

## الاستجابة الفسيولوجية لمقاييس النمو للتسميد الحيوي والفسفاتي لصنفين من فول الصويا

[*Glycine max* (L.) Merrill]علي حسين رحيم الداودي<sup>1</sup> \* و صالح محمد إبراهيم الجبوري \*\*

\* كلية الزراعة . جامعة كركوك . العراق (E- Mail : adawoodi@yahoo.com . Mobil : 07706103604)

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

## الخلاصة

أجريت تجربة حقلية لمعرفة التأثير الفسيولوجي للتسميد الحيوي EM1 والتسميد الفوسفاتي في مقاييس النمو لصنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill] ، نفذت التجربة في موقعين الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل في مدينة الموصل والثاني في قضاء طوزخورماتو والذي يبعد حوالي (105 كم) شمال شرق مدينة تكريت في الموسم الزراعي الصيفي لعام 2011 . أستخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R. C. B. D.) 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 تفوق التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر على معاملة المقارنة في صفات المساحة الورقية ، عدد الأوراق/نبات ، الوزن الجاف للأوراق وللنبات ، مدة بقاء المساحة الورقية ، مدة بقاء إنتاج المادة الجافة ، معدل النمو النسبي ، معدل نمو المحصول في كلا الموقعين ومعدل صافي التمثيل الضوئي في موقع الموصل . سبب التسميد الفوسفاتي زيادة معنوية في معظم مقاييس النمو إذ أعطى مستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل في صفة المساحة الورقية ، عدد الأوراق/نبات ، والوزن الجاف للأوراق وللنبات ، مدة بقاء إنتاج المادة الجافة ، معدل النمو النسبي ، معدل نمو المحصول بينما أعطى مستوى التسميد الثالث أعلى معدل في صفة مدة بقاء المساحة الورقية في كلا الموقعين . تفوق صنف صناعية-2 معنوياً في صفة الوزن الجاف للنبات ومدة بقاء إنتاج المادة الجافة ومعدل نمو المحصول في كلا الموقعين وفي صفة عدد الأوراق/نبات والوزن الجاف للأوراق في موقع طوزخورماتو . كان التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والتسميد الفوسفاتي معنوياً في صفات النمو إذ أعطى التركيز 1.5 مل/لتر EM1 مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل في صفة الوزن الجاف للأوراق وللنبات ومدة بقاء إنتاج المادة الجافة ومعدل نمو المحصول في كلا الموقعين وفي صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات ومدة بقاء المساحة الورقية في موقع طوزخورماتو .

## كلمات مفتاحية : التسميد

الحيوي EM1 ، التسميد

الفوسفاتي ، فول الصويا .

## للمراسلة : علي حسين

رحيم الداودي

كلية الزراعة / جامعة

كركوك / العراق

Physiological Response of Growth Parameters to Bio and Phosphate Fertilization 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:

A.H.R. Al-Dawwdi  
College of Agric.,  
Kirkuk Uni., Iraq  
E-mail:  
[adawoodi@yahoo.com](mailto:adawoodi@yahoo.com)

This study was conducted to investigate the physiological effect of biofertilization EM1, phosphate fertilization on growth parameters 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 Department of Field Crops 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.

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

D.) with three replications was used in this experiment. The results indicated that biofertilizer EM1 with concentration (1.5 ml/Liter) caused significant increase in traits: leaf area, No. of leaves /plant, Leaves and plant dry weight, Leaf Area Duration, Biomass Duration, Relative Growth Rate and Crop Growth Rate in both locations and Net Assimilation Rate in Mosul location . Phosphate fertilization level (80 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) in Mosul location and (40 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) in Tuzkhurmatu location was significantly Superior in growth traits: leaf area, No.of leaves/plant, Leaves and plant dry weight, Biomass Duration, Relative Growth Rate and Crop Growth Rate, while (80 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) was gave highest rate in trait Leaf Area Duration in both locations. Senaia-2 variety Significantly Superior as compared with Lee-74 variety in plant dry weight, Biomass Duration and Crop Growth Rate in both locations, No. of leaves/plant, Leaves dry weight in Tuzkhurmatu location . Interaction between (1.5 ml/Liter EM1 × 80 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) in Mosul location and (1.5 ml/Liter EM1 × 40 kg p<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ ha) in Tuzkhurmatu location gave highest rate in Leaves and plant dry weight, Biomass Duration and Crop Growth Rate in both locations, leaf area, No. of leaves/plant, Leaf Area Duration in Tuzkhurmatu location .

