ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018. 2018, 53-65:(2) 8

تأثير السماد الحيوي المنتج محليا من كل من بكتريا *Bacillus megaterium* و *Bacillus subtilis* و *Bacillus mucilaginosus* والمستورد في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L.

الباحثة هدير عدنان صالح راضي** ا.د.حسن علي عبد الرضا* حميد علي هدوان**

*جامعة بغداد - كلية الزراعة

**وزارة الزراعة - دائرة وقاية المزروعات

*E-mail:Hasan_a_abd@yahoo.com

الخلاصة:

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول التابعة لجامعة بغداد / كلية الزراعة / موقع الجادرية في تربة مزيجة رملية Sandy loam للعام 2016 - 2017 وفقا لتصميم القطاعات تام التعشية RCBD في تجربة عاملية تضمنت التجربة 12 معاملة موزعة في3 مكررات أذ تضمنت 3 عوامل وهي العامل الاول السماد الحيوي ويضم 2 هما السماد الحيوي المحلي والمستورد من قبل وزارة الزراعة العراقية تحت اسم (نايتروسول) والعامل الثاني السماد المعدني ويتضمن مستويين هما 50% من التوصية السمادية الكاملة و75% من التوصية السمادية الكاملة والعامل الثالث المادة الحاملة للبكتريا وتضم نوعين هما الوسط الزرعي السائل (الحامل السائل) وحامل البتموس واستعملت في التجربة الحقلية اربعة مقارنات وهي اضافة 50% من التوصية السمادية فقط واضافة 75% من التوصية السمادية فقط واضافة التوصية السمادية الكاملة 100% وبدون اضافة اسمدة حيوية او معدنية أظهرت النتائج أعطاء معاملات التداخلات الثلاثية بين السماد الحيوي والمعدني والحوامل أعلى القيم مقارنتة بمعاملات التداخلات الثنائية والتسميد المنفرد أذ أعطت معاملة السماد الحيوي المحلي مع 50% من التوصية السمادية + حامل البتموس أعلى القيم لكل من صفات ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات ومتوسط وزن الدرنة ومحتوى النشأ في الدرنات والنتروجين الفسفور الجاهزان في التربة بعد الزراعة أذ بلغت قيم هذه الصفات 71.93 سم و23.93 % 890غم 17.32% و 66.37 ميكاغرام هـ$^{-1}$ الا أن هذا غير معنوياً فضلا عن أعطاء هذه المعاملة أعلى القيم لكل من النتروجين والفسفور الجاهزان في التربة بعد الزراعة وكانت هذه القيم 41 ملغم كغم تربة $^{-1}$ و 10.98 ملغم كغم تربة $^{-1}$ بينما تفوقت النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري لهذه المعاملة أحصائيا وبمعدل 42.2% وتفوقت السماد الحيوي المستورد مع 75% من التوصية السمادية + بتموس في زيادة جاهزية البوتاسيوم بالتربة بمعدل 186.75 ملغم كغم تربة $^{-1}$ وتفوقت هذه التداخلات على معاملة المقارنة التوصية السمادية الكاملة 100% في أغلب الصفات.

الكلمات المفتاحية: البكتريا المذيبة للبوتاسيوم، البكتريا المذيبة للفوسفات، البتموس، الاسمدة الحيوية.

EFFECT OF LOCAL BIOFERTILIZER PRODUCED FROM *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* AND *Bacillus mucilaginosus* AND IMPORTED BIOFERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF POTATO *Solanum tuberosum* L.

Hadeer Adnan Salih Radhi ** * Pro. Dr.Hassan Ali Abdul-Ratha ** **Hameed Ali Hadown

*University of Baghdad - College of Agriculture

**Plant Protection Office - Ministry of Agriculture

*E-mail:Hasan_a_abd@yahoo.com

ABSTRACT:

The Field experiment was conducted at the research station – college of Agriculture – university of Baghdad / Al Jadria in 2016 -2017 using Randomized complete block design. The experiment consist of 12 treatments with three replicates , field experiment include the following factors , the first factor was biofertilization (local and imported) , the second factor was the addation of 2 Level of chemical fertilizer (75% and 50%) of the recommended level , while the third factor include using of two type of carriers (peatmoss or broth media) , in addation to four control treatments (75% , 50% and 100 %) of recommended chemical fertilizer and control treatment of without bio or chemical fertilizer . Results showed the effect of the triple interaction of biofertilizer + mineral fertilizer + carriers . So the treatment local biofertilizer + 75% recommended mineral fertilizer + peat moss carrier gave the highest value for percentage of dry matter of vegatitive part 42.2% and also the same treatment was superior for plant height , percentage of tuber matter , mean tuber weight , tuber starch content ,

protein content of tubers , total yield of crop and the availability of nitrogen and phosphorus in soil after harvesting with the values 71.93 cm , 23.93 % , 890 gm , 17.32 % , 12.93% , 66.37 mega gm ha^{-1} , 41.00 mg kg^{-1} soil ,10.98 mg kg^{-1} soil respectively while the treatment imported biofertilizer + 75% recommended mineral fertilizer + peatmoss carrier gave the beast availability for potassium 186.75 mega gm ha^{-1}, and this treatment of triple interaction was Superior over the control treatments including 100% mineral fertilizer recommendation.
Key Words: Potassium, Phosphorus, Dissolve, Peat moss, Bio fertilizes.

