تأثير التلقيح ببكتريا *Psudomones fluorscens* ومستويات مختلفة من صخر الفوسفات في نمو وحاصل نبات الماش *Vigna radiata.* L

Effect of Inoculation with *Psudomones fluorscens* bacteria and Different Levels of Phosphate rock on the Growth and Yield of the Plant *Vigna radiata.*L

تركي مفتن سعد صوفيا جبار جاسم
كلية الزراعة/جامعة المثنى
Turki Muftin Saad Sofia Jabbar Jasim
College of Agriculture/ Al-Muthanna University

الملخص

اجريت تجربة اصص لدراسة تأثير دور التلقيح ببكتريا *Psudomonesfluorscens* ومستويين من صخر الفوسفات (60و120)كغم P. هـ$^{-1}$ والتداخل بينهم في نمو وحاصل الماش *Vigna radiata L* تم عزل عزلتين من البكتريا المذيبة للفوسفات *Psudomones fluorscens* من منطقة الرايزوسفير لمحصولي الباميا والذرة الصفراء والتي رمز لها P_1وP_2. اظهرت نتائج تجربة الاصص تفوق العزلات البكتيرية على معاملة الشاهد ولمعظم الصفات ،كما اظهرت النتائج تفوق العزلة P_1 على العزلة P_2 للصفات المدروسة اذ بلغ معدل العقد 4.67 عقدة .نبات$^{-1}$ كما بلغ معدل الوزن الجاف للعقد 12.63ملغم .نبات$^{-1}$كما تفوقت العزلة P_1في صفتي عدد القرنات وعدد البذور في القرنة اذ سجلت معدلات بلغت (11.33عقدة .نبات$^{-1}$)و(6.78 بذرة .قرنة$^{-1}$). اظهرت النتائج تفوق المستوى 120 كغم P .هـ$^{-1}$على المستوى60 كغم P.هـ$^{-1}$في معظم الصفات المدروسة، اذ بلغ معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري التي سجلها المستوى120 كغم P.هـ$^{-1}$(3.56غم .نبات$^{-1}$) ومعدل النتروجين الممتص بلغ 7.41 ملغم .غم$^{-1}$بينما بلغ معدل الفسفور الممتص 1.01 ملغم .غم$^{-1}$وكان معدل القرنات التي سجلها المستوى120 كغم P.هـ$^{-1}$ (11.0قرنة .نبات$^{-1}$). وتفوقت معاملات التداخل بين بكتريا *Psudomones fluorscens* وصخر الفوسفات في كافة الصفات المدروسة، وقد سجلت معاملة التداخل بين العزلة P_1 والمستوى 120 كغم P.هـ$^{-1}$اعلى المعدلات ولمعظم الصفات اذ سجلت اعلى معدلات في عدد العقد الجذرية ووزنها الجاف والتي بلغت (10عقدة .نبات$^{-1}$)و(26.89ملغم .نبات$^{-1}$)كما سجلت اعلى المعدلات في عدد القرنات وحاصل النبات من البذور اذ بلغت (13.0قرنة .نبات$^{-1}$)و(2.1غم .نبات$^{-1}$)على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *Psudomones fluorscens* ، التغيرات صخر الفوسفات، تربة

Abstract

The pots experiment has been conducted to investigate the effect of inoculation of *Psudomones fluorscens* bacteria with two levels of Phosphate rock (60 and 120 Kg. ha$^{-1)}$ on growth and yield of livestock plant *Vigna radiate.* L. Two strains of *Psudomones fluorscens* that dissolves phosphor have been isolated from the rhizosphere area of okra and corn crops which are symbolized as P_1 and P_2. xpectivly results revealed surpass bacteria strains over the example strain in most characteristics and P_1 has surpassed P_2 in the studied chriteria as the rate of nodes (4.67 node plant^{-1}) and the dry weight of the nodes has come to 12.63 mg plant^{-1}. The strain P_1 has surpassed in the number of pods and the number of seeds in a pod and the rates of (11.33 node plant^{-1}) and (6.78 seed pod^{-1}) have been recorded. The results have showed the surpassing of the level (120 Kg ha^{-1}) over the level(60 Kg ha$^{-1)}$ in most studied chriteria as the dry weight of the greenery total recorded by the level (120 Kg ha^{-1}) has been (3.56 gr plant^{-1}) and the rate of the absorbed Nitrogen amounts to 7.41 mg gr.$^{-1}$ while the rate of the absorbed phosphor is(1.01 mg gr.$^{-1}$). The of pods that the level (120 Kg ha^{-1}) has recorded is(11.0 pod plant$^{-1)}$. The interaction treatment between the bacteria *Psudomones fluorscens* and phosphate rock has surpassed in all studied characteristics. The interaction treatment between the strain P1 and the level (120 Kg. ha$^{-1)}$ has recorded the highest rates and in most characteristics as it has recorded the highest rates in the number of root nodes and its dry weight which amount to (10 node plant^{-1}) and(26.89 mg plant$^{-1)}$. It has also recorded the highest rates in the number of pods and the plant yield of seeds which amount to(13.0 pod plant$^{-1)}$ and (2.1 gr plant$^{-1)}$ respectively.

