Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org

شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

The Ninth International Scientific Academic Conference
Under the Title “Contemporary trends in social, human, and natural sciences”

المؤتمر العلمي الاكاديمي الدولي التاسع

تحت عنوان "الاتجاهات المعاصرة في العلوم الاجتماعية، الانسانية، والطبيعية"

17 - 18 يوليو – تموز 2018 - اسطنبول – تركيا

http://kmshare.net/isac2018/

Effect of Prepared Biofertilizers from Three Local Bacterial Isolates and Potassium Fertilization on Some Yield Traits of Maize Plant on Gypsiferous Soil

Wael M. Mehdi [a] , Mazen A. Adeeb , Shaimaa A. Mohammed Ali[b]

[a] University of Samarra, College of Education, Department of Life Sciences, Iraq

Wial1974@gmail.com

[b] University of Tikrit, College of Agriculture, Department of Food Science, Iraq

Abstract: Field experiment was conducted to study the effect of biofertilization with three local isolates belong to three bacterial species *Bacillus circulans*, *Pseudomonas putida and Sphingomonas paucimobilis* and potash on some yield traits of maize plant on gypsiferous soil, the results showed that biofertilizered treatment of *B. circulans* was significantly higher in studied traits Comparison with *P. putida* treatment, which surpassed on *S. paucimobilis* treatment, the percentage increases of single biofertilization for the three isolates in amount of yield 23.58, 16.18 and 9.45% , in the concentration of nitrogen in grain 20.54, 16.10 and 10.66%, in phosphorus concentration in grain 16.20, 11.62 and 5.42%, and in potassium concentration in grain 24.91, 14.81 and 6.73% compared with control treatment respectively. The results showed that the potassium fertilization treatments were significantly higher than the non-fertilized treatment. The fertilized treatment with 160 kg K. ha^{-1} was significantly higher than 80 kg K. ha^{-1}, the percentage increases in the nitrogen, phosphorus and potassium concentrations in grain and grain yield for two level of potassium were (22.8%, 44.73%), (44.49%, 58.48%) and (31.86, 60.80%), and (62.68 and 114.09%) compared with non-potassium treatment respectively. As for the double interaction , the results showed that *B.circulans* bio-fertilization and 160 kg K. ha^{-1}, surpassed all biofertilizered and mineral fertilized treatment**.**

Key word: Biofertilization , Potassium Fertilizer , Maize, Gypsiferous soil.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

تأثير السماد الحيوي المحضر من ثلاث عزلات بكتيرية محلية والتسميد البوتاسي في بعض صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء في تربة جبسيه

* وائل محمد مهدي مازن انيس اديب ** شيماء عبد محمد علي

*جامعة سامراء ـ كلية التربية ـ قسم علوم الحياة

** جامعة تكريت ـ كلية الزراعة ـ قسم علوم الاغذية

الملخص

اجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير السماد الحيوي المحضر من ثلاث عزلات بكتيرية محلية عائدة لثلاث انواع بكتيرية *Bacillus circulans* و *Pseudomonas putida* و *Sphingomonas paucimobilis* والتسميد البوتاسي في بعض صفات الحاصل لنبات الذرة الصفراء في تربة جبسية، أظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد الحيوي ببكتريا *B. circulans* معنوياً في صفات الحاصل المدروسة على معاملة التسميد الحيوي ببكتريا *P. putida* والتي تفوقت على معاملة التسميد ببكتريا *S. paucimobilis* ، وكانت الزيادة المئوية للتسميد المنفرد بالعزلات الثلاثة في كمية الحاصل 23.58 و16.18 و9.45% ، وفي تركيز النتروجين في الحبوب 20.54 و16.10 و10.66%, وفي تركيز الفسفور في الحبوب 16.20 و 11.62 و 5.42%، وفي تركيز البوتاسيوم في الحبوب 24.91 و14.81 و6.73% مقارنة بالمعاملة غير الملقحة على التتابع. كما اظهرت النتائج تفوق معاملات التسميد المعدني البوتاسي معنوياً على المعاملة غير المسمدة، اذ تفوقت معاملة التسميد 160 كغمK . هكتار$^{-1}$ معنويا على معاملة التسميد 80 كغم K. هكتار$^{-1}$ وكانت الزيادة المئوية في معاملتي التسميد البوتاسي على معاملة السيطرة (22.80 و44.73 %) و (44.49 و58.48 %) و(31.86 و 60.80%) في تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بالحبوب و (62.68 و114.09%) في كمية الحاصل على التتابع. اما التداخل الثنائي بين السماد الحيوي والبوتاسي فقد بينت النتائج بان معاملة التسميد الحيوي ببكتريا *B. circulans* والمستوى 160 كغم K . هكتار$^{-1}$ تفوقت على جميع معاملات التسميد الحيوي والمعدني المنفرد والثنائي.

