

تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* ومستويات مختلفة من صخر الفوسفات في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna* *radiata. L*).

صوفيا جبار جاسم

تركي مفتن سعد

كلية الزراعة/جامعة المثلى

الخلاصة:

اجريت تجربة اصص لدراسة تأثير دور التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* ومستويين من صخر الفوسفات (60 و120) كغم P⁻¹ والتداخل بينهم في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiata. L*). تم الحصول على عزلتين من البكتريا المثبتة للنتروجين (*Rhizobium leguminosarum*) من تربة كانت مزروعة بنبات الماش للموسم السابق ورمز لها R₁,R₂. اظهرت نتائج تجربة الاصص تفوق العزلات البكتيرية على معاملة الشاهد ولكافة الصفات كما اشارت النتائج الى تفوق العزلة R₁ على العزلة R₂ في معظم الصفات المدروسة اذ سجل اعلى معدل في عدد العقد بلغ 12.0 عقدة نبات⁻¹ كما بلغ الوزن الجاف للعقد الجذرية 32.37 ملغم نبات⁻¹, كما تفوقت في صفتي عدد القرينات وعدد البذور في القرنة اذ بلغت المعدلات (12.67 قرنة نبات⁻¹) و(7.47 بذرة قرنة⁻¹). وأظهرت النتائج إيجابية اضافة صخر الفوسفات الى نباتات الماش, اذ سجلت معاملات صخر الفوسفات فروق معنوية مقارنة بمعاملة الشاهد, كما اظهرت النتائج تفوق المستوى 120 كغم P⁻¹ على المستوى 60 كغم P⁻¹ في صفات عدد العقد الجذرية والوزن الجاف للعقد والوزن الجاف للمجموع الخضري وكمية النتروجين والفسفور الممتص في المجموع الخضري وعدد القرينات, اذ بلغ معدل عدد العقد الجذرية 11.33 عقدة نبات⁻¹ بينما بلغ معدل الوزن الجاف للعقد 31.48 ملغم نبات⁻¹ كما سجلت اعلى معدل في عدد القرينات بلغ 12.67 قرنة نبات⁻¹. وتفوقت معاملات التداخل بين بكتريا *Rhizobium leguminosarum* وصخر الفوسفات في كافة الصفات المدروسة, و قد سجل التداخل بين العزلة R₁ والمستوى 120 كغم P⁻¹ اعلى المعدلات في صفات النتروجين والفسفور الممتص وعدد القرينات وعدد البذور, اذ بلغ معدل النتروجين الممتص 13.96 ملغم غم⁻¹ بينما بلغ معدل عدد القرينات وعدد البذور في القرنة (16.0) قرنة نبات⁻¹ و(8.7) بذرة قرنة⁻¹ على التوالي .

المقدمة:

يقتضي التطور الزراعي الاستعمال الامثل لفعالية الكائنات الحية الدقيقة ونشاطها الحيوي في التربة وتجهيز النبات ببعض العناصر الغذائية الضرورية كمصدر بديل ورخيص وامن بيئيا مقارنة بالاسمدة الكيميائية. وتعتبر البكتريا العقدية (الرايزوبيا) احد اهم هذه الاحياء التي تقوم بعملية تثبيت النتروجين الجوي والتي تعد من العمليات المهمة بواسطتها تستطيع النباتات

