

تأثير التسميد الحيوي والفسفاتي في صفات حاصل ونوعية صنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill]<sup>1</sup>

علي حسين رحيم الداودي \* و صالح محمد إبراهيم الجبوري \*\*

\* كلية الزراعة . جامعة كركوك . العراق

\*\* كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق

## الخلاصة

أجريت تجربة حقلية لمعرفة التأثير الفسيولوجي لكل من التسميد الحيوي EM1 والتسميد الفوسفاتي في صفات حاصل ونوعية صنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill] ، تضمنت الدراسة تجربة حقلية ولموقعين للموسم الزراعي الصيفي للعام 2011 ، الموقع الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل في مدينة الموصل والموقع الثاني في قضاء طوزخورماتو والذي يبعد حوالي (105 كم) شمال شرق مدينة تكريت . أستخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R. C. B. D.) ضمن نظام التجارب العاملية بثلاثة عوامل وبثلاثة مكررات ، تضمنت التجربة تركيزين من التسميد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل/لتر) وأربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0 و 40 و 80 و 120 كغم  $p_2O_5$ /هـ) وصنفين من محصول فول الصويا (Lee-74 و صناعية-2) ، وتشير النتائج إلى أن التسميد الحيوي EM1 أدى إلى زيادة معنوية في صفة عدد القنرات/نبات ، وزن البذور/قرنة ، وزن القرنة ، نسبة تصافي البذور ، حاصل البذور وحاصل البروتين والزيت في كلا الموقعين والنسبة المئوية للبروتين في موقع طوزخورماتو ، وأدى إلى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للبذور المجعدة في موقع طوزخورماتو . سبب التسميد الفوسفاتي زيادة معنوية في صفات الحاصل إذ أعطى مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل في صفة عدد القنرات/نبات ، وزن البذور/قرنة ، وزن القرنة وحاصل البذور في حين أعطى مستوى التسميد الثالث أعلى معدل لصفة نسبة تصافي البذور في موقع طوزخورماتو ، كما سبب التسميد الفوسفاتي زيادة معنوية في صفات النوعية إذ أعطى مستوى التسميد الثالث أعلى معدل في صفة حاصل البروتين والنسبة المئوية للبروتين في البذور في موقع طوزخورماتو وحاصل الزيت في موقع الموصل ، بينما أعطى مستوى التسميد الثاني أعلى معدل في صفة حاصل الزيت في موقع طوزخورماتو . تفوق صنف صناعية-2 معنويًا في صفة وزن البذور/قرنة ، وزن القرنة وحاصل البذور في كلا الموقعين وفي صفة عدد القنرات/نبات ، النسبة المئوية للبذور المجعدة ، النسبة المئوية للبروتين في البذور وحاصل البروتين في موقع طوزخورماتو وحاصل الزيت في موقع الموصل .

كلمات مفتاحية : التسميد

الحيوي EM1 ، التسميد

الفوسفاتي ، فول الصويا .

للمراسلة : علي حسين رحيم

الداودي

كلية الزراعة / جامعة كركوك

Mobil: 07706103604

Email:

adawoodi@yahoo.com

### Effect of Bio and Phosphate Fertilization on Growth and Yield Traits of Two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merrill]

Ali Hussien Raheem AL-Dawdi \* and Saleh Mohammed Ibraheem Al-Jobouri \*\*

\* College of Agriculture - University of Kirkuk - Iraq

\*\* College of Agriculture and Forestry - University of Mosul - Iraq

## Abstract

Keyword :

Biofertilization EM1,  
Phosphate fertilization,  
Soybean .

Corresponding:

Ali Hussien Raheem  
AL-Dawdi  
College of Agriculture -  
University of Kirkuk

This study was conducted to investigate the physiological effect of Biofertilization EM1, phosphate fertilization on yield and quality traits of two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merrill] , The study was included field experiments of two concentration of Biofertilization EM1 (zero , 1.5ml/Liter), four levels of phosphate fertilization (0, 40, 80, 120 kg  $p_2O_5$ / ha) and two Soybean Varieties (Lee-74 , Senaia-2) conducted in two locations for the Summer Season 2011. The first in Reasrech station of Field Crops Department-College of Agriculture and Forestry-Mosul University in Mosul City, while the second was in Tuzkhurmatu City about 105 km North East Tikrit City. The Randomized Complete Block Design (R. C. B. D.) with Factorial experiments system with three replications was used in this experiment. The results obtained can be summarized in the following: Biofertilization EM1 with concentration (1.5 ml/Liter) caused a significant increase in traits No. of pods/plant, seed weight/pod, pod weight, seed partition % , seed yield, protein and oil yield in both locations, protein percentage in Tuzkhurmatu location while caused significant decrease in Shrinkage seed percentage in Tuzkhurmatu location . Phosphate fertilization level (80 kg  $p_2O_5$ / ha) in Mosul location and (40 kg  $p_2O_5$ / ha) in Tuzkhurmatu location was significantly Superior in traits No. of pods/plant, seed weight/pod, pod weight, and seed yield while (80 kg  $p_2O_5$ / ha) gave highest rate in trait seed

<sup>1</sup> البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

partition % in Tuzkhurmatu location . Phosphate fertilization level (80 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) caused significant increase in Trait protein yield in both locations, oil yield in Mosul location, protein percentage in Tuzkhurmatu location, while (40 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) significantly Superior in trait oil yield in Tuzkhurmatu location . Senaia-2 variety Significantly Superior in Trait seed weight/pod, pod weight, and seed yield in both locations, No. of pods /plant, Shrinkage seeds percentage , protein percentage and protein yield in Tuzkhurmatu location and oil yield in Mosul location .

## المقدمة

محصول فول الصويا [ *Glycine max* (L.) Merrill ] ينتمي للعائلة البقولية Fabaceae ويعد من أقدم المحاصيل الحقلية التي عرفها الإنسان (معيوف ، 1982) وأهم محصول بقولي وزيتي في العالم (علي وآخرون ، 1990) كما يعد من أهم المحاصيل الصناعية في العالم لتعدد استخداماته ولكون زيتته التي تصل نسبته في البذور إلى 24 % غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة الأحماض أوليك ولينوليك ولينولينيك ولأحتواء بروتين البذور التي تصل نسبته إلى 50 % على كافة الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الإنسان والحيوان (النشرة الإرشادية ، 2008) لذلك فهو عامل أساس في تنمية الثروة الحيوانية وزيادة إنتاجها كما "ونوعا" لأستخدامه على نطاق واسع في العلائق المركزة للحيوانات وخاصة الدواجن (الجبوري ، 2002) . يعد عنصر الفسفور من العناصر الغذائية الكبرى المهمة لنمو ولتغذية النبات ويطلق عليه المفتاح الرئيسي للزراعة ومفتاح الحياة وذلك لدوره المباشر في معظم العمليات داخل الخلايا النباتية التي لا يمكن أن تجرى بدونها مثل تحليل الكربوهيدرات والمواد الأخرى الناتجة من عملية التركيب الضوئي لتحرير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية للنبات وتكون الأحماض الأمينية والبروتينات التي هي أساس بناء الخلايا النباتية ومشاركته الفعالة في نقل الصفات الوراثية عن طريق DNA من خلال مشاركته في تركيب العديد من المركبات التي تشارك في تكوين RNA و DNA (الريس ، 1987 و النعيمي ، 1999) ويأتي بالمرتبة الثانية من حيث الأهمية بعد النيتروجين فهو ثاني عنصر غذائي محدد لنمو جميع المحاصيل وبصورة رئيسية عامل محدد لنمو البقوليات (More ، 2008) وجاهزيته المنخفضة في التربة هي المحدد الرئيسي لنمو وإنتاج فول الصويا (Wang وآخرون ، 2010) وذلك لتأثيره في نشاط بكتريا الريزوبيوم (النعيمي ، 1984) . وبالرغم من توفر عنصر الفسفور في أغلبية الترب الزراعية في العالم بصورته العضوية وغير العضوية إلا أن نسبة كبيرة من هذا العنصر توجد في صورة غير ميسرة وغير قابلة للأمتصاص من قبل النبات وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تمتاز بأرتفاع قلوية التربة إذ وجد أن 75 – 80 % من الفسفور المضاف إلى التربة لا تستطيع معظم النباتات الأستفادة منه لتثبيتته و تحوله إلى صور غير ذائبة (ولي والتميمي ، 1987 و بدوي ، 2008) لذلك يتوجب على المزارعين إضافة كميات كبيرة من السماد الفوسفاتي لغرض توفير عنصر الفسفور للنبات لأن نقصه ينعكس سلبا" على الحاصل كما "ونوعا" ويؤخر مرحلة النضج (الريس ، 1987) مما ينتج عنها زيادة في تكاليف الأنتاج الزراعي والتلوث البيئي . إن الترب العراقية تميل إلى القلوية وذات محتوى العالي من كاربونات الكالسيوم والتي تسبب تثبيت الفسفور أو تترسب بشكل فوسفات الكالسيوم لذلك فإن أعراض نقص الفسفور تظهر على النبات بالرغم من وجود كميات كبيرة منه في التربة ولا يكاد الفسفور الجاهز في التربة يسد أحتياجات المحاصيل لتحقيق أفضل انتاج (حسن وآخرون ، 1990 و نسيم ، 2005) .