الكليمات المفتاحية : التسميد الحيوي ، السماد البوتاسي ، الذرة الصفراء ، تربة جبسية.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org

شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

المقدمة

الاسمدة الحيوية هي مواد طبيعية صديقة للبيئة تحتوي على كائنات حية مفيدة للنبات تضاف مع البذور أو الى التربة أو النبات بهدف تجهيز النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية ومنظمات النمو فضلا عن المركبات المخلبية, ومن ثم يتحسن نموه وزيادة انتاجه والمحافظة على صحة التربة واستدامتها وتقليل التكاليف والاخطار البيئية الناتجة من الاستخدام المفرط للأسمدة الكيمياوية. تنتج الأسمدة الحيوية من عزل وتنقية وتوصيف سلالات مختارة من الأحياء المجهرية المفيدة في التربة وإكثارها في مزارع ملائمة لحين استعمالها، أما بخلطها مع البذور قبل الزراعة أو التلويث (التلقيح) بها لجذور البادرات أو اضافتها مباشرةً في التربة وذلك لتجهيز النبات بالعناصر المغذية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عن طريق عملها على المغذيات غير الجاهزة في التربة أو في منطقة الرايزوسفير وجعلها جاهزة للنبات بصورة تدريجية (Hari واخرون، 2010)، واشار كل من Deuble و Merbach (2005) الى إن الأسمدة الحيوية تجهز المغذيات مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك للمحاصيل بنسب اعتيادية أو طبيعية وهي ليست أسمدة تعطي غذاءً مباشراً للنبات بل هي أوساط من الأحياء المجهرية مثل البكتريا والفطريات محملة على حوامل Carrier (أوساط غذائية) لذا فإن أهمية الأسمدة الحيوية تكمن في الأحياء المجهرية، وقد أظهرت نتائج دراسة Wu وآخرون (2005) إن البكتريا المشجعة لنمو النبات PGPR هي أهم أنواع البكتريا المستعملة في مجال التسميد الحيوي البكتيري فهي مجموعة من البكتريا بإمكانها استعمار جذور النباتات وزيادة نموها وإنتاجها، وتضم أجناساً وأنواعاً عدة من البكتريا تستوطن منطقة الرايزوسفير (Hayat وآخرون، 2010)، ومن أشهر أجناسها *Arthrobacter* و *Azotobacter* و *Azospirillum* و *Bacillus* و *Enterobacter* و*Pseudomonas* (Gray وSmith ، 2005 ؛ Dimkpa وآخرون، 2008)، وبين الدوري والكرطاني (2018) في دراستهم على نبات الذرة الصفراء بان التسميد الحيوي ببكتريا *B. circulans* تفوق معنوياً في معاير نمو نبات الذرة الصفراء على معاملة التسميد الحيوي ببكتريا *P. putida* والتي تفوقت على معاملة التسميد الحيوي ببكتريا *S. paucimobilis* ، وكانت الزيادة المئوية للتسميد المنفرد بالعزلات الثلاثة على معاملة السيطرة في ارتفاع المجموع الخضري 16.70 و13.35 و9.56% ، وفي المساحة الورقية 10.65 و8.02 و4.12%, وفي تركيز الفسفور في

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

النبات 27.27 و18.18 و9.09%، وفي تركيز البوتاسيوم 16.2 و11.62 و5.42% مقارنة بالمعاملة غير الملقحة على التتابع.

يعد عنصر البوتاسيوم من المغذيات المعدنية الرئيسة التي تؤدي دورا مهما في نمو النبات وإكمال دورة حياته وهو من المغذيات التي تحتاجه النباتات كافة على الرغم من عدم دخوله في أي مركب عضوي داخل النبات سوى الأحماض العضوية التي يتحد معها لتكوين أملاحاً عضوية، وأن امتصاص هذا المغذي يكون نشطاً وذلك لتراكمه في أنسجة النبات ضد تدرج التركيز مع المحيط الغذائي الخارجي (Philippe وآخرون, 2004)، وبينت الدراسات التي اجريت حول حالة البوتاسيوم في الترب العراقية بانها تمتلك خزينا كبيرا نسبيا من البوتاسيوم كما هو الحال بالنسبة لمعظم ترب المناطق الجافة وشبه الجافة, الا ان سرعة تحرر هذا العنصر واطئة نسبيا وربما لا تكفي لتلبية حاجة العديد من المحاصيل وهذا يعود الى ان البوتاسيوم موجود ضمن البناء البلوري للمعادن الاولية والثانوية مثل معدن المسكوفايت ومعدن الفلدسبار والتي يتحرر منها البوتاسيوم خلال مدة زمنية جيولوجية عند تعرضها لعمليات التجوية المختلفة. ان إدخال أصناف محاصيل عالية الانتاج والهجن، والزراعة الكثيفة، ادى الى استنفاذ خزين البوتاسيوم الموجود في التربة بمعدلات سريعة لذلك فأن نقص البوتاسيوم يصبح واحدا من المحددات الرئيسة لإنتاج المحاصيل ولاسيما في الترب خشنة النسجة, وحتى في الترب الناعمة فأن البوتاسيوم الجاهز يكون منخفض مقارنة بالبوتاسيوم الكلي لذلك فأن المحاصيل تستجيب للتسميد البوتاسي مما ادى ذلك البحث عن مصدر اخر للبوتاسيوم والحفاظ على تركيزه في التربة للمحافظة على إنتاج عالٍ للمحاصيل (Supanjani واخرون, 2006 ؛ Sindhu واخرون, 2012).

