تأثير اضافة المخصبات البكتيرية في المغذيات الكبرى في التربة والنبات ومحصول الماش

خميس حبيب مطلك محمد بركات الجميلي** جمال صالح الكبيسي**

الملخص

اجريت تجربة في حقول كلية الزراعة/ جامعة الانبار(الموقع البديل) في العروة الربيعية بأستخدام ثلاث عزلات بكتيرية *Rhizobia legomenosorum* ، *Bacillus megaterium* و *Pseudomonas fluorescens* وكانت كثافة اللقاح 1×10^{9} cfu.m^{-1} اذ تم تلويث بذور الماش في اللقاح المحمل على البتموس و تمت زراعة البذور، صممت التجربة وفق التصميم RCBD ، اذ تم عمل عدد من التوليفات البكتيرية بدون اضافة تسميد كيميائي مع التوليفات نفسها باضافة ربع التوصية الكيميائية، و كانت التوليفات (M. و M.+B. و M.+P. و M.+B.+P.) مع معاملة المقارنة (100% توصية كيميائية و بدون اضافة لقاحات) وبعد اكتمال نمو الماش في 70 يوماً من تاريخ الزراعة ، فقد فدر النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في النبات والجاهز و المتبقي في التربة ، اظهرت النتائج تفوق معاملات التسميد الحيوي معنويا في النسبة المئوية للعناصر الرئيسة الثلاثة (K,P,N) الممتصة من قبل النبات بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت أدنى نسبة لتلك العناصر (0.99 ، 0.32 ، 1.56)% على التوالي، في حين سجلت معاملة التوليفة الحيوية الثلاثية مع ربع التوصية السمادية (MBP25) أعلى نسبة مئوية للعناصر الثلاثة (K,P,N) وعلى التوالي (1.59 ، 0.77 ، 2.03)%

وتبين النتائج للعناصر الرئيسة الثلاث (K,P,N) الجاهزة في التربة في معاملات المخصبات الحيوية معنوياً على معاملة المقارنة وقد سجلت المعاملة (MBP25) أعلى تركيزاً لهذه العناصر بلغت (152.7 ، 24.6 ، 230.6) ملغم.كغم$^{-1}$ لكل من K,P,N على التوالي وتفوقت المعاملة MBP25 في إرتفاع النبات (65.8 سم.نبات$^{-1}$) وللحاصل الكلي (1211.2كغم.هـ$^{-1}$).

المقدمة

نظراً للزيادة الهائلة في عدد سكان العالم و ازدياد الطلب على البروتين النباتي مصحوباً بارتفاع اسعار البروتين الحيواني ولأزدياد كلفة تصنيع الاسمدة الكيميائية وخطر تلوث التربة والمحاصيل بالمواد الكيميائية فقد اتجه العلماء الى استخدام تقانات حيوية حديثة وهي استخدام الاحياء المجهرية في سد نقص العناصر وامداد النبات بالمغذيات و التقليل من اضافة الأسمدة الكيميائية ، ان 112 مليون طن سنوياً ما يثبت من النتروجين الجوي وان 80 مليون طن سنوياً ما تثبته البقوليات لوحدها (13) ، كما ان عمل المخصبات الحيوية لا يقتصر على عنصر النتروجين اذ انها تعمل على تيسير وامداد النبات بالفسفور و البوتاسيوم و العناصر الصغرى ، وان من بين هذه المخصبات هي *Rhizobia* و *Pseudomonas* و *Bacillus* اذ تعمل على اذابة بعض المعادن و انتاج السيدوفورس والجبرينات والاوكسينات و يعد محصول المـاش Mung bean (*Vigna radiate* L.) من المحاصيل البقولية المهمة كما يعد محصولاً متحملاً للجفاف نسبياً وان زراعة الماش تمثل 9 % من اجمالي زراعة البقوليات في العالم، اذ يحتوي على العديد من المواد الغذائية المفيدة لصحة الانسان ، و يحتوي على نسبة عالية من البروتين تصل الى 28% والعديد من العناصر والفيتامينات مثل E وB وC كما يستخدم سماداً اخضراً (2)، يهدف هذا البحث الى معرفة تأثير اضافة المخصبات البكتيرية في مغذيات النبات والتربة وحاصل الماش.