إن السماد الحيوي EM1 هو عبارة عن مستحضر طبيعي يحتوي على مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة تعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها من خلال أفرز الأنزيمات والأحماض العضوية وبعض المواد المخليبية ومنظمات النمو النباتية ومضادات حيوية تثبط نمو بعض الأحياء المجهرية المرضية (Javaid ، 2010) وكذلك أمداد التربة بأعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة التي تعمل على زيادة كفاءة الأسمدة الفوسفاتية عن طريق أذابة الفسفور غير الذائب والغير قابل للأمتصاص إلى صورة قابلة للأمتصاص ومذابة في التربة (زكي وعبد الحلیم ، 2007) ، وذكر كل من الرومي وآخرون (1995) و نسيم (2005) و Son (2006) والزعبي وآخرون (2007) أن الوسيلة الأساسية للأحياء الدقيقة التي تحول بها مركبات الفسفور غير الذائبة إلى الصورة الذائبة هي أنتاج الأحماض العضوية التي تذيب الفسفور المثبت في التربة والمضاف بشكل أسمدة فوسفاتية معدنية وزيادة جاهزيته وبما أن السماد الحيوي EM1 تحتوي على مجموعة من الكائنات الدقيقة التي تفرز الأحماض العضوية وأنزيم الفوسفاتيز وأفرزات الأكتينوميثيسيتس ومذيبات الفسفور لذا فيمكن لهذا السماد من زيادة جاهزية الفسفور المضاف للتربة كسماد فوسفاتي أو المثبت في التربة من الأضافات السابقة أو الموجودة أصلا" في التربة وبالتالي تزداد جاهزية الفسفور للنبات ، كما أن أستخدم السماد الحيوي EM1 يحقق فوائد عديدة منها أنه يحد من أستخدم الأسمدة الكيماوية والتي تعد مكلفة للمزارع وملوثة للبيئة ومضرة للصحة وتسبب فقدان التنوع الحيوي في التربة ، كما انه يسرع من نمو المحاصيل وبالتالي يعطي حاصل مبكر وعالي وبنوعية جيدة ويعمل على الأسراع من تحلل بقايا النباتات وبأستمرار أستخدم EM1 للتربة تقل الحاجة إلى تكرار أضافته بعد ذلك لأن هذه الكائنات تتكاثر ذاتيا" وتتم الأضافة على فترات متباعدة للمحافظة على تعداد هذه الكائنات في التربة (زكي وعبد الحلیم ، 2007) ولذلك فقد أوجهت الدراسات الحديثة إلى أستخدم التسميد الحيوي بدلا" من التسميد الكيماوي من أجل خفض تكاليف الأنتاج الزراعي والتلوث البيئي ، إذ أن أستخدم السماد الحيوي EM1 سوف يخفض من أضافة التسميد الكيماوي بمقدار 25-50 % في السنة الأولى مع بقاء كمية الحاصل نفسه وتحسين نوعيته وفي السنة الثانية تخفض من أضافة التسميد الكيماوي بمقدار 50 % مرة أخرى مع زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته وفي السنة الثالثة يمكن الأستغناء عن التسميد الكيماوي بالكامل (Phillips ، 2009).

إن لطول الفترة الضوئية ودرجات الحرارة السائدة تأثير كبير في موعد الأزهار والنضج الذي يختلف باختلاف خطوط العرض نتيجة لاختلاف طول الفترة الضوئية ودرجات الحرارة (طيفور ورشيد ، 1990) وبالنظر لوجود مئات من أصناف فول الصويا في مختلف المناطق المناخية الملائمة لزراعة هذا المحصول فعليه من الأفضل عند زراعة هذا المحصول في منطقة معينة استخدام أكثر من صنف من مجاميع نضج متباينة لضمان عدم تعرض حاصل صنف واحد إلى ظروف طارئة سلبية تؤثر فيها بدرجة كبيرة (الساووكي ، 1991) .

نظرا لقلّة الدراسات التي تناولت التسميد الحيوي وتداخله مع التسميد الفوسفاتي حيث تعاني التربة العراقية من مشكلة تثبيت عنصر الفسفور فيها لذا فإن هذه الدراسة تهدف إلى معرفة التأثير الفسيولوجي للتسميد الحيوي والفوسفاتي والتداخل بينهما في صفات حاصل ونوعية صنفين من محصول فول الصويا أحدهما متأخر النضج والآخر متوسط النضج وصولاً إلى التقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية لما لهذه الأسمدة من تأثير ضار على التربة والبيئة وزيادة تكاليف الإنتاج الزراعي .

#### المواد وطرائق البحث

أجريت هذه التجربة خلال الموسم الزراعي الصيفي 2011 وتضمنت تجربة حقلية في موقعين . الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل الواقع على خط العرض 36° و 19° شمالاً وخط الطول 43° و 9° شرقاً وعلى ارتفاع 223 م عن مستوى سطح البحر والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين الواقع على بعد (105 كم) شمال شرق مدينة تكريت على خط العرض 34° و 53° شمالاً وخط الطول 44° و 65° شرقاً وعلى ارتفاع 220 م عن مستوى سطح البحر وتضمنت كل تجربة 16 معاملة عاملية هي التوافق بين تركيزين من التسميد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل/لتر) وأربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0 و 40 و 80 و 120 كغم P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/هكتار) وأستخدم سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) مصدراً للفسفور وصنفين من فول الصويا (Lee-74 و صناعية-2) تم الحصول على بذور صنف Lee-74 من كلية الزراعة / جامعة تكريت بينما تم الحصول على بذور صنف صناعية-2 من الشركة العامة للمحاصيل الصناعية / وزارة الزراعة . طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام التجارب العاملية لثلاثة عوامل وثلاث مكررات وأحتوت كل وحدة تجريبية على (4 مروز) بطول (4 م) للمزر الواحد وبمسافة (0.75 م) بين مزر وآخر ، وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة (1.5 م) وبين مكرر وآخر بمسافة (2 م) . حرثت أرض التجربة بالمحراث المطرقي القلاب حراشيتين متعامدتين ثم تنعيمها وتسويتها ومرزت باستخدام آلة المرارة ، كانت أرض التجربة في موقع الموصل مزروعة بمحصولي القطن والذرة الصفراء في الموسم الصيفي لسنة 2010 بينما أرض التجربة في موقع طوزخورماتو كانت بوراً ولم تزرع منذ عام 2004 ، تمت الزراعة في موقع الموصل بتاريخ 2011/5/15 وفي موقع طوزخورماتو بتاريخ 2011/5/13 بواقع (4-5) بذرات في كل جورة وعلى مسافة (25 سم) بين جورة وأخرى بعد نقع البذور في السماد الحيوي EM1 لمدة ساعة واحدة بالنسبة لمعاملات السماد الحيوي EM1 ونقع البذور في الماء المقطر بالنسبة لمعاملة عدم التسميد بهذا السماد قبل الزراعة ، ولكون السماد الحيوي EM1 الأصلي خاملاً لذا يجب تنشيطه من خلال إضافة الماء المقطر وإضافة الغذاء المتمثل بالسكرز أو المولاس أو أي سكر مثل سكر الفاكهة (A.P.N.A.N ، 2005) ، وتم تحضير السماد الحيوي EM1 حسب ما جاء به America (2009) وذلك بإضافة الكمية المطلوبة من EM1 إلى 1 لتر من الماء المقطر مع إضافة غرام واحد من سكر السكرز .

أضيف سماد اليوريا (46 % N) بدفعتين الأولى أثناء تحضير التربة والثانية عند التزهير وكمية (10 كغم N/هكتار) لكل دفعة (النشرة الإرشادية ، 2008) كما لقت البذور المعدة للزراعة ببيكتريا المثبتة للنيتروجين الجوي لفول الصويا *Bradyrhizobium japonicum* والذي تم الحصول عليه من المركز الوطني للزراعة العضوية/ وزارة الزراعة قبل الزراعة مباشرة وذلك بنقع البذور لمدة ساعة واحدة في محلول اللقاح البكتيري الذي تم تحضيره في قسم علوم التربة والمياه/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل . تم خف النباتات في كل جورة إلى نبات واحد بعد ثلاث أسابيع من الزراعة وتم ري الحقل حسب حاجة النباتات كما تمت مكافحة الأدغال يدوياً مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريباً من الأدغال . ونظراً لأصابة النباتات في موقع طوزخورماتو بالآفات المرضية والحشرية فقد استخدم المبيد كونتاف (CONTAF) بتركيز 50سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم لمكافحة اليباض الدقيقي والمبيدين سيرين 48% (CYREN 48%) بتركيز 50سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم وكاراتي (CARATY) بتركيز 60سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم لمكافحة الحشرات الثاقبة للأوراق وعاملات الأنفاق داخل الأوراق كما تم استخدام المبيدين نيونكس سوبر (NEUTEX SUPER) بتركيز 150سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم وزورو سوبر (ZORO SUPER) بتركيز 25سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم لمكافحة العناكب ، وكانت التراكيز المستخدمة في مكافحة حسب توصية الشركات المنتجة لكل مبيد . تم أخذ خمسة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية :

- 1- عدد القنرات الكلية/نبات : حسب معدل عدد القنرات لخمسة نباتات أختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية .
- 2- وزن البذور/قرنة (غم) : حسب من قسمة وزن البذور/نبات (غم) على عدد القنرات الكلية/نبات .
- 3- وزن القرنة (غم) : حسب من قسمة وزن القنرات/نبات (غم) على عدد القنرات الكلية/نبات .
- 4- نسبة تصافي البذور (%) : حسب من قسمة وزن البذور/قرنة (غم) على وزن القرنة (غم) مضروباً في مئة .
- 5- حاصل البذور الكلي (كغم/هكتار) : تم حصاد البذور لنباتات إحدى المرزتين الوسطيين لكل وحدة تجريبية ووزنت بميزان حساس وبعد إضافة حاصل النباتات الخمسة حولت الأوزان إلى كغم/هكتار وحسب المعادلة التالية (النوري ، 1988) .