اتجهت الدراسات الحديثة إلى استعمال الكائنات المجهرية مع الأسمدة الكيميائية لتوفير العناصر الغذائية للنبات عن طريق الاسمدة الحيوية من أجل خفض تكاليف الإنتاج الزراعي، إذ تستعمل الأسمدة الحيوية للتقليل من إضافة الأسمدة الكيميائية بما لا يقل عن 25% وتعمل على استدامة الزراعة وفقا لما اشار اليه (Ahemad وKibret ، 2014)، لذا استهدف الدراسة الحالية تحضير سماد حيوي من ثلاث عزلات بكتيرية محلية واستخدامها مع التسميد البوتاسي واختبار كفاءته في تحسين بعض صفات الحاصل لنباتات الذرة الصفراء النامية في تربة جبسيه.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

المواد وطرائق العمل

اختيار السلالة البكتيرية:

تم الحصول على العزلات البكتيرية الثلاثة *Pseudomonas putida* و *Bacillus circulans* و *Sphingomonas paucimobilis* من قسم علوم التربة والموارد المائية في كلية الزراعة – جامعة تكريت.

تحضير اللقاح البكتيري

نشطت السلالات البكتيرية المنتخبة وذلك بنقل جزء متساوٍ من المستعمرات النقية النامية في أطباق بلاستيكية معقمة باستخدام الناقل المعقم إلى دوارق مخروطية سعة 250 مل تحتوي على 100 مل من الوسط المغذي السائل Nutrient Broth المعقم بالمؤصدة وحضنت المزارع السائلة في حاضنة هزازة بدرجة حرارة 28°م وبسرعة 100 دورة. دقيقة$^{-1}$ لمدة 48 ساعة، ثم حُضرت سلسلة من التخافيف المضاعفة لكل مزرعة بكتيرية يراد تحضير اللقاح السائل منها في أنابيب زجاجية معقمة، وتراوحت التخافيف من10^{-1} إلى10^{-9} (Vincent ، 1970 ؛ Mehboob وآخرون ، 2012).

نقل 1 مل من التخفيف 10^{-9} المزروع بالبكتريا المراد استخدامها سمادا حيويا بالماصة الدقيقة في كل طبق من الأطباق البلاستيكية الحاوية على وسط Nutrient agar وبواقع 3 أطباق لكل سلالة منتخبة على حده وبطريقة النشر تمت مجانسة المعلق البكتيري، وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 28°م لمدة 48 ساعة ، وبعد الحضانة حسب العدد الكلي للمستعمرات في الأطباق وذلك بضرب العدد في مقلوب التخفيف (Clark، 1965)، ثم استخراج معدل ما موجود في الطبق الواحد من مستعمرات بكتيرية عن طريق المعادلة الآتية:

اعداد البكتريا في 1مل = معدل عدد المستعمرات النامية × مقلوب التخفيف.

فكان عدد خلايا بكتريا العزلات الثلاثة المنتخبة (3.5×10^{9}) و (2.3×10^{9}) و (4.1×10^{9}) خلية. مل$^{-1}$ من اللقاح المستعمل في تجربة الذرة الصفراء على التتابع.

استعمل حامل البتموس Peat moss المصنع من قبل منظمة الفاو FAO العالمية وفقا لمواصفات الحامل التي بينها (Somasegaran وHoben، 1994)، ثم نخلت كمية مناسبة منه بمنخل معدني مشبك قطر فتحاته 2 ملم ووزع المنخول بأوزان متساوية بلغت 250 غم في أكياس بلاستيكية مقاومة للحرارة العالية، ثم رطب البتموس المنخول في الأكياس بالماء وبمقدار 20% من وزن الحامل، وبعدها أغلقت جزئياً لتعقيم المادة الحاملة بالمؤصدة في درجة حرارة 121°م وضغط 1.5 بار لمدة 30 دقيقة مع تكرار التعقيم بالمؤصدة ثلاث مرات متتالية في نفس الظروف. تركت الأكياس لتبرد مع

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org

شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

أُحكام غلقها قبل إخراجها من جهاز المؤصدة، ثم اختبرت عينات عشوائية من الحامل للتأكد من خلوها من الاحياء الدقيقة وذلك بأخذ 1 مل من التخفيف الأول ونمي على وسط Nutrient agar وبعد الحضانة تم التأكد من سلامة الحامل من الملوثات (Strijdom و Rensburg، 1981 ؛ Koinange ، 2015).