البقولية تلبية الجزء الاعظم من حاجتها من عنصر النتروجين الذي يعد من اهم العناصر المعدنية الرئيسية في تغذية الانواع النباتية المختلفة ويرجع ذلك الى دوره الكبير في العمليات الحيوية المختلفة والتي منها تخليق الاحماض النووية والانزيمات والهرمونات النباتية (1). ازدادت الاهمية الاقتصادية لصخر الفوسفات في السنوات الاخيرة لكونه متوفر بكميات هائلة في بلدنا وفي الكثير من البلدان الاخرى , اضافة الى انه رخيص الثمن مقارنة مع الكلفة العالية لعمليات تصنيع الاسمدة الفوسفاتية . الا ان المشكلة التي تواجه استعماله كمصدر للفسفور هي ان هذه الصخور الفوسفاتية تكون غير جاهزة للنبات . ومن الاساليب المتبعة في زيادة ذوبان الصخر الفوسفاتية هي اضافتها مع الاحياء المجهرية المذيبة لها و منها *Rhizobium*، فقد وجد (8) ان بعض سلالات البكتريا المثبتة للنتروجين *Rhizobium* تلعب دوراً هاماً في اذابة الصخر الفوسفاتي. يعد الماش (*Vigna radiata*) من المحاصيل البقولية المهمة . فهو يحتوي على نسبة بروتين عالية قد تصل الى 28% , وبالرغم قلة مثل هذه الدراسات على نبات الماش رغم اهميته والمساحات الوسط المزروع بها جاءت هذه الدراسة حول تأثير التداخل بين بكتريا الرايزوبيا و صخر الفوسفات في صفات النمو والانتاج للنبات حيث تفتقر هذه المنطقة لمثل هذه الدراسات رغم اهمية محصول الماش الذي يزرع سنويا بمساحات لا بأس بها في المنطقة الجنوبية من العراق.

المواد وطرائق العمل (Materials and Methods) :

عزل وتشخيص بكتريا: *Rhizobium*.

تم عزل وتشخيص بكتريا النتروجين التعايشية *Rhizobium* من تربة كانت مزروعة بنبات الماش للموسم السابق في منطقة الوركاء والرميثة ورمز لها ب R₁ و R₂ , اتبعت طريقة التخفيف dilution method في عزل البكتريا , حضرت تخافيف التربة بالإضافة التربة الى 10 غم من عينات التربة المختارة الى 90 مل من الماء المعقم في دورق سعة 250 مل مزجت جيداً واجريت تخافيف متسلسلة 10⁻¹-10⁻⁵ وذلك بنقل 1 مل من عالق التربة الى انابيب اختبار تحتوي 9 مل من المحلول الملحي المعقم ولكل عينة من التربة , اخذ 1 مل من كل تخفيف ولقحت انابيب اختبار تحتوي 9 مل من الوسط الغذائي (Yest extract Mannital broth) والموصوف من قبل (5) بوقع ثلاث مكررات لكل تخفيف , حضنت الانابيب على درجة حرارة 28 م° ولمدة 48 ساعة اخذ 0.1 مل من الانابيب ونشرت على سطح طبق بتري يحتوي على الوسط (Yest extract Mannital agar) حضنت على درجة حرارة 28 م° ولمدة 48 ساعة اذ ظهرت المستعمرات بيضاء محدبة مخاطية . كما اجريت اختبار (congo red test) لتمييزها عن بكتريا التربة الاخرى اذ ظهرت المستعمرات بلون وردي . وتحول الوسط من الاخضر الى الاصفر عند اجراء الفحص Bromothmeol blue .

تحضير اللقاح:

تم تحضير لقاح من بكتريا الرايزوبيا المثبتة للنتروجين بزراعة العزلتين R₁ و R₂ في دورق سعة 500 مل تحتوي على البيئة الغذائية (Yest extract Mannital broth) معقمة بجهاز Autoclave وعلى درجة حرارة 121م° وضغط 15 باوند/انج² ولمدة 20 دقيقة وحضنت على درجة حرارة 28م° و لمدة 6 ايام وقد وصلت الكثافة العددية للبكتريا 10⁸ cfug⁻¹.

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 24 ساعة لغرض التخلص من الرطوبة ثم طحن ومرر من منخل قطر فتحاته 2 ملم والجدول (1) يوضح بعض الصفات الكيميائية له :

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية للصخر الفوسفاتي المستخدم في الدراسة

K ملغم كغم ⁻¹	Mg ⁺⁺ ملغم كغم ⁻¹	Na ملغم كغم ⁻¹	%Ca	الفسفور %	Ec 1:1 ds.m ⁻¹	pH 1:1
278	280	310	29.25	10.22	5.9	7.5

تهيئة التربة والبذور:

جلبت التربة من حقول كلية الزراعة (ال بندر) القريبة من نهر الفرات في مدينة السماوة علما ان الحقل لم يزرع بمحصول الماش منذ سنوات جففت التربة هوائيا ونخلت باستخدام منخل قطر فتحاته (4ملم) جدول (2) يبين بعض الصفات الكيميائية والحيوية للتربة ثم وضعت في اصص بلاستيكية سعة 7كغم بعد ان عقت الاصص بقطعة قطن طبي مشبعة بالكحول الايثيلي . زرعت بذور الماش الصنف المحلي تم الحصول عليه من المكاتب الزراعية المخصصة في بيع البذور . بعد ان عقت باستخدام الكحول الايثيلي 95% ومحلول هاييوكلورات البوتاسيوم 15% ثم غسلت بالماء المعقم عدة مرات للتخلص من المحلول المعقم.

تجربة الاصص:

نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات تامة التعشيه (RCBC) وبثلاثة مكررات وبالتالي كان عدد الاصص المستخدمة لإتمام التجربة $27=3 \times 9$ أصيصا ونبين فيما يلي توزيع المعاملات المختلفة .

R ₂ P ₀	R ₁ P ₀	R ₀ P ₀
R ₂ P ₁	R ₁ P ₁	R ₀ P ₁
R ₂ P ₂	R ₁ P ₂	R ₀ P ₂

وضعت كمية من البذور في السائل لكل معاملة حيوية لمدة ساعة ونصف لغرض تلوينها باللفاح بعد الترطيب بمحلول الصمغ العربي بتركيز 20% وتركت بعض البذور بدون تلقيح بمعدل 7 بذور لكل اصص مع بكتريا . زرعت الأصص ببذور الماش الملقحة وغير الملقحة بمعدل 7بذور لكل اصص مع اضافة احدى معالمتي صخر الفوسفات وسقيت بالماء وبعد اسبوع من الانبات خفت النباتات بمعدل ثلاثة نباتات لكل اصص تم متابعة نمو النباتات اخذت قياسات طول النباتات ,تركيز النتروجين ,تركيز الفسفور ,عدد التفرعات ,وعدد العقد الجذرية والوزن الجاف للعقد الجذرية ,الوزن الجاف للمجموعة الخضرية عند 50% من تزهير النبات أي بعد 65يوم من الزراعة. اما تقدير صفات عدد القرات وعدد البذور في القرنة وحاصل البذور في النبات اخذت في نهاية الموسم الزراعي أي عند الحصاد وذلك بتاريخ 8/15 أي بعد 85يوما من الزراعة.

النتائج والمناقشة:

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

البكتريا الكلية	رمل	غرين	طين	K الجاهز ملغم.كغم ⁻¹	P الجاهز ملغم. كغم ⁻¹	N الجاهز ملغم.كغم ⁻¹	OM غم. كغم ⁻¹	Ec 1:1 ds. m ⁻¹	pH 1:1
2.6x10 ⁷	230	390	380	178	8.5	46.0	1.5	3.1	7.3
			Silty clay						

عدد العقد الجذرية (عقدة نبات⁻¹).

تشير نتائج الجدول (3) الى وجود فروق معنوية في عدد العقد عند التلقيح ببكتريا الرايزوبيا للمرحلة (80-85) من النمو . اذ بلغ معدل عدد العقد (10.0 و12.0) عقدة نبات⁻¹ عند استعمال العزلتين (R₁ وR₂) بالتتابع , يعود السبب الى أن التلقيح ببكتريا العقد الجذرية ادى الى زيادة البكتريا العقدية الفعالة في التربة التي لها القابلية على اصابة واختراق الجذور وقد توصل الى هذه النتيجة (4) كما تشير النتائج الى تفوق العزلة R₁ في صفة العقد الجذرية . وتشير