المقدمة:

يعد محصول البطاطا من المحاصيل الاقتصادية المربحة لأرتفاع اسعاره في الاسواق العالمية والمحلية وتزايد الطلب على استهلاكة كما ان بقايا البطاطا تستعمل كأعلاف للحيوانات مما يستدعي الى زيادة توسيع المساحات المزروعة بهذا المحصول في العراق لما له اهمية كبيرة (الدوري واخرون ،2017). وأن استعمال الأسمدة الكيميائية له أهمية في زيادة إنتاج الغذاء العالمي أذ أنها تعمل على توفير الغذاء السريع للنباتات مسببة بذلك نموها بسرعة وكفاءة ألا إن التأثيرات الجانبية السلبية لها تكون كثيرة خصوصا عند الاستعمال المفرط وغير المتوازن لتلك الأسمدة من خلال التأثير على أحياء التربة المجهرية أو الاخلال بالبيئة وكذلك يظهر تأثيرات مضرة على صحة الأنسان وعلى محتوى المياه الأرضية ، لهذه الأسباب جميعا تعد الأسمدة الحيوية البديل الأفضل والأمن. (Assistant 2016) أن هذه الاسمدة الحيوية قد تصنع بصورة مفردة اذ تتكون من نوع واحد من الاحياء المجهرية الموجودة في التربة مثل بكتريا *Bacillus subtilus* وتضاف الى الاسمدة المعدنية كالصخر الفوسفاتي التي تزيد من جاهزيتها وتزيد من معدلات امتصاص الفوسفات في النبات (صبري ،2014) أو مزدوجة اذ تحضر بشكل تؤليفات مركبة من اكثر من كائن حيوي مجهري مثل دمج اللقاحين بكتريا *Bacillus megaterium* المذيبة للفوسفات ولقاح بكتريا *Bacillus mucilaginosus* المذيبة للبوتاسيوم معا واختبار فعاليتها في تجهيز المغذيات في التربة كالفسفور والبوتاسيوم وتأثيرها في زيادة مكونات الحاصل وصفاته النوعيه والكمية الممتصة من العناصر في الاوراق النباتية ويعد دمج اكثر من لقاح حيوي الاكثر تأثيرا وفعالية (2006, Han and lee). أذ ان البكتريا المذيبة للفوسفات لها القدرة العالية على ذوبان الفوسفات في التربة وتستعمل هذه البكتريا في زيادة مقدرة النبات على امتصاص الفسفور وزيادة الحاصل ومن هذه الاجناس المذيبة للفوسفات هي Pseudomonas و Bacillus و Rhizobium وهذة الاجناس هي من الأكفأ في اذابة الفوسفات . (Patel واخرون 2016) كما أكدت احدى الدراسات انه بالإمكان انتاج حبيبات سماد الفوسفات الحيوي والحصول علية باستعمال بكتريا *Bacillus megaterium* المذيبة للفوسفات مع خليط من المواد الخام النفايات (مخلفات مجاري والرماد والعظام والدم المجفف ومخلفات مصانع اللحوم في عمليات بسيطة (2018,Borowik) من جانب اخر فأن لبكتريالسليكا تأثيرات مفيدة في نمو النبات اذ ان تلك البكتريا تستطيع تحرير البوتاسيوم من معادن السليكا وهذا مهم جدا لتعزيز خصوبة التربة (Zengواخرون 2012). إن إستعمال مخلفات المايكا الملقحة بالسلالة البكتيرية المذيبة للبوتاسيوم *Bacillus mucilaginosus* يمكن أن تكون تقنية واعدة للاستفادة منها كمصدر بديل للسماد البوتاسي لانتاج المحاصيل (2014 Biswas and Basak). كما اكد عبد (2016) ان قدرة العزلات البكتيرية المكونة للسماد الحيوي على قيد الحياة لأطول مدة ممكنة يعتمد على نوع المادة الحاملة المستخدمة وأثبت أن أعلى قيمة للحاصل تكون عند استعمال خليط من السماد الحيوي المحمل على البتموس مع 50% من التوصية السمادية المعدنية، وبينت دراسات عديدة ان التسميد المتكامل من عضوي وحيوي ومعدني يحقق نظام تغذية متوازن في انتاجية البطاطا وكفاءة استعمال المياه اذ يحقق التسميد العضوي لوحده والتسميد الحيوي مع التسميد العضوي زيادة في حاصل الدرنات الكلي بالقياس الى معاملة عدم الإضافة فضلا عن ان اضافة التسميد الحيوي مع 50% معدني او التسميد الحيوي مع التسميد العضوي يعطي نتائج حاصل درنات مساوية للتسميد المعدني 100% وهذا يؤكد امكانية التعويض عن كل او جزء من التسميد المعدني عند تبني التسميد العضوي او الحيوي او كلاهما وله تأثيرات معنوية عالية في معايير النمو للنبات (1970,A.O.A.C) وفي الوقت الحاضر ظهرت دراسات كثيره في العراق نتيجة الى تصنيع واستعمال الاسمدة الحيوية الأمنه صحيا والتي أكدت كفاءتها كمنتج محلي في زيادة جاهزية المغذيات في التربة ومنها السماد الحيوي المنتج محليا والمتكون من خليط لقاح بكتريا نوع *Basillus subtilis* مع كمية من الاسمدة المعدنية الفوسفاتية ومع بعض الاحماض العضوية مثل حامض الهيوميك عند مقارنته مع السماد المستورد الحاوي على بكتريا نوع *Pseudomonas putida* (محمد واخرون 2015). ولذلك هدفت الدراسة الحالية الى انتاج تؤليفة سماد حيوي محلي متكون من عزلات بكتيرية معزولة من ترب مناطق مختلفة من العراق ومن محافظة بغداد وهي (بكتريا *Bacillus mucilaginosus* وبكتريا *Bacillus subtilis* وبكتريا *Bacillus megaterium*) ومقارنته مع السماد الحيوي المستورد من قبل وزارة الزراعة العراقية تحت اسم نايتروسول في تأثيره على نمو وحاصل البطاطا عند استعماله سائلا او محملا على البتموس في الحقل بالتداخل مع مستويات 50% و75% من التوصية السمادية الكاملة لهذا المحصول

ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2018, 53-65:(2) 8
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018.

