EFFECT OF BIO-FERTILIZER WITH PSB ON THE GROWTH AND YIELD OF WHEAT PLANT

تأثير التسميد الحيوي بالبكتريا المذيبة للفوسفات PSB في نمو وحاصل نبات الحنطة

بهاء عبد الجبار عبد الحميد — كلية الزراعة/جامعة بغداد
ندى حميد مجيد — كلية الزراعة /جامعة بغداد
عباس محمد عبدالله عبيد — كلية الزراعة /جامعة بغداد

الخلاصة

اجريت تجربة اصص في الظلة الخشبية لقسم علوم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة بأستخدام تربة مزيجية غرينية جلبت من احد حقول الكلية ثم جففت وطحنت ونخلت ثم عقمت بغاز بروميد المثيل. وضعت التربة في اصص بلاستيكية زنة 5كغم وتضمنت المعاملات التالية A_1 تربة اضيف لها سماد حيوي خلطا مع ماء الري، A_2 تربة اضيف لها سماد حيوي بمعاملة البذور، A_3 تربة اضيف لها سماد معدني متكامل(اليوريا , سوبر فوسفات ثلاثي،كبريتات البوتاسيوم)،A_4 تربة فقط معاملة مقارنة . control بزراعة محصول الحنطة صنف أباء 99 بعد ان تم معاملة البذورفي بعض المعاملات باللقاح الحيوي والبعض الاخر اضيف اللقاح الحيوي مع مياه الري. اوضحت النتائج تفوق المعاملات التي استخدم فيها السماد الحيوي (اللقاح الحيوي) في معايير نمو النبات في عدد السنابل ووزن مئة حبة والوزن الجاف للقش ونسبة الانبات على معاملات السماد المعدني والمقارنة وبطريقتي اضافة اللقاح الحيوي والتي اعطت 7 سنبلة .نبات$^{-1}$ و3.6غم.مئة حبة$^{-1}$ و23.3غم.سندانة$^{-1}$ قش و93% نسبة انبات لمعاملة البذور باللقاح الحيوي مقارنة بالشاهد التي اعطت 4 ، 2.56غم ، 15.5غم،7% على التوالي. فيما اعطت معاملة A_2T_5 معدل ارتفاع 41.8سم عند مقارنتها بمعاملة الشاهد 29.9 سم. كما سجلت نفس المعاملة A_2T_5 - 6 عدد تفرعات النبات اما الشاهد A_4T_5 فكانت 2 فقط. وتفوقت معنويا معاملة A_2T_3 في اعداد البكتريا المذيبة للفوسفات PSB اذ اعطت 10^6*653Cfu.gm dry soil^{-1} فيما سجلت المعاملة A_2T_1 اعلى قيمة للنترات الجاهزه في التربة 28.2mg.kg^{-1}soil وكانت المعاملة الافضل في كمية الفسفور الجاهز هي A_2T_3 التي اعطت 38.16mg.p.kgm^{-1}soil اما معاملة A_2T_2 التي تفوقت في كمية النتروجين الجاهز بصيغة NH_4 اذ كانت 35.48 gm.NH_4+.kgm soil .

Abstract

A pot experiment was conducted in lath house at the College of Agriculture -University of Baghdad in 2010-2011 in a silty clay loam soil , to study the effect of Bio-fertilizer (PSB) phosphate solubilizer bacteria on the growth & yield of wheat (IPA-99) . The experiment was CRBD design with four treatments (A1,A2,A3,A4) . A4 –as control (only soil) , A3 – mineral fertilizr (280 K.gm.N.ha^{-1} & 40 K.gm . p . ha^{-1} & 280 K.gm. ha^{-1}.

.A2 (S0il was treated with Bio-fertilizer mixed with seeds and A1 (soil was treated with Bio-fertilizer mixed with irrigated water , the results showed that Bio-fertilizer application had a significant effect on the growth of plant , the number of filler , the weight of 100 seeds , the total yield of dry matter ,and there was a significant increment in the available N&P in soil .The results of this study indicated

1-The treatments with Bio-fertilizer gave 7 tillers .plant $^{-1}$, 3.6gm wt of 100 seeds & 93% of planting while the control (with out Bio-fertilizer)gave 4, 2.5 gm , & 7%) rerpectively.

2- the treatment A2T3 gave a high number in phosphate dissolving , CFU/ gm of dry soil 653*10^{6-} &gave high level of available p which was 38.16 M gm .p. Kg $^{-1}$ of soil

3- the treatment A2T2 gave high level of available- N 35.48 Mgm $NH4^+$. Kg^{-1} of soil^{-1} .

4-the treatment A2T1 gave available-N 28.2Mgm.Kg 0f soil^{-1}.

المقدمة

تعد الأسمدة الكيميائية والمبيدات من اكثر المدخلات الزراعية تأثيرا في رفع انتاجية الترب والمحاصيل الزراعية ومن اجل ذلك توجه المنتجون الى استعمال الأسمدة الكيميائية والمبيدات في المجال الزراعي بشكل اصبح يهدد بالخطر صحة الانسان والحيوان والبيئة، عليه فان الأستعمال المفرط للمبيدات والأسمدة ادى الى اختلال التوازن الطبيعي بين الأفه واعدائها الحيويون فضلا عن تاثيراتها السلبية في عناصر البيئة والكتله الحيه في التربة (1) وذلك من خلال تثبيط هذه المبيدات لاعداد ونشاط الأحياء المجهرية المستوطنة في التربة مما يؤثر سلبا في العمليات الحيوية الجاريه، ومن الممكن ان يحصل التمثيل الغذائي لهذه المركبات بواسطة احياء التربة المجهرية ومن ثم فقدان سميتها او تثبيطها او تحويل مجال السمية فيها الى مستوى ادنى.

