-126.

Bakker, P. A. ; Pieterse C. M.. and Van Loon, L. C. (2007). Induced systemic resistance by *Fluorescent Pseudomonas* spp. Phytopathology. 97:239-243

Doumbon C.L. , M.K. Hamby salove , D.L. Crawford et C. Beaulieu.(2001). Actinomycetes promising tool to control plant diseases and to promote plant growth. Phytopootection . vol.82.n-3 p(85-102).

, phosphate solubilizing bacterium and Trichoderma spp.on growth, nutrient up take and yield of Chick pea. Appl. Soil Ecol.28:139-146.

Tanaka, Y.; and omara.(1993). Agroactive compounds of microbial origin. Annu. Rev. microbial . 47:57-87

Van Loon Lc. (2007) . plant responses to plant – growth promoting bacteria . Eur.J.plant pathogen: 119:243- 254

Veliev, M.G.B. Danielsson, M.A. Salmanov, S.R. Alieva and N.R. Bektashi .(2008) . biodegradation of baku oil and hydro carbons by micromycetes . Journl petroleum chemistry . 48 (1):55-61.

Xiang.W .H . Liang, s.liu.J. tang.,-li.Z.che .(2011). isolation and performance eualuation of halotolerant phosphat, solubilizing bateriafrom the rhizospheric soils of historc Dagong Brine well in china. World micrabol Biotechanol. 27:2692-2637 .

Marcela Franco-Correa. , Angelica Quintana., Christian Duque. , Christian Suarez. , Maria X. Rodriguez. , Jose-Miguel Barea. (2010). Evaluation of Actinomycetes strains for key triats related with plant growth and mycorrhiza helping activities. Applied soil ecology 45(209-217).

condition. Microbiological Research .156 , 2:87-97 .

Mirjana jarak , rade , snezana , Jovan colo . (2006) .Response of wheat to Azotobacter – Actinomycetes inculation and nitrogen fertilizers Romanian Agriculture research – no.23:37-42.

Merriman , P.R.,R.D. price, J.F.Kollmorgan , T.piggott , and E..H.Ridge .(1974) . Effect of seed inculation with bacillus subtilis and streptomyces griseus on the growth of cereal and carrots . Aust – J . Agric Res . 25 ; 219 226 .

Merzaeva OV., Shirokikh IG. (2006) . Colonization of plant rhizosphere by actinomycetes of different genera – Microbiology – 75:271-276.

Mukerji KG.; Manoharachary C.; singh J . (2006). Microbial activity in th rhizosphere springer newyork

Oztruk , A., Caglar , O ., Sahin , F . (2003). Yield response of wheat and barley to inoculation of plant growth promoting rhizobacteria at various level of nitrogen fertilization , goumal of plant nutrition and soil science 166,iss2:262-266 .

Parmar N.; badarwal KR . (1997). Rhizobacteria from rhizosphere and rhizoplant of chick pea (Cicer arietinum) . Indian J microbiology . 37 : 205-210

Rudresh. O. L. Shivaprakash. M. K. Prasal. R. D. (2005). Effect of combined application of Rhizobium