المواد والطرائق:

نفذت التجربة الحقلية في احد الحقول التابعة لجامعة بغداد / كلية الزراعة / موقع الجادرية ضمن الموسم الخريفي للعام 2016-2017 في تربة ذات خصائص موضحة في جدول (1) ووفق طرائق التحليل الواردة في (18 و 20 و 24 و26) وتضمنت معاملات التجربة 1- سماد حيوي محلي +75% من التوصية السمادية + حامل البتموس 2-سماد حيوي محلي +75% من التوصية السمادية + الحامل السائل 3- سماد حيوي محلي+50% من التوصية السمادية + حامل البتموس 4- سماد حيوي محلي+50% من التوصية السمادية + الحامل السائل 5 - سماد حيوي مستورد +75% من التوصية السمادية + حامل البتموس 6- سماد حيوي مستورد +75% من التوصية السمادية + الحامل السائل 7- سماد حيوي مستورد + 50% من التوصية السمادية + حامل البتموس 8- سماد حيوي مستورد + 50% من التوصية السمادية + الحامل السائل 9- سماد معدني 75% من التوصية السمادية 10- سماد معدني 50% من التوصية السمادية 11- توصية سمادية كاملة 100% 12- بدون أضافة سماد حيوي أو معدني ، جهز البتموس والسماد الحيوي المستورد من قبل وزارة الزراعة العراقية دائرة وقاية المزروعات الواقعة في منطقة ابوغريب وعقم البتموس بالموؤصدة على درجة حرارة 121م^0 لمدة 20 دقيقة وطحن الى جزيئات صغيرة (14) وحضر اللقاح الحيوي المستورد وفق التوصية المرفقة معه من جهة المنشأ وحضر اللقاح الحيوي المحلي بتنمية كل نوع من هذه الانواع البكتيرية الثلاثة على الوسط المغذي السائل Nutrient Broth بحجم 2 لتر وضعت في دورق مخروطي سعة 3 لتر و لقح من مزرعة عمرها يوم واحد لهذه البكتريا باستعمال الناقل (loop) ثم وضعت في الحاضنة الهزازة على درجة حرارة 28 مْ مع الرج اليومي و لمدة 3 يوم ، جرى معاملة درنات البطاطا مختبريا باللقاح المحلي والمستورد السائل والمحمل على البتموس أذ انتخبت الدرنات ذات النوعية الجيدة والاحجام المتساوية تقريبا 50 غرام وغسلت جيدا بالماء العادي اولا ثم بالماء المقطر المعقم 3 مرات متتالية وتركت لتجف . لغرض انتاج تؤليفة سماد حيوي محلي سائل فقد تم عزل وتشخيص بكتريا *Bacillus megaterium* من تربة الرايزوسفير نبات الذرة الصفراء والبيضاء والشعير وغيرها وشخصت بالأعتماد على الصفات الزرعية والمجهرية والأختبارات الكيموحيوية كما أستعمل في تحضير توليفة السماد الحيوي كل من بكتريا *Bacillus subtilis* و *Bacillus mucilaginous* اللتان تم عزلهما وتشخيصهما من دراسات علمية سابقة في قسم علوم التربة والموارد المائية / كلية الزراعة جامعة بغداد حضرت توليفة السماد الحيوي وذلك بمزج اللقاح المحضر من الانواع البكتيرية الثلاثة *Bacillus Subtilis* و *Bacillus mucilaginous* و *Bacillus megaterium* بمقدار 1 لتر لكل نوع (ليكون الحجم الكلي للقاح 3 لترات) في دوارق زجاجية معقمة حجم 5لتر وتم مزجها تحت ظروف تعقيم داخل غرفة العزل وبعد المزج وزع السماد الحيوي المحلي بالتساوي على المعاملات بعدها حضر محلول الصمغ العربي بتركيز 15% وتم اضافته للدرنات السليمة غير الملوثة بالفطريات والموضوعة قبل فترة اسبوعين من الزراعة في غرفة مظلمة اذ وضعت في اوعية بلاستيكية مغسولة جيدا ثم اضيف اللقاح السائل المزيج للدرنات وتركت الدرنات لمدة ساعة قبل الزراعة، تم تحميل اللقاح الحيوي المحلي السائل(3لتر أخرى) على البتموس المعقم وذلك بأضافة اللقاح السائل تدريجيا الى البتموس (وتم ذلك تحت ظروف التعقيم) وترك لمدة 30 دقيقة ثم اضيف محلول الصمغ العربي الى الدرنات الموضوعة في اوعية بلاستيكية نظيفة ثم مزج اللقاح المحمل على البتموس مع الدرنات بشكل متجانس وتركت لمدة ساعة قبل زراعتها في الحقل ، لغرض استعمال اللقاح الحيوي المستورد فقد تم تخفيفه بالماء المقطر المعقم تحت ظروف التعقيم بإضافة 50 مل من اللقاح الى لتر ماء معقم وبعد المزج جيدا اضيف بطريقة مشابهة لأضافه السماد الحيوي المحلي المحمل على البتموس أو السائل بعد مرور اكثر من ساعة من معاملة الدرنات باللقاح السائل او المحمل سواء المحلي او المستورد فقد زرعت درنات البطاطا صنف Sifra بعد رية التعيير بثلاثة ايام في اعلى المرز وبعمق 5-10 سم بواقع 10 نباتات لكل مرز وترك مسافة 0.25 سم بين نبات واخر اذ تضمنت الوحدة التجريبية ذات المساحة 6.75 م ثلاث مروز بطول 3م والمسافة بين مرز وخرى 0.75 سم وذلك في تاريخ 2017/9/28 وبعد الزراعة مباشرة تم ري الحقل رية خفيفة واستعملت طريقة الري بالتنقيط بعد استنزاف 50% من الماء الجاهز وأستمر الري لغاية نهاية موسم الزراعة بمدة اسبوعين وجرى خلال فترة الزراعة عمليات خدمة المحصول المختلفة وتم اضافة السماد المعدني بمستويين من التوصية السمادية الكاملة فضلا عن معاملات المقارنة وحسب التوصية السمادية 240 يوريا : 120 سوبر فوسفات ثلاثي : 400 كبريتات بوتاسيوم K:P:N (3)، وتم دراسة بعض الصفات الكمية والنوعية لمحصول البطاطا والتي هي 1- ارتفاع النبات أذ اخذ معدل ارتفاع خمس نباتات عشوائيا ومن المرز الثاني لكل وحدة تجريبية.