ان مفهوم الانتاج الزراعي اليوم قد تحول من استراتيجية الوصول الى اقصى انتاج الى استراتيجية المستوى الامثل للأنتاج اي الأرتقاء بنوعية اقصى منتج يمكن تحقيقه وفق مواصفات انتاجية نظيفة وخالية من اثار المبيدات وسميتها. وفق هذا الاطار تعد تقنية استعمال المكافحة الحيوية Biocontrol والمخصبات الحيويه Biofertilizer احد اهم التقنيات الزراعية الحديثة من خلال اتباع المرشد والتكامل بين الاسمدة الكيميائية والحيوية وذلك بتقليل الأضافات المفرطة من الاسمدة الكيميائية والمبيدات على حد سواء بأستعمال المبيدات والأسمدة الحيوية في انتاج عدد من المحاصيل البستنية والحبوب (2). كما ان مفهوم التسميد الحيويBiofertilizer يمكن ايجازه بأنه كائن مجهري او مجموعه متوافقه من الكائنات المجهرية التي تمتلك القدرة على تيسير بعض العناصر الغذائية الاساسية لنمو النبات من خلال بعض الاليات الحيوية اذ تقوم بتحويل بعض العناصر الغذائية غير الميسره الى الصور الميسره وجاهزة للأمتصاص من قبل جذور النبات ومنها الـMn،Fe،S،P،N (3)، (4) ، (5) وتتم عملية التسميد الحيوي بتلقيح التربة او البذور بهذه الكائنات الحية بصورة مباشره او محمله على ماده حاملة بشكل لقاح حيوي تعمل على تغيير المحتوى البايولوجي في منطقة الرايزوسفير كما ونوعا. يعد التسميد الحيوي احد انجازات التقنية الحياتية والذي يتمثل بعزل وتنقية وتوصيف احياء مجهرية مختلفه تضاف على شكل لقاحات حيويه الى وسط نمو النبات اما نثرا او خلطا مع التربة او معاملة البذور باللقاح او يضاف مع مياه الري بهدف تحسين امتصاص العناصر الغذائية عند تغيير المحتوى المايكروبي في منطقة الرايزوسفير ويعتمد نجاحه على كفاءة الكائن الحي المستخدم ومدى توافق الكائن المجهري مع العائل النباتي وقدرته التنافسيه مع الكائنات الحية الموجوده اصلا في التربة فضلا عن اعداد الاحياء في منطقة الرايزوسفير وقدرتها على البقاء (6)، (7)، (8). تقدر نسبة الفسفور ب 11% في القشرة الارضية وتتراوح نسبته في التربة بين (0.15_0.02)%ويسمى الفسفوربالعامل التكاثري لدوره الفعال في تكوين الازهار والثمار والبذور وتطوير المجموع الجذري ويزيد من سرعه النضج المبكر (9)، (10) . ويساهم الفسفور في تكوين مجموع جذري كثيف وعميق يساعد عملية امتصاص الماء والعناصر الغذائيه وضروري لعدد من الفعاليات الحيويه في النبات.

وهو عنصر فعال لذا يكون دائما على شكل مركبات فوسفاتية وسريع التحول من صيغه الى اخرى (7) . يتعرض الفسفور الى الترسيب في التربة بواسطه اكاسيد الحديد والالمنيوم في الترب الحامضية ويترسب بتفاعله مع الكالسيوم في الترب القاعدية بشكل فوسفات الكالسيوم او امتزازه على اسطح غرويات كاربونات الكالسيوم.

تم تقدير أعداد البكتيريا المذيبة للفوسفات (PSB) في المعاملات خلال مراحل نمو النبات وتضمنت مدة الانبات ومرحلة التفرعات وتكوين السنابل ومرحله مابعد الحصاد.

يتميز الفسفور بقلة ذوبانه وحركته البطيئه الامر الذي يتطلب ايجاد وسائل توفيره بسهوله للنبات وهنا ياتي دور الاحياء الدقيقه في التربة التي تقوم بدور فعال في ذوبان وجاهزية الفسفور سواء كانت بكتريا ام فطريات او طحالب من خلال افرازها عديد من الحوامض العضويه والاعضوية وقدرتها في اذابة الفسفور اذ بدأت الشركات والمؤسسات العلميه البحثية في انتاج لقاحات حيوية تحمل احياء مجهرية تؤدي دورا مهما في ذوبان وجاهزية العناصر ومنها الفسفور (11)، لذلك استهدفت هذه الدراسة لمعرفة دور التسميد الحيوي في اذابة الفسفور المعدني وجاهزيته لنبات الحنطه في تربة كلسية.

طرائق العمل

نفذت التجربة بأستخدام اصص في الظله الخشبية لقسم علوم التربة والموارد المائيه في كلية الزراعه. بأستخدام تربة مزيجية غرينيه جلبت من حقول الكلية ثم جففت وطحنت وتم نخلها بمنخل قطر4 ملم عقمت التربة بغاز بروميد المثيل. والجدول(1) يتضمن بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية التي قدرت بالطرائق المذكوره في (12).

وضعت التربة في اصيص بلاستيكية زنة 5كغم . تضمنت التجربة المعاملات التالية:

A_1= تربة اضيف لها السماد الحيوي خلطا مع ماء الري

A_2= تربة اضيف لها السماد الحيوي خلطا مع البذور

A_3= تربة اضيف لها السماد المعدني المتكامل ويتضمن سماد اليوريا والسوبرفوسفات الثلاثي وكبريتات البوتاسيوم بواقع 100 كغم . هكتار$^{-1}$ نتروجين و50 كغم . هكتار$^{-1}$ P و 100 كغم .هكتار$^{-1}$ K حسب التوصية السمادية.وهذ موضحة في فقرة 4 من طريقة العمل ولبقية المعاملات عدا معاملة المقارنة بقيت بدون أضافة.

A_4= تربة فقط بدون اضافة معامله.مقارنه Control.بواقع ثلاثة مكررات للمعامله الواحده وزعت باتباع القطاعات كامله التعشية.