## المقدمة

يتبع محصول فول الصويا ( *Glycine max* (L.) Merrill ) العائلة 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 أحماض أوليك و لينولييك و لينولينيك ولأحتواء بروتين البذور التي تصل نسبته إلى 50 % على كافة الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الإنسان والحيوان ( النشرة الإرشادية ، 2008) ولذلك فهو عامل أساس في تنمية الثروة الحيوانية وزيادة إنتاجها كماً ونوعاً ويستخدم على نطاق واسع في العلائق المركزة للحيوانات (الجبوري ، 2002) .

يعتبر 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 تجري بدونه (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 البكتريا الرايزوبيوم (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 قلوبية التربة إذ وجد أن 75 - 80 % من الفسفور المضاف الى التربة لا تستطيع معظم النباتات الاستفادة منه لتثبيتته و تحوله الى 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 سلباً على الحاصل كما " ونوعاً" ويؤخر مرحلة النضج (الريس ، 1987) مما ينتج عنها زيادة في تكاليف الإنتاج الزراعي والتلوث البيئي . إن الترب العراقية تميل الى القلوية وذات محتوى عالي 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 احتياجات المحاصيل لتحقيق افضل انتاج (حسن وآخرون ، 1990 و نسيم ، 2005) .

إن التسميد 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 أفراس 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 الى صورة قابلة للأمتصاص ومذابة في التربة (زكي وعبد الحليم ، 2007) ، وذكر كل من نسيم (2005) و Son وآخرون (2006) والزعبي وآخرون (2007) أن الوسيلة الأساسية للأحياء الدقيقة التي تحول بها مركبات الفسفور غير الذائبة إلى الصورة الذائبة هي إنتاج الأحماض العضوية التي تذيب

الفسفور المثبت في التربة والمضاف بشكل أسمدة فوسفاتية وزيادة جاهزيته وبما أن السماد الحيوي EMI يحتوي على مجموعة من الكائنات الدقيقة التي تفرز الأحماض العضوية وأنزيم الفوسفاتيز وأفرزات الأكتينومايسيتس ومذيبات الفسفور لذا فيمكن لهذا السماد من زيادة جاهزية الفسفور المضاف للتربة كسماد فوسفاتي أو المثبت في التربة من الإضافات السابقة أو الموجودة أصلاً في التربة وبالتالي تزداد جاهزية الفسفور للنبات ، كما أن التسميد بالسماد الحيوي EMI يحقق فوائد عديدة منها أنه يحد من استخدام الأسمدة الكيماوية والتي تعتبر 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 التسميد به تقل الحاجة ألى تكرار إضافته بعد ذلك لأن هذه الكائنات تتكاثر ذاتياً وتتم الأضافة على فترات متباعدة للمحافظة على تعداد هذه الكائنات في التربة (زكي وعبد الحليم ، 2007) ولذلك فقد أتجهت الدراسات الحديثة الى أستخدام التسميد الحيوي بدلاً من التسميد الكيماوي من أجل خفض تكاليف الأنتاج الزراعي والتلوث البيئي . 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 ألى ظروف طارئة سلبية تؤثر فيها بدرجة كبيرة (الساهاوكي ، 1991) . إن مقاييس النمو يعطي صورة جيدة لطبيعة نمو المحصول تحت تأثير عوامل الدراسة وهي بالتالي تخرج بمعدل النمو اليومي من المادة الجافة لوحدة المساحة من الأرض (الساهاوكي ، 2002) ، ولغرض فهم أفضل للأساس الفسلجي للنباتين في حاصل المحاصيل تتم دراسة مقاييس النمو وبتتابع زمني لغرض توضيح وتفسير أسباب الأختلافات في الحاصل من خلال وقائع حصلت في مراحل مختلفة من مراحل النمو بأختلاف الأصناف والبيئة (Kumar ، 2008) .