معطيات الجدول (3) الى حصول زيادة معنوية في عدد العقد بزيادة مستوى صخر الفوسفات. فقد سجل المستوى 120كغم $P-H^1$ اعلى معدل في اعداد العقد الجذرية بلغ (11.33) عقدة نبات¹⁻ وربما يعزي ذلك الى دور الفسفور الذي وفره صخر الفوسفات و الذي يؤدي دورا اساسيا في زيادة العقد الجذرية اذ أن العقد الجذرية غالبا ما تحتوي على الفسفور. واعطت معاملة التداخل الثنائية بين الرايزوبيا وصخر الفوسفات زيادة معنوية في معدل عدد العقد اذ سجلت العزلتين R_1 و R_2 مع مستوى 120كغم $P-H^1$ من صخر الفوسفات اعلى معدل في عدد العقد بلغ (17.00) عقدة نبات¹⁻. ويعزى السبب الى قابلية بكتريا *Rhizobium* الى زيادة اذابة الفوسفات (2) الذي بدوره يدخل في اهم واكثر الجزيئات المشتركة في نمو البكتريا وانقسامها مثل جزيئة (ATP وDNA وRNA) والانزيمات الضرورية.

جدول (3) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في اعداد العقد الجذرية لنبات الماش (عقدة نبات¹⁻) (للمرحلة 65 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم $P-H^1$			R
	120	60	0	
0	0	0.0	0.0	R_0
12.0	17.0	11.0	8.0	R_1
10.0	17.0	8.0	5.0	R_2
7.33	11.33	6.33	4.33	المعدل
1.001=P			,1.001=R L.S.D	
1.249=R+P				

وزن العقد الجذرية (ملغم نبات¹⁻).

تبين نتائج الجدول (4) الى حصول زيادة معنوية في وزن العقد الجذرية عند تلقيح نبات الماش بعزلتي R_1 و R_2 مقارنة بمعاملة المقارنة، تفوقت العزلة R_1 على العزلة R_2 اذ سجلت معدل بلغ 32.37 ملغم نبات¹⁻، ادت اضافة صخر الفوسفات الى استجابة ايجابية في اوزان العقد الجذرية وسجل المستوى 120كغم $P-H^1$ اعلى معدل في اوزان العقد الجذرية بلغ 31.48 ملغم نبات¹⁻ سجلت معاملة التداخل الثنائية بين الرايزوبيا وصخر الفوسفات زيادة معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة، وسجلت العزلتين R_1 و R_2 والمستوى 120كغم $P-H^1$ اعلى المعدلات بلغت (47.0 و47.43) ملغم نبات¹⁻ على التوالي.

جدول (4) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في الوزن الجاف للعقد الجذرية لنبات الماش (ملغم نبات¹⁻) (للمرحلة 65 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم P هـ ¹⁻			R
	120	60	0	
0	0	0.0	0.0	R ₀
32.37	47.43	27.55	22.13	R ₁
26.32	47.00	20.74	11.23	R ₂
19.56	31.48	16.10	11.12	المعدل
,1.590=P			,1.590=R L.S.D	
1.983=R+P				

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات¹⁻).

ان دور التلقيح البكتيري واضح في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري, اذ تشير نتائج الجدول (5) الى تفوق النباتات الملقحة بالعزلتين R₁ و R₂ على معاملة المقارنة. اذ سجلت العزلتين معدلات بلغت (5.12 و 4.68) غم نبات¹⁻ على التوالي. قد يعود السبب الى أن الزيادة جاءت نتيجة تثبت النتروجين الجوي من خلال العلاقة التعايشية بين البكتريا وجذور النباتات التي تؤدي الى زيادة نمو النبات من خلال تراكم المادة الجافة فضلا عن زيادة عدد التفرعات النبات الامر الذي ادى الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وقد اتفقت هذه النتائج مع من تواصل اليه (10). كما سجلت معاملات صخر الفوسفات زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الماش عند زيادة مستوى صخر الفوسفات, فقد سجل المستوى 120 كغم P هـ¹⁻ اعلى معدل في الوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ (4.71) غم نبات¹⁻ وقد يعود الى قابلية صخر الفوسفات على تجهيز التربة بالفسفور وبالتالي زيادة جاهزيته مما ادى الى تكوين مجموع جذري جيد كفاء وقادر على امتصاص المغذيات ونقلها الى الاجزاء العليا مما انعكس ايجابيا على الوزن الجاف للنبات وهذا يتفق مع ما وجدته (9). اعطت معاملة التداخل الثنائية بين الرايزوبيا والمستوى 120 كغم P هـ¹⁻ من صخر الفوسفات زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة بمعاملة المقارنة, اذ سجلت العزلتين R₁ و R₂ والمستوى 120 كغم P هـ¹⁻ اعلى المعدلات بلغت (5.41 و 5.99) غم نبات¹⁻, قد يعود ذلك الى قدرة هذه البكتريا على توفير الفسفور الجاهز. وهو من العوامل المحددة لنمو النبات البقولي وتثبيت النتروجين وانتاج البقوليات حيث تكون حاجة النبات من الفسفور اكبر في ظروف تثبيت النتروجين عنه عند 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 (11)