1- معاملة البذور باللقاح البكتيري. حضر محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز1% وذلك باذابة 1مل من هايبوكلورات الصوديوم النقي في 99مل ماء مقطر ثم وضعت فيه البذور لمدة دقيقه واحده بعدها اخرجت البذور وغسلت بالكحول الاثيلي ثم غسلت بالماء المقطر المعقم.
2- *تحضير الحامل carrier بتركيز 40% من الصمغ العربي . اخذ 40غم من الصمغ العربي ثم وضع في 60مل ماء مقطر واضيف اليه 10غم سكروز ثم عقم بالمؤصدة.
3- وضعت البذور المعقمه في مزيج الصمغ العربي المحضر اعلاه لمدة 15دقيقة ثم رفعت بالملقط ووضعت بالمخصب الحيوي بكمية 2gm على اساس الوزن لمدة (5) دقائق وأصبحت جاهزه للزراعة .
4- اضيفت الاسمده الى المعاملات ماعدا معامله المقارنه وبالمقادير التالية
   1- يوريا 0.07gm غم.كغم$^{-1}$تربة
   2- سوبر فوسفات 0.01غم.كغم$^{-1}$تربة
   3- كبريتات البوتاسيوم 0.07غم. كغم$^{-1}$تربة

5- زرعت البذور في الاصص ماعدا معاملة تلقيح البذور بالسماد الحيوي (تلوث البذور). تم زراعتها ب 10بذور لكل اصيص . اضيف ماء الري بعد الزراعه للوصول الى السعه الحقلية.
6- بالنسبة لمعاملة السماد الحيوي مع ماء الري فقد اذيب السماد الحيوي بمقدار1gm في لتر ماء وسقيت الاصص التابعه لهذه المعاملة في الرية الاولى والثانية لضمان تجانس توزيع الاحياء في التربة.
7- اضيفت الدفعه الثانية من سماد NPK الى معامله الاسمده المعدنية اما معاملات التسميد الحيوي اضيف فقط النتروجين دفعه ثانية.
8- بعد الانبات خفت النباتات الى خمسه نباتات للاصيص الواحد وتم المحافظه على الرطوبة باتباع الطريقه الوزنية عند فقدان 50%من الماء الجاهز او السعه الحقلية.

القياسات المطلوبه كانت نسبة الانبات، معدل ارتفاع النبات، عدد السنابل للنبات الواحد، عدد الحبوب، وزن مئه حبة، الوزن الجاف للمجموع الخضري، تقديرالـP الجاهز، NO^{-3} الجاهز، NH^{+4} الجاهز في التربة وتم حساب اعداد البكتريا المذيبة للفوسفات في المخصب الحيوي وفي المعاملات المضاف لها المخصب الحيوي بأستخدام وسط خاص بالاحياء المذيبه للفوسفات Pikovskay media ويتكون من اذابة5gm كلوكوز، 2.5gm من $Ca_3(PO_4)_2$، 2.6gm من $(NH_4)_2SO_4$، 0.13gm من NaCl، 0.07gm من $MgSO_4.7H_2O$، 0.13gm من ملح kcl، 0.23gm من yeast extract، o.oo2gm من $MnSO_4.H_2O$، 0.002gm من $FeSO_4.H_2O$ ثم أكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر وضبط ال pH الى 7 ثم اضيف 15gm من الاAgar وعقم الوسط بالمؤصدة . تم تقدير عدد الاحياء المذيبة للفوسفات بجميع المعاملات في مراحل الانبات والتفرعات وتكوين السنابل ومرحله مابعد الحصاد.

جدول (1): بعض صفات التربة المستخدمة في الدراسة

Texture	EC dS .m-1	pH	NO3 Ppm	NH4 ppm	P ppm
SiCL	1.8	7.6	7	14	6.8

النتائج والمناقشة

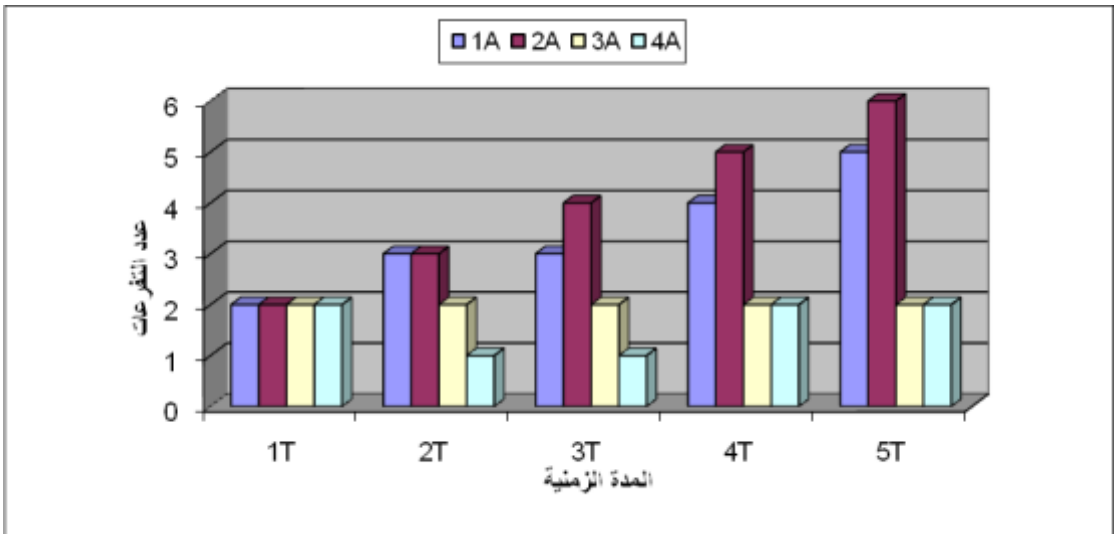
اظهرت النتائج في جدول(2) عن وجود تأثير معنوي في عدد السنابل/نبات بين معاملات التسميد الحيوي والسماد العدني