عقمت منطقة الحقن في جدار كل كيس معبأ بالبتموس قبل البدء بعملية إضافة اللقاح باستعمال قطعة من القطن الطبي مبللة بالكحول الاثيلي تركيز70%، ثم حقن اللقاح السائل المحضر مسبقا للعزلات المختارة (Vincent, 1970) تحت ظروف معقمة باستخدام حقن طبية سعة 20 مل في منتصف كتلة الحامل بصورة مائلة لضمان عدم ثقب الجدار المقابل للكيس، وكان حجم اللقاح المضاف بمقدار 10 مل لإيصال رطوبة الحامل المعقم والملقح إلى نسبة 50 – 60% من وزن الحامل، وبعد إتمام الحقن أغلقت فتحة الحقن مباشرةً باستعمال شريط ورقي لاصق سجل عليه المعلومات الخاصة بالتجربة الواحد, ثم حضن في الحاضنة الهزازة بدرجة حرارة 28°م لمدة 7 أيام لتوزيع اللقاح على جميع أجزاء الحامل في الكيس (Roughley، 1970). بعدها قدرت أعداد الخلايا البكتيرية للعزلات الحية في الحامل الملقح بطريقة التخفيف والعد في الأطباق وذلك قبيل تلقيح البذور بتعليق 20 غم من اللقاح المصنع والممزوج جيدا في 180 مل من الماء المعقم تحت ظروف معقمة، وعلق الخليط بالتحريك المستمر لمدة 30 دقيقة. حضرت سلسلة من التخافيف، ثم أخذ 0.1 مل من التخفيف 10^{-9} ونشرت بالناقل على وسط Nutrient agar ، ثم حضنت الأطباق المزروعة في درجة حرارة 28 °م لمدة 24 ساعة (Strijdom و Rensburg، 1981)، وكانت الكثافة العددية للسلالات البكتيرية في السماد الحيوي المحضر لكل عزلة *Pseudomonas putida* و *Bacillus circulans* و *Sphingomonas paucimobilis* (3.0×10^{9}) و (4.5×10^{9}) و (6.2×10^{9}) خلية. غم$^{-1}$ بتموس على التتابع.

كما اضيف محلول الصمغ العربي المحضر باعتباره مادة لاصقة بتركيز 40% ومحلول السكروز لزيادة حيوية البكتريا بتركيز 15% ثم مزج محلول الصمغ والسكر المحضرين مع اللقاح المحمل على مادة البتموس بنسبة 3:1 على التتابع قبل ساعتين من الاستعمال في الظل.

تعقيم بذور الذرة الصفراء

عقمت بذور الذرة الصفراء *Zea mays.* L صنف cadz للقضاء على الأحياء المجهرية الموجودة على سطحها , وذلك بنقعها لمدة دقيقتين في محلول 2% هايبوكلورات الصوديوم (القاصر) والكحول الاثيلي 95% , ثم غسلت 3 مرات بالماء المقطر المعقم لإزالة جميع اثار المادة المعقمة.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

تلقيح البذور

عوملت البذور المعدة للزراعة بالنسبة لمعاملات التسميد الحيوي باللقاحات المحضرة من العزلة البكترية *P. putida* والعزلة البكتيرية *B. circulans* والعزلة البكترية *S. paucimobilis* على التتابع، إذ خلطت كمية 100 غم من البذور المعقمة في دوارق سعة 500 مل مع 3 غم من اللقاح المحضر مسبقا وفقا لما اورده (Hanus وآخرون، 1981) ثم حركت باستمرار لضمان الالتصاق الجيد، ونشرت البذور الملقحة على ورقة نشاف نظيف لتجف في الظل بعيدا عن أشعة الشمس والمحافظة على حيوية اللقاح قبل الزراعة، وكانت الاضافة إلى البذور قبل ساعة واحدة من الزراعة.

تنفيذ التجربة

أجريت تجربة حقلية في قضاء الدور – محافظة صلاح الدين – العراق في الموسم الخريفي بتاريخ 1 / 7 / 2017 , لدراسة تأثير التلقيح بالعزلات الثلاثة *P. putida* و *B. circulans* و *S. paucimobilis* مع التسميد بثلاث مستويات من السماد البوتاسي 0 و 80 و 160 كغم. هكتار$^{-1}$ والتداخل بينها في بعض صفات النمو لمحصول الذرة الصفراء وامتصاص العناصر الغذائية .

حرثت الأرض ونعمت وعدلت ثم قسمت على 3 قطاعات، وكل قطاع قسم على 12 لوح مساحة كل لوح 1×1 م^{2}, وتركت مسافة 1م بين قطاع وآخر و75 سم بين لوح وآخر.

كما أخذت عينات من التربة بعمق 0-30سم , لإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية والحيوية وحسب الطريقة الموصوفة في Black (1965).

عقمت تربة الحقل بمحلول الفورمالدهيد تركيز 2% وقد استعمل الضاغط اليدوي الرشاش لإضافة المحلول المعقم إلى التربة إلى حد بلل الطبقة السطحية , ثم قلبت التربة وغطيت بالبولي أثيلين (النايلون) ثم رفع الغطاء بعد يومين من الإضافة. قسمت البذور على اربعة اقسام , القسم الأول ترك بدون تلقيح , والقسم الثاني لقح ببكتريا *P. putida* والقسم الثالث لقح ببكتريا *B. circulans* والقسم الرابع لقح ببكتريا *S. paucimobilis* بعد ذلك زرعت البذور الملقحة وغير الملقحة في الألواح المخصصة لها في جور على خطوط المسافة بين خط وخط آخر 50 سم وبين جورة وأخرى 20 سم ، وبمعدل 3 بذرات لكل جورة كما موضحة في الجدول الاتي:

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

جدول (1) المعاملات الداخلة في التجربة الحقلية و رموزها

رمز المعاملة	المعاملة
B0M0	بدون سماد بوتاسي + بدون لقاح (control)
B1M0	بدون سماد بوتاسي + بكتريا *Bacillus circulans*
B2M0	بدون سماد بوتاسي + بكتريا *P. putida*
B3M0	بدون سماد بوتاسي + بكتريا *Sphingomonas paucimobilis*
B0M1	80 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي + بدون لقاح
B1M1	80 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي+ بكتريا *Bacillus circulans*
B2M1	80 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي+ بكتريا *P. putida*
B3M1	80 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي+ بكتريا *Sphingomonas paucimobilis*
B0M2	160 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي + بدون لقاح
B1M2	160 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي + بكتريا *Bacillus circulans*
B2M2	160 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي+ بكتريا *P. putida*
B3M2	160 كغم . هـ$^{-1}$ سماد بوتاسي + بكتريا *Sphingomonas paucimobilis*

أضيف الفسفور بمعدل 160 كغمp. هكتار$^{-1}$ باستعمال سماد السوبر فوسفات الثلاثي (21% P) مصدرا للفسفور ، والبوتاسيوم بمستويين 80 و 160 كغم K.هكتار$^{-1}$ باستعمال سماد كبريتات البوتاسيوم (43% K) مصدرا للبوتاسيوم ، والسماد النتروجيني بمعدل 220 كغم N. هكتار$^{-1}$ باستعمال سماد اليوريا (46% N) مصدرا للنتروجين ، وانت اضافة سماد الفسفور و البوتاسيوم دفعة واحدة قبل الزراعة ، والنتروجين على دفعتين قبل الزراعة وبعد شهر من الإنبات. رويت الألواح بالتنقيط. جرى خف البادرات بعد أسبوع من الإنبات إلى نبات واحد لكل جورة، وعزقت الأدغال ثم اجريت عملية مكافحة حشرة حفار ساق الذرة باستعمال مبيد الديازنون Diazinon المحبب 10%. كررت كل معاملة3 مرات فنتج عن المعاملات ومكرراتها 36 وحدة تجريبية

الصفات المدروسة

- حاصل الحبوب (كغم .هـ$^{-1}$) :

$$\text{الحاصل الكلي (كغم .هـ}^{-1}\text{)} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية (كغم)}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^{2}\text{)}} \times 10.000$$

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

- **تقدير النتروجين** : قدر النتروجين في المستخلص السمادي المهضوم بجهاز المايكروكلدال وفق الطريقة الموصوفة في Page وآخرون ،(1982).
- **تقدير الفسفور**: قدر الفسفور الكلي في المستخلص السمادي المهضوم بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer ، حسب طريقة (Olsen وآخرين ، 1954).
- **تقدير البوتاسيوم** : قدر البوتاسيوم بجهاز اللهب (Flame Photometer) وفق لما ذكر في (Jackson ، 1973).

النتائج والمناقشة:

تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز النتروجين (%) لنبات الذرة الصفراء

يبين الجدول (2) ان تركيز النتروجين بالحبوب تأثر معنويا بالتسميد الحيوي، اذ تفوقت المعاملات الملقحة B1 وB2 وB3 على المعاملات غير الملقحة معنوياً، واعطت معاملات التسميد الحيوي 3.121 و 3.006 و 2.865% على التتابع قياسا بالمعاملة غير الملقحة B0 والتي بلغ متوسط تركيز النتروجبن فيها 2.589% , كما توضح النتائج بان تركيز النتروجين بالحبوب قد تأثر معنويا بإضافة السماد البوتاسي ، اذ تفوقت معاملات التسميد المعدني البوتاسي 80 كغم K . هكتار$^{-1}$ و160 كغم K . هكتار$^{-1}$ معنوياً على المعاملة M0 غير المسمدة، واعطت معاملات التسميد البوتاسي 2.902 و3.420% قياسا بمعامله المقارنة التي اعطت 2.363%. اما عن تأثير التداخل الثنائي بين التسميد الحيوي والبوتاسي فقد كان معنوياً ايضا، وتشير النتائج بأن المعاملة B1M2 اعطت أعلى تركيز للنتروجين بالحبوب بلغ 3.645% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 1.699% ، وهذا ما يؤكد اهمية التسميد المتكامل الحيوي والمعدني وأن التداخل بينهما كان ايجابياً وأن التأثير المفيد الذي انعكس على تحسين وزيادة صفات الحاصل ومنها تركيز النتروجين بالحبوب وهذا ما اكده (Dadhich واخرون 2011)، وقد تعزى الزيادة المعنوية في تركيز النتروجين بالحبوب نتيجة التسميد الحيوي الى زيادة جاهزية النتروجين والبوتاسيوم والفسفور الناتجة عن اذابة المركبات البوتاسية والفوسفاتية غير الذائبة بفعل الاحماض العضوية واللاعضوية التي تنتجها بكتريا السماد الحيوي وكذلك يمكن ان تعود الزيادة الى قدرة بكتريا السماد الحيوي على افراز منظمات النمو مثل IAA وانتاج المركبات الخالبة للحديد مما ينعكس على تحسن نمو النبات وزيادة المساحة الورقية فضلا عن زيادة امتصاص المغذيات, وهذه النتائج تتفق مع نتائج ما توصل اليه (Deshwal وKumar ، 2013 ؛ الدوري والكرطاني ، 2018).