وزن بذور نباتات الخط الوسطي (كغم) × مساحة الهكتار (م<sup>2</sup>)

$$\text{حاصل البذور (كغم/ه)} = \frac{\text{المساحة التي تشغلها نباتات الخط الوسطي (م}^2\text{)}}{\text{عدد البذور المجعدة/ نبات}}$$

المساحة التي تشغلها نباتات الخط الوسطي (م<sup>2</sup>)

6- النسبة المئوية للبذور المجعدة (%): تم تقديرها من حساب عدد البذور المجعدة لخمسة نباتات ثم حولت إلى نسبة مئوية وحسب المعادلة التالية:

عدد البذور المجعدة/ نبات

$$\text{النسبة المئوية للبذور المجعدة} = \frac{\text{عدد البذور الكلية/ نبات}}{100} \times 100$$

عدد البذور الكلية/ نبات

7- النسبة المئوية للبروتين في البذور: تم حسابها في مختبرات مديرية زراعة نينوى من خلال تقدير نسبة النيتروجين في البذور بطريقة MicroKhejldal وحسب ما ذكر في (A.O.A.C. ، 1980) ثم ضربت النسبة في معامل ثابت 6.25 (خلف والرجبو ، 2006) للحصول على نسبة البروتين في البذور .

8- حاصل البروتين (كغم/هكتار): قدر حسب المعادلة التالية:

حاصل البروتين (كغم/هكتار) = النسبة المئوية للبروتين × حاصل البذور (كغم/هكتار) . ثم قسم الناتج على مئة .

9- النسبة المئوية للزيت في البذور: تم تقديرها في مختبرات قسم المحاصيل الحقلية/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل باستخدام جهاز Soxhlet وبأستعمال المذيب العضوي Petroleum ether ذات درجة غليان 40-60 م° وباتباع الطريقة القياسية كما ورد في (A.O.A.C. ، 1984) .

10- حاصل الزيت (كغم/هكتار): قدر حسب المعادلة التالية:

حاصل الزيت (كغم/هكتار) = النسبة المئوية للزيت × حاصل البذور (كغم/هكتار) . ثم قسم الناتج على مئة .

تم إجراء التحليل الأحصائي لجميع النتائج على أساس تحليل التباين للصفات المدروسة حسب التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) باستخدام الحاسوب وفق برنامج (نظام التحليل الأحصائي SAS-V9 ، 2002) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى بمستوى احتمالية (5%) وحسب هذا الاختبار فإن المتوسطات المتبوعة بالأحرف الأبجدية المتشابهة لا تختلف عن بعضها معنوياً والمتبوعة بأحرف مختلفة فإنها تختلف عن بعضها معنوياً" (الراوي وخلف الله ، 2000) .

#### الجدول (1) ملخص لأهم مكونات السماد الحيوي EMI

ت	نوع الكائن الدقيق	الجنس والنوع
1	بكتريا التمثيل الضوئي	<i>Rhodopseudomonas plustris</i>
		<i>Rhodobacter sphaeroides</i>
		<i>Rhodospirillum</i>
2	بكتريا حامض اللاكتيك	<i>Lactobacillus planatrum</i>
		<i>Lactobacillus casei</i>
		<i>Lactobacillus delbrueckii</i>
		<i>Lactobacillus fermentum</i>
		<i>Streptococcus laetis</i>
3	الأكتينومايسيتس	<i>Phcomycetes spp.</i>
		<i>Streptomyces spp.</i>
4	فطريات المايكورايزا	<i>Trichoderma harzianum</i>
5	الخمائر	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>

#### تابع للجدول (1) ملخص لأهم مكونات السماد الحيوي EMI

6	مذيبات الفسفور P-solubilizers	<i>Bacillus subtilis</i>
		<i>Aerobacter</i>
		<i>Xanthomonas</i>
		<i>Aspergillus</i>
		<i>Penicillium</i>
		<i>Candida</i>

المصدر : (Jilani ، 1997 ; Shintani ، 2005 ; Singh ، 2007 ; Javaid و Mahmood ، 2010)

الجدول (2): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقعي الدراسة .

طوزخورماتو	الموصل	الموقع	الصفات
17.28	14.52	ppm	النيتروجين الجاهز
11.9	5.5	ppm	الفسفور الجاهز
200	142.18	ppm	البوتاسيوم الجاهز
15	14	ppm	الكالسيوم
9	5	ppm	المغنسيوم
180.27	450.66	ppm	الصوديوم
149.70	92.82	ppm	كبريتات
3.5	4.5	ppm	كلور
8.84	6.92	%	كاربونات الكالسيوم
7.5	5.5	ppm	الكاربونات
1.13	0.49	%	المادة العضوية
7.24	7.61		درجة تفاعل حموضة التربة PH
1.9	2.9		درجة التوصيل الكهربائي EC (Dcsem/m <sup>2</sup> )
11	5		السعة التبادلية الكاتيونية CEC (ملمكافئ/100غم تربة)
20	48	%	رمل
52	40	%	غرين
28	12	%	طين

تم تحليل التربة في مختبرات المركز الوطني للزراعة العضوية/وزارة الزراعة وقسم المختبرات في مديرية زراعة كركوك

## النتائج والمناقشة

## عدد القرات/نبات :

تبين النتائج الواردة في الجدول (3) أن للتسميد الحيوي EMI تأثير معنوي في صفة عدد القرات/نبات في كلا الموقعين وأعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 170.81 و 315.59 قرنة/نبات للموقعين على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 47.48 و 42.44 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 115.82 و 221.56 قرنة/نبات لكلا الموقعين على التوالي . وقد يرجع سبب الزيادة في عدد القرات/نبات إلى الأثر الأيجابي للتسميد الحيوي EMI في زيادة التزهير وعقد الثمار للنبات (Kyan ، 1999) مما انعكس إيجابياً في زيادة عدد القرات/نبات . تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Javid و Mahmood (2010) و Okorski وآخرون (2010) و Javid و Bajwa (2011) من زيادة معنوية في معدل عدد القرات/نبات عند استخدام التسميد الحيوي EMI مقارنةً بمعاملة عدم التسميد .

أعطى التسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في صفة عدد القرات/نبات في موقعي التجربة ، في موقع الموصل حقق مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 157.25 قرنة/نبات والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد تفوق مستوى التسميد الثاني وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 327.18 قرنة/نبات ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 122.53 و 226.69 قرنة/نبات في موقعي التجربة على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث والثاني عن معاملة عدم التسميد 28.34 و 44.33 % في موقعي الموصل طوزخورماتو على التوالي . وقد يعزى سبب الزيادة في معدل عدد القرات/نبات إلى دور الفسفور في تشجيع تزهير النبات وزيادة عقد الثمار . تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه الحلبي (2005) و Abbasi (2008) و Aduloju وآخرون (2009) من وجود تأثير معنوي للتسميد الفوسفاتي في زيادة معدل عدد القرات/نبات لمحصول فول الصويا مقارنةً بمعاملة عدم التسميد .

كان للصفة تأثير معنوي في صفة عدد القرات/نبات في موقع طوزخورماتو ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 277.89 قرنة/نبات وبنسبة زيادة 7.18 % عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة بلغ 259.27 قرنة/نبات . وقد يرجع هذا الاختلاف بين الصنفين في صفة عدد القرات/نبات إلى اختلاف الطبيعة الوراثية بينهما وقدرة كل منهما في استغلال عوامل النمو المحيطة بشكل أفضل مما أدت إلى زيادة في معدل هذه الصفة ، كما أن الصفة المظهرية ناتجة عن تفاعل العوامل الوراثية والبيئية بالإضافة إلى التأثير الرئيسي لكل من هذين العاملين مما انعكس على تباين

الجدول (3) تأثير التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة عدد القرينات/نبات لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EMI	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EMI (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
115.82 b	93.24 f	96.26	90.22	0	0
	109.89 e	112.33	107.45	40	
	121.61 e	124.00	119.22	80	
	138.52 d	140.08	136.95	120	
170.81 a	151.82 cd	154.96	148.67	0	1.5
	163.00 bc	163.89	162.11	40	
	192.89 a	198.22	187.56	80	
	175.54 b	178.22	172.85	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		118.17	113.46	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		173.83	167.80	1.5	
التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف		122.53 b	125.61	119.45	0
		136.45 b	138.11	134.78	40
		157.25 a	161.11	153.39	80
		157.03 a	159.15	154.90	120
143.32	معدل العام	146.00	140.63	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
221.56 b	176.18 g	181.33 kl	171.03 l	0	0
	262.28 d	267.87 efg	256.67 fg	40	
	238.35 e	247.29 gh	229.41 hi	80	
	209.45 f	216.51 ij	202.38 jk	120	
315.59 a	277.21 cd	281.44 def	272.97 def	0	1.5
	392.08 a	422.75 a	361.42 b	40	
	305.39 b	316.44 c	294.33 cd	80	
	287.69 c	289.48 de	285.91 de	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		228.25	214.87	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		327.53	303.66	1.5	
التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف		226.69 d	231.39	222.00	0
		327.18 a	345.31	309.05	40
		271.87 b	281.87	261.87	80
		248.57 c	253.00	244.14	120
268.58	معدل العام	277.89 a	259.27 b	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

أداء الأصناف في هذه الصفة في الموقعين . تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه جمعة (2009) و Akparobi (2009) و Yasary وآخرون (2009) ألى وجود فرق معنوي بين أصناف فول الصويا في صفة عدد القرينات/نبات .