جدول (2) مجمل معايير نمو النبات خلال البحث

الصفة / المعاملات	عدد الحبوب / نبات	عدد الحبوب/ سنبلة	الوزن الجاف للقش. غم/ أصيص	وزن مئة حبة غم	عدد السنابل/ نبات	نسبة الانبات %
A1	280	40.0	22.2	3.4	7	9
A2	295	43.0	23.33	3.6	7	9
A3	205	40	18.63	2.83	5	8.33
A4	152	38	15.53	2.56	4	7.33
LSD	19.70	4.57	4.02	0.59	1.99	3.47

وكذلك بينها من جانب وبين معاملة المقارنة من جانب الا انه لاتوجد فروق معنوية بين معاملات التسميد الحيوي في عدد السنابل للنبات الواحد بين طريقتي اضافة اللقاح الحيوي سواء معاملة الحبوب او اضافته مع مياه الري وتفوقت معنويا" المعاملات A_2،A_1 التي لقحت بالسماد الحيوي على المعاملات التي أضيف لها السماد المعدني A4,A3والمقارنة أذ سجلت 3.4, 3.6, 2.5,2.8 غم بالتتابع كما نلاحظ في الجدول ايضاً وجود فروق معنوية في الوزن الجاف للقش بين معاملات التسميد الحيوي A_1،A_2 التي سجلت 23.33,22.2غم .أصيص $^{-1}$ على التوالي مقارنه بمعاملات السماد المعدني ومعاملة المقارنة الـA_3،A_4 التي أعطت 15.53،18.36 غم . أصيص $^{-1}$ على التولي التي كانت هي الاخرى معنوية ايضاً .

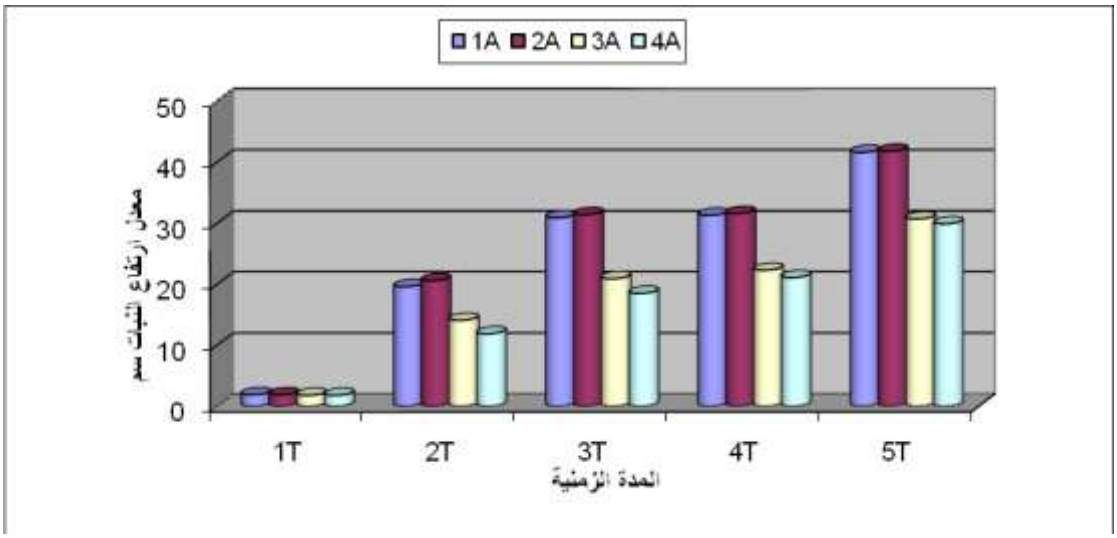
كما اعطت النتائج قيم معنوية بين المعاملة A_4,A_1 في عدد الحبوب في السنبلة اذ سجلت 40.0،38 حبه على التتابع وهذا يوضح دور واهمية الاسمدة الحيويه في زيادة الانتاج وتحسين كميته .
تشير النتائج في جدول(2) الى وجود فروق معنوية في عدد الحبوب في النبات اذ سجلت المعاملة A_2,A_1 قيما مقدارها 280،295 حبه. نبات بالتتابع مقارنه بالمعاملات A_4,A_3 التي اعطت 205، 152 حبه.نبات$^{-1}$ بالتتابع.
في حين لم تكن هناك فروق معنوية في نسب الانبات بين المعاملات جدول 2 الا انه توجد فروق ظاهرية في عدد النباتات النامية اذ سجلت المعامله A_2,A_1 نسبة انبات 90% فيما اعطت معاملة المقارنه نسبة انبات مقدارها 73% وهذا الفرق واضح بين التسميد الحيوي والمقارنه.