Key words: *Psudomones fluorscens*, rock phosphate, soil

المقدمة

يحتل الفسفور المرتبة الثانية غذائيا للنبات بعد النتروجين [1] وبسبب ما تتصف به الترب العراقية من انخفاض محتواها من المادة العضوية وارتفاع محتواها من معادن الكاربونات والايونات القاعدية المتمثلة بالكالسيوم والمغنسيوم مما يوثر سلبا في بعض خصائص التربة كدرجة تفاعل التربة التي تزداد تحت هذه العوامل. فأن الفسفور الموجودة في التربة والمضاف اليها على هيئة اسمدة فوسفاتية يتعرض الى عمليات الامتزاز والترسيب والتفاعل مع الكالسيوم مكونا مركبات فوسفاتية عديدة مختلفة في درجة ذوبانها [2]. ان للأحياء الدقيقة دورا في زيادة كمية الفوسفات الذائبة حيث تقوم انواع كثيرة من البكتريا الموجودة في التربة وقابليها في تحويل المركبات الفوسفاتية غير الذائبة الى اشكال جاهزة للنبات [3] وفي هذا، المجال يعد جنس *Pseudomonas* من الاحياء المجهرية الدقيقة التي تقوم بتحليل الفوسفات من مركباته غير الذائبة في التربة الى اشكال اكثر جاهزية، وذلك بما ينتجه هذا الجنس من احماض عضوية [4] او تكوينها المركبات المخلبية [5] مع الاحماض العضوية الناتجة من تحليل المادة العضوية، وهذا يؤدي الى زيادة الفسفور الجاهز

بالتربة.جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير التداخل بين بكتريا *P. fluorscens* و صخر الفوسفات في صفات نمو وانتاج نبات الماش حيث تفتقر هذه المنطقة لمثل هذه الدراسات رغم اهمية محصول الماش الذي يزرع سنويا بمساحات واسعة من العراق.

المواد وطرائق العمل

عزل وتشخيص بكتريا *P.fluorscens*

تم جمع 12 عينة تربة من اثني عشر منطقة زراعية في محافظة المثنى وبعد تخفيف العينات بالماء المعقم لحد التخفيف الخامس زرعت هذه العينات في اطباق معقمة حاوية على وسط Kingś B وحضنت بدرجة حرارة 28م لمدة 24 - 48ساعة اعيد ت زراعة المستعمرات ذات اللون الاخضر المصفر على نفس الوسط ثم اجريت عليها فحوصات مجهرية وسلسلة من الاختبارات الكيموحيوية مع العلم ان نتائج الاختبارات التشخصية للبكتريا تتفق مع ما ذكره [6] وبالتالي تم الحصول على عزلتين ورمز لها P_1 و P_2 فقط.

تهيئة التربة والبذور:

جلبت التربة من حقول كلية الزراعة (الـ بندر) القريبة من نهر الفرات في مدينة السماوة علما ان الحقل لم يزرع بمحصول الماش منذ سنوات جففت التربة هوائيا تم تعريضها لأشعة الشمس لتعقيمها من أي مخلفات ونخلت باستخدام منخل قطر فتحاته4 ملم ثم وضعت في اصص بلاستكية سعة 7 كغم بعد ان عقمت الاصص بقطعة قطن طبي مشبعة بالكحول الاثيلي. زرعت بذور الماش الصنف المحلي تم الحصول عليه من المكاتب الزراعية المخصصة لبيع البذور. تم تعقيمها باستخدام الكحول الاثيلي 95% ومحلول هايبوكلورات البوتاسيوم 15% ثم غسلت بالماء المعقم عدة مرات للتخلص من المحلول المعقم.