كان التداخل بين السماد الحيوي EMI والفوسفاتي معنوياً في صفة عدد القرينات/نبات في موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين السماد الحيوي EMI تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى السماد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 192.89 و 392.08 قرنة/نبات للموقعين على التوالي وبنسبة زيادة 106.87 و 122.55 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 93.24 و 176.18 قرنة/نبات في موقعي التجربة على التوالي .

لم يعط التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف فرقاً معنوياً في صفة عدد القرينات/نبات في كلا موقعي التجربة .

وظهر تداخل معنوي بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف في صفة عدد القنرات /نبات في موقع طوزخورماتو ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني وصنف صناعية-2 أعلى متوسط للصفة بلغ 422.75 قرنة/نبات وبلغت نسبة الزيادة 147.18 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي وصنف Lee-74 التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 171.03 قرنة/نبات .

**وزن البذور/قرنة (غم) :**

تظهر النتائج الواردة في الجدول (4) أن التسميد الحيوي EM1 أدى إلى تأثير معنوي في صفة وزن البذور/قرنة في موقعي التجربة وتفوق التركيز 1.5 مل/لتر بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 0.251 و 0.287 غم للموقعين على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 17.84 و 13.89 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.213 و 0.252 غم في الموقعين على التوالي . وقد يعود سبب ذلك إلى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة عملية التركيب الضوئي (Kyan ، 1999) من خلال زيادة تكوين الكلوروفيل (Konoplya و Higa ، 1999) الذي يؤدي إلى زيادة المواد الغذائية المجهزة للبذور وفي النهاية ينتج عنها زيادة في وزن البذور/قرنة .

سبب التسميد الفوسفاتي تأثيراً "معنوياً" في هذه الصفة في كلا الموقعين ، في موقع الموصل حقق مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 0.245 غم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فإن مستوى التسميد الثاني أعطى أعلى معدل للصفة بلغ 0.276 غم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الثالث والرابع . في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 0.215 و 0.253 غم في الموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة عند مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 13.95 و 9.09 % على التوالي . وقد يعود السبب في ذلك إلى الدور الأيجابي لعنصر الفسفور في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وبالتالي توفير خزين غذائي والذي ينتقل فيما بعد إلى البذور المتكونة فيزيد من أمثلتها ومن ثم يزداد وزنها ، إذ أن نقص الفسفور يقلل من معدل تكوين الكاربوهيدرات مثل السكريات والنشأ والسليولوز مما يؤدي إلى تكوين بذور غير ممثلة وخفيفة الوزن (النعيمي ، 1999) .

أختلف الصنفان معنوياً في صفة وزن البذور/قرنة في كلا الموقعين ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 0.235 و 0.267 غم لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 0.229 و 0.267 غم للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة بين الصنفين 2.62 و 1.87 % في الموقعين على التوالي . وقد يعزى ذلك إلى الخصائص الوراثية للصنفين وقابلية كل منهما في الاستفادة من العوامل البيئية المحيطة في زيادة وزن البذرة من خلال سرعة النمو للبذرة أو طول فترة الأمتلاء (الساهاوكي ، 2002)

كان التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي معنوياً في صفة وزن البذور/قرنة لكلا موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين السماد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 0.270 و 0.302 غم على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 40.63 و 29.06 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.192 و 0.234 غم للموقعين على التوالي .

لم يحدث تداخل معنوي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف في صفة وزن البذور/قرنة في الموقعين .

#### وزن القرنة (غم) :

تبين النتائج الواردة في الجدول (5) أن التسميد الحيوي EM1 أعطى تأثيراً "معنوياً" في صفة وزن القرنة في كلا موقعي التجربة ، إذ أعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 0.442 و 0.446 غم/قرنة في موقع الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 15.10 و 12.06 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.384 و 0.398 غم/قرنة للموقعين على التوالي . ويعزى ذلك إلى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة وزن البذور/قرنة (الجدول 4) والتي ساهمت في زيادة صفة وزن القرنة.

كما يتبين وجود تأثير معنوي للتسميد الفوسفاتي في صفة وزن القرنة في كلا الموقعين ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 0.435 غم/قرنة الذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، وفي موقع طوزخورماتو تفوق مستوى التسميد الثاني بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 0.443 غم/قرنة ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 0.385 و 0.398 غم/قرنة في كلا الموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة عن معاملة عدم التسميد عند مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل 12.99 % وعند مستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو 11.31 % . وقد ترجع هذه الزيادة في وزن القرنة إلى الأثر الأيجابي للتسميد الفوسفاتي في زيادة صفة وزن البذور/قرنة (الجدول 4) والذي أدى إلى زيادة وزن القرنة .

وظهر وجود فرق معنوي بين الصنفين في صفة وزن القرنة في كلا موقعي التجربة ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 0.417 و 0.425 غم/قرنة لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 0.409 و 0.418 غم/قرنة لكلا الموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة بين الصنفين 1.96 و 1.67 % لموقعي التجربة على التوالي . ويعود سبب ذلك إلى الزيادة في صفة وزن البذور/قرنة (الجدول 4) لصنف صناعية-2 والتي أدت إلى زيادة صفة وزن القرنة لهذا الصنف .

الجدول (4) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة وزن البذور/قرنة (غم) لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
0.213 b	0.192 g	0.200	0.184	0	0
	0.207 f	0.208	0.206	40	
	0.219 e	0.222	0.217	80	
	0.233 d	0.234	0.233	120	
0.251 a	0.237 cd	0.238	0.237	0	1.5
	0.243 c	0.246	0.240	40	
	0.270 a	0.278	0.261	80	
	0.254 b	0.255	0.253	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.216	0.210	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.254	0.248	1.5	
0.215 c		0.219	0.211	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		0.225 b	0.227	40	
		0.245 a	0.250	80	
		0.444 a	0.245	120	
0.232	معدل العام	0.235 a	0.229 b	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
0.252 b	0.234 f	0.235	0.232	0	0
	0.250 e	0.255	0.246	40	
	0.258 de	0.259	0.258	80	
	0.266 cd	0.268	0.264	120	
0.287 a	0.273 c	0.276	0.270	0	1.5
	0.302 a	0.307	0.296	40	
	0.291 b	0.292	0.290	80	
	0.283 b	0.285	0.281	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.254	0.250	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.290	0.284	1.5	
0.253 b		0.256	0.251	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		0.276 a	0.281	40	
		0.275 a	0.275	80	
		0.275 a	0.277	120	
0.270	معدل العام	0.272 a	0.267 b	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

ظهر تداخل معنوي بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي في صفة وزن القرنة في موقع الموصل ، إذ أعطى التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 0.470 غم/قرنة وبنسبة زيادة بلغت 33.14 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.353 غم/قرنة.

لم يظهر تداخل معنوي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف في صفة وزن القرنة في كلا الموقعين .



أشارت النتائج الواردة في الجدول (6) إلى أن التسميد الحيوي EMI أثر معنويًا في صفة نسبة تصافي البذور في كلا الموقعين وأعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 56.71 و 64.44 % لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 2.49 و 1.66 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 55.33 و 63.39 % للموقعين على التوالي . وقد يعزى ذلك إلى أن المعاملة المسمدة بالتسميد الحيوي EMI كان أتجاه المادة الجافة نحو البذور أكثر منها نحو غلاف الثمرة (القرنة) مما أدت إلى زيادة وزن البذور في القرنة (الجدول 4) بنسبة أكثر من زيادته لوزن القرنة (الجدول 5) والتي على أساسها تم حساب قيمة هذه الصفة وبالتالي أدت إلى زيادة نسبة تصافي البذور .

وأعطى التسميد الفوسفاتي تأثيرًا معنويًا في صفة نسبة تصافي البذور في موقعي التجربة . في موقع الموصل حقق مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 57.01 % ولم يختلف معنويًا عن مستوى التسميد الرابع ، بينما في موقع طوزخورماتو تفوق مستوى التسميد الرابع بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 66.07 % ، وأعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة في موقع الموصل بلغ 55.41 % ، بينما في موقع طوزخورماتو أعطى مستوى التسميد الثاني أقل معدل للصفة بلغ 62.18 % . وبلغت نسبة الزيادة عند مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الرابع في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 2.89 و 6.13 % على التوالي . ويرجع سبب هذه الاختلافات في صفة نسبة تصافي البذور إلى التغير في صفة وزن القرنة (الجدول 5) وكما مبين في الجدول (4) نجد أن وزن البذور/قرنة ثابت تقريبًا لمستويات التسميد الفوسفاتي المتوقعة معنويًا لكن تغير وزن القرنة كثيرًا من مستوى لآخر (الجدول 5) . تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره الساهوكي (1991) من أن نسبة تصافي البذور (%) تختلف باختلاف عوامل النمو ، وأن حاصل البذور لم يكن مرتبطًا مع زيادة المادة الجافة للنبات مما يشير إلى وجود نسبة تصافي (%) مختلفة .

ظهر تداخل معنوي بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي في صفة نسبة تصافي البذور في كلا الموقعين ، إذ حقق التداخل بين معاملة عدم التسميد الحيوي EMI مع مستوى التسميد الفوسفاتي الرابع أعلى معدل للصفة بلغ 57.30 و 67.31 % للموقعين على التوالي وأعطت معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي أقل معدل للصفة في موقع الموصل بلغ 54.34 % ، أما في موقع طوزخورماتو فقد أعطى التداخل بين معاملة عدم التسميد الحيوي EMI مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثاني أقل معدل للصفة بلغ 60.16 % . وبلغت نسبة الزيادة 5.45 و 11.88 % عن أقل معدل للصفة في موقع الموصل وطوزخورماتو على التوالي .

كما يلاحظ وجود تداخل معنوي بين التسميد الفوسفاتي والأصناف في صفة نسبة تصافي البذور في موقع طوزخورماتو ، إذ حقق التداخل بين مستوى التسميد الفوسفاتي الرابع وصنف Lee-74 أعلى معدل للصفة بلغ 66.68 % ، بينما أعطى التداخل بين مستوى التسميد الثاني مع نفس الصنف أقل معدل للصفة بلغ 61.59 % . وبلغت نسبة الزيادة بينها 8.26 % . إن سبب الزيادة في معدل التداخل الأول وأنخفاضه في التداخل الثاني يرجع إلى انخفاض وزن القرنة للتداخل الأول وارتفاعه في التداخل الثاني (الجدول 5) بينما كانت وزن البذور/قرنة ثابت تقريبًا (0.272 و 0.271 غم) للتداخلين على التوالي (الجدول 4) لم يسبب التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف فرقًا معنويًا في صفة نسبة تصافي البذور في الموقعين .

#### حاصل البذور (كغم/هكتار) :

يوضح الجدول (7) أن التسميد الحيوي EMI سبب تأثيرًا معنويًا في صفة حاصل البذور في موقعي الموصل وطوزخورماتو وأعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 1904.3 و 3325.2 كغم/ه للموقعين على التوالي ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 1274.7 و 2428.9 كغم/ه لموقعي التجربة على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة في معدل الصفة 49.39 و 36.90 % عن معاملة عدم التسميد في الموقعين على التوالي . إن سبب الزيادة في صفة حاصل البذور يرجع إلى أثر التسميد الحيوي EMI في زيادة عدد القرينات/نبات ووزن البذور/قرنة (الجدولين 3 و 4) وبالنتيجة زيادة حاصل البذور .

أعطى التسميد الفوسفاتي تأثير معنوي في صفة حاصل البذور في موقعي التجربة ، إذ تفوق مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو بأعطائهما أعلى معدل للصفة بلغ 1840.3 و 3124.0 كغم/ه للموقعين على التوالي ، ولم يختلف مستوى التسميد الثاني عن مستوى التسميد الثالث معنويًا في موقع طوزخورماتو ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 1329.7 و 2497.3 كغم/ه للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 38.40 و 10.25 % على التوالي . ويعود ذلك إلى تفوق هذه المستويات من السماد الفوسفاتي في صفات مكونات الحاصل كصفة عدد القرينات/نبات ووزن البذور/قرنة (الجدولين 3 و 4) مما انعكس في زيادة صفة حاصل البذور .

ظهر فرق معنوي بين الصنفين في صفة حاصل البذور في موقعي التجربة ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 1642.5 و 2955.8 كغم/ه لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي ، في حين أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 1536.5 و 2798.3 كغم/ه . وبلغت نسبة الزيادة 6.9 و 5.6 % للصنف صناعية-2 عن الصنف Lee-74 في الموقعين على التوالي . تفوق صنف صناعية-2 في هذه الصفة نتيجة لتفوقه في صفة عدد القرينات/نبات ووزن البذور/قرنة (الجدولين 3 و 4) والذي أدى إلى زيادة صفة حاصل البذور لصنف صناعية-2 . إذ أن 78 % من التباين في حاصل بذور فول الصويا مرتبط بعدد القرينات للنبات (الساهوكي ، 2002) .

الجدول (5) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة وزن القرنة (غم) لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
0.384 b	0.353 g	0.362	0.343	0	0
	0.378 f	0.383	0.374	40	
	0.399 e	0.401	0.397	80	
	0.407 e	0.409	0.405	120	
0.442 a	0.418 d	0.420	0.416	0	1.5
	0.432 c	0.435	0.430	40	
	0.470 a	0.478	0.463	80	
	0.448 b	0.445	0.445	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.389	0.380	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.446	0.438	1.5	
0.385 c 0.405 b 0.435 a 0.427 a		0.391	0.380	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		0.409	0.402	40	
		0.440	0.429	80	
		0.430	0.425	120	
0.413	معدل العام	0.417 a	0.409 b	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
0.398 b	0.372	0.375	0.370	0	0
	0.416	0.418	0.413	40	
	0.407	0.410	0.404	80	
	0.395	0.403	0.387	120	
0.446 a	0.425	0.428	0.420	0	1.5
	0.470	0.475	0.464	40	
	0.452	0.453	0.451	80	
	0.437	0.442	0.431	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.402	0.394	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.449	0.442	1.5	
0.398 d 0.443 a 0.430 b 0.416 c		0.401	0.395	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		0.447	0.439	40	
		0.431	0.428	80	
		0.423	0.409	120	
0.422	معدل العام	0.425 a	0.418 b	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

كان التداخل معنوي بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي في صفة حاصل البذور لموقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 2352.8 و 3880.9 كغم/هـ على التوالي ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي أقل معدل للصفة بلغ 1053.4 و 2081.3 كغم/هـ للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي 123.35 و 86.47 % في الموقعين على التوالي .

الجدول (6) تأثير التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة نسبة تصافي البذور (%) لموقعي التجربة

موقع الموصل						
تأثير التسميد الحيوي EMI	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تراكيز التسميد الحيوي EMI (مل/لتر)	
		صناعية-2	Lee-74			
55.33 b	54.34 c	55.00	53.67	0	0	
	54.67 c	54.22	55.13	40		
	54.99 bc	55.27	54.71	80		
	57.30 a	57.15	57.45	120		
56.71 a	56.73 a	56.56	56.90	0	1.5	
	56.14 ab	56.43	55.85	40		
	57.26 a	58.08	56.45	80		
	56.73 a	56.64	56.81	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		55.41	55.24	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف	
		54.93	56.50	1.5		
55.41 b		55.78	55.28	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		55.53 b	55.33	40		
		57.01 a	56.67	80		
		56.13 ab	56.90	120		
56.02	معدل العام	56.17	55.87	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
63.39 b	62.67 d	62.75	62.59	0	0	
	60.16 e	60.82	59.51	40		
	63.42 cd	63.08	63.75	80		
	67.31 a	66.40	68.20	120		
64.44 a	64.35 bc	64.48	64.22	0	1.5	
	64.19 bc	64.71	63.67	40		
	64.39 bc	64.34	64.36	80		
	64.84 b	64.51	65.16	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		63.26	63.51	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف	
		64.53	64.35	1.5		
63.51 b		63.61 cd	63.40 cd	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		62.18 c	62.76 d	61.59 e		40
		63.91 b	63.76 cd	64.05 c		80
		66.07 a	65.46 b	66.68 a		120
63.92	معدل العام	63.90	63.93	تأثير الأصناف		

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

لم يكن التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف معنوياً في صفة حاصل البذور في الموقعين .

الجدول (7) تأثير التسميد الحيوي EMI1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة حاصل البذور (كغم/هكتار) لموقعي التجربة

موقع الموصل						
تأثير التسميد الحيوي EMI1	التداخل بين التسميد الحيوي EMI1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /هـ)	تراكيز التسميد الحيوي EMI1 (مل/لتر)	
		صناعية-2	Lee-74			
1274.7 b	1053.4 f	1145.5	961.3	0	0	
	1210.8 e	1228.2	1193.3	40		
	1327.8 e	1378.4	1277.2	80		
	1507.0 d	1551.4	1462.5	120		
1904.3 a	1605.9 cd	1626.9	1584.9	0	1,5	
	1707.8 c	1736.7	1678.8	40		
	2352.8 a	2500.5	2205.0	80		
	1950.6 b	1972.6	1928.6	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		1325.9	1223.6	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI1 والأصناف	
		1959.2	1849.3	1.5		
1329.7 d		1386.2	1273.1	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		1459.3 c	1482.4	1436.1		40
		1840.3 a	1939.5	1741.1		80
		1728.8 b	1762.0	1695.5		120
1589.5	معدل العام	1642.5 a	1536.5 b	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
2428.9 b	2081.3 g	2176.3	1986.3	0	0	
	2367.1 f	2400.8	2333.3	40		
	2552.3 ef	2641.9	2462.7	80		
	2715.1 de	2742.2	2687.9	120		
3325.2 a	2913.2 cd	2962.7	2863.8	0	1.5	
	3880.9 a	4116.8	3645.0	40		
	3415.1 b	3496.5	3333.7	80		
	3091.6 c	3109.1	3074.0	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		2490.3	2367.6	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI1 والأصناف	
		3421.3	3229.1	1.5		
2497.3 c		2569.5	2425.0	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		3124.0 a	3258.8	2989.2		40
		2983.7 ab	3069.2	2898.2		80
		2903.3 b	2925.2	2881.0		120
2877.1	معدل العام	2955.8 a	2798.3 b	تأثير الأصناف		

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

النسبة المئوية للبذور المجعدة :

أشارت النتائج المبينة في الجدول (8) ألى أن السماد الحيوي EMI1 أثر معنوياً في صفة النسبة المئوية للبذور المجعدة في موقع طوزخورماتو وأعطى التركيز 1.5 مل/لتر أقل معدل للصفة بلغ 0.662 % ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أعلى معدل للصفة بلغ 1.415 % . وبلغت نسبة

الجدول (8) تأثير التسميد الحيوي EM1 والأصناف والتداخل بينها في صفة النسبة المئوية للبذور المجعدة لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تراكيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
0.136	0.179	0.109	0.248	0	0
	0.089	0.065	0.113	40	
	0.194	0.033	0.354	80	
	0.081	0.118	0.044	120	
0.125	0.062	0.040	0.084	0	1.5
	0.366	0.626	0.107	40	
	0.043	0.00	0.086	80	
	0.030	0.029	0.032	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.081	0.189	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.173	0.078	1.5	
0.120 0.228 0.118 0.056		0.075	0.166	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		0.345	0.110	40	
		0.017	0.220	80	
		0.073	0.038	120	
0.131	معدل العام	0.127	0.134	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
1.415 a	1.280	1.812	0.749	0	0
	1.893	2.250	1.536	40	
	0.847	1.486	0.209	80	
	1.640	2.832	0.449	120	
0.662 b	0.601	0.859	0.343	0	1.5
	0.761	1.151	0.271	40	
	0.384	0.534	0.235	80	
	0.902	0.593	1.212	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		2.095	0.736	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.784	0.540	1.5	
0.941 1.327 0.616 1.271		1.335	0.546	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		1.701	0.953	40	
		1.010	0.222	80	
		1.712	0.830	120	
1.039	معدل العام	1.440 a	0.638 b	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

الأنخفاض عن معاملة عدم التسميد 53.22% . قد يرجع سبب أنخفاض معدل النسبة المئوية للبذور المجعدة عند استخدام التسميد الحيوي EM1 إلى أثره الإيجابي في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (Minsk ، 1998) وصنع الغذاء وتجهيز البذور بها أثناء فترة أمثلتها وبالتالي إنتاج بذور ممثلة لا تظهر عليها علامات التجعد ، فضلاً عن الزيادة الحاصلة في صفة وزن البذور/قرنة (الجدول 4) .

كما اختلف الصنفان معنوياً في صفة النسبة المئوية للبذور المجعدة في موقع طوزخورماتو ، إذ أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 0.638% ، بينما أعطى صنف صناعية-2 أعلى معدل للصفة بلغ 1.440% . وبلغت نسبة الأنخفاض في الصفة بين الصنفين 55.69% . وقد يعزى سبب أختلاف الصنفين في صفة النسبة المئوية للبذور المجعدة إلى الأختلاف في التركيب الوراثي وتأثير البيئة إذ أن هذه الصفة هي صفة وراثية مرتبطة بطبيعة الصنف (عباس ، 2003) . ولكون صنف صناعية-2 أبكر في التزهير والنضج إذ تصادف فترة إمتلاء بذوره ارتفاع درجات الحرارة وأنخفاض

الرطوبة النسبية مما يؤدي إلى حدوث بعض التغيرات الفسلجية مثل الفقد السريع للماء من أغلفة البذور مسبباً إتكاشها وبذلك تظهر على البذور علامات التجعد (الجبوري ، 2002) . تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته عطية وآخرون (2001) وعباس (2003) من أن صنف Lee أعطى أقل معدل للنسبة المئوية للبذور المجعدة مقارنة" بالأصناف المدروسة الأبر في التزهير والنضج .

لم يكن للتسميد الفوسفاتي تأثير معنوي في صفة النسبة المئوية للبذور المجعدة في موقعي الموصل و طوزخورماتو ، كذلك لم تكن التداخلات الثنائية والثلاثية معنوية لعوامل المدروسة لهذه الصفة في الموقعين .

#### النسبة المئوية للبروتين في البذور :

يظهر الجدول (9) أن التسميد الحيوي EM1 سبب زيادة معنوية في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور في موقع طوزخورماتو وأعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 37.73 % وبلغت نسبة الزيادة 5.51 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 35.76 % . وقد يعود ذلك إلى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة توفير عنصر النيتروجين ومن ثم زيادة أمتصاصه من قبل النبات ويدخل عنصر النيتروجين في تركيب الأحماض الأمينية التي تمثل الحجر الأساس في بناء البروتين (Heldt ، 2005) مما انعكس بشكل إيجابي في زيادة النسبة المئوية للبروتين في البذور . تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Higa و Konoplya (1999) من أن التسميد الحيوي EM1 له الأثر الإيجابي في تحسين المكونات الكيميائية لبذور فول الصويا ومنها البروتين . كذلك مع ما وجدته Yue وآخرون (2002) و Singh (2007) من زيادة معنوية في النسبة المئوية للبروتين في بذور فول الصويا عند استخدام التسميد الحيوي EM1 مقارنة" بمعاملة عدم التسميد .

أعطى التسميد الفوسفاتي تأثير معنوي في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور في موقع طوزخورماتو ، إذ حقق مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 40.60 % وبنسبة زيادة بلغت 22.58 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 33.12 % . وقد يعزى سبب هذه الزيادة في النسبة المئوية للبروتين في البذور إلى الدور الإيجابي لعنصر الفسفور والذي يدخل في تكوين البروتين ويؤدي إلى زيادة كمية البروتين في البذور (طيفور ورشيد ، 1990) . تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه عباس وجياد (2001) و Salwa وآخرون (2011) من أن التسميد الفوسفاتي أدى إلى زيادة معنوية في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور مقارنة" بمعاملة عدم التسميد .

كان هنالك فرق معنوي بين الصنفين في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور في موقع طوزخورماتو ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 37.36 % في حين أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 36.13 % . وبلغت نسبة الزيادة بينهما 3.4 % . وقد تعزى هذه الاختلافات بين الصنفين في هذه الصفة إلى الاختلافات الوراثية بينهما واختلاف استجابتهما للظروف البيئية المحيطة ، ونتيجة التحولات الغذائية داخل البذرة تتحول معظم النشويات في البذرة إلى بروتين يخزن في البذرة وبهذا تزداد نسبة البروتين فيها (الدليمي ، 1992) كما يبين الجدول (4) أن صنف صناعية-2 أعطى أعلى معدل في صفة وزن البذور/قرنة وهذا يعني أن محتوى بذوره من المواد الغذائية أو النشوية كان أعلى من صنف Lee-74 وبالتالي انعكس ذلك بصورة إيجابية على هذه الصفة . هذه النتيجة تتفق مع ما وجدته قاجو (2009) و Win (2010) و Salwa وآخرون (2011) من فرق معنوي بين أصناف فول الصويا في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور .

لم تحدث التداخلات الثنائية والثلاثية فرق معنوي للعوامل المدروسة في صفة النسبة المئوية للبروتين في موقعي الموصل وطوزخورماتو .

#### حاصل البروتين (كغم/هـ) :

يشير الجدول (10) أن للسماح الحيوي EM1 تأثير معنوي في صفة حاصل البروتين في موقعي التجربة إذ أعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 561.66 و 1254.83 كغم/هـ لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 54.79 و 43.14 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 362.86 و 876.67 كغم/هـ للموقعين على التوالي . يرجع سبب الزيادة في صفة حاصل البروتين إلى أثر التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة حاصل البذور والنسبة المئوية للبروتين في البذور كما هو مبين في الجدولين (7 و 9).

أثر السماح الفوسفاتي معنويًا في صفة حاصل البروتين في كلا الموقعين ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 551.69 كغم/هـ والذي لم يختلف معنويًا عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد تفوق مستوى التسميد الثالث بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 1211.40 كغم/هـ ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 381.41 و 835.18 كغم/هـ للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة في الصفة 44.64 و 45.05 % عند مستوى التسميد الثالث في الموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد . ويعزى ذلك إلى الزيادة في صفة حاصل البذور في موقع الموصل (الجدول 7) وإلى الزيادة في صفة النسبة المئوية للبروتين في موقع طوزخورماتو (الجدول 9) .

كان هنالك فرق معنوي بين الصنفين في صفة حاصل البروتين في موقع طوزخورماتو ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 1110.76 كغم/هـ ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 1020.73 كغم/هـ . وبلغت نسبة الزيادة بين الصنفين 8.82 % . ويرجع سبب هذه الزيادة في حاصل البروتين لصنف صناعية-2 إلى تفوقه في صفة حاصل البذور والنسبة المئوية للبروتين في البذور كما يشير الجدولين (7 و 9) .

الجدول (9) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة النسبة المئوية للبروتين في البذور لموقعي التجربة

موقع الموصل						
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)	
		صناعية-2	Lee-74			
28.45	27.39	26.01	28.77	0	0	
	28.43	28.70	28.16	40		
	28.21	27.03	29.39	80		
	29.76	29.53	29.28	120		
29.31	29.55	30.99	28.11	0	1.5	
	27.80	27.82	27.79	40		
	30.84	30.61	31.06	80		
	29.03	31.14	26.92	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		27.82	29.08	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		30.14	28.47	1.5		
28.47		28.50	28.44	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		28.12	28.26	40		
		29.53	28.82	80		
		29.39	30.33	120		
28.88	معدل العام	28.98	28.77	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
35.76 b	31.36	32.08	30.63	0	0	
	34.56	35.29	33.83	40		
	40.31	41.46	39.16	80		
	36.81	37.53	36.09	120		
37.73 a	34.88	35.88	33.89	0	1.5	
	36.86	37.02	36.70	40		
	40.89	41.12	40.66	80		
	38.29	38.48	38.09	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		36.59	34.93	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		38.13	37.33	1.5		
33.12 d		33.98	32.26	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		35.71 c	36.16	35.27		40
		40.60 a	41.29	39.91		80
		37.55 b	38.01	37.09		120
36.75	معدل العام	37.36 a	36.13 b	تأثير الأصناف		

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

ظهر تداخل معنوي بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي في صفة حاصل البروتين في موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 729.21 و 1428.31 كغم/هـ على التوالي ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي أقل معدل للصفة بلغ 287.54 و 653.76 كغم/هـ لموقعي التجربة على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة في الصفة 153.60 و 118.48 % عند مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو على التوالي .

لم يسبب التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف فرق معنوي في صفة حاصل البروتين في الموقعين .

الجدول (10) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة حاصل البروتين (كغم/هكتار) لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
362.86 b	287.54 f	298.23	276.85	0	0
	343.38 e	351.37	335.39	40	
	374.16 de	370.62	377.71	80	
	446.37 cd	456.55	436.18	120	
561.66 a	475.28 c	505.37	445.18	0	1.5
	474.41 c	482.30	466.52	40	
	729.21 a	772.15	686.28	80	
	567.73 b	620.89	514.56	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		369.19	356.53	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		595.18	528.13	1.5	
381.41 b 408.89 b 551.69 a 507.05 a		401.80	361.02	0	التداخل بين التسميد والفوسفاتي والأصناف
		416.83	400.95	40	
		571.38	531.99	80	
		538.72	474.37	120	
462.26	معدل العام	482.18	442.33	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
876.67 b	653.76 e	699.06	608.46	0	0
	820.20 d	848.60	791.81	40	
	1032.68 c	1098.94	966.41	80	
	1000.04 c	1029.59	970.50	120	
1254.83 a	1016.59 c	1062.53	970.65	0	1.5
	1428.31 a	1520.14	1336.49	40	
	1390.12 a	1430.97	1349.27	80	
	1184.28 b	1196.27	1172.30	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		919.05	834.29	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		1302.48	1207.18	1.5	
835.18 c 1124.26 b 1211.40 a 1092.16 b		880.80	789.55	0	التداخل بين التسميد والفوسفاتي والأصناف
		1184.37	1064.15	40	
		1264.96	1157.84	80	
		1112.93	1071.40	120	
1065.75	معدل العام	1110.76 a	1020.73 b	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويًا تحت مستوى احتمال 5% .

النسبة المئوية للزيت في البذور :

تشير النتائج الواردة في الجدول (11) إلى عدم وجود فرق معنوي بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والصنف في صفة النسبة المئوية للزيت ولم تكن التداخلات الثنائية والثلاثية معنوية في هذه الصفة في الموقعين الموصل وطوزخورماتو .



الجدول (11) تأثير التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة النسبة المئوية للزيت في البذور لموقعي التجربة

موقع الموصل					
تأثير التسميد الحيوي EMI	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EMI (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
18.49	18.12	18.04	18.19	0	0
	18.55	18.73	18.38	40	
	18.59	18.33	18.85	80	
	18.70	18.37	19.04	120	
18.59	18.71	18.47	18.95	0	1.5
	18.71	19.06	18.37	40	
	18.68	18.70	18.65	80	
	18.24	18.44	18.05	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		18.37	18.62	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		18.67	18.51	1.5	
18.41		18.25	18.57	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		18.63	18.89	40	
		18.63	18.40	80	
		18.47	18.40	120	
18.54	معدل العام	18.52	18.56	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
15.31	15.40	15.52	15.27	0	0
	14.95	15.43	14.48	40	
	15.44	15.54	15.33	80	
	15.45	15.54	15.37	120	
15.47	15.00	15.68	14.33	0	1.5
	15.88	15.30	16.47	40	
	15.85	14.89	16.81	80	
	15.16	15.14	15.17	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		15.51	15.11	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		15.25	15.70	1.5	
15.20		15.60	14.80	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		15.42	15.36	40	
		15.65	15.22	80	
		15.31	15.34	120	
15.40	معدل العام	15.38	15.41	تأثير الأصناف	

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويًا تحت مستوى احتمال 5% .  
حاصل الزيت (كغم/هـ) :

تدل النتائج في الجدول (12) أن السماد الحيوي EMI أعطى تأثير معنوي في صفة حاصل الزيت في موقعي التجربة وتفاوت التركيز 1.5 مل/لتر بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 353.82 و 516.02 كغم/هـ لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي بنسبة الزيادة 49.95 و 38.62 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 235.96 و 372.26 كغم/هـ للموقعين على التوالي . ويرجع سبب الزيادة في حاصل الزيت إلى أثر التسميد الحيوي EMI في زيادة صفة حاصل البذور (الجدول 7) .

الجدول (12) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة حاصل الزيت (غم/هكتار) لموقعي التجربة

موقع الموصل						
تأثير التسميد الحيوي EM1	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي	الأصناف		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> هـ)	تركيز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)	
		صناعية-2	Lee-74			
235.96 b	191.15 e	206.94	175.35	0	0	
	225.07 e	230.58	219.55	40		
	247.13 e	253.22	241.05	80		
	280.50 d	284.67	276.33	120		
353.82 a	300.37 cd	300.43	300.32	0	1.5	
	319.49 c	330.75	308.22	40		
	440.26 a	468.39	412.13	80		
	355.17 b	363.73	346.60	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		243.85	228.07	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		365.83	341.82	1.5		
245.76 d		253.69	237.83	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		272.28 c	280.67	263.89		40
		343.70 a	360.81	326.59		80
		317.83 b	324.20	311.46		120
294.89	معدل العام	304.84 a	284.94 b	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
372.26 b	320.53 f	337.94	303.12	0	0	
	355.95 ef	370.81	341.10	40		
	393.84 de	410.23	377.44	80		
	418.74 cde	425.59	411.89	120		
516.02 a	436.78 cd	463.49	410.07	0	1.5	
	615.93 a	629.07	602.78	40		
	542.96 b	518.07	567.86	80		
	468.40 c	471.12	465.69	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		386.14	358.39	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		520.44	511.60	1.5		
378.65 b		400.71	356.59	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		485.94 a	499.94	471.94		40
		468.40 a	464.15	472.65		80
		443.57 a	448.35	438.79		120
444.14	معدل العام	453.29	434.99	تأثير الأصناف		

\* القيم التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5% .

سبب السماد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في صفة حاصل الزيت في موقعي التجربة ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث في أعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 343.70 كغم/هـ ، بينما في موقع طوزخورماتو حقق مستوى التسميد الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 485.94 كغم/هـ والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الثالث والرابع ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 245.76 و 378.65 كغم/هـ في كلا الموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة في الصفة عند مستوى التسميد الثالث والثاني عن معاملة عدم التسميد 39.85 و 28.33 % لموقعي الموصل طوزخورماتو ظهر فرق معنوي بين الصنفين في صفة حاصل الزيت في موقع الموصل ، إذ تفوق صنف صناعية-2 معنوياً وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 304.84 كغم/هـ ، في حين أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 284.94 كغم/هـ . وبلغت نسبة الزيادة بين الصنفين 6.98 % . ويعود سبب الزيادة في صفة حاصل الزيت لصنف صناعية-2 إلى تفوقه في صفة حاصل البذور (الجدول 7) .

كان التداخل معنوي بين السماد الحيوي EMI والفوسفاتي في صفة حاصل الزيت في كلا موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EMI تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 440.26 و 615.93 كغم/هـ على التوالي ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد بالسماد الحيوي والفوسفاتي أقل معدل للصفة بلغ 191.15 و 320.53 كغم/هـ للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة عن معاملة عدم التسميد 130.32 و 92.16 % في الموقعين على التوالي . كذلك يعود سبب الزيادة في حاصل الزيت إلى الزيادة الحاصلة في صفة حاصل البذور كما يشير الجدول (7) .

لم يعط التداخل بين السماد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف فرقا معنويا في صفة حاصل الزيت في الموقعين .

نستنتج من هذه الدراسة أن التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي أدى إلى زيادة في أغلب صفات الحاصل والنوعية لمحصول فول الصويا وأن أداء صنف صناعية-2 كان متميزا على صنف Lee-74 إذ تفوق معنويا في غالبية الصفات المدروسة كما أن نتائج هذه الدراسة أثبتت نجاح استخدام السماد الحيوي EMI مع محصول فول الصويا حيث يمكن أن تحل محل جزء من الأسمدة الكيماوية بنوعها النيتروجينية والفوسفاتية وبأستمرار استخدام هذا السماد لعدة سنوات متتالية قد يمكن الأستغناء عن التسميد الكيماوي كليا .

#### المصادر

- بدوي ، محمد علي (2008) . استخدام فطر المايكورايزا في التسميد البيولوجي . مجلة المرشد الإماراتية ، العدد 38 لسنة 2008 .
- الجبوري ، علاء الدين عبد المجيد (2002) . علاقة التجعد ببعض الصفات الكيماوية و الأحماض الأمينية لبذور فول الصويا للصنف وليامز 82 . مجلة العلوم الزراعية العراقية - المجلد 33 - العدد 4 ، 141-144 .
- جمعة ، صلاح حميد (2009) . تأثير الكثافة النباتية في سبعة أصناف من فول الصويا (*Glycine max (L.) Merrill*) . مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 14 ، العدد 2 ، 18-24 .
- حسن ، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي (1990) . خصوبة التربة والأسمدة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .
- خلف ، أحمد صالح وعبد الستار أسير الرجوب (2006) . تكنولوجيا البذور . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل/كلية الزراعة والغابات . 968ص .
- الدليمي ، بشير حمد عبد الله (1992) . التغيرات الفسيولوجية في النمو والأنتاج والنوعية لصنفين من فول الصويا (*Glycine max (L.) Merrill*) بتأثير مستويات مختلفة من الشد الرطوبي واللقاح البكتيري ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- الطيبوسي ، أسامة حسين مهدي محمد (2005) . تأثير التسميد الفوسفاتي والنايتروجيني في صفات النمو والحاصل ونوعيته لمحصول فول الصويا (*Glycine max L.*) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الأنبار .
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل ، الطبعة الثانية . 488ص .
- الرومي ، فوزي محمد وخليل محمود طيل وموسى محمد الفزيري (1995) . الأسمدة ومحسنات التربة . المجلد الأول، منشورات جامعة عمر المختار ، ليبيا (مترجم) . 576ص .
- الريس ، عبد الهادي (1987) . التغذية النباتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد ، الجزء الأول . 224ص .
- الزعيبي ، محمد منهل ومصطفى البلخي ومحمد سعيد الشاطر (2007) . دراسة تأثير بعض الأحماض المختلفة والكائنات الحية الدقيقة المحللة للفوسفات في أذابة فسفور الصخر الفوسفاتي . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، المجلد (23) ، العدد (1) ، 305-320 .
- زكي ، لبنى نوح أمين ومحمد محمود عبدالحليم (2007) . أستخدم الكائنات الحية الدقيقة النافعة في الزراعة (EMI) . 47ص .
- الساووكي ، مدحت مجيد (1991) . فول الصويا إنتاجه وتحسينه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . 360ص .
- الساووكي ، مدحت مجيد (2002) . البذرة ومكونات الحاصل . مركز إباء للأبحاث الزراعية ، 131ص .
- طيفور ، حسين عوني ورزكار حمدي رشيد (1990) . المحاصيل الزيتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 316ص .
- عباس ، حافظ أبراهيم وأبراهيم لفته جواد (2001) . أستجابة محصول فول الصويا للتلقيح بفطريات المايكورايزا والرايزوبيا عند مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي . مجلة الزراعة العراقية ، مجلد (6) ، عدد (2) ، 73-82 .
- عباس ، حافظ أبراهيم وسهاد محمد خضير وقاسم عبدالحسين طالب (2003) . تأثير إضافة المنغنيز والتلقيح بفطريات المايكورايزا في نمو وتغذية نبات فول الصويا (*Glycine max*) . مجلة الزراعة العراقية ، وقائع المؤتمر العلمي الخامس للبحوث الزراعية/علوم التربة ، المجلد الثامن - العدد الثاني ، 61-67 .

- عطية ، حاتم جبار وعادل يوسف نصرالله وحسين عبيدالمهداوي(2001). أداء أصناف من فول الصويا في أربع بيئات . مجلة العلوم الزراعية العراقية - المجلد 32 - العدد 3 ، 79-86 .
- علي ، حميد جلوب وطالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان (1990). محاصيل البقول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد . 259ص .
- معيوف ، محمود محمد (1982) . مدخل البقوليات في العراق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 288ص .
- نسيم ، ماهر جورج (2005) . خصوبة الأراضي والأسمدة . كلية الزراعة . جامعة الإسكندرية .
- النشرة الإرشادية ، (2008) . فول الصويا في العراق من الزراعة ألى الحصاد . وزارة الزراعة . الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ، نشرة إرشادية رقم (47) لسنة 2008 . 30ص .
- النوري ، محمد عبد الوهاب (1988). تأثير اللقاح البكتيري ومواعيد إضافة السماد النيتروجيني وتغيير نسبة المصدر والمستهلك على الإنتاج وصفات الجودة لبذور فول الصويا . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- النعمي ، سعد الله نجم (1984) . مبادئ تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 778ص .
- النعمي ، سعد الله نجم (1999) . الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل ، (مترجم) . 384ص .
- ولي ، صدرالدين بهاءالدين ومهدي عبداللطيف التميمي (1987) . المقدمة في فسيولوجية المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين ، (مترجم) . 320ص .
- Abbasi. M. K., A. Majeed, A. Sadiq and S. R. Khan (2008) . Application of *Bradyrhizobium japonicum* and phosphorus fertilization improved growth, yield and Nodulation of Soybean in the Sub-humid Hilly Region of Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. Plant Production Science, 11(3): 368-376.
- Aduloju, M.O., J. Mahamood and Y.A. Abayomi (2009). Evaluation of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill ) genotypes for adaptability to a Southern Guinea Savanna environment with and without P fertilizer application in North Central Nigeria. African Journal of Agricultural Research, vol. 4(6), pp. 556-563.
- Akparobi, S. O. (2009). Evaluation of Six Cultivars of Soybean under the soil of Rainforest Agro- Ecological Zones of Nigeria . Middle-East Journal of Scientific Research, 4(1): 06-09.
- America, Inc. (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C. pp: 45 -52.
- A.O.A.C. (1980). Official methods of analysis of 13th edition Association of official analytical chemists washington, D.C. USA.
- A.O.A.C. (1984). Official methods of analysis of 14th edition Association of official analytical chemists washington, D.C. USA.
- A.P.N.A.N, ( Asia-Pacific Natural Agriculture Network) (2005). EM Application Manual For APNAN Countries. The Third Edition . PP:91.
- Javaid, A. (2010). Beneficial Microorganisms for sustainable Agriculture. Sustainable Agriculture Reviews, vol. 4: pp. 347-369.
- Javaid, A. and N. Mahmood (2010). Growth, nodulation and yield response of soybean to Biofe-; rtilizers and organic manures. Pakistan Journal of Botany, 42(2): 863-871.
- Javaid, A. and R. Bajwa(2011). Field evaluation of Effective Microorganisms (EM) application for growth, nodulation and nutrition of Mungbean. Turk Journal of Agriculture and Forsty, 35 (2011) : pp. 1-10.
- Jilani, G.(1997). Utilization of organic amendment and Effective Microorganisms (EM) to enhance soil quality for sustainable crop production. PH.D.Thesis,University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan .
- Heldt, H. W. (2005). Plant Biochemistry . Published by Academic Press. Third Edition . pp: 657 .
- Konoplya, E. F. and T. Higa (1999). Mechanisms of EM-1 effect on the growth and development of plants and it's application in agricultural production . Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, Pretoria, South Africa.
- Kyan, T., M. Shintani, S. Kanada, M. Sakurrai, H. Ohashi, A. Fujisawa and S. Ponadit (1999) . Kyusei Nature Farming and the Technology of Effective Microorganisms, Guidelines For Practical Use . Editor : Ravi Sangakkara, Asia Pacific Natural Agricultural Network. Bangkok, Thailand . Pblished by: International Nature Farming Research Center (INFRC), Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agricultural Network (APNAN) . Bangkok, Thailand .
- Minsk, (1998). Effective Microorganisms: effect on plant growth and development, effect on radio- nuclide transfer from soil to plants, effect on biological consequences of irradiation in organism. Institute of Radiobiology, National Academy of Sciences of the Republic of Belarus .
- More, Sh.B.(2008). Evaluation of induced mutants for phosphorus use efficiency in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Master Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.
- Okorski, A., J. Olszewski and K. Glowacka (2010). The effect of the application of the biological control agent EM1 on gas exchange parameters and productivity of *Pisum sativum* L. infected with *Fusarium oxysporum* schlecht . Acta AgroBotanica, vol. 63(2): 105-115.
- Phillips, J. M. (2009). EM Nature Farming Hand book: Experiences in America, The Living Earth Training Center, Inc. pp: 18 .
- Salwa, A. I. E., M. B. Taha and M. A. M. Abdalla (2011). Amendent of soil fertility and augmentation of the quantity

- and quality of soybean crop by phosphorus and micronutrients. International Journal of Academic Research, vol. 3, No. 2, part III, PP. 800-808.
- SAS Institute, (2002). The SAS system for Windos v. 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Shintani, M. (2005) . Certificate of analysis of EM-1, A. Microorganisms used for the production of EM1. EMRO USA Effective Microorganisms. 1p.
- Singh, A. (2007). Effective Microorganisms . The Canadian Organic Grower . pp. 35-36 .
- Son, Tran Thi Ngoc, Cao Ngoc Diep and Truong Thi Minh Giang (2006). Effect of bradyrhizobia and phosphate solubilizing bacteria application on Soybean in rotational system in the Mekong delta. Omonrice, vol. 14, pp. 48-57.
- Wang, X., X. Yan and H. Liao(2010). Genetic improvement for phosphorus efficiency in Soybean : a radical approach. Annals of Botany, 106: 215-222.
- Win, M., S. Nakasathien and Ed Sarobol(2010). Effects of phosphorus on seed oil and protein contents and phosphorus use efficiency in some soybean Varieties. Kasetsart Journal (Nat. Sci.), 44(1): 1-9.
- Yasari, E., S. Mozafari, E. Shafee and A. Foroutan (2009). Evaluation of sink-source relationship of Soybean Cultivars at different dates of planting . Research Journal Agriculture and Biological Sciences, 5(5): 786-793.
- Yue, Sh., C. Wang, H. Xu and J. Dai (2002). Effects of foliar application with Effective Microorganisms on Leaf metabolism and seed yield in soybean. Seventh International Conference on Kyusei Nature Farming, Christchurch, New Zealand.