LSD: A*T=0.58

شكل 1: تأثير التسميد الحيوي في عدد تفرعات النبات والمدة الزمنية

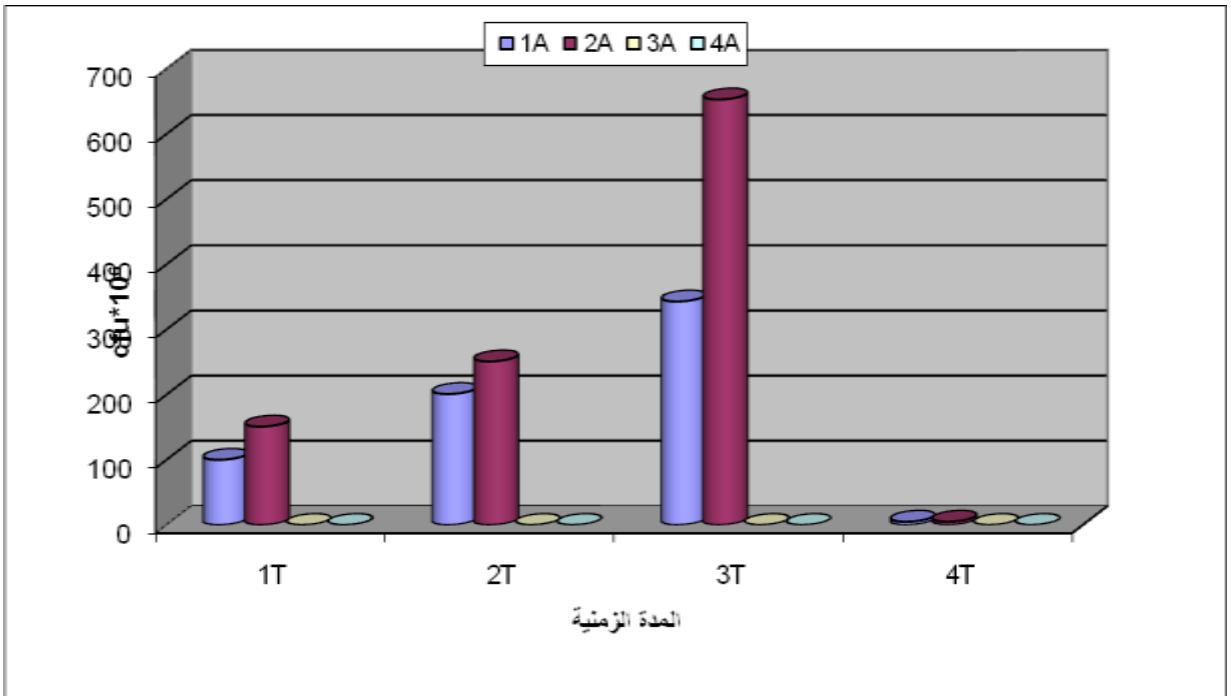
في شكل 1 أشارت النتائج الى وجود فروقات معنوية بين المعاملة الواحده في عدد التفرعات مع المدة الزمنية ففي المعاملة A_1التي أعطت فروقا" معنوية بين المددالزمنية T_5,T_4,T_3,T_2,T_1 على التتابع في حين اعطت المعاملة A_2 فروقا" معنوية مشابهه في المدد T_5,T_4,T_3,T_2,T_1 على التتابع في عدد تفرعات النبات بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بأختلاف المدد في المعاملةA_4,A_3 على التوالي . كما سجلت معاملات التداخل بين السماد والمدة الزمنية فروقات معنويه ايضا في عدد التفرعات بين المعاملة A_1T_5 التي سجلت6 فروع للنبات الواحد مقارنه بالمعاملات A_2T_5, A_3T_5، A_4T_5 التي اعطت 2،5 ، 2 فرع . نبات$^{-1}$ بالتتابع وهذا يوضح اهمية اضافة الاسمده الحيوية ودورها في تحفيز النمو وعدد التفرعات للنبات الواحد.
اوضحت نتائج شكل 2 عن وجود فروقات معنوية بين المعاملات والمده الزمنية اذ اعطت المعاملة A_2 معدل ارتفاع النبات 1.96، 18.7, 20.6،31.4،41.8 سم للمدد T_1، T_2 . T_3 . T4 ،T_5 بالتتابع في حين سجلت معامله A_1 قيما معنوية في معدل ارتفاع النبات للمدد T_1،T_2،T_3 , T4 ،T_5 اذ اعطت 1.96،19.6،30.9 ، 35.6 41.6 سم بالتتابع مقارنه بمعاملة السيطره التي سجلت1.8 ،11.96،18.53، 21.2 , 29.93 سم للمدد نفسها بالتتابع في حين تأثرت معاملات التداخل بين التلقيح والمده الزمنية معنويا في معدل ارتفاع النبات أذ أعطت المعاملة A_1T_3 ارتفاعا 30.9 سم وبتفوق معنوي على المعاملة A_3T_3 التي اعطت 20.96 سم فيما سجلت المعاملة A_4T_3 ارتفاعا مقداره 18.53 سم وهذا يوضح دور التسميد الحيوي في زيادة نشاط النبات الحيوي ونموه ومن ثم ينعكس هذا النشاط على الارتفاع ونمو النبات .



LSD: A*T=3.6

الشكل 2 : تأثير اضافة اللقاح الحيوي في معدل أرتفاع النباتات والمدة الزمنية

يظهر شكل 2 ونتائج التحليل الأحصائي أيضا" وجود تفوق معنوي في معاملات اضافة اللقاح مع البذور في المعاملات A_2T_5،A_1T5 التي اعطت ارتفاعا" للنبات مقداره 41.8،41.60 سم للمعاملتين بالتتابع مقارنه بمعاملات السماد الكيميائي والمقارنه A_4T_5،A_3T_5 التي سجلت معدل ارتفاع مقداره 30.7, 29.9 سم بالتتابع وهذا يبين اثر او اهمية اضافة اللقاح الحيوي اذ ان للأضافات الأحيائية دورا مهما في زيادة معايير نمو النبات من خلال زيادة جاهزية العناصر الغذائية وتوفير ظروف مناسبة لنمو المجموع الجذري كثيف وهذا ماكده واشار اليه ,(13) ,(14) الذين بينو في بحوث أجريت على الحنطة والطماطة التي لقحت باللقاحات الحيوية وأدت الى زيادة في نسبة الانبات وأرتفاع النبات وطول المجموع الجذري والحاصل البايولوجي اذ ان التلقح بالعوامل الحيوية يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية ومنها Mn،K،P،N وغيرها . ونؤكد هذه النتائج قدرة اللقاح في زيادة جاهزية الـK،P،N وغيرها في التربة المعاملة.