صخر الفوسفات :

تم الحصول على صخر الفوسفات من كلية الزراعة جامعة بغداد والذي كان مصدره مناجم صخر الفوسفات في منطقة عكاشات، جفف في الفرن وعلى درجة حرارة 105 م لمدة 24ساعة لغرض التخلص من الرطوبة ثم طحن ومرر من منخل قطر فتحاته 2 ملم وجدول (1) يوضح بعض الصفات الكيمائية له.

جدول (1) : بعض الصفات الكيميائية لصخر الفوسفات المستخدم في الدراسة

pH 1:1	Ec 1:1 $ds.m^{-1}$	الفسفور%	%Ca	Na ملغم $كغم^{-1}$	Mg^{++} ملغم كغم-1	K ملغم $كغم^{-1}$
7.5	5.9	10.22	29.25	310	280	728

الـفسفور الممتص قدر الفسفور الممتص باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك في جهاز) المطيف الضوئي Spectrophotometer على الطول الموجي 882 كما جاء في [7].

تجربة الاصص

نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات تامة التعشية (RCBD) وبثلاث مكررات اذ تضمنت التجربة المعاملات التالية :

$(P_2O_2، P_2O_1، P_2O_0، P_1O_2، P_1O_1، P_1O_0، P_0O_2، P_0O_1، P_0O_0)$

تم تلقيح البذور بالبكتريا بوضعها في السائل لكل معاملة حيوية لمدة ساعة ونصف لغرض تلويثها باللقاح بعد الترطيب بمحلول الصمغ العربي بتركيز 20% وتركت بعض البذور بدون تلقيح اذ غطست بالوسط السائل دون بكتريا. زرعت الأصص ببذور الماش الملقحة وغير الملقحة بمعدل 7 بذور لكل اصص مع بكتريا. زرعت الأصيص ببذور الماش الملقحة وغير الملقحة بمعدل سبعة بذور لكل اصيص مع اضافة احدى معاملتي صخر الفوسفات وسقيت بالماء وبعد اسبوع من الانبات خفت النباتات بمعدل ثلاثة نباتات لكل اصص تم متابعة نمو النباتات اخذت قياسات طول النباتات، عدد التفرعات، وعدد العقد الجذرية والوزن الجاف للعقد الجذرية، الوزن الجاف للمجموعة الخضرية عند مرحلة النمو 80-85 يوم من النمو في نهاية الموسم الزراعي اخذت قياسات عدد القرنات وعدد البذور في القرنة وحاصل البذور في النبات.

جدول (2): بعض الصفات الكيمائية والفزيائية والحيوية لتربة الدراسة قبل الزراعة

pH 1:1	Ec 1:1$ds.m^{-1}$	OM%	N الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$	P الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$	K الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$	طين	غرين	رمل	البكتريا الكلية
7.3	3.10	0.15	46.0	8.5	178	380	390	230	$2.6x10^7$
							Silty clay		

عدد العقد الجذرية (عقدة.نبات$^{-1}$).

النتائج والمناقشة

بينت نتائج جدول (3) وجود فروق معنوية في عدد العقد عند التلقيح ببكتريا *P.fluorscens* للمرحلة (80-85) من النمو. فقد بلغ معدل عدد العقد الجذرية 2.33 و4.67 عقدة .نبات$^{-1}$ للمعاملتين P_2 و P_1 على التوالي، اذا اشار [8] ان التلقيح ببكتريا *P.fluorscens* زاد من العقد الجذرية لنبات فول الصويا والتي تكونها بكتريا *Bradyrhizobium japonicum* ، وربما يرجع ذلك تكوينها السيدروفور. كما تبين النتائج تفوق العزلة P_1على العزلة P_2 في صفة عدد العقد الجذرية. وتشير معطيات جدول (3) الى حصول زيادة معنوية في عدد العقد ويزداد بزيادة مستوى صخر الفوسفات، فقد حصل المستوى 120كغم P.$هـ^{-1}$ من صخر الفوسفات على اعلى معدل في اعداد العقد الجذرية بلغ 5.67 عقدة . نبات$^{-1}$ وربما يعزي الى دور الفسفور الذي وفره صخر الفوسفات والذي يؤدي دورا اساسيا في زيادة العقد الجذرية اذ أن العقد الجذرية غالبا ماتحتوي على الفسفور. واعطت معاملة التداخل الثنائية P_1والمستوى 60 كغم P.$هـ^{-1}$وP_1وP_2مع المستوى 120 كغم P.$هـ^{-1}$ من صخر الفوسفات زيادة معنوية في معدل عدد العقد ،بينما حققت معاملة P_1 مع المستوى 120 كغم P.$هـ^{-1}$ من صخر الفوسفات اعلى معدل لأعداد العقد الجذرية بلغ 10 عقدة .نبات$^{-1}$، ويعزى السبب الى قابلية بكتريا *P. fluorscens* الى زيادة اذابةالفوسفات [9] الذي بدوره يدخل في اهم واكثر الجزيئات المشتركة في نمو البكتريا وانقسامها مثل جزيئة RNA وDNA وATP والانزيمات الضرورية.