نظراً لقلة الدراسات التي تناولت التسميد الحيوي وتداخله مع التسميد الفوسفاتي حيث تعاني الترب العراقية من مشكلة تثبيت عنصر الفسفور فيها لذا فإن هذه الدراسة تهدف الى معرفة التأثير الفسيولوجي للتسميد الحيوي والفوسفاتي والتداخل بينهما في مقاييس النمو لصنفين من محصول فول الصويا وصولاً الى التقليل من أستخدام الأسمدة الكيماوية لما لهذه الأسمدة من تأثير ضار على التربة والبيئة وزيادة تكاليف الأنتاج الزراعي .

### المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي الصيفي 2011 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 223م عن مستوى سطح البحر والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين الواقع على بعد (105كم) شمال شرق مدينة تكريت على خط العرض 34° و 53' شمالاً وخط الطول 44° و 65' شرقاً وعلى ارتفاع 220م عن مستوى سطح البحر وتضمنت كل تجربة 16 معاملة عاملية مثلت التوافق بين تركيزين من التسميد الحيوي EMI (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 بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام التجارب العاملية لثلاثة عوامل وبثلاث مكررات وأحتوت كل وحدة تجريبية على (4 مروز) بطول (4 م) للمرز الواحد وبمسافة (0.75 م) بين مرز 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 المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين ثم تم تعميمها وتسويتها ومرزت بأستخدام آلة المرارة ، 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 EMI لمدة ساعة واحدة بالنسبة لمعاملات السماد الحيوي EMI ونقع البذور في الماء المقطر بالنسبة لمعاملة عدم التسميد بهذا السماد قبل الزراعة ، ولكون السماد الحيوي EMI الأصلي خاملاً لذا يجب تنشيطه من خلال إضافة الماء المقطر وإضافة الغذاء المتمثل بالسكروز أو المولاس أو أي سكر مثل سكر الفاكهة (A.P.N.A.N ، 2005) ، وتم تحضير السماد الحيوي EMI حسب ما جاء به America (2009) وذلك بإضافة الكمية المطلوبة من EMI إلى 1 لتر من الماء المقطر مع إضافة غرام واحد من سكر السكروز ، والجدول (1) يوضح أهم مكونات السماد الحيوي EMI .

الجدول (1) يوضح أهم مكونات السماد الحيوي EM1 :

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>
3	الأكتينومايسيتس	<i>Streptococcus laetis</i>
		<i>Phcomycetes spp.</i>
4	الخمائر	<i>Streptomyces spp.</i>
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
5	مذيبات الفسفور P-solubilizers	<i>Bacillus subtilis</i>
		<i>Aerobacter</i>
		<i>Xanthomonas</i>
		<i>Aspergillus</i>
		<i>Penicillium</i>
		<i>Candida</i>
6	بكتريا المثبتة للنيتروجين N- Fixing	<i>Azotobacter</i>
		<i>Azospirillum</i>
		<i>Pseudomonas</i>