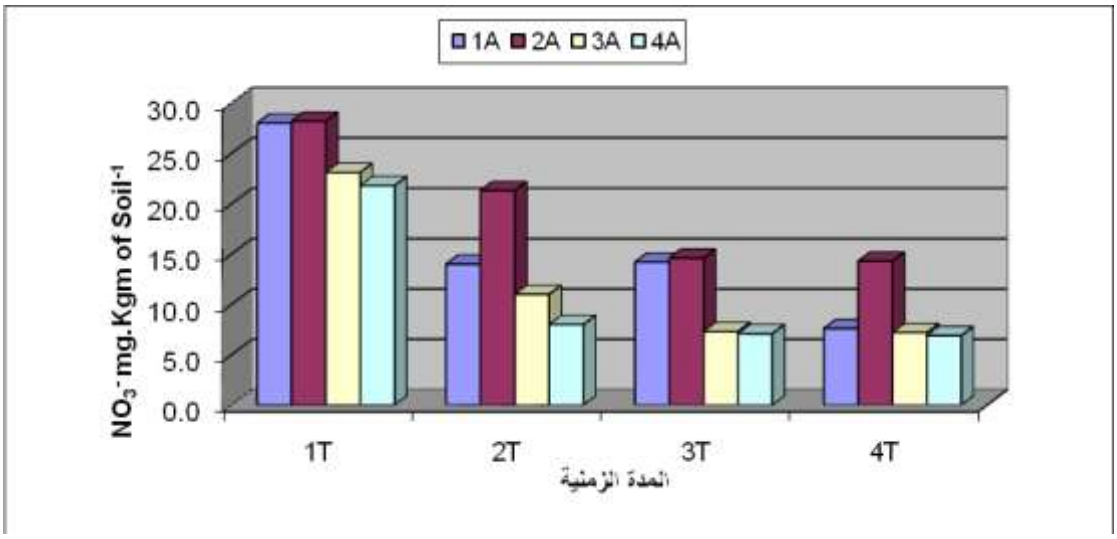


LSD: A*T=15.42

شكل 3 : تأثير التسميد الحيوي في الكثافة البكتيرية للبكتريا المذيبة للفوسفات

بينت نتائج شكل 3 والتحليل الاحصائي تفوق المعاملات التي اضيف لها اللقاح الحيوي مع البذور في كثافة الاحياء المذيبه للفوسفات PSB مقارنه مع معاملات عدم الاضافه والتي لم تسجل نموا" احيائيا" يذكر كونها معقمه ولم يبقى اثر حيوي فيها اذ اعطت المعامله A_1T_3 كثافة بكتيرية Cfu مقدارها 10^6*343 فيما سجلت المعاملة A_2T_3 10^6*653 وبفروقات معنوية في حين كانت الاعداد البكتيرية في نهاية الموسم وللمعاملتين اعلاه متساوية اذا كانتcfu بمقدار 10^6*5 في الزمن T_4 . وهذا يبين ان

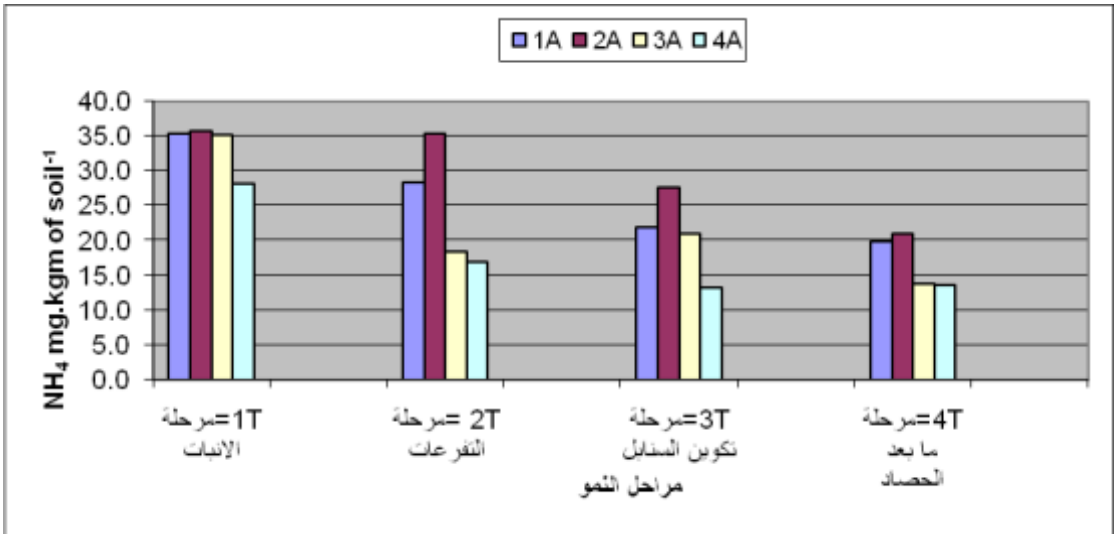
العلاقات بين الاحياء المجهرية ونمو جذور النباتات ذات علاقات ايجابية ومتزامنة مع عمر نمو النبات في منطقة الرايزوسفير ملائمة لنمو الاحياء المجهرية وزيادة نشاط المجموع الجذري وذات منفعة متبادله تنعكس ايجابيا على حياة كل منهما في النمو والنشاط او الفعالية. اذ ان جذور النباتات عادة تفرز موادا" لزجه منها هرمونات وكاربوهيدرات وفيتامينات وانزيمات وعناصر فائضة عن حاجة النبات هذه جميعها تعتبر مصدر طاقة وغذاء تشجع النمو وتؤدي الى زيادة نشاط الاحياء المجهرية في منطقة الرايزوسفير . ومن ثم زيادة اعدادها وكثافتها بما يتلائم وحجم المجموع الجذري للنبات ومدى توفر مصادر غذاء وطاقه لزيادة اعدادها .



LSD: A*T=0.96

شكل (4): تأثير التسميد الحيوي في كمية النترات الجاهزة في التربة

اظهرت نتائج شكل 4 والتحليل الاحصائي تفوق معاملة اضافة اللقاح الحيوي مع بذور الزراعه مقارنه مع اضافته مع مياه الري اذ سجلت المعاملة A_1T_4 14.30mg.k gm^{-1}. of soilNO_3 فيما اعطت المعاملة A_2T_4 7.63mg. NO3 k. g NO_3 of soil m^{-1} في حين اعطت معاملة المقارنه A_4T_4 قيمه مقدارها 6.9mg.kgsoil$^{-1}NO_3$ وهذا يبين دور الاحياء المجهرية في منطقة الرايزوسفير في تحولات النتروجين لاسيما بكتريا Nitrosomonas وبكتريا Nitrobacter التي تؤدي دورا مهما في اكسدة الامونيا في التربة الى نترات عند توفر الظروف الملائمة وزيادة اعدادها ويحدث هذا عند توفر كميات وفيره من الامونيوم NH_4^+ في منطقة الرايزوسفير الملائمة لنمو ونشاط عالي لأحياء التربة المجهرية وأيد ذلك (15) وأكده (16) وقد تأتي بعض الاحياء الدقيقة مع مياه الري او مع دقائق الغبار عند سقوطها او هي موجودة مستوطنة في التربة ثم تؤدي الدور المهم في تثبيت النتروجين الجوي في منطقة الرايزوسفير.