جدول (3): تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في اعدد العقد الجذرية لنبات الماش(عقدة .نبات$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغم P .هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	0	0	0	0
P1	0	4	10	4.67
P2	0	0	7	2.33
المعدل	0	1.33	5.67	2.33
LSD ≤0.05	O =1.001	P=1.OO1	P+O=1.249	

وزن العقد الجذرية (ملغم. نبات$^{-1}$).

كما تبين نتائج جدول (4) الى حصول زيادة معنوية في وزن العقد الجذرية عند تلقيح نبات الماش بعزلتي P_1 وP_2مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجلت العزلتين P_2 وP_1معدلات بلغت 6.56 و12.63ملغم. نبات$^{-1}$على التوالي، كما تشير النتائج الى تفوق العزلة P_1على العزلة P2 في اوزان العقد الجذرية. ادت اضافة صخر الفوسفات الى استجابة ايجابية في اوزان العقد الجذرية وسجل المستوى 120 كغمP.هـ$^{-1}$اعلى معدل في اوزان العقد الجذرية بلغ 15.52ملغم .نبات$^{-1}$. سجلت معاملة التداخل الثنائيةP_1 والمستوى 60 كغم P.هـ$^{-1}$وP_1وP_2 مع المستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$ من صخر الفوسفات زيادة معنوية في معدل اوزان العقد الجذرية ،بينما حققت معاملة P_1 مع المستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$ من صخر الفوسفات أعلى معدل لأوزان العقد الجذرية بلغ 26.89ملغم .نبات$^{-1}$.

جدول (4): تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في الوزن الجاف للعقد الجذرية لنبات الماش (ملغم. نبات$^{-1}$)

P	مستوي صخر الفوسفات كغم P.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	0	0	0	0
P1	0	11	26.89	12.63
P2	0	0	19.67	6.56
المعدل	0	3.67	15.52	6.40
LSD≤(0.05)	O =1.590	P =1.590	P +O =1.983	

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات$^{-1}$).

تبين نتائج جدول (5)الى وجود فروق معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات عند التلقيح ببكتريا *P.fluorscens* مقارنة بمعاملة الشاهد،اذ سجلت العزلتين P_1 وP_2معدلات بلغت 3.72 و3.34غم.نبات$^{-1}$على التوالي، يعود السبب الى قدرة البكتريا *P.fluorscens* توفيرالحماية من التأثيرات الضارة للأحياء المتواجدة في التربة خاصة منطقة لـRhizoospher، فضلا عن انتاجها لبعض منظمات النمو مثل الجبرلنيات وغيرها [10]. سجل المستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$من صخر الفوسفات زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الماش مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجل معدل بلغ 3.56 غم .نبات$^{-1}$، وقد يعود الى قابلية صخر الفوسفات على تجهيز التربة بالفسفور وبالتالي زيادة جاهزيته مما ادى الى تكوين مجموع جذري جيد كفوء وقادر على امتصاص المغذيات ونقلها الى الاجزاء العليا مما أنعكس ايجابيا على الوزن الجاف للنبات وهذا يتفق مع ما وجده [11]. اعطت معاملة التداخل الثنائية بين *P.fluorscens* وصخر الفوسفات زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة بمعاملة الشاهد. اذ سجلت معاملة التداخل بين P_1 والمستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$اعلى معدل في الوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 4.13غم نبات$^{-1}$وبدون فروق معنوية مع المعاملتين P_1 والمستوى 60 P.هـ$^{-1}$ وP_2 والمستوى120كغم P.هـ$^{-1}$، قد يعود الى قدرة هذه البكتريا على زيادة جاهزية الفسفور من صخر الفوسفات. ويعد الفسفور من العوامل المحددة لنمو النبات البقولي وتثبيت النتروجين وانتاج البقوليات حيث تكون حاجة النبات من الفسفور اكبر في ظروف تثبيت النتروجين عنه في استخدامه للنتروجين المعدني في التربة كون عنصر الفسفور يلعب دورا مهما وحيويا في نقل الطاقة وأن كمية كبيرة من هذه الطاقة مطلوبة لاختزال النتروجين الى امونيا [12].