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

جدول 2. تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز النتروجين (%) في الحبوب لنبات الذرة الصفراء

السماد الحيوي	السماد البوتاسي			معدل السماد الحيوي
	M0	M1(60)	M2(180)	
Control :B0	1.699	2.837	3.231	2.589
Bacillus circulans :B1	2.730	2.989	3.645	3.121
Pseudomonas putida :B2	2.656	2.911	3.453	3.006
Sphingomonas paucimobilis :B3	2.368	2.874	3.353	2.895
معدل السماد البوتاسي	2.363	2.902	3.420	-

LSD 5%

السماد الحيوي	السماد البوتاسي	التداخل
0.187	0.0162	0.0323

تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز الفسفور (%) في الحبوب لنبات الذرة الصفراء

يبين الجدول (3) ان تركيز الفسفور بالحبوب قد تأثر معنويا بالتسميد الحيوي، اذ تفوقت المعاملات الملقحة B1 و B2 وB3 على المعاملات غير الملقحة معنوياً ، واعطت معاملات التسميد الحيوي 0.371 و 0.341 و0.317% على التتابع قياسا بالمعاملة غير الملقحة B0 والتي بلغ متوسط تركيز الفسفور فيها 0.297% , كما توضح النتائج بان تركيز الفسفور بالحبوب قد تأثر معنويا بإضافة السماد البوتاسي، اذ تفوقت معاملات التسميد البوتاسي 80 كغم K .هكتار$^{-1}$ و160 كغم K .هكتار$^{-1}$ معنوياً على المعاملة M0 غير المسمدة ، واعطت معاملات التسميد البوتاسي 0.328 و0.439% قياسا بمعامله المقارنة.

اما عن تأثير التداخل الثنائي بين التسميد الحيوي والبوتاسي فقد كان معنوياً وتبين النتائج بأن المعاملة B1M2 اعطت أعلى تركيز للفسفور بالحبوب بلغ 0.473% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 0.190 % . ان وجود البكتريا المذيبة

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

للبوتاسيوم والفسفور في المنطقة المحيطة بالجذور ساهمت في زيادة الفسفور الجاهز في التربة وبالتالي شجعت على امتصاص الفسفور من قبل النبات فضلا عن ان البكتريا المذكورة ربما تنتج هرمونات نباتية phytohormon تحفز نمو النبات والتي بدورها تزيد من امتصاص المغذيات ولاسيما الفسفور, ويعزى سبب ذلك الى ان اضافة مستويات مختلفة من البوتاسيوم اثرت في زيادة تركيز الفسفور القابل للامتصاص من قبل الجذور الذي انعكس بدوره على تركيز الفسفور بالنبات اذ يقوم الفسفور بتقوية وتنشيط المجموع الجذري للنباتات وذلك يعمل على زيادة امتصاص المغذيات، وتتفق هذه النتائج مع (Guo واخرون , 2007) الذين وجدوا ان مستويات السماد البوتاسي تزيد من كفاءة امتصاص العناصر الغذائية .

جدول 3. تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز الفسفور (%) في الحبوب لنبات الذرة الصفراء

السماد الحيوي	السماد البوتاسي			معدل السماد الحيوي
	M0	M1(60)	M2(180)	
Control :B0	0.190	0.295	0.406	0.297
Bacillus circulans :B1	0.275	0.365	0.473	0.371
Pseudomonas putida :B2	0.233	0.336	0.456	0.341
Sphingomonas paucimobilis :B3	0.213	0.316	0.422	0.317
معدل السماد البوتاسي	0.227	0.328	0.439	-

LSD 5%

السماد الحيوي	السماد البوتاسي	التداخل
0.0076	0.0038	4.67

تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم (%) في الحبوب لنبات الذرة الصفراء

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

يبين الجدول (4) ان تركيز البوتاسيوم بالحبوب قد تأثر معنويا بالتسميد الحيوي اذ تفوقت المعاملات الملقحة B1 و B2 وB3 على المعاملات غير الملقحة معنوياً ، واعطت معاملات التسميد الحيوي 0.394 و 0.369 و 0.343 % على التتابع قياسا بالمعاملة غير الملقحة B0 والتي بلغ متوسط تركيز البوتاسيوم فيها 0.324% .

جدول 4 تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم (%) في الحبوب لنبات الذرة الصفراء

السماد الحيوي	السماد البوتاسي M0	M1(60)	M2(180)	معدل السماد الحيوي
Control :B0	0.231	0.325	0.416	0.324
Bacillus circulans :B1	0.315	0.391	0.476	0.394
Pseudomonas putida :B2	0.294	0.371	0.443	0.369
Sphingomonas paucimobilis :B3	0.255	0.353	0.423	0.343
معدل السماد البوتاسي	0.273	0.360	0.439	-

LSD 5%

السماد الحيوي	السماد البوتاسي	التداخل
0.0041	0.0035	0.0071

كما توضح نتائج الجدول نفسه ان تركيز البوتاسيوم بالحبوب قد تأثر معنويا بإضافة السماد البوتاسي، اذ تفوقت معاملات التسميد البوتاسي 80 كغم K.هكتار$^{-1}$ و 160 كغم K.هكتار$^{-1}$ معنوياً على المعاملة M0 غير المسمدة ، اذ اعطت معاملات التسميد البوتاسي 0.360 و0.439 % قياسا بمعامله المقارنة، وقد تعزى الزيادة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب مع زيادة مستويات إضافة السماد البوتاسي إلى زيادة الجاهز منه في محلول التربة ومن ثم زيادة الممتص من قبل الجذور الذي ينعكس على زيادة تركيزة في اجزاء النبات الخضرية لاسيما الاوراق (الدوري والكرطاني ، 2018) ومن ثم زيادة تركيزه في الحبوب.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