2- النسبة المئوية للمادة الجافة في الجزء الخضري

قدرت النسبة المئوية للمادة الجافة حسب المعادلة الاتية

النسبة المئوية للمادة الجافة = الوزن الجاف / الوزن الطري × 100 (4).

3- النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات قدرت النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وفق المعادلة التالية

جدول1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية لتربة الدراسة

صفة التربة	وحدة القياس	القيمة
درجة تفاعل التربة		7.15
الايصالية الكهربائية Ec_e	ديسي سيمنز م$^{-1}$	2.58
النتروجين الجاهز	ملغم. كغم$^{-1}$ تربة	35
الفسفور الجاهز		7.01
البوتاسيوم الجاهز		64.91
مفصولات التربة رمل طين غرين	%	59.9 8.1 32
نسجة التربة		Sandy loam
معادن الكاربونات		35.1
المادة العضوية		0.73
الصوديوم الذائب	ملي مكافئ لتر $^{-1}$	1.86
الكبريتات الذائبة		1.30
كالسيوم ذائب		14.15
مغنيسيوم ذائب		10.0
كلورايد ذائب		22.68
بيكاربونات ذائبة		1.20
الكاربونات الذائبة		NiLL
العدد الكلي للبكتريا	وحدة تكوين مستعمرة غم$^{-1}$ تربة	42×10^{5}

ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2018, 53-65:(2) 8
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018.

% للمادة الجافة = الوزن الجاف / الوزن الطري × 100(4).

4- متوسط وزن الدرنة قدر بأخذ معدل وزن درنات خمس نباتات المرز الثاني لكل وحدة تجريبة وقسم على العدد الكلي للدرنات وقدر متوسط الوزن العام للدرنة

5- الحاصل الكلي للنبات أخذ حاصل خمس نباتات من المرز الثاني لكل وحدة تجريبية بصورة عشوائية ووزنت هذه الدرنات بوحدة الغرام أستخرج حاصل النبات الواحد ثم الحاصل الكلي وذلك حسب المعادلة التالية ، الحاصل الكلي ميكاغرام . هكتار$^{-1}$ = الحاصل الكلي كغم هكتار$^{-1}$ / 1000

5- نسبة النشأ في الدرنات بعد تقدير النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات قدرت محتويات الدرنات من النشأ وحسب المعادلة التالية % للنشأ = 17.55 + 0.891 (% للمادة الجافة –24.182) الواردة في (16).

7- تقدير جاهزية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في التربة بعد الزراعة أذ تم اجراء تقدير جاهزية المغذيات الاساسية بالتربة حسب طرق الواردة في (24) .

التحليل الاحصائي: جرى تحليل البيانات احصائيا باستخدام البرنامج الاحصائي Genstat لغرض دراسة التأثيرات الرئيسية والتداخلات بين عوامل الدراسة الثلاثة ومقارنتها مع المقارنات المنفذة بالتجربة وتمت مقارنة المتوسطات باستعمال أختبار اقل فرق معنوي LSdLeast Significant Difference (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 بالنسبة لقياسات النبات اما لغرض تحاليل العناصر الجاهزة بالتربة بعد الزراعة تم استخدام الخطأ القياسي SE كبديل لأختبار أقل فرق منوي للمتوسطات التي لاتحتوي على تكرارات.

النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج وكما مبين في الجداول (2 ، 3 ،4، 5 ، 6 ،7) أن نوعي السماد الحيوي المحلي والمستورد أثرت في بعض الصفات الكمية والنوعية لمحصول البطاطا اذ تبين وجود فروقات معنوية بين نوعي السماد تحت مستوى احتمال 5% وتفوق السماد الحيوي المحلي في النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ووزن الدرنة ومحتوى النشأ في الدرنات والحاصل الكلي للنبات وكانت 25.94% و 21.23 و 541 غم و14.92 % و 41.06 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التتابع ، كما أوضحت النتائج تفوق السماد الحيوي المحلي في اغلب الصفات المدروسة على بعض او جميع معاملات المقارنة.

وهذا قد يعزى الى دور بكتريا *B. megaterium* و *B. mucilaginosus* و*B. subtilis* المكونة للسماد الحيوي المحلي في تجهيز العناصر المغذية للنبات ولاسيما النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ممايشجع في امتصاصها من قبل النبات وانعكس ايجابيا في زيادة كثافة المجموع الخضري اذ ان لبكتريا *Bacillus subtilis* دور مشترك في تجهيز النتروجين والفسفور بدرجة كبيرة والبوتاسيوم وبكتريا *Bacillus mucilaginosus* لها دور كبير في تجهيز البوتاسيوم عن طريق افرازها الحوامض العضوية والسكريات المتعددة وان بكتريا *Bacillus megaterium* لها دور مهم في تجهيز الفسفور والبوتاسيوم والنتروجين وهذا يتفق مع نتائج عدد من الباحثين في هذا المجال (5 و 21 و 28). كما أثر مستويي السماد المعدني 50% من التوصية السمادية و75% من التوصية السمادية في بعض الصفات الكمية والنوعية لمحصول البطاطا فقد اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين مستويي السماد المعدني تحت مستوى احتمال 5% وقد تفوق المستوى 75% من التوصية السمادية في صفات ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ووزن الدرنة ومحتوى النشأ في الدرنات والحاصل الكلي للنبات وكانت قيم هذه الصفات 69.20 سم و29.11% و 20.90 % و 552 غم و 14.43 و 41.48 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التتابع بينما تفوق المستوى 50% من التوصية السمادية في زيادة تركيز النتروجين في الأوراق بنسبة 2.27% وتفوق المستوى 75% من التوصية السمادية معنويا على معاملات المقارنات الاولى والثالثة والرابعة في أغلب الصفات . وأيضا أثر نوع المادة الحاملة للبكتريا (وسط زرعي سائل او بتموس) في بعض الصفات الكمية والنوعية لمحصول البطاطا اذ اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين نوعي الحوامل المستخدمة تحت مستوى احتمال 5% وقد تفوق حامل البتموس في صفات ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات و ووزن الدرنة ومحتوى النشأ في الدرنات والحاصل الكلي للنبات وكانت قيم هذه الصفات 68.95 سم و29.77% و 21.27% و 591.00غم و 14.95% و 47.78 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التتابع وتفوق حامل البتموس معنويا في اغلب الصفات كالنسبة المئوية للمادة الجافة في الجزء الخضري والدرنات ومتوسط وزن الدرنة والحاصل الكلي ومحتوى النشأ في الدرنات على بعض معاملات المقارنة وبضمنها التوصية السمادية الكاملة وهذا قد يعود الى الدورالايجابي للبتموس كمادة عضوية في تغذية ونمو النبات وصلاحيته للأستخدام كحامل للبكتريا أذ أشارت العديد من الدراسات الى دور الحوامل البكتيريا في الحفاظ على اعدد الميكروبات والتي من بينها البكتريا المذيبة للفوسفات *Bacillus megaterium* (عثمان واخرون 2006). كما أثر التداخل الثنائي بين السماد الحيوي والمعدني في بعض الصفات الكمية والنوعية لمحصول البطاطا اذ اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين السماد الحيوي و المعدني تحت مستوى أحتمال 5% وقد تفوق السماد

Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65,2018.

الحيوي المحلي +75% من التوصية السمادية في النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري ومتوسط وزن الدرنة ومحتوى البوتاسيوم في الاوراق وكانت قيم هذه الصفات 33.02 % و678غم و0.98 % على التتابع وقد تفوق معنويا السماد الحيوي المحلي + 75% معدني على معاملات المقارنات في صفات النبات المختلفة والتي بضمنها معاملة التوصية السمادية الكاملة وقد يعود السبب وراء هذا التفوق الى قدرة هذه الانواع البكتيرية على أذابة الفوسفات والبوتاسيوم أوتثبت النتروجين أذ ان بعض انوع بكتريا *Bacillus ssp* يؤدي أدخالها في تؤليفات مع أجناس او أنواع اخرى ومع الاسمدة المعدنية ومستويات من التوصية السمادية المعدنية البوتاسية تحديدا الى زيادة نشاط النبات وتزيد في أرتفاعه وعدد اوراقه والوزن الجاف والطري والمغذيات الرئيسية الكبرى الممتصة وحاصل النبات وهذه النتائج تتماشى مع ماتوصل اليه Mansoor (2015) أذ وجد ان أضافة السماد المعدني البوتاسي بنسبة 75% مع أسمدة حيوية يستطيع ان يزيد من الوزن الطري للنبات الى 53.31 غرام مقارنة مع التوصية 50% ومعاملة المقارنة.