جدول (5): تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتالماش(غم .نبات$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغم P.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	1.64	2.00	2.73	2.12
P1	3.25	3.78	4.13	3.72
P2	2.96	3.22	3.83	3.34
المعدل	2.62	3.00	3.56	3.06
LSD≤0.05	O =0.677	P =0.677	P+O =0.846	

كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري (ملغم .غم$^{-1}$).

ومن خلال معطيات جدول (6) نلاحظ وجود فروق معنوية في كمية النتروجين الممتص عند اضافة الاسمدة الحيوية البكتيرية*P.fluorscens* مقارنة بمعاملةالشاهد، فقد سجلت عزلتيP_1 وP_2 معدلات بلغت7.56 و6.66 ملغم . غم$^{-1}$، وهذا ما ذكره [13] الى ان تلقيح البذور بالأحياء المذيبة للفوسفات اعطت زيادة معنوية في العقد الجذرية وزيادة عدد البكتروايد (bacteraiod) ومحتواها من (Leghaemoglobin)وزيادة النتروجين والفسفور في القش والحبوب. ومعطيات جدول (6) تشير الى حصول زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتص من قبل النبات عند اضافة المستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجل معدل بلغ 7.41 ملغم.غم$^{-1}$ قد يعزى السبب الى قدرة صخر الفوسفاتفي زيادة جاهزية الفسفور في التربة والذي له اهمية في تكوين العقد الجذرية. اعطت معاملة التداخل الثنائية بين *P.fluorscens* صخر الفوسفات زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري مقارنة بمعاملة الشاهد. اذ سجلت معاملة التداخل بين P_1والمستوى 120كغم P.هـ$^{-1}$اعلى معدل في كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري بلغ8.79 ملغم .غم$^{-1}$وبدون فروق معنوية مع المعاملتين P_1 والمستوى P 60.هـ$^{-1}$وP_2 والمستوى 120 كغم P.هـ$^{-1}$.

جدول (6): تاثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في النتروجين الممتص في المجموع الخضري لنبات الماش(ملغم .غم$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغم P.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	3.14	3.8	5.33	4.09
P1	6.24	7.64	8.79	7.56
P2	5.56	6.31	8.12	6.66
المعدل	4.98	5.92	7.41	6.10
L.S.D≤ 0.05	1.434= O	1.434=P	=P+O	1.784

كمية الفسفور الممتص في المجموع الخضري (ملغم .غم$^{-1}$).

توضح نتائج جدول (7) وجود فروق معنوية في كمية الفسفور الممتص في المجموع الخضري عند تلقيح النباتات بالعزلتين P_1 وP_2مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجلت العزلتين P_1 وP_2 معدلات بلغت 0.98 و1.14ملغم .غم$^{-1}$على التوالي، وهذا ما توصل اليه [14] الى أن استعمال الاحياء المذيبة للفسفورزاد من امتصاص الفسفور من قبل محصول الماش بشكل معنوي كما تشير النتائج الى تفوق العزلة P_2 على العزلةP_1. كماتشير النتائج الى تفوق المستوى 120كغمP.هـ$^{-1}$معنويا مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجل معدل بلغ 1.01 ملغم .غم$^{-1}$، قد يعزى هذه الزيادة الى اذابة صخر الفوسفات وتحرير الفسفور منه مما يزيد جاهزية بالتربة وبالتالي يؤثر في تركيز الفسفورومن ثم زيادة امتصاصه من قبل النبات. وتبين نتائج جدول (7) الى التأثير الإيجابي للإضافة المزدوجة بين الرايزوبيا وصخر الفوسفات ويزداد بزيادة مستوى الصخر المضاف، اذ سجلت العزلة P_2عند المستوى 120كغمP.هـ$^{-1}$ اعلى معدل بلغ 1.38ملغم .غم$^{-1}$وبدون فروق معنوية بينها وبين المعاملتين P_2عند المستوى60 كغمP .هـ$^{-1}$وP_1عند المستوى 120كغمP .هـ$^{-1}$.