اما عن تأثير التداخل الثنائي بين التسميد الحيوي والبوتاسي فقد كان معنوياً وتوضح النتائج بأن المعاملة B1M2 قد اعطت أعلى تركيز للبوتاسيوم بالحبوب بلغ 0.476 % قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 0.231 % ، ويمكن تفسير الزيادة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب مع زيادة مستويات إضافة السماد البوتاسي إلى زيادة الجاهز منه في محلول التربة ومن ثم زيادة الممتص من قبل الجذور وزيادة تركيزه في الحبوب بما يتلائم مع حاجة النبات إلية وهذا ما يتفق مع نتائج (Mehdi وآخرون ، 2007 ؛ Ahmad وآخرون ، 2009).

تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (كغم.هكتار$^{-1}$) لنبات الذرة الصفراء

يبين الجدول (5) ان كمية الحاصل قد تأثر معنويا بالتلقيح بالتسميد الحيوي اذ تفوقت المعاملات الملقحة B1 و B2 وB3 على المعاملات غير الملقحة معنوياً، اذ اعطت معاملات التسميد الحيوي 6939.9 و 6524.4 و 6146.6 كغم. هكتار$^{-1}$ على التتابع قياسا بالمعاملة غير الملقحة B0 التي بلغ متوسط كمية الحاصل فيها 5615.5 كغم.هكتار$^{-1}$.

جدول 5. تأثير التسميد الحيوي والبوتاسي والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (كغم/هكتار) لنبات الذرة الصفراء

السماد الحيوي	السماد البوتاسي			معدل السماد الحيوي
	M0	**M1(60)**	**M2(180)**	
Control :B0	3473.3	5370	8003.3	5615.5
Bacillus circulans :B1	4390	7406.6	9023.3	6939.9
Pseudomonas putida :B2	4106.6	6766.6	8700	6524.4
Sphingomonas paucimobilis :B3	3903.3	6280	8256.6	6146.6
معدل السماد البوتاسي	3968.3	6455.8	8495.8	

LSD 5%	السماد الحيوي	السماد البوتاسي	التداخل
	98.048	84.912	169.820

كما توضح النتائج ايضاً ان كمية الحاصل قد تأثر معنويا بأضافة السماد البوتاسي اذ تفوقت معاملات التسميد المعدني البوتاسي 80 كغم K .هكتار$^{-1}$ و 160 كغم K .هكتار$^{-1}$ معنوياً على المعاملة M0 غير المسمدة، اذ اعطت معاملات التسميد البوتاسي 6455.8 و 8495.8 كغم. هكتار$^{-1}$ قياسا بمعامله المقارنه.

اما عن تأثير التداخل الثنائي بين التسميد الحيوي والبوتاسي فقد كان معنوياً وتشير نتائج التداخل بأن المعاملة B1M2 اعطت أعلى كمية الحاصل بلغ 9023.3 كغم. هكتار$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت 3473.3 كغم. هكتار$^{-1}$ ، وهذا يدل على ان السماد الحيوي كان ايجابيا في تجهيز نبات الذرة بما تحتاجه من المغذيات الكبرى مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم, ومعاملة البذور باللقاحات البكتيرية تساعد في تحفيز النمو وزيادة حاصل الحبوب نتيجة افراز هذه الاحياء منظمات النمو (AL-Samerrai ، 2004) كذلك زيادة ارتفاع المجموع الخضري والمساحة الخضرية للنبات التي اثرت في كمية حاصل المحصول (الدوري والكرطاني، 2018).

References : المراجع

الدوري، مازن انيس اديب وعبد الكريم عريبي سبع الكرطاني.(2018). **تأثير السماد الحيوي المحضر من ثلاث عزلات بكتيرية مذيبة للبوتاسيوم والتسميد البوتاسي في بعض صفات نمو نبات الذرة الصفراء** ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 18(خاص): 71- 82.

Ahemad, **M**. , **M**., **Kibret** . (2014) . Mechanisms and applications of Plan growth promoting rhizobacteria : Current perspective . Journal of King Saud University - Science 26: 1-20.

Ahmad, M. , A. Waheed, A.Niaz, A.Hannan and A.M. Ranjha . (2009) . Maize fodder quality characteristics and yield as affected by potassium application on calcareous sandy clay loam soil , Soil & Environ. 28(2):169-173.

AI- Samerrai ,**I**.**K**.; **N**.**D**. **Salman** ; **F**.**R**. **Naser**. (2004). The interactive effect of mixed mycorrhizal fungus with rock phosphate on the growth component and yield of tobacco. Iraqi . J. Agric.Sci. 35(5) : 29-34 .