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

*وزارة العلوم و التكنلوجيا،بغداد،العراق.
**كلية الزراعة ، جامعة الانبار ،الانبار،العراق.

المواد وطرائق البحث

اجريت التجربة في كلية الزراعة جامعة الانبار / ابي غريب في حقول قسم علوم التربة و الموارد المائية و بمساحة 100م^2 ، إذ تم حرث الارض عمودياً و افقياً وتنعيمها وكانت صفات التربة قبل الزراعة كما في جدول 1، صممت وفق التصميم RCBD وبثلاثة مكررات، تم تقسيم الارض الى الواح مساحة كل لوح تجريبي 4 م^2، تركت فاصلة 70 سم بين المعاملات لضمان عدم اختلاط اللقاح، تم جلب اللقاحات من دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا اذ تضمنت اللقاحات ثلاثة انواع من البكتريا ***Rhizobium legumenosarum*** و ***Bacillus megaterium*** و ***Pseudomonas fluorescens*** اذ تم تنشيطها و تحميلها على وسط البتموس و كانت كثافة اللقاح 1×10^9 cfu\ml ، تم تعقيم البذور بالكحول 70% وغسلت بالماء المقطر المعقم واضيف لها للقاح والصمغ العربي وتركت لمدة كافية لالتصاق اللقاح ثم زرعت ، أضيفت الأسمدة الكيميائية حسب التوصية السمادية المعتمدة (6)، تمت خدمة المحصول لمدة 70 يوماً (حتى النضج الكامل) وقلعت النباتات، جمعت عينات من النبات وجففت على درجة حرارة 70 مْ وطحنت بالمطحنة ، هضمت العينات بعد ذلك بواسطة حامض الكبريتيك وحامض البركلوريك وفقاً لطريقة Gresser وParsons(19)، قدر النتروجين كنسبة مئوية بجهاز كلدال وفق طريقة Black (14)، قدر الفسفور الكلي باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك باستعمال جهاز Spectrophotometer (29) ، قدر البوتاسيوم وفق طريقة Black (14). اما عينات التربة فقد قدر النتروجين الجاهز باستعمال جهاز كلدال وفق طريقة Black (14) بعد استخلاصه بمحلول كلوريد البوتاسيوم (2 عياري)، قدر الفسفور الجاهز وفقاً لطريقة (30) ، قدر البوتاسيوم الجاهز وفقاً للطريقة الموضحة في Black (14) .

جدول 1: الصفات الكيميائية و الفيزيائية للتربة

الصفة	الوحدة	القياس
الأيصالية الكهربائية (EC)	ديسي سيمنز. م$^{-1}$	2.75
الاس الهيدروجيني (pH)	–	7.45
السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC)	سنتيمول. كغم$^{-1}$	25.50
المادة العضوية (O.M)	غم . كغم$^{-1}$	12.0
النتروجين الجاهز (N)	ملغم..كغم$^{-1}$	70.60
الفوسفور الجاهز (P)		19.42
البوتاسيوم الجاهز (K)		150
الرمل	غم . كغم $^{-1}$ تربة	145
الغرين		460
الطين		395
النسجة	–	مزيجة غرينية طينية
الكثافة الميكروبية	Cfu\gm soil	4.5×10^7

جدول يوضح شرح المعاملات

C	معاملة المقارنة اضيفت لها 100 % توصية سمادية فقط
M	*Rhizobia* مع اضافة دفعة منشطة 5 كغم N دونم
M 25	*Rhizobia* مع اضافة 25% من التوصية السمادية
MB	*Bacillus + Rhizobia* مع دفعة منشطة 5 كغم N دونم
MB25	*Bacillus+ Rhizobia* مع اضافة 25% من التوصية السمادية
MP	*Pseudomonas + Rhizobia* مع دفعة منشطة 5 كغم N دونم
MP25	*Pseudomonas + Rhizobia* مع اضفة 25% من التوصية السمادية
MBP	*Pseudomonas + Bacillus + Rhizobia* مع اضافة دفعة منشطة
MBP25	*Pseudomonas+ Bacillus+ Rhizbium* مع اضافة 25% من التوصية السمادية

النتائج والمناقشة

تأثير اضافة المخصبات البكتيرية في النسبة المئوية لبعض العناصر في النبات

يتضح من نتائج جدول 2 أن هناك زيادة في النسبة المئوية للنتروجين الممتص من قبل النبات عند إضافة المخصبات الحيوية، وقد كانت هذه الزيادة معنوية لمعاملة التداخل الثلاثي مع ربع التوصية السمادية (MBP25) والتي أعطت (1.59%) بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت الحد الادنى للنتروجين الممتص (0.99%) كذلك تفوقت هذه المعاملة معنويا على التوليفات الأخرى جميعها سواء كانت الثنائية أم الثلاثية التي تراوحت بين (1.21–1.42%)، كما كانت هناك فروق معنوية لأغلب المعاملات المضاف لها ربع التوصية السمادية مقارنة مع التي لم تضاف إليها هذه التوصية، ولم تكن هناك فروق معنوية بين باقي المعاملات نفسها في حين كانت الزيادة معنوية لمعاملات المخصبات الحيوية جميعها بالمقارنة مع معاملة المقارنة بزيادة مئوية تراوحت بين (0.18 – 0.60%).

تشير نتائج جدول 2 بخصوص الفسفور أن هناك زيادة معنوية في الفسفور الممتص من قبل النبات عند إستعمال توليفات المخصبات الحيوية كافة مقارنة بمعاملة المقارنة وقد أعطت المعاملة (MBP25) ذات التوليفة الثلاثية مع ربع التوصية السمادية (0.77%) أعلى زيادة معنوية مقارنة مع معاملة المقارنة (0.32%) وباقي المعاملات التي تراوحت بين (0.44% – 0.65%)، كما تفوقت التوليفات التي أضيف إليها ربع التوصية السمادية على مثيلاتها من التوليفات التي لم يضاف إليها تلك التوصية.

كما تشير نتائج الجدول نفسه (2) لحاصل البوتاسيوم ان هناك زيادة في النسبة المئوية للبوتاسيوم الممتص من قبل النبات نتيجة التسميد الحيوي وقد أعطت معاملات هذا التسميد والتوليفات المضافة كافة زيادة معنوية لحاصل البوتاسيوم مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة مئوية للبوتاسيوم (1.56%) وقد تفوقت المعاملة (MBP25) المتمثلة بالتوليفة الثلاثية مع ربع التوصية السمادية (2.03%) بهذه الزيادة التي بلغت (0.47%) في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات والتوليفات نفسها التي تراوحت بين (1.83–1.91%)، تتفق هذه النتائج للعناصر الثلاثة (N , P , K) الممتصة من قبل النبات مع ما وجده كثير من الباحثين ومنهم الساعدي (3) و Khan (23) وكذلك Bashan وde-Bashan (12) الذين ذكروا أن الزيادة في النتروجين الممتص من قبل النبات قد يعزى الى الزيادة في نشاط انزيم النتروجينيز وبالتالي زيادة التثبيت الحيوي بواسطة بكتريا الرايزوبيا التي تعمل على تثبيت النتروجين حيويا عند إصابتها لجذور النبات ويؤدي الى زيادة النتروجين الممتص من قبل النبات

وكذلك لعمل بكتريا الباسلس والسيدوموناس في حماية بكتريا الرايزوبيا عند إستعمالها معا إضافة الى عمل بكتريا السيدوموناس والباسلس في زيادة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة والنبات ،إذ ان زيادة امتصاص النتروجين من قبل النبات ادى الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري فضلاً عن زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وهذا يحفز انتاج الطاقة والذي ينعكس هذا على امتصاص المغذيات ومنها ايونات الفوسفات والبوتاسيوم وهذا ما يؤيده **Uddin** وجماعته (**28**) الذي وجد بان تلقيح الحمص بالرايزوبيا والسيدوموناس اعطى اعظم قيما لامتصاص المغذيات وخاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وكما أن تجهيز النبات بالنتروجين مهم في امتصاص العناصر الاخرى(**3** و**16**)، كما ان بكتريا الباسلس والسيدوموناس هي بكتريا مذيبة للفوسفات ومحررة للبوتاسيوم عن طريق تكوين احماض عضوية وغير عضوية فتكون مركبات معقدة مع الكالسيوم اذ تنتج ايون H^+ الذي يؤدي الى انخفاض الأس الهيدروجيني في التربة و بالتالي زيادة ذوبان الفسفور وتحرير البوتاسيوم في التربة (**24**،**26**،**27**). كما أن هذه الاحماض التي تنتجها هذه الاحياء نتيجة نموها تعمل أيضا على خفض الأس الهيدروجيني في التربة تعمل على إذابة المركبات الفوسفاتية فتحرر الفسفور منها كما تعمل على تحرير البوتاسيوم من المركبات التي يرتبط بها (**8** ، **22**). وتعد بكتريا الباسلس هي الافضل في اذابة الفسفور من بقية أنواع البكتريا الاخرى (**9**).

جدول**2**: تأثير اضافة توليفة من المخصبات البكتيرية في المغذيات الرئيسة في النبات (**%**)

الصفات / المعاملات	تركيز النتروجين في النبات (%)	تركيز الفسفور في النبات (%)	تركيز البوتاسيوم في النبات (%)
C	**0.99**	**0.32**	**1.56**
M	**1.17**	**0.44**	**1.83**
M25	**1.38**	**0.59**	**1.89**
MB	**1.27**	**0.49**	**1.86**
MB25	**1.42**	**0.65**	**1.98**
MP	**1.21**	**0.47**	**1.76**
MP25	**1.31**	**0.60**	**1.91**
MBP	**1.29**	**0.56**	**1.87**
MBP25	**1.59**	**0.77**	**2.03**
Mean	**1.29**	**0.54**	**1.85**
LSD 5 %	**0.16**	**0.11**	**0.21**

تأثير اضافة المخصبات البكتيرية في المغذيات الجاهزة في التربة ملغم.كلغم$^{-1}$

يوضح جدول **3** ان هناك زيادات عالية المعنوية في تركيز النتروجين الجاهز في التربة عند إضافة توليفات المخصبات الحيوية ويتضح تفوق معاملة التداخل الثلاثي مع ربع التوصية السمادية (**MBP25**) والتي أعطت نتروجيناً كلياً في التربة بعد الحصاد **152.7** ملغم.كغم$^{-1}$ معنويا على باقي المعاملات، تلتها المعاملة **MB25** بواقع **125.9** ملغم.كغم$^{-1}$ في حين تراوحت المعاملات الأخرى للمخصبات الحيوية بين (**85.4–115.8** ملغم.كغم$^{-1}$) التي تفوقت جميعها على معاملة المقارنة التي سجلت أدنى مستوى للنتروجين الكلي في التربة بعد الزراعة (**68.3** ملغم.كغم$^{-1}$)، كما يلاحظ أيضا تفوق المعاملات التي أضيفت إليها ربع التوصية السمادية معنويا على مثيلاتها التي لم تضف إليها تلك التوصية.

أما الفسفور الجاهز المتبقي في التربة فيبين جدول **3** أن هناك فروق عالية المعنوية في تركيز الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد، وتفوقت معاملة التداخل الثلاثي مع ربع التوصية السمادية (**MBP25**) التي اعطت **24.6**

ملغم.كغم$^{-1}$ على باقي المعاملات جميعا، تلتها المعاملة MB25 بفسفور جاهز بلغ 21.5 ملغم.كغم$^{-1}$، وقد تراوحت المعاملات الباقية للمخصبات الحيوية بين (12.5–20.8 ملغم.كغم$^{-1}$) متفوقة على معاملة المقارنة التي سجلت الحد الأدنى للفسفور الجاهز في التربة بعد الزراعة والتي أعطت 9.7 ملغم.كغم$^{-1}$ يتبين من الجدول تفوق التوليفات التي تحتوي على عزلات الباسلس والسيدوموناس في كمية الفسفور الجاهز على تلك التي لم تحتوي هذه العزلات . يلاحظ من جدول 3 أن هناك زيادة واضحة وفروق عالية المعنوية في تركيز البوتاسيوم الجاهز المتبقي في التربة بعد الحصاد عند إستعمال معاملات التسميد الحيوي جميعها ، وقد تفوقت معاملة التداخل الثلاثي مع ربع التوصية السمادية (MBP25)على المعاملات كافة إذ أعطت 230.6 ملغم.كغم$^{-1}$ بوتاسيوم جاهز تلتها المعاملتين MB25 وMBP برقمين متقاربين (189.2 و 189.0 ملغم.كغم$^{-1}$) على التوالي في حين تراوحت باقي المعاملات بين (157.7 – 172.6 ملغم.كغم$^{-1}$) متفوقة جميعها على معاملة المقارنة التي كانت الادنى مسجلة 121.6 ملغم.كغم$^{-1}$ بوتاسيوم جاهز في التربة بعد الحصاد.

إن سبب هذه الزيادات في العناصر الرئيسة الثلاث (K,P,N) المتبقية في التربة بعد حصاد المحصول يعزى الى:–

اولا :ـ للتلقيح ببكتريا الرايزوبيا التي تؤدي الى زيادة العقد الجذرية المسؤولة عن التثبيت الحيوي للنتروجين و بالتالي زيادة الجاهز منه في التربة وثانيا الى عمل بكتريا الباسلس والسيدوموناس في اذابة وتحرير عنصري الفسفور والبوتاسيوم وجعلهما جاهزين في التربة من خلال افراز الاحماض العضوية و غير العضوية وإنتاج منظمات النمو التي تؤدي الى تحسين الكثافة الميكروبية والعلاقات التعايشية في التربة وتتفق هذه النتائج مع العديد من الأبحاث ومنها ماذكره الباسط وجماعته (1) أن عزلات من بكتريا الرايزوبيا المنتجة لمنظمات النمو قامت بتثبيت كميات عالية من النتروجين عندما أستعملت كأسمدة حيوية لنباتي الباقلاء (5،7، 10، 17، 20، 23).

جدول 3: تاثير اضافة المخصبات البكايرية في المغذيات الجاهزة في التربة

الصفات / المعاملات	تركيز النتروجين الجاهز في التربة ملغم.كغم$^{-1}$	تركيز الفسفور الجاهز في التربة ملغم.كغم$^{-1}$	تركيز البوتاسيوم الجاهز في التربة ملغم.كغم$^{-1}$
C	68.3	9.7	121.6
M	85.4	12.5	157.7
M25	108.8	16.1	167.3
MB	96.7	19.5	162.4
MB25	125.9	20.8	189.2
MP	89.3	18.9	160.7
MP25	115.8	20.0	172.6
MBP	102.4	21.5	189.0
MBP25	152.7	24.6	230.6
Mean	105.0	18.2	172.3
LSD 5 %	8.7	1.4	22.3

الحاصل الكلي و ارتفاع النبات

يلاحظ من خلال جدول 4 بان هناك زيادة معنوية في الحاصل الكلي لنبات الماش لمعاملات التوليفة الثلاثية والثنائية مع ربع التوصية السمادية فقد تفوقت معاملة التداخل الثلاثي مع ربع التوصية السمادية (MBP25) الذي بلغ 1211.2 كغم .هـ$^{-1}$ معنويا مقارنة مع معاملة المقارنة (602.8 كغم .هـ$^{-1}$) وكذلك مع المعاملات التي لم تضاف اليها ربع التوصية السمادية التي تراوحت بين (834.0 – 882.8 كغم .هـ$^{-1}$)، كما يتضح من الجدول نفسه

التفوق المعنوي في كمية الحاصل لمعاملات التوليفة الثنائية مع التوصية السمادية مقارنة مع مثيلاتها بدون التوصية السمادية. لقد إتفقت هذه النتائج مع ما وجده كل من **Uddin** وجماعته (**28**) و**Yadav**و**Verma** (**30**) الذين ذكروا بان تلقيح الحمص بالرايزوبيا مع السيدوموناس والباسلس قد زاد معنويا من حاصل البذور وعزوا سبب هذه الزيادة الى دور بكتريا الرايزوبيا في تثبيت النتروجين الذي يلعب دورا مهما في انقسام الخلايا و استطالتها و زيادة الاحماض الامينية و بالتالي زيادة نمو النبات و الحاصل الكلي للنبات وكذلك لعمل بكتريا الباسلس و السيدوموناس التي لها دورا مهما في انتاج منظمات النمو و الجبرينات و الاوكسينات و زيادة الفسفور والبوتاسيوم الجاهز للنبات وتقليل الاجهاد على النبات و حماية النبات من المسببات المرضية و كذلك حماية بكتريا الرايزوبيا من الاعداء الحيوية، كما تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليها كل من (**4**، **15**، **25**).

يوضح جدول **4** أن هناك فروق معنوية في ارتفاع نبات الماش بين المعاملات إذ تفوقت معاملة التوليفة الثلاثية الحيوية مع ربع التوصية السمادية (**MBP25**) على باقي المعاملات فبلغ أقصى ارتفاعاً للنبات عندها **65.8** سم تلتها المعاملة (**MB25**) بارتفاع **62.8** سم بالمقارنة مع معاملة المقارنة فكانت هي الأدنى إذ سجلت **47.2** سم، ويتضح من خلال الجدول أن الفروق كانت معنوية عند إضافة توليفة المخصبات الحيوية الثلاثية مع ربع التوصية السمادية مقارنة مع معاملة المقارنة وبعض المعاملات الفردية والثنائية بدون ربع التوصية السمادية، وقد تفوقت معاملات التسميد الحيوي معنوياً جميعها مقارنة مع معاملة المقارنة. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه الكبيسي (**7**).

تعمل بكتريا الرايزوبيا على تكوين العقد الجذرية في جذور النباتات التي تعمل على تثبيت النتروجين الجوي وبالتالي زيادة في كمية النتروجين المضافة الى التربة مع كمية من السماد النتروجيني المضاف مع التلقيح البكتيري، مما ادى الى زيادة في ارتفاع النبات، كما أن التلقيح البكتيري يحفز النبات على إنتاج منظمات النمو وخاصة إندول حامض الخليك(**IAA**) والجبرلينات مما يشجع عملية انقسام واستطالة الخلايا كما ان للنتروجين دوراً مهماً في زيادة تصنيع الكلوروفيل وبالتالي زيادة وتيرة البناء الضوئي وإنتاج البروتينات ذات الأهمية الكبيرة في تنشيط نمو النبات، فضلاً على ان بكتريا ***Pseudomonas*** و ***Bacillus*** تعمل على انتاج منظمات النمو مثل **IAA** و الجبرينات و الاوكسينات و المركبات الخالبة للحديد **Sidrophores** إضافة الى عمل بكتريا الرايزوبيا في الحماية من المسببات المرضية (**18**،**11**، **21**).

جدول **4**: تأثير اضافة المخصبات البكتيرية في ارتفاع و حاصل نبات الماش

الصفات / المعاملات	ارتفاع النبات سم.نبات$^{-1}$	الحاصل الكلي كغم.هـ$^{-1}$
C	**47.2**	**602.8**
M	**55.5**	**834.0**
M25	**59.7**	**966.8**
MB	**56.5**	**860.4**
MB25	**62.8**	**1136.0**
MP	**54.8**	**847.6**
MP25	**61.3**	**1124.8**
MBP	**60.5**	**882.8**
MBP25	**65.8**	**1211.2**
Mean	**58.2**	**940.7**
LSD 5%	**6.5**	**210.4**

المصادر

1–الباسط، علي سلامه ؛ علي سمير سالم ؛ الزامك فاطم إبراهيم ؛ هويدا محمد لبيب (2006). عزل و انتخاب سلالات محلية عالية الكفاءة من بكتريا الرايزوبيوم و الازوسبيرلم و الازوتوبكتر من اراضي بمحافظة الشرقية. المجلة الزراعية–جامعة الزقازيق، 25(16):20–25.

2–الرومي، إبراهيم احمد (2012). تأثير السماد الفوسفاتي في نمو و حاصل ونوعية صنفين من الماش ***Phaseolus aureus*** **L.)**.مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية، 12(1).

3–الساعدي، علي سعدون فاضل (2001). تأثير اضافة الفسفور والحديد على نشاط بكتريا العقد الجذرية ونمو وحاصل الماش. رسالة ماجستير،كلية الزراعة ، جامعة بغداد،العراق.

4–سعد، تركي مفتن، صوفيا جبار جاسم (2014). تأثير التلقيح ببكتريا ***Psudomones fluorscens*** و مستويات مختلفة من صخر الفوسفات في نمو وحاصل نبات الماش .**Vigna radiate L**. مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية (عدد خاص). 8 (4).

5–العسافي، ادهام علي عبد (2002) . استخدام تقنية ميكروبية لزيادة جاهزية الفسفور وعناصر أخرى من الصخر الفوسفاتي. رسالة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة الانبار،العراق.

6–علي، نورالدين شوقي (2012). تقانات الاسمدة واستعمالاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي الدار الجامعية للتأليف والنشر والترجمة.

7–الكبيسي، جمال صالح (2008). انتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (**IAA**) بوساطة البكتريا باستعمال اوساط محلية و اختبار كفاءته على نبات فول الصويا. اطروحة دكتوراة،كلية الزراعة ،جامعة الأنبار،العراق.

8-Achal, Varenyam (2005). Solubilization of phosphate Rocks and Minerals by wild type and UVinduced Mutants of Aspergillus tubingensis.M.S. Department of Biotechnology and Environmental Sciences Thapar institute of Engineering and Tech. Patiala–147004.

9-Agha, A. N.; F. A. shan and N. A. kandhar (2013). Microbial Efficacy of Phosphate Solubilization in Agro-Saline Soils of Various Areas of Sindh Region. Mehran Univ. Res. J. of Engineering and Tech, 32 (2), [ISSN 0254-7821].

10-Aita, C.; S. J. Giacomini and A.P. Hubner (2007). Nitrificacoa do nitrogenio amonical de dejitos liquidos de suinosem solo sob sistema de plantiodireto. Pesq. Agropec. Bras; 42:95-102.

11-Andrews, J.M. (2001). Determination of minimum Inhibitory concentration. 1(48):5-16

12-Bashan, Y. and L.E. de-Bashan (2010). How the plant growth- promoting bacterium Azospirillum promotes plant growth–a critical assessment. Adv. Agron. 108: 77–136.

13-Beck, D.P.; L.A. Materon and F. Afand (1993) . Practical *Rhizbium* legumete chnology manual .Tech. Manual. (19). ICARDA.

14-Black, C.A. (1965). Methodes of soil analysis. part 1. Physical properties Amer Soc. Agron .Inc. publisher, Madison Wisconsin, USA.

15-EL-Nagar, G. R., (2002). Effect of Rhizobiurn inoculation, nitrogen fertilizers, seedling rates and phosphate dissolving organism, on growth and yield of lentil. Assiut-J. of Agric.Sci. 33 issue (3). P. 103-114.

16-FAO. (2000). Fertilizers and their use. A pocket guide for extension officers, 4th edition. Roma, Italy.

17-Fauzia, Y.H.; Y. Sumera; A. Dini; R. Mehboob Z. Yusuf and Zauser A.M. (2006). Plant growth-promoting bacteria as bio-fertillizer. Agro. sustian. Div. 26:143-150.

18-Glick, B.R.; B. Todorovic; J. Czarny; D.J. Chengz and B. Mcconkey (2007). Promotion of plant growth by bacterial ACCdeaminase. Crit. Rev. Plant Sci., 26: 227-242.

19-Gresser, M.E. and G.W. Parsons (1979). Sulphuric, perchloric and digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium, analytical chemical. Acta. 109: 431- 436.

20-Jeffrey Evans (2012). Effectiveness of Reactive phosphate Rock for P Ferttility Management in Broad-Acre Organic Cropping. RIRDC. Puplication No. 10/213.

21-John, S. G.; C.E. Ruggiero; L.E. Hersman ; C.S. Tung and M.P. Neu (2001). Siderophore Mediated Plutonium Accumulation by Microbacteri flavescens. *Environ.* Sci. Tech. 14: 2942–2948.

22-Keston Oliver Willard Njira. (2013). Microbial Contributions in Alleviating Decline in Soil Fertility. British Microbiology Res. J., 3(4): 724-742.

23-Khan, M. S.; A. Zaidi; PA. Wani, (2007) Role of phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable Agric.-areview. Agron Sustain Develop, 27: 29–43.

24-Kumari, A.; K. K. Kapoor; B. S. Kundu and R. K. Mehta (2008). Identification of organig acids producedduring rice straw decomposition and their rolein rock phosphate solubilization. Plant soil environ., 54,(2):72-77.

25-Lalita, B. and D.L.N. Rao (1985). Effect of Rhizobium inoculation on nodulation and yield of Green Gram in an alkali soil. J. Indian Soc. Soil Sci., 33:177-178.

26-Nehwani, V.; P. Doshi; T. Saha and S. Rajkumar (2010). Isolatio and characterization of a fungai isolated for phosphate solubilization andplant growth promoting activity. J. of yeast and fungai Res., 1(1):009-014.

27-Rajankar, P. N.; D. H. Tambekar and S. R. Wate (2007). Study of phosphate solubilization efficiencies of Fungi and Bacteria isolated from saline belt of purna river basin. Res. J. of Agric. and Bio. Sci., 3(6):701-703.

28-Uddin, M. ; S. Hussain ; M.M.A. Khan ; N. Hashmi ; M. Adrees ; M. Naeem and T.A. Dar. (2014). Use of N and P biofertilizers reduces inorganic phosphorus application and increases nutrient uptake, yield, and seed quality of chickpea. Turkish J. of Agric. and Forestry.

29-Watanabe, F.S. and S.R. Olsen (1965). Test of an ascorbic acid method for determing phosphorus in water and NaHCO3 extracts from soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29: 677-678.

30-Yadav, J. and J.P. Verma (2014). Effect of seed inoculation with indigenous Rhizobium and plant growth promoting rhizobacteria on nutrients uptake and yields of chickpea (Cicer arietinum L.). European J. of Soil Bio., 36:70-77.

31-Yousefi, A. and A. R. Barzegar (2014). Effect of Azotobacter and Pseudomonas bacteria inoculation on wheat yield under field condition. International J. of Agric. and Crop Sci. (IJACS), 7(9): 616-619.

EFFECT OF BIO-FERTILIZERS ON SOIL AND PLANT MACRONUTRIENTS AND TOTAL MUNG BEAN PLANT PRODUCT.

K. H. Mutlak* **M. B. Al. Jumaily**** **J. S. Al Kubaisy****

ABSTRACT

Field experiment conducted in Al-Anbar University College of agriculture fields (alternative site in the Abu Ghuraib) for season 2016, three types of bacterial isolates are: *Rhizobia legumenosorum, Pseudomonas fluorescens and Bacillus megaterium*, seeds were contamination with inoculum, after a few minutes seeds were planted, field experience designed according to (RCBD) , the synthesis of bacteria without fertilizer formulations, synthesis with 0.25 fertilizer formulations (R.,R.+B.,R.+P.,R.+B.+P.) and control (100% fertilizer formulations only), after 70 days from the cultivation (N,P,K) was measured in plants and the remaining in the soil after harvest , the results was showed that the treatments of bio-fertilizer was significant superiority in Percentage of the three main elements (N,P,K) absorbed from plant comparison with control that recorded minimum value of these elements (0.99 ,0.32 , 1.56) %, while MBP25 treatment have recorded highest percentage of, the three elements (N,P,K) (1.59 ,0.77,2.03)%, significant superiority on control and double treatments, the three main elements (N,P,K) available and residual in the soil after harvest in all treatments was significant superiority to control ,the MBP25 treatment was highest percentage of these elements (152.7 , 24.6 , 230.6 ppm) and MB25 was followed ,in total yield MBP25 were superiority on other treatments in yield (1211.2 kg.ha^{-1}) , plant height (65.8 cm. plant^{-1}).

* Ministry of Sci., and Tech., Baghdad, Iraq.
**College of Agric.,Univ. of Anbar,Anbar,Iraq.