جدول (7) : تاثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في الفسفور الممتص في المجموع الخضري لنبات الماش(ملغم .غم$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغم P.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	0.28	0.38	0.36	0.34
P1	0.72	0.95	1.28	0.98
P2	0.95	1.10	1.38	1.14
المعدل	0.65	0.81	1.01	0.82
LSD. ≤0.05	0.244=O	0.244=P	0.301=P+O	

عددالقرنات في النبات (قرنة .نبات$^{-1}$).

ومن معطيات جدول (8) ازداد عدد القرنات عند تلقيح نبات الماش بالعزلة P1 معنويا مقارنة بمعاملة الشاهد، فقد تفوقت العزلةP_1على العزلةP_2 معنويا في عدد القرنات، اذ سجلت معدل بلغ 11.33 قرنة .نبات$^{-1}$وهذه النتيجة قد توصل اليها [15] في دراستهم للتلقيح بالبكتريا المذيبة للفسفور للنبات البقولي (*Mungbean*). وسجلت معاملة صخر الفوسفات 120كغم. هـ$^{-1}$زيادة معنوية في عدد القرنات حيث اعلى معدل فيعدد القرنات اذ بلغ 11.0قرنة.نبات$^{-1}$. ويشير الجدول الى حصول زيادة معنوية عند الاضافة الثنائية بين *P.fluorscens* وصخر الفوسفات اذسجلت معاملة (P_1)عند المستوى (120)كغم .هـ$^{-1}$ اعلى معدل بلغ 13.0قرنة .نبات$^{-1}$.

جدول (8): تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في عدد القرنات في نبات الماش(قرنة .نبات$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغمP.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	6	7	10	7.67
P1	11	10	13	11.33
P2	8	7	10	8.33
المعدل	8.33	8.0	11.0	9.11
LSD≤0.05	1.123= O	1.123=P	1.395=P+O	

عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$).

جدول (9): تاثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في عدد البذور في القرنة(بذرة .قرنة$^{-1}$) في نبات الماش

P	مستوى صخر الفوسفات كغمP.هـ$^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	4.0	3.0	3.0	3.33
P1	6.0	6.33	8.0	6.78
P2	3.0	7.0	7.3	5.77
المعدل	4.33	5.44	6.1	5.29
LSD≤0.05	0.94= O	0.94=P	1.167=P+O	

تبين نتائج جدول (9)الى حصول زيادة معنوية في عدد البذور في القرنة عند التلقيح ببكتريا *P.fluorscens* مقارنة بمعاملة الشاهد، اذ سجلت العزلتين P_2 وP_1 معدلات بلغت 5.77 و6.78 بذرة. قرنة$^{-1}$، وقد تفوقت العزلةP_1على العزلة P_2في عدد البذور في القرنة. وسجلت معاملة صخر الفوسفات زيادة معنوية في عدد البذور في القرنة وتزداد مع تزايد مستوى صخر الفوسفات اذ سجل المستويين 60 و120كغم P.هـ$^{-1}$معدلات بلغت 5.44 و6.1بذرة .قرنة$^{-1}$. يشير الجدول الى حصول زيادة معنوية عند الاضافة الثنائية *P.fluorscens* بين وصخر

الفوسفات مقارنة بمعاملة الشاهد اذ سجلت معاملة (P_1)عند المستوى (120)كغم. $هـ^{-1}$ اعلى معدل 8.0 بذرة. قرنة$^{-1}$ وبدون فرق معنوي بينها وبين المعاملتين P_2 عند المستوى60 كغم P.$هـ^{-1}$والمعاملةP_2عند المستوى120 كغم P.$هـ^{-1}$.