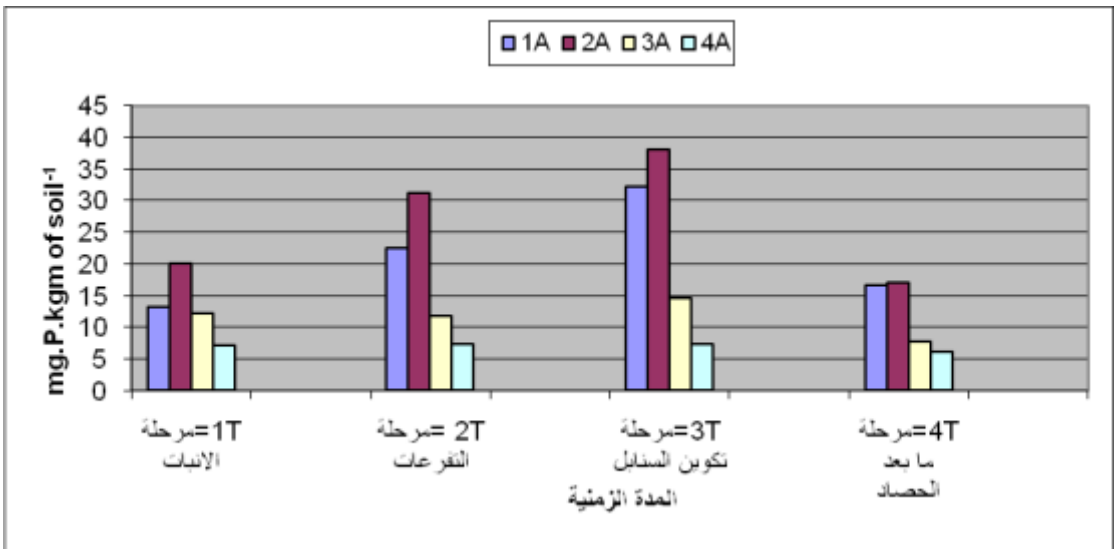


LSD: A*T=1.66

شكل (5): تأثير التسميد الحيوي في كمية النتروجين الجاهز بصيغة NH^{+4}

أظهرت نتائج الشكل 5 تفوقا" معنويا" لمعاملات اضافة اللقاح الحيوي مع البذور في مرحلة الانبات والتفرعات مقارنه بمعاملة السيطره في كمية الامونيا الموجوده في التربة اذ سجلت المعاملة A_2T_3،A_2T_2 قيمه مقدارها 35.30،35.43 $mg.kg^{-1}$of soil NH_4^+ وبالتتابع في حين اعطت المعاملات A_4T_2،A_4T_1 قيما" مقدارهاNH_4 $mg.kg\ of\ soil^{-1}$ 28.26،17.03 بالتتابع وهذا يشير الى ان تواجد او توافر اعداد كافيه من الاحياء المجهرية ذات التأثير الايجابي في تحولات الـN في منطقة الرايزوسفير سوف يؤدي الى زيادة جاهزية NH_4 وكميته في حدود المنطقة الجذرية ومن ثم ينعكس هذا التركيز على نمو ونشاط النبات المتعايش مع الاحياء المجهرية.

اما مرحلة مابعد الحصاد نلاحظ انخفاض تركيزNH_4 اذ اعطت المعاملات A_1T_4 ، A_2T_4 قيما مقدارها $mg.kg.soil^{-1}NH_4$ 21.03،20.07 بالتتابع في حين سجلت المعاملات A_4T_4،A_3T_4 قيما اقل مقدارها $mg\ NH^{+4}$.$kg\ of\ soil^{-}$ 13.6،13.9 على التوالي وهذا يشير الى أنحسار الفعاليات الحيوية في المنطقه الجذرية بعد الحصاد او بعد اكمال النبات دورة حياته وقد أشار (17) ان الاسمدة الفوسفاتية الحيوية تستطيع زيادة جاهزية الفوسفات كما تزيد من التثبيت الحيوي للنتروجين مع زيادة في جاهزية الحديد والزنك من خلال أنتاج مواد محفزة لنمو النبات.



LSD: A*T=1.48

الشكل (6): تأثير التسميد الحيوي في كمية الفسفور الجاهز في التربة

أوضحت النتائج في شكل 6 تفوقا" معنويا" لمعاملات اضافة اللقاح الحيوي على البذور قبل الزراعة او مع مياه الري في كمية الفسفور الجاهز في التربة مقارنه بمعاملات السماد المعدني والمقارنه اذ اعطت المعاملة A_1T_1 قيمه مقدارها 13.20 $mg.p.kg.soil^{-1}$ في حين سجلت المعاملة A_2T_1 قيمه مقدارها 20.06 $mg.p.kgm\ of\ soil^{-1}$ هذا في مرحلة الانبات وهذا يشير الى تفوق معاملات اضافة اللقاح على البذور على معاملة اضافته مع مياه الري فيما اعطت المعاملات A_3T_1، A_4T_1 قيما للفسفور الجاهز مقدارها 12.2,7.10mg.p.kg.of soil بالتتابع اما في مرحلة تكوين السنابل فقد سجلت المعاملات A_1T_3،A_2T_3 قيما مقدارها $mg.p.kgm\ of\ soil^{-1}$ 38.16,32.16 وبالتتابع مقارنه بمعاملة السيطره A_4T_3 التي سجلت قيمه مقدارها $mg.p.kgm\ of\ soil^{-1}$ 7.23 وان هذه النتائج متوافقه مع معايير النمو التي قدرت لنبات الحنطة هذا يؤكد ان للاحياء الدقيقه المذيبة للفوسفات والمضافه الى التربة بشكل لقاح حيوي او تحت اسم سماد حيوي ادت دورا فعالا في جاهزية الفسفور وزيادة تركيزه في منطقة الرايزوسفير وتيسره للامتصاص من قبل النبات .