جدول (5) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الماش (غم نبات)¹(للمرحلة 65 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم ¹ هـ. P			R
	120	60	0	
2.12	2.73	2.00	1.64	R ₀
5.12	5.99	4.95	4.43	R ₁
4.68	5.41	4.65	3.97	R ₂
3.97	4.71	3.86	3.35	المعدل
,0.677=P			,0.677=R L.S.D	
0.846=R+P				

كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري (ملغم غم⁻¹).
ومن رصد معطيات الجدول (6) نلاحظ وجود فروق معنوية في كمية النتروجين الممتص عند التلقيح ببيكتريا الرايزوبيا مقارنة بمعاملة المقارنة، فقد سجلت عزلتي (R₁, R₂) معدلات بلغت (10.58 و 11.71) ملغم غم⁻¹ على التوالي من النتروجين الممتص من قبل النباتات وقد يعزى السبب إلى تكوين العقد الجذرية في النباتات الملقحة وتثبيتها للنتروجين الجوي تكافلياً مع نبات الماش وزيادة محتواه من النتروجين، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (3) إذ أدى تلقيح بذور الحمص ببيكتريا الرايزوبيا إلى زيادة محتوى النباتات من النتروجين. ومعطيات الجدول (6) تشير إلى حصول زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتص من قبل النبات وتزداد بزيادة مستوى صخر الفوسفات فقد بلغ أعلى معدل لكمية النتروجين الممتص 10.43 ملغم غم⁻¹ عند المستوى 120 كغم¹ هـ. P. وهذا تأكيد على إمكانية استخدام الصخر الفوسفاتي لزيادة محتوى النبات من النتروجين وهذا يتماشى مع ما توصل إليه (13) في إمكانية استخدام الصخر الفوسفاتي كبديل للأسمدة الفوسفاتية. سجلت معاملة التداخل بين الرايزوبيا وصخر الفوسفات زيادة معنوية في كمية النتروجين الممتص، وكان أعلى معدل صدى تأثير المعاملة (R₁ + 120 كغم¹ هـ. P) إذ بلغ 13.96 ملغم غم⁻¹.

جدول (6) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في النتروجين الممتص في المجموع الخضري لنبات الماش (ملغم غم⁻¹) (للمرحلة 65 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم ⁻¹ هـ. P			R
	120	60	0	
4.09	5.33	3.8	3.14	R ₀
11.71	13.96	11.43	9.74	R ₁
10.58	12.13	11.12	8.49	R ₂
8.79	10.47	8.78	7.12	المعدل
,1.434=P			,1.434=R L.S.D	
1.784=R+P				

كمية الفسفور الممتص في المجموع الخضري (ملغم غم⁻¹).