Black, C.A.(1965).Methods of soil analysis. Part 1. Physical properties Amer Soc . Agron. Inc. Publisher, Madison Wisconsin, USA

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

Clark, F. E. (1965). Rhizobia. Methods of Soil Analysis. Chemical and Microbiological Properties, (methods of soil anb), Part 2: 1487-1492.

Dadhich, S.K.,L.L. Somani, and D. Shilpkar. (2011). Effect of integrated use of fertilizer p, FYM and bio fertilizers on soil properties and productivity of soybean- wheat crop sequence. Journal of Advances in Developmental Research. 2(1):42-46.

Deshwal VK, Kumar P .(2013). Production of plant growth promoting substance by Pseudomonads. Journal of Academia and Industrial Research 2: 221-225.

Deubel, **A**. **And W**. **Merbach** . (2005) . Influence of microorganisms Phosphorus bioavailability in soil . In Soil Biology, Volume 3, Microorganisms in Soil + Roles in Genesis and Function (Eds. F. Buscot and A. Varma). Springer Verlag , Berlin, Heidelberg. Pp. 177-191 .

Dimkpa , C.O , A. Svatos , D. Merten , G. Buchel and E.Kothe .(2008). Hydroxamate siderophores produced by *Streptomyces acidiscabies* E13 bind nickel and promote growth in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) Under nickel stress. Canadian Journal of Microbiology. 54: 163- 172.

Gray, **E**.**J**. **and D**.**L**. **Smith** . (2005). Intracellular and extracellular PGPR: commonalities and distinctions in the plant-bacterium signalling processes. Soil Biology &Biochemistry. 37: 395-412

GUO Xi-Sheng.,WU Li-Shu., zhfu Hong-Bin.,WANG Wen-Jun.,YE Shu-Ya., WU Ji.(2007). Effects of different types and rates of potassium fertilizer on yield and quality of cauliflower. The Soil and Fertilizer Institute ,Anhui Academy of Agricultural Sciences ,Hefei 230031,China2College of Resource and Environment ,Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070,China).

Hanus, F. J., Albrecht, S. L., Zablotowicz, R. M., Emerich, D. W., Russell, S. A., and Evans, H. J. (1981). Yield and N content of soybean seed as influenced by Rhizobium japonicum inoculants possessing the hydrogenase characteristic . Agronomy Journal, 73(2): 368-372.

Hari, **M**. , **S**. **Seshadri and K**. **Perumal** . (2010). Research Center , Taramani , Chennai 600 113 .Book let on Biofertilizer (PHOSPHOBACTERIA).

Hayat, **Q**. , **S**. **Hayat** , **M**. **Irfan and A**. **Ahmad** .(2010). Effect of exogenous salicylic acid under changing environment : Areview . Environ Exp. Bot. 68: 14- 25.

Koinange, M. K. (2015). Influence of biochar amendment on the effectiveness of elite Kenyan rhizobia nodulating common bean (phaseolus vulgaris L) Doctoral Thesis, University of Nairobi.

Global Proceedings Repository
American Research Foundation
ISSN 2476-017X
Available online at http://proceedings.sriweb.org
شبكة المؤتمرات العربية
http://arab.kmshare.net/

Mehboob, I., Zahir, Z. A., Arshad, M., Tanveer, A. And Khalid, M. .(2012). Comparative effectiveness of different Rhizobium sp. For improving growth and yield of maize (Zea mays L.). Soil and Environment, 31(1): 37-46.

Mehdi, **S.M**. , M.Sarfraz and M. Ibrahim .(2007). Fertilizer requirement of wheat in recently reclaimed soils , world applied sci journal :2 (6) : 559-568 .

Philippe, **M. L. L. And J. Silvestre** .(2004) . Effect of oxygen deficiency on mineral nutrition of exciset tomato root .J. Of plant Nut . 27 (4) : 613 – 626 .

Roughley, R. (1970). The preparation and use of legume seed inoculants. Plant and Soil, 32(1): 675-701.

S.S. Sindhu, P. Parmar and M. Phour.(2012).Nutrient cycling: potassium solubilization by microorganisms and improvement of crop growth. In: Geomicrobiology and biogeochemistry: Soil biology.

Somasegaran, P. And Hoben, H. J. (1994). Handbook For Rhizobia: Methods In Legume - Rhizobium Technology. Springer - Verlag, New York, PP450.

Strijdom, B. W., and Van Rensburg, H. J. (1981). Effect of steam sterilization and gamma irradiation of peat on quality of Rhizobium inoculants. Applied and environmental microbiology, 41(6): 1344-1347.

Strijdom, B. W., and Van Rensburg, H. J. (1981). Effect of steam sterilization and gamma irradiation of peat on quality of Rhizobium inoculants. Applied and environmental microbiology, 41(6): 1344-1347.

Supanjani, Han, H.S., Jung, S.J. and Lee, K.D.(2006). Rock phosphate potassium and rock solubilizing bacteria as alternative sustainable fertilizers. Agronomy and Sustainable Development, 26, 233-240.

Vincent, J. M. (1970). A manual for the practical study of the root-nodule bacteria. A manual for the practical study of the root-nodule bacteria. P. 164.

Vincent, J. M. (1970). A manual for the practical study of the root-nodule bacteria. A manual for the practical study of the root-nodule bacteria. P. 164.