من نتائج هذه الدراسة يمكن التوصيه بضرورة التوسع بأستخدام المخصبات الحيوية والتلقيح باكثر من عامل احيائي لتحقيق الاستفاده القصوى من احياء التربة المجهرية المحفزه لنمو النبات والتقليل من استخدام الاسمده الكيميائية لما لها من اضرار بيئية وتلوث بيئي كبير يضر بصحة الانسان والحيوان والنبات .

كما ان هذه النتائج تؤكد فعالية استخدام الاسمدة الحيوية في زيادة جاهزية العناصر للنبات واكد (7) ان التلقيح بالبكتريا المذيبة للفوسفات PSB ادت الى زيادة نمو هذه البكتريا في منطقة الرايزوسفير وزيادة جاهزية الفسفور وهذا انعكس على النبات في نموه وانتاجه وايد ذلك (18).

من نتائج هذه الدراسة يمكن القول بضرورة التوسع في بأستخدام المخصبات الحيوية والتلقيح بأكثر من عامل أحيائي واحد لتحقيق الاستفادة القصوى من أحياء التربة المجهرية المحفزة لنمو النبات في منطقة الرايزوسفير عند الزراعة والتقليل من أستخدام الاسمدة الكيميائية لما لها من أضرار بيئية وتلوث بيئي كبير يؤدي الى تدهور النظام البيئي وأضرار بصحة الانسان والحيوان والنبات ويعطي نتائج ذات أثار سلبية كما ان هذه النتائج تؤكد فعالية أستخدام الاسمدة الحيوية في زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات لا سيما في الترب الكلسية كما هي في الترب العراقية عالية المحتوى من الكاربونات وأهمها الفسفور والعناصر الصغرى وهذا ما اكدته هذه الدراسة .

المصادر

1- Alexander ,M.1977.introduction of soil microbiology.

2- التميمي، فارس محمد سهيل.2005. تأثير التداخلات بين المبيدات الحيويه والكيميائية والتسميد الحيوي على نبات القمح. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة.جامعة بغداد

3- Cooper,K.M.1984. Physiology of VA-Mycorrhizal association in mycorrhiza (eds) Cl. Powwelland D.J. Bagyaraj; 155-186 . Press inc . Boca. Raton, Florida.

4- التميمي، فارس محمد سهيل.2000 دور فطر المايكورايزا نوع -G mosseae في نمو نباتي الحنطه والذرة الصفراء. رسالة ماجستير- كلية الزراعه- جامعة بغداد

5- السامرائي،اسماعيل خليل. وسلمان ، نريمان داوود.2004. تأثير التسميد بصخر الفوسفات, والتلقيح بفطر المايكورايزا في النمو وحاصل التبغ. مجلة العلوم الزراعية العراقية –مجلد(35) عدد(6).

6- الحداد،محمد السعيد مصطفى.1998. دور الاسمدة الحيوية في خفض تكاليف الزراعة وتقليل تلوث البيئه وزيادة انتاجية المحصول . كلية الزراعة. جامعة عين شمس- الدورة التدريبية القومية حول انتاج واستخدام المخصبات الحيوية .

7- Sundara, B.,Natarajan, V.and Hari,K.2002. influence of phosphorus solubilizing bacteria on the change in soil available. Field crop research . 77:43-49

8- Ratti,N.,Kumar,S.,verma, H.N. and Gautams,S.P 2001. Improuement in bioavailability of tricalcium phosphate to Cymbopogon martini var. motia by rhizobacteria. AMF and AZO Spirillum inoculation . microbiology research. 156:145-149.

9- Tisdal,S.L.,W.L.Nelson;J.D.Beaton and J.L. Havlin. 1977. Soil fertility and fertilizers.

10 -جبيلي, يوسف.1996. البحوث العلمية للفوسفات .مجلة عالم الذرة. هيئة الطاقة الذرية في الجمهورية العربية السورية .عدد(43).

11- Deuble, A.and W.Merbach.2005: influence of microorganisms on phosphorus bioavailability in soil. Microorganism in soil. 191-177.-

12- Black, C.A 1965. Method of soil analysis.part2 chemical and microbiological proreties.

13- Afzal, A. and B. Asghari.2008. Rhizobium and phosphate solubilizing bacteria improve the yield and phosphorus uptacke in wheat (Triticum a-estivumL.)Int.J.Agri.Biol.10:85-88

14-Mahato, p.;Anoop Badoni and J.S.Chauhan. 2009. Effect of Azotobacter and Nitrogen on seed Germination and Early seedling Growth in tomoto. Researcher.1(4).(62-66).ISSN(1553-9865)

15- El.Shanshoury ,AR; Hassan,MA and Abdal Gaffar, BA.1989. Synergistic effect of vesicular-arbusculr- mycorrhizas and Azotobacter on growth and nutrient contents of tomoto plants. Phyton Horn . 29:203-212(Hort.Abst.61:358)

16- kumar,S.,Verma,H.N.and Gautam,S.P. 2001.Improvement in bioavailability of tricalcalcium phosphate by rhizobacteria .Microbiology research,156:145-149.

17 - Kucey, R.M.N.,H.H.Janzen and M.E.Leggett 1989. microbiology mediated in crease in plant. Available phosphorus. Ad.Agron.42:199-228

18-Young,c.c.,Lai,W.A.,Shen,F.T.,Hung,M.H.A.B.2003.Exploring the microbial potentially to augment soil fertility in Taiwan .International conference; Soil management Technology on Low productivity .Taiwan.pp.25-27.