توضح نتائج الجدول (7) وجود فروق معنوية في كمية الفسفور الممتص في المجموع الخضري عند تلقيح النباتات بالعزلتين R₁ و R₂ مقارنة بمعاملة المقارنة, إذ سجلت العزلة R₂ أعلى معدل في كمية الفسفور الممتص بلغ 1.29 ملغم غم⁻¹, إذا أشار (6) الى أن عملية التلقيح ببكتريا الرايزوبيا لمحصل الفاصوليا قد ادت الى زيادة معنوية في امتصاص الفسفور وفي تركيز العناصر الغذائية الاخرى. سجل المستوى 120 كغم⁻¹ هـ P تفوق معنوي في كمية الفسفور مقارنة بمعاملة المقارنة, إذ سجلت معدل بلغ 0.95 ملغم غم⁻¹, قد يعزى ذلك الى اذابة صخر الفوسفات وتحرير الفسفور منه مما يزيد جاهزية بالتربة وبالتالي يؤثر في تركيز الفسفور ومن ثم زيادة امتصاصه من قبل النبات. وتبين نتائج الجدول (7) الى التأثير الإيجابي للإضافة المزدوجة بين الرايزوبيا وصخر الفوسفات ويزداد بزيادة مستوى الصخر المضاف, إذ سجلت العزلة R₁ عند المستوى 120 كغم⁻¹ هـ P أعلى معدل بلغ 1.46 ملغم غم⁻¹.

جدول (7) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في الفسفور الممتص في المجموع الخضري لنبات الماش (ملغم غم⁻¹) (للمرحلة 65 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم ⁻¹ هـ. P			R
	120	60	0	
0.34	0.36	0.38	0.28	R ₀
0.94	1.02	1.04	0.75	R ₁
1.29	1.46	1.35	1.07	R ₂
0.86	0.95	0.92	0.70	المعدل
,0.244=P			,0.244=R L.S.D	
0.301=R+P				

عددالقرنات في النبات (قرنة نبات¹⁻).

ومن معطيات جدول(8) ازداد عدد القرنات عند استخدام التلقيح بيكتريا العقد الجذرية مقارنة بمعاملة المقارنة، اذا سجلت العزلة R_1 اعلى معدل في عدد القرنات بلغ(12.67) قرنة نبات¹⁻ وهذا ما اشار اليه (7). وسجلت معاملة صخر الفوسفات زيادة معنوية في عدد القرنات وتزداد مع تزايد مستوى صخر الفوسفات اذ سجل المستوى 120كغم.ه¹⁻ اعلى معدل في عدد القرنات اذ بلغ 12.67 قرنة نبات¹⁻. ويشير الجدول الى حصول زيادة معنوية عند الاضافة الثنائية بين الريزوبيا وصخر الفوسفات اذ سجلت معاملة R_1 عند المستوى (120)كغم.ه¹⁻ اعلى معدل 16.0 قرنة نبات¹⁻.

جدول (8) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في عدد القرنات لنبات الماش

(قرنة نبات¹⁻) (المرحلة 80-85 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم P ه ¹⁻			R
	120	60	0	
7.67	10.0	7.0	6.0	R_0
12.67	16.0	12.0	10.0	R_1
11.0	12.0	11.0	10.0	R_2
10.45	12.67	10.0	0.70	المعدل
,1.123=P			,1.123=R L.S.D	
1.395=R+P				

عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة¹⁻).

تبين نتائج الجدول (9) الى حصول زيادة معنوية في عدد البذور في القرنة عند التلقيح بيكتريا الرايزوبيا مقارنة بمعاملة المقارنة، اذ سجلت العزلة R_1 اعلى معدل في عدد البذور في القرنة بلغ 7.47 بذرة قرنة¹⁻. ولم تسجل اي فروق معنوية بين مستويات صخر الفوسفات وبين معاملة المقارنة. وحققت معاملة التداخل بين العزلتين R_1 و R_2 وبين المستوى 120 كغم P ه¹⁻ من صخر الفوسفات زيادة معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة. اذ سجلت المعاملة بين R_1 والمستوى 120 كغم P ه¹⁻ اعلى معدل بلغ 8.7 بذرة قرنة¹⁻.