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

أضيف سماد اليوريا (N %46) بدفعتين الأولى أثناء تحضير التربة والثانية عند التزهير وبكمية (10 كغم/N هكتار) لكل دفعة (النشرة الأرشادية ، 2008) كما لقت البذور المعدة للزراعة ببكتريا 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 ألى نبات واحد بعد ثلاث أسابيع من الزراعة وتم ري الحقل حسب حاجة النباتات كما تمت مكافحة الأدغال يدويا" مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريبا" من الأدغال . ونظرا" لأصابة النباتات في موقع طوزخورماتو بالآفات المرضية والحشرية فقد أستخدم المبيد كونتاف (CONTAF) بتركيز 50سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم لمكافحة البياض الدقيقي والمبيدين سيرين 48% ( CYREN 48% ) بتركيز 50سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم وكاراتي(CARATY) بتركيز 60 سم<sup>3</sup>/100 لتر ماء/دونم لمكافحة الحشرات الناظفة للأوراق وعاملات الأنفاق داخل الأوراق كما تم أستخدم المبيدين نيوتكس 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 العنكبوت ، وكانت التراكيز المستخدمة في مكافحة حسب توصية الشركة المنتجة لكل مبيد .

أخذت عينات عشوائية من مناطق مختلفة من تربة الحقل في كلا الموقعين قبل الزراعة على عمق (صفر ألى 30 سم) لمعرفة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وتم تحليلها في مختبرات المركز الوطني للزراعة العضوية / وزارة الزراعة وقسم المختبرات في مديرية زراعة كركوك وكما موضح نتائجها في الجدول (2) .

تم أخذ خمسة نباتات عشوائياً لكل وحدة تجريبية لدراسة صفات النمو التالية :

1- المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/نبات): تم قياس المساحة الورقية حسب طريقة التي أتبعها (Watson، 1958) من المعادلة التالية :

الوزن الجاف للأوراق(غم/نبات)

المساحة الورقية(سم<sup>2</sup>/نبات) = — × مساحة الأقرص (سم<sup>2</sup>)

الوزن الجاف للأقرص (غم)

- 2- عدد الأوراق /نبات : تم حساب عدد الأوراق الثلاثية على النبات .
- 3- الوزن الجاف للأوراق (غم/نبات) : فصلت الأوراق عن النبات وجففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن ثم قدر الوزن بميزان حساس.
- 4- الوزن الجاف للنبات (غم/نبات) : جففت النباتات في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن ثم قدر الوزن بميزان حساس .

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

الموقع	الموصل	طوزخورماتو
النيتروجين الجاهز	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	17,28
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	11,9
البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم <sup>-1</sup>	200
كربونات الكالسيوم	غم . كغم <sup>-1</sup>	88,4
بيكاربونات	غم . كغم <sup>-1</sup>	75
المادة العضوية	غم . كغم <sup>-1</sup>	11,3
درجة تفاعل حموضة التربة PH		7,24
درجة التوصيل الكهربائي EC (Dcsem/m <sup>2</sup> )		1,9
رمل	غم . كغم <sup>-1</sup>	200
غرين	غم . كغم <sup>-1</sup>	520
طين	غم . كغم <sup>-1</sup>	280
نسجة التربة		مزيجية

أخذت عينة عشوائية من خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم أخذ معدلها لدراسة مقاييس النمو في موعدين الأول (T<sub>1</sub>) بعد 30 يوماً من الزراعة في موقع الموصل و29 يوماً في موقع طوزخورماتو وذلك عند أكمال تكوين زوج من الأوراق الثلاثية والثاني (T<sub>2</sub>) بعد 115 يوماً في موقع الموصل و112 يوماً في موقع طوزخورماتو وذلك عند التزهير التام إذ عندها يصل الوزن الجاف للنبات إلى أقصى حد له (أحمد ، 1987) ، وبهذا تكون مدة القياس 85 يوماً في موقع الموصل و83 يوماً في موقع طوزخورماتو . تم تقدير الوزن الجاف للنبات عند موعد الأول والثاني بالتجفيف في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة ولحين ثبات الوزن ثم قدر الوزن بميزان حساس ، أما المساحة الورقية فقد قدرت في كلا الموعدين بطريقة الأقراس كما ذكرها (Watson ، 1958) . وشملت هذه المقاييس ما يأتي :

1- الكثافة النوعية للأوراق (غم/سم<sup>2</sup>) Specific Leaf Weight : تم تقديرها من المعادلة التالية حسب ما ذكره (Ashwini ، 2005) .

وزن الجاف للأوراق (غم/نبات)

$$\frac{\text{وزن الجاف للأوراق (غم/نبات)}}{\text{مساحة الأوراق (سم}^2\text{/نبات)}} = \text{SLW} = \text{الكثافة النوعية للأوراق}$$

مساحة الأوراق (سم<sup>2</sup>/نبات)

2- مدة بقاء المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/مدة القياس) Leaf Area Duration : تم تقديرها من المعادلة التالية (عيسى ، 1990) :

$$\text{L.A.D.} = \frac{(LA_2 + LA_1) \times (T_2 - T_1)}{2}$$

3- مدة بقاء إنتاج المادة الجافة (غم/مدة القياس) Biomass Duration : تم تقديرها من المعادلة التالية (عيسى ، 1990) :

$$\text{B.M.D.} = \left( \frac{W_2 + W_1}{2} \right) \times (T_2 - T_1)$$

4- معدل النمو النسبي للنبات (ملغم/غم/يوم) Relative Growth Rate : تم تقديره من المعادلة التالية (عيسى ، 1990) :

$$R.G.R. = \frac{\text{Lin } W_2 - \text{Lin } W_1}{T_2 - T_1}$$

5- معدل نمو المحصول (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) Crop Growth Rate : تم تقديره من المعادلة التالية (عيسى ، 1990) :

$$C.G.R. = \frac{1}{T_2 - T_1} \times \frac{W_2 - W_1}{GA}$$

6- معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) Net Assimilation Rate: تم تقديره من المعادلة التالية (عيسى ، 1990) :

$$N.A.R. = \frac{\text{Lin } LA_2 - \text{Lin } LA_1}{T_2 - T_1} \times \frac{W_2 - W_1}{LA_2 - LA_1}$$

إذ أن :

Lin : اللوغارتم الطبيعي ،  $W_1$  : الوزن الجاف الأول للنبات (غم) ،  $W_2$  : الوزن الجاف الثاني للنبات (غم) ،  $T_1$  : الزمن الأول في قياس الوزن جاف الأول للنبات (يوم) ،  $T_2$  : الزمن الثاني في قياس الوزن جاف الثاني للنبات (يوم) ،  $LA_1$  : المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/نبات) [عند الزمن الأول] ،  $LA_2$  : المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/نبات) [عند الزمن الثاني] ، GA : مساحة الأرض الذي يشغله النبات الواحد (سم<sup>2</sup>/نبات). تم إجراء التحليل الأحصائي لجميع النتائج على أساس تحليل التباين للصفات المدروسة حسب التجارب العاملة 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) .

## النتائج والمناقشة

### المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/نبات) :

تدل النتائج الواردة في الجدول (3) أن التسميد الحيوي EM1 سبب زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية في كلا الموقعين ، إذ حقق التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 10698.1 و 10112.9 سم<sup>2</sup>/نبات لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 36.00 و 49.70 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 7864.7 و 6754.2 سم<sup>2</sup>/نبات للموقعين على التوالي . وقد يرجع سبب هذه الزيادة في المساحة الورقية إلى أن التسميد الحيوي EM1 أدى إلى زيادة أمتصاص العناصر الغذائية وخاصةً عنصري النيتروجين والفسفور نتيجة زيادة تثبيت النيتروجين الجوي وجاهزية الفسفور في التربة من خلال نشاط الكائنات الدقيقة الموجودة في هذا السماد حيث أن لهذين العنصرين دور كبير في أنقسام واتساع الخلايا وبالتالي اتساع الورقة وزيادة المساحة السطحية لها فضلاً عن دور تسميد الحيوي EM1 في زيادة تكوين الكلوروفيل ومن ثم زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (Minsk ، 1998) مما ينعكس إيجابياً على زيادة المساحة الورقية للنبات . تتفق هذه النتيجة مع نتائج Y-qiang وآخرون (2003) اللذين وجدوا زيادة معنوية في المساحة الورقية لمحصول فول الصويا عند استخدام التسميد الحيوي EM1 .

أثر التسميد الفوسفاتي معنوياً في صفة المساحة الورقية وفي كلا الموقعين ، ففي موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 10129.7 سم<sup>2</sup>/نبات الذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد أعطى مستوى التسميد الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 9230.0 سم<sup>2</sup>/نبات والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الثالث والرابع ، وأعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 8038.3 و 6940.8 سم<sup>2</sup>/نبات للموقعين على التوالي . وقد بلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 26.0 و 33.0 % على التوالي . ويمكن أن يعزى سبب زيادة المساحة الورقية عند استخدام التسميد الفوسفاتي إلى دور الفسفور الحيوي في عمليات أنقسام الخلايا واتساعها ودوره في زيادة عدد الشعيرات الجذرية (الأنصاري وآخرون ، 2011) التي تعمل على زيادة أمتصاص العناصر الغذائية وخاصةً الفسفور الذي يؤدي

ألى زيادة مساحة الأوراق وخاصة" في المراحل الأولى من النمو ، إذ أن النباتات المسمدة بالفسفور تكون جذورا" أكثر من النباتات غير

الجدول (3) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/نبات) 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)	تراكميز التسميد الحيوي EM1 (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
7864.7 b	6760.6	6995.9	6525.3	0	0
	7705.8	7850.6	7561.1	40	
	8251.9	8455.5	8047.3	80	
	8740.3	8880.6	8599.9	120	
10698.1 a	9315.9	9478.3	9153.5	0	1.5
	10441.9	10729.3	10154.6	40	
	12007.4	12261.3	11753.6	80	
	11027.2	11270.1	10784.3	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		8045.7	7683.7	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		10934.7	10461.5	1.5	
8038.3 c		8237.1	7839.4	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
9073.9 b		9290.0	8857.8	40	
10129.7 a		10358.4	9901.0	80	
9883.7 a		10075.3	9692.1	120	
9281.40	معدل العام	9490.2	9072.6	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
6754.2 b	5036.0 e	5342.6	4729.4	0	0
	6771.9 d	6831.3	6712.5	40	
	7812.2 cd	8049.3	7575.1	80	
	7396.7 d	7502.0	7291.4	120	
10112.9 a	8845.6 bc	9036.1	8655.2	0	1.5
	11474.2 a	11705.7	11242.8	40	
	10647.8 a	10864.1	10431.5	80	
	9483.9 b	9721.4	9246.1	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		6931.3	6577.1	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		10331.8	9894.0	1.5	
6940.8 b		7189.3	6692.3	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
9230.0 a		9456.7	9003.3	40	
9123.1 a		9268.5	8977.6	80	
8440.3 a		8611.7	8268.9	120	
8433.55	معدل العام	8631.55	8235.53	تأثير الأصناف	

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

المسمدة بالفسفور وأن السماد الفوسفاتي يزيد من النمو الخضري (عيسى ، 1984) وبالتالي فإن كل هذه العوامل تساهم في زيادة معدل صفة المساحة الورقية . تتفق هذه النتيجة مع نتائج Aduloju وآخرون (2009) و Mahamood وآخرون (2009) الذين وجدوا زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية لمحصول فول الصويا نتيجة" لأستخدام التسميد الفوسفاتي مقارنة" بمعاملة عدم التسميد . ولم يكن للصنف تأثير معنوي في صفة المساحة الورقية في كلا موقعي التجربة .

كان هناك تداخل معنوي بين التسميد الحيوي EM1 والتسميد الفوسفاتي في صفة المساحة الورقية في موقع طوزخورماتو ، وبلغ أعلى معدل للصفة 11474.2 سم<sup>2</sup>/نبات عند تداخل التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني وبنسبة

زيادة بلغت 127.8 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 5036.0 سم<sup>2</sup>/نبات . ويعزى ذلك إلى الأثر الأيجابي للتسميد الحيوي EMI في زيادة جاهزية الفسفور وأمتصاصه من قبل النبات وألى الدور الأيجابي لكلا السمادين في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وتوفير العناصر الغذائية اللازمة للنبات لأستخدامها في عملياتها الحيوية كأنقسام الخلايا وأتساعها مما أنعكس إيجابيا" في زيادة المساحة الورقية .

لم يحدث التداخل الثنائي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك التداخل الثلاثي بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف فرقا" معنويا" في صفة المساحة الورقية في كلا الموقعين .

#### عدد الأوراق /نبات :

يبين الجدول (4) أن التسميد الحيوي EMI أدى إلى زيادة معنوية في صفة عدد الأوراق /نبات وفي كلا الموقعين ، إذ بلغ أعلى معدل للصفة عند التركيز 1.5 مل/لتر 121.99 و 133.30 ورقة/نبات لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 17.61 و 35.25 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 103.87 و 98.56 ورقة/نبات للموقعين على التوالي . وقد يعزى سبب هذه الزيادة في عدد الأوراق/نبات إلى الأثر الأيجابي للتسميد الحيوي EMI في زيادة جاهزية وأمتصاص العناصر الغذائية وخاصة" عنصرى النيتروجين والفسفور وزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وصنع المواد الغذائية (Konoplya ، 1997) ، مما أنعكس إيجابيا" في زيادة عدد الأوراق/نبات .

أثر التسميد الفوسفاتي معنويا" في صفة عدد الأوراق/نبات وفي كلا الموقعين ، إذ أعطى مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة في موقع الموصل بلغ 120.79 ورقة/نبات والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد أعطى مستوى التسميد الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 123.32 ورقة/نبات والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الثالث ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 104.70 و 101.29 ورقة/نبات لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 15.37 و 21.75 % على التوالي .

كما كانت هناك أختلافات معنوية بين الصنفين في صفة عدد الأوراق/نبات في موقع طوزخورماتو ، إذ تفوق صنف صناعية-2 بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 118.85 ورقة/نبات ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 113.02 ورقة/نبات ، وبلغت نسبة الزيادة بينهما (5.16 %). إن الأختلافات في صفة عدد الأوراق/نبات بين الصنفين قد يرجع إلى أختلاف الطبيعة الوراثية بينهما وقدرة كل منهما في الأستفادة من عوامل النمو المحيطة في زيادة نمو أجزاء النبات المختلفة ومنها عدد الأوراق/نبات. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Cho و Yamakawa (2006) و Okpara وآخرون (2007) اللذين وجدوا فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في صفة عدد الأوراق/نبات .

أظهر التداخل بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي فرقا" معنويا" في صفة عدد الأوراق/نبات في موقع طوزخورماتو ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EMI تركيز 1.5 مل/لتر مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 149.59 ورقة/نبات وبنسبة زيادة قدرها 79.2 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 83.47 ورقة/نبات . لم يكن هناك تداخل معنوي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف في صفة عدد الأوراق/نبات في كلا الموقعين .

#### الوزن الجاف للأوراق (غم/نبات) :

أشارت النتائج الواردة في الجدول (5) أن للتسميد الحيوي EMI تأثير معنوي في صفة الوزن الجاف للأوراق في موقعي الموصل وطوزخورماتو إذ حقق التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 77.64 و 82.69 غم/نبات للموقعين على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 35.85 و 31.38 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 57.15 و 62.94 غم/نبات لكلا الموقعين على التوالي . ويرجع سبب الزيادة في الوزن الجاف للأوراق إلى الدور الأيجابي