حاصل البذور في النبات (غم نبات$^{-1}$)

لم تسجل اي فروق معنوية في حاصل البذور عند التلقيح بالعزلتين P_1 وP_2 مقارنة بمعاملة الشاهد. لم تسجل معاملات صخر الفوسفات اي فروق معنوية في حاصل البذور مقارنة بمعاملة الشاهد. وتفوقت معاملات التداخل الثنائية بين بكتريا *P.fluorscens* وصخر الفوسفات معنويا في حاصل النبات من البذور على معاملة الشاهد، ولم تسجل اي فروق معنوي بين معاملات التداخل، لكن سجلت معاملة التداخل بين العزلة P_1 والمستوى 120كغم P.$هـ^{-1}$ اعلى معدل بلغ 2.1غم .نبات$^{-1}$.

جدول (10): تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في حاصل البذور للنبات الماش(غم .نبات$^{-1}$)

P	مستوى صخر الفوسفات كغمP$هـ^{-1}$			المعدل
	0	60	120	
P0	0.5	0.83	0.9	0.74
P1	1.2	1.6	2.1	1.63
P2	0.9	1.25	1.9	1.35
المعدل	0.87	1.23	1.63	1.24
LSD≤0.05	1.062=O	1.062= P	1.322= P+O	

المصادر:

1. Donahue, R. L., R. W. Miller and J. C. Shickluna. (1990). Soils: An Introduction too Soils and Plant Growth. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi. 110001. PP: 222-224.
2. Lindsay, W.L. (1979). Chemical equillibria in soil. John wiley and sons. Inc. New York
3. Toro, M., R. Azcon and J. M Barea. (1997). Improvement of arbuscularmycorrhiza development by inoculation of soil with phosphate-solubilizing rhizobacteria to improve rock phosphate bioavailability and nutrient cycling. Appl. Environ. Microbiol. 63: 4408- 4412.
4. Illmer, P. and F. Schinner. (1992). Solubilization of inorganic phosphates bymicroorganisms isolated from forest soil. Soil BiolBiochem. 24:389-95
5. Sibanda, H. M., and S. D. Young. (1986). Competitive Adsorption of Humus Acids and Phosphate on Goethite, Gibbsite, and Two Tropical Soils. J. Soil Sci. 37:197-204.
6. Starr, M.P., H. Stop, H.G. Truper and H.G. Schlegel. (1998).The Prokaryotes.Vol.1.Springer- Verlage. Berlin,Heidelberg, New York.
7. Page, A. L., Miller, M. H. and Keeney, D. R. (1982). Methods of soil analysis part 2: hemical and microbiological properties. Agron. Series No.9 Amer. Soc. Agron. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison U.S.A.
8. طه ،الشحات محمد رمضان. (2007). الاسمدة الحيوية والزراعة العضوية غذاء صحي وبيئة نظيفة الطبعة الاولى دار الفكر العربي .القاهرة .
9. Peix, A., R. Rivas, P. F. Mateos, E. M. Molina, C. R. Barrueco, E. Velazquez. (2003). *Pseudomonas Rhizosphaerae* Sp. Nov., A Novel Species that Activity Solubilizes Phosphate *in Vitro*. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 53: 2067-2072.
10. العنسي، عادل عبد الغني لطف. (1999). المقاومة المتكاملة لمرض الذبول الفيوزاريومي في الطماطة المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporumf.sp.lycopersici (sacc)synder* and Hansen. رسالة ماجستير كلية الزراعة–جامعة البصرة.
11. Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. (2005). Soil Fertility &Fertilizers" An Introduction to Nutrient Management"7th Ed. Prentice Hall New Jersey.
12. Paul, E. A. and F.E. Clark. (1989). Soil microbiology and biochemistry. Copy Right by Academic Press. INC.
13. Rathore, R-S., N.P. Singh, R. Khandwe, and N. Khandwe. (1992). Schedules, phosphorus levels and phosphate-solubilizing organisms on lentil.III. Nodulation (*Lensculinaris)*. LENSNewsletter (ICARDA). Lentil Experimental. News Service. V. 19(1) pp:32-35.
14. Bagavathi, A. U.,P. Rani and S. Mahimairaji. (1997). Phosphorus availability from Tunis rock phosphate as influenced by organic amendment and biofertilizer Soil Sci.Soc.Ind.J.Vol45:837-837.
15. Satpal, S. and K.K. Kapoor. (1998). Effects of inoculation of phosphatesolubilizing microorganisms and arbuscularmycorrhizal fungus on *Mungbean* grown under natural soil conditions. *Mycorrhiza*.7:249–253.