جدول (9) تأثير التلقيح البكتيري وصخر الفوسفات في عدد البذور في القرنة لنبات الماش (بذرة قرنة¹) (المرحلة 80-85 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم ¹ هـ			R
	120	60	0	
3.33	3.0	3.0	4.0	R ₀
7.47	8.7	7.0	6.7	R ₁
5.57	6.0	5.7	5.0	R ₂
5.45	5.9	5.23	5.23	المعدل
1.167=R+P			,0.94=P	,0.94=R L.S.D

حاصل البذور في النبات (غم نبات¹)

معطيات الجدول (10) تشير الى ان التلقيح ببكتريا العقد الجذرية ادى الى حصول زيادة معنوية في معدل حاصل البذور مقارنة بمعاملة المقارنة, اذ سجلت العزلتين R₁ و R₂ معدلات بلغت (2.43 و 2.67) غم نبات¹ بالتتابع, وهذا يتفق مع ما توصل اليه (12). وسجل المستوى 120 كغم P¹ من صخر الفوسفات فروق معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة بالنسبة لحاصل البذور. وتفوقت معاملات التداخل الثنائية بين بكتريا الرايزوبيا وصخر الفوسفات معنويا في حاصل النبات من البذور على معاملة المقارنة, وقد سجلت التداخلات بين العزلتين R₂ و R₁ والمستوى 120 كغم P¹ أعلى المعدلات والتي بلغت (3.1) غم نبات¹ على التوالي وهذا ما اشار اليه (8) فقد وجدوا ان بعض سلالات الرايزوبيا لها القدرة على اذابة الصخر الفوسفاتي, وبالتالي يؤدي الى زيادة جاهزيته في التربة والتي تحتاجه البكتريا بكميات كبير على شكل ATP في عملية التثبيت الحيوي للنتروجين الجوي بواسطة العقد الجذرية .

جدول (10) تأثير التلقيح البكتيري ومستوى صخر الفوسفات في حاصل البذور لنبات الماش (غم نبات¹) (المرحلة 80-85 يوما)

المعدل	مستوى صخر الفوسفات كغم ¹ هـ			R
	120	60	0	
0.74	0.9	0.83	0.5	R ₀
2.67	3.1	2.7	2.2	R ₁
2.43	3.1	2.3	2.0	R ₂
1.94	3.0	1.94	1.56	المعدل
,1.062=P			,1.062=R L.S.D	1.322=R+P

نستنتج من البحث اهمية الاضافة المزدوجة للأسمدة الحيوية (بكتريا الرايزوبيا) ومستويات من صخر الفوسفات اذ اعطت افضل النتائج ولكافة الصفات المدروسة لنبات الماش . ويعود السبب الى تجهيز النبات بالنتروجين والفسفور الضروري لنمو النبات .

المصادر: -

- 1- أبو ضاحى، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات . جامعة بغداد. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
- 2- سلطان,موفق يونس.2005.تأثير التلقيح البكتيري والتسميد الكيميائي لمحصول العدس(*Lentil (Lens culinaris)*) باستخدام النظام المتكامل للتشخيص والتوصيةDRIS اطروحة .كلية الزراعة والغابات –جامعة الموصل.
- 3- الكرطاني، رحيم هادي عبد الله . 2005. تأثير الحديد والفسفور في كفاءة بكتريا الرايزوبيا وفي نمو وحاصل الحمص. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد - قسم التربة.
- 4- يوسف ، أمل نعوم و وتركي مفتن سعد . 1999 . دور التسميد الحيوي بالبكتريا العقدية في تحسين نمو وأنتاج محصول الماش . (*Vigna radiata L*) والحنطة (*Triticum aestivum L*) الذي يعقبه. مجلة الزراعة العراقية . 4 ، (2) : 119-130.
- 5- Beck, D.P; L. A. Materon and F.A . Fadi . 1993 . Practical Rhizobium Legume technology manual . Technical No .19 . ICARDA, Syria.
- 6- Eisenschenk,-L.; Diebold,-R.; Perez-Lesher, J.; Peterson,-A.C.; Peters,-N.K.; Noel,-K.D. 1994. The petroleum ether of Rhizobium etli polysaccharide mutants by Phaseolus vulgaris root compounds. Applied-and-environmental-microbiology (USA).v.60(9) p.3315-3322.
- 7- Espiritu, B. M; E. H. Lales and N. Q. Palacpac. 1993. Interaction effect of *Bradyrhizobium* strain and cultivar in mungbean (*vigna radiata L*. wilezek). Philippine J. of Biotechnology. 4 (1): 61-68.

- 8-Halder, A. K.;A.K. Mishra; Bhattacharyya, Chakabartty, P(1990).
Solubilization of rock phosphate by *Rhizobium* and *Bradyrhizobium*. J. og.
Gene. and App. Microb. 36(2): 81-92.
- 9-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.
- 10-- Navarro, D.N.; Santamaria,-C.; Temprano,-F.; Leidi,-E.O. 1999. Interaction
effects between *Rhizobium* strain and bean cultivar on nodulation, plant
growth, biomass partitioning and xylem sap composition. European-
Journal-of-Agronomy (Netherlands). v. (2): p. 131-143.
- 11--Paul, E. A.; andF.E. Clark (1989) Soil microbiology and biochemistry. Copy
Right by Academic Press. INC .
- 12-Praprut, P. and K. Siriwan. 1999. Effect of *Rhizobium* inoculaion and nitrogen
fertilizer rates on growth and nitrogen fixation of mung bean *Vigna*
*radiata*L. Wilcze).Bangkok Thailand. 283: 163-167.
- 13-Saber, M. S.M.; Yousry, M.; and Kabesh, M. O. (1977). Effect of
manganese application on the activity of phosphate-dissolving
bacteria in acalcareous soil cultivated with pea plants. Plant and
soil. 47: 335- 339

The Effect of Inoculation with *Rhizobium leguminosarum* bacteria and Different Levels of rock Phosphate on Growth and Yield of Mungbean Plant (*Vigna radiate.L*)

Turki Muftin Saad

Sofia Jabbar Jasim

College of Agriculture, Al-Muthanna University

Abstract:

A pot experiment has been conducted to investigate the effect of inoculation with *Rhizobium leguminosarum* bacteria and two levels of rock Phosphate (60 and 120) Kg. ha⁻¹ and their interaction on growth and yield of mungbean plant. Two strains of the bacteria that fix nitrogen (*Rhizobium leguminosarum*) have been isolated from the soil that had been cultured with mungbean plant for the previous season and symbolized by R₁ and R₂. The results of the pots experiment have showed that the bacteria strains have was more effective than all characteristics and the strain R₁ was more effective than the strain R₂ in most studied characteristics as it has recorded the highest rate in the number of node that amounts to 12node/plant⁻¹. Besides, the dry weight of the root nodes has come to 32.37 mg./plant⁻¹ and it has increased in the characteristics of the number of pods and the number of seeds in per pod and the rates amount to (12.67 pod.plant⁻¹) and (7.47 seed.pod⁻¹). The results have showed the positivity of adding rock phosphate to mungbean plant as rock phosphate treatment has recorded significant differences in comparison of the contral treatment. The results have showed the success of the level 120 Kg. ha⁻¹ over the level 60 Kg. ha⁻¹ in the characteristics of the number of root nodes, dry weight of nodes, dry weight of shoot, the content of nitrogen and phosphor absorbed in the shoot and the number of nodes. The rate of the root nodes number has been 11.33 node.plant⁻¹ while the rate of the dry weight of the nodes has to 31.48 mg. plant⁻¹. It has also recorded the highest rates in the number of pods amount to 12.67 pod/plant⁻¹ and the interaction treatment between the bacteria *Rhizobium leguminosarum* and rock phosphate has a strong influent cu on all studied characteristics. The interaction between the strain R1 and the level 120 Kg. ha⁻¹ has recorded the highest rates in the features of the

content of nitrogen and phosphor as well as the numbers of pods and seeds as the of the content of nitrogen yea shed $13.96 \text{ mg./gr.}^{-1}$ while the rates of the number of pods and the number of seeds in a pot reached ($16.0 \text{ pot.plant}^{-1}$) and ($8.7 \text{ deed/pot}^{-1}$) respectively.