أظهرت النتائج للتداخل الثنائي تفوق السمادين الحيويين مع حامل البتموس في صفة ارتفاع النبات بقيمة 68.13 سم في حين أعطى السماد الحيوي المحلي مع حامل البتموس أعلى القيم في جميع الصفات الا أن ذلك لم يكن معنوياً فضلا عن تفوقها على بعض معاملات المقارنة والتي من ضمنها معاملة التوصية السمادية الكاملة . كما أظهرت النتائج للتداخل الثنائي بين السماد المعدني والحوامل تحت مستوى احتمال 5% وجود فروقات معنوية وتفوق السماد المعدني بمستوى 75% من التوصية السمادية + حامل البتموس في صفات متوسط وزن الدرنة والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ومحتوى النشأ في الدرنات والنسبة المئوية للمادة الجافة في الجزء الخضري والحاصل الكلي للنبات وبمعدل بلغ 757غم و22.73 % و16.26 % و 38.78 % و 58.37 ميكاغرام هـ$^{-1}$ على التتابع وقد تفوقت معاملة السماد المعدني 75% من التوصية السمادية + حامل البتموس على بعض معاملات المقارنة ومن ضمنها معاملة التوصية السمادية الكاملة ، في حين أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين التداخلات الثلاثية تحت مستوى احتمال 5% للتداخل الثلاثي بين السماد الحيوي والمعدني والحوامل وقد تفوق السماد الحيوي المحلي +75% من التوصية السمادية + حامل البتموس في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري وبمعدل 42.2% وسجلت فروقات معنوية بين معاملات التداخلات الثلاثية ومعاملات المقارنة بضمنها معاملة التوصية السمادية الكاملة وأن معاملة السماد الحيوي المحلى مع 75% من التوصية السمادية مع حامل البتموس قد أعطت أعلى القيم لكل من صفات ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات ومتوسط وزن الدرنة ومحتوى النشأ في الدرنات والحاصل الكلي أذ بلغت قيم هذه الصفات 71.93 سم و23.93% 890 غم 17.32% و 66.37 ميكا غرام هـ$^{-1}$ على التتابع وقد تفوقت هذه التداخلات على معاملات المقارنة والتي بضمنها معاملة اضافة التوصية السمادية الكاملة وقد يعود سبب تفوق معاملة التسميد المشترك السماد الحيوي المحلي المتكون من *B. megaterium* و *B. mucilaginosus* و *B. subtilis* +75% معدني + حامل البتموس الى التأثير الايجابي للبيتموس في تجهيز المغذيات لهذه الانواع البكتيرية لكونه مادة عضوية سريعة التحلل ذات محتوى غذائي جيد للأحياء المجهرية المضافة كمخصبات حيوية مما يشجع فعالياتها ونموها وتكاثرها وبالتالي تحررتلك المغذيات الى محلول التربة ويسهل امتصاصها من قبل النبات وان اضافة مستويات من الاسمدة المعدنية المرافقة لها يخفض من كميتها وتكاليفها ويحد من تأثيراتها الضارة في البيئة (الشيباني 2005)،(نوني 2016)، (Adesemoye and Kloepper 2009) وأيضا اثرت معاملات السماد الحيوي والمعدني والمواد الحاملة للقاح في جاهزية مغذيات التربة NPK بعد الزراعة وكما مبين في جدول (8) اذ اعطت معامله السماد الحيوي المحلي + 75% من التوصية السمادية + حامل البتموس افضل جاهزية للنتروجين والفسفور هي 41 ملغم كغم تربة $^{-1}$ و 10.98 ملغم كغم تربة $^{-1}$ مقارنتا ببقية المعاملات المقارنة وهذا قد يعود الى دور هذه التوليفة المنتجة من عزلات حيوية معزولة من رايزوسفير تربة محلية في زيادة تحرير المغذيات الاساسية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وزيادة وزن الدرنات الآمنة صحيا وبيئيا فضلا عن دور بعض الانواع التابعة لبكتريا *Bacillus* في افراز أحماض عضوية مثل حامض

السترك و الكلوكونك واللاكتك والبروبونيك والسكسونك المخفضة لدرجة التفاعل ممايساهم في تجهيز هذه المغذيات (عبيد 2012). بينما كانت اقل جاهزية للنتروجين في التربة في معاملة المقارنة بدون اضافة اسمدة معدنية وحيوية وبلغت 14 ملغم كغم تربة $^{-1}$ واقل جاهزية للفسفور في معاملة المقارنة الرابعة والبالغة 3.76 ملغم كغم تربة $^{-1}$ من جانب أخر حقق السماد الحيوي المستورد +75% توصية سمادية + حامل البتموس افضل جاهزية للبوتاسيوم في التربة بعد الزراعة مقارنتا بالمعاملات الاخرى وبلغ 186.76 ملغم كغم تربة$^{-1}$ مقارنتا بمعاملات المقارنات بدون اضافة اسمدة حيوية ومعدنية و 50% و75% و100% من التوصية السمادية المجهزة للبوتاسيوم 96.03 و168.33 و101.3 و 123.41 ملغم كغم تربة $^{-1}$ على التتابع.

ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018. 2018, 53-65:(2) 8

جدول2. تأثير السماد الحيوي و المعدني والحوامل في ارتفاع النبات (سم)

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	66.27	71.93	69.10
	%50	60.53	67.60	64.07
مستورد	%75	68.20	70.40	69.30
	%50	65.60	68.20	65.73
LSD 0.05		N.S		N.S
متوسطات الحوامل		65.15	68.95	
LSD 0.05		2.44		
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		63.40	68.13	66.58
مستورد		66.90	68.13	67.52
LSD 0.05		3.46		N.S
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		67.23	71.17	69.20
السماد المعدني %50		63.07	66.73	64.90
LSD 0.05		N.S		2.44
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية NPK %50		63.67		
المقارنة 2 توصية سمادية NPK %75		69.40		
المقارنة 3 توصية سمادية NPK %100		61.67		
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني		57.67		
LSD 0.05		6.96		

جدول3. تأثير السماد الحيوي و المعدني والحوامل في النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري للنبات (%)

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK%	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	23.85	42.2	33.02
	%50	15.47	22.17	18.82
مستورد	%75	15.02	35.37	25.19
	%50	19.95	15.02	19.66
LSD 0.05		3.145		2.224
متوسطات الحوامل		18.57	29.77	
LSD 0.05		1.572		
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		19.66	27.37	25.92
مستورد		17.48	27.37	22.43
LSD 0.05		N.S		1.572
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		19.43	38.78	29.11
السماد المعدني %50		17.71	20.77	19.24
LSD 0.05		2.224		1.572
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية NPK %50		13.83		
المقارنة 2 توصية سمادية NPK%75		25.4		
المقارنة 3 توصية سمادية NPK %100		12.44		
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني		11.4		
LSD 0.05		7.833		

ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018. 2018, 53-65:(2) 8

جدول4. تأثير السماد الحيوي والمعدني والحوامل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات %

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	20.96	23.93	22.45
	%50	19.11	20.91	20.01
مستورد	%75	17.19	21.54	19.36
	%50	17.24	17.19	17.96
LSD 0.05		N.S		N.S
متوسطات الحوامل		18.62	21.27	
LSD 0.05		0.90		
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		20.04	20.11	21.23
مستورد		17.21	20.11	18.66
LSD 0.05		N.S		0.90
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		19.07	22.73	20.90
السماد المعدني %50		18.17	19.80	18.99
LSD 0.05		1.28		0.90
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية %50 NPK		11.87		
المقارنة 2 توصية سمادية %75 NPK		19.39		
المقارنة 3 توصية سمادية %100 NPK		11.16		
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني		9.02		
LSD 0.05		3.59		

جدول 5. تأثير السماد الحيوي والمعدني والحوامل في وزن الدرنة (غم).

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	466	890	678
	%50	361	445	403
مستورد	%75	227	624	426
	%50	386	227	396
LSD 0.5		N.S		131.40
متوسطات الحوامل		360.00	591.00	
LSD 0.5		92.90		
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		414	515	541
مستورد		306	515	411
LSD 0.5		N.S		92.90
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		347	757	552
السماد المعدني %50		373	425	399
LSD 0.5		131.40		92.90
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية %50 NPK		235		
المقارنة 2 توصية سمادية %75 NPK		592		
المقارنة 3 توصية سمادية %100 NPK		251		
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني		152		
LSD 0.5		225.60		

ISSN: 1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 53-65, 2018. 2018, 53-65:(2) 8

شكل 6. تأثير السماد الحيوي والمعدني والحوامل في الحاصل الكلي للنبات ميكاغرام هـ$^{-1}$.

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	28.14	66.37	47.26
	%50	30.88	38.85	34.87
مستورد	%75	21.03	50.37	35.70
	%50	23.11	21.03	29.33
LSD 0.05		N.S		N.S
متوسطات الحوامل		25.79	47.78	
LSD 0.05		3.48		
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		29.51	42.96	41.06
مستورد		22.07	42.96	32.51
LSD 0.05		N.S		3.48
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		24.59	58.37	41.48
السماد المعدني %50		27.00	37.20	32.10
LSD 0.05		4.92		3.48
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية NPK %50		21.60		
المقارنة 2 توصية سمادية NPK %75		45.90		
المقارنة 3 توصية سمادية NPK %100		23.30		
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني		6.50		
LSD 0.05		10.32		

شكل7. تأثير السماد الحيوي والمعدني والحوامل في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات

السماد الحيوي	السماد المعدني NPK	الحوامل		السماد الحيوي X السماد المعدني
		سائل	بتموس	
محلي	%75	14.68	17.32	16.00
	%50	13.04	14.63	13.84
مستورد	%75	11.32	15.19	13.26
	%50	11.37	11.32	12.01
LSD 0.05		N.S		N.S
متوسطات الحوامل		12.60	14.95	
LSD 0.05			0.80	
السماد الحيوي X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد الحيوي
محلي		13.86	13.92	14.92
مستورد		11.34	13.92	12.63
LSD 0.05			N.S	0.80
السماد المعدني X الحوامل				
		سائل	بتموس	متوسطات السماد المعدني
السماد المعدني %75		13.00	16.26	14.63
السماد المعدني %50		12.20	13.64	12.92
LSD 0.05			1.14	0.80
المقارنات				
المقارنة 1 توصية سمادية %50 NPK				6.59
المقارنة 2 توصية سمادية %75 NPK				13.28
المقارنة 3 توصية سمادية %100 NPK				5.96
المقارنة 4 بدون سماد حيوي ومعدني				4.05
LSD 0.05				3.19

المصادر العربية:

الدليمي، علا موفق صبري. 2014 . تقييم كفاءة بعض عزلات Bacillus Spp في اذابة الفوسفات تحت مستويات ملحية مختلفة ونمو وحاصل الشعير. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الدوري ، هيفاء ياسين ، خالد ياسين محمد ، حسن ثامر زنزل . 2017. التحليل الاقتصادي والقياسي لأستجابة عرض محصول البطاطا في العراق بأستخدام نموذج نيرلوف الديناميكي للمدة (1990- 2014). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.17(4).

الشيباني . جواد عبد الكاظم كمال. 2005 . تأثير التسميد الكيمياوي والعضوي والاحيائي (الفطري والبكتيري) في نمو وحاصل نبات الطماطة . اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد .

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الطائي، رند عبد الهادي. (2008) .دور البكتريا المذيبة للفوسفاتفي اتزان الاذابة للفوسفات من الصخر الفوسفاتي في تربة كلسية . مجلة زراعة الرافدين . 36 (4).

الفضلي، جواد طه محمود. 2006. تأثير إضافة NPK الى التربة والرش في نمو وحاصل ومكونات البطاطا *Solanum* (*tuberosum* L.). رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

حسن ،كريم عبيد . 2012. عزل البكتريا المذيبة للفوسفات من التربة وتعيين الحوامض العضوية المنتجة منها . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 43(6) :71-77.

عثمان، عوض جلال عثمان ، محمد . سمية سرالختم محمد . 2006 . أختبار صلاحية بعض المواد كحوامل للبكتريا المذيبة للفوسفات في التربة . مجلة العلوم والتقنية ،مجلد 7 (2) .
محمد، ايمان قاسم ،حمد محمد صالح ،هادي محمد كريم .2015. تأثير اضافة السماد الفوسفاتي والسماد الحيوي وحامض الهيوميك في جاهزية الفسفور والحديد في التربة . مجلة القادسية للعلوم الزراعية ، العدد1 ، المجلد 5.
معيوف عبد، يعرب معيوف عبد .2016 . تقيم كفاءة عزلات محلية من بكتريا *Pseudomonas putida* و *Pseudomonas fluorescens* كأسمدة حيوية بأستعمال حاملين مختلفين في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. . اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة .جامعة بغداد .
نوني، غانم بهلول نوني .2016. تأثير اضافة اللقاح الحيوي ل paenibacillus polymyxa و Glomus mosseae ونوع الحامل في جاهزية الفسفور لمنطقة الرايزوسفير. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ،جامعة بغداد .

REFERENCES:

A.O.A.C. 1970. Official Methods of Analysis. 11th . Ed. Washington D.C. Association of the Official Analytical Chemist. 1015 P.

Abd El-Fattah, D.A, W. E. Ewed, and M.S. Zayed. 2013. Effect of Carrier materials, Sterilization method and storage temperature on Survival and biological activities of *Azotobacter chroococcum* inoculant. Annals of Agricultural science, 58 (2): 111-118.

Adesemoye, A.O. and J.W. Kloepper, 2009. Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency, Applied Microbiology and Biotechnology.85:1-12.

Al-Jutheri .H.W. and N.S.Ali. 2011. Water use Efficiency under mimeral and organic – Bio fertilizers of potato. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 42 (Special): .

Biswas , D.R . Basak , B.B . 2014. Mobilization of potassium from waste mica by potassium – solubilizing bacteria (Bacillus mucilaginous) as influenced by temperature and incubation period under in vitro laboratory condition. Agrochimica , vol . lVlll –NO .4.

Black, C. A. 1965. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbilogical properties. Amer. Soc. Agron. Inc. Bublisher Madison, Wisconsin, U.S.A.

Han, H.S., and L.K.D Supanjani. 2006. Effect of co-inoculation with phosphate and potassium solubilizing bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. Plant soil Environ., 52 , 130 -136 .

Jackson, M.L .1958. Soil chemical analysis. Prentice-Hall.Inc.Engelwood. Cliffs N.J.

Jastrzebska, M., K. Kostrzewska, M. Marta, T.Przemyslaw and M.Kinga. 2015. Effects of ash and bone phosphorus biofertilizers on bacillus megaterium counts and select biological and physical soil properties. Original Research, 24: 1603 -1609 .

Mansoor. N. J.2015. Studies on potassium solubilizing bacteria on growth and yield of onion (*Allium cepa* Ll. Master of Science. Ahmednagar, M.Sc.., India.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeny. 1982. Methods of Soil analysis part (2) 2nd(ed). Agronomy 9 .Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin.

Patel, G., S. Sindh, S. K. Saxena and K. J. Kaur. 2016. Isolation, Biochemical Characterization and production of Biofertilizer from Bacillus megaterium. Int .J. Life .Sci. Scienti. Res. 2(6): 749-752.

Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. USDA Hand book60. USDA,Washington DC.

Rolewicz. M. and K. Borowik. 2018. Obtaining of granular fertilizers based on ashes from combustion of waste residues and ground bones using phosphorous solubilization by bacteria *Bacillus megaterium*. Journal of Environmental Management. 216: 128-132.

Suhag, M. (2016). Potential of Biofertilizers to Replace Chemical fertilizers. International Advanced Research Journal in Science, Enginering and Technology, 3 (5):163-167.

Zarjani,J. K., N. Aliasgharzad, S. Oustan, M. Emadi and A. Ahmadi. 2013. Isolation and characterization of potassium solubilizing bacteria in some Iranian soils. Archives of Agronomy and soil science. 59(12): 1713-1723

Zeng, X., X. Liu, J. Tang, S.Hu, P. Jiang, and W.Li. 2012. Characterization and potassium-solubilizing ability of *Bacillus circulans* Z1-3. Advances of Science Letters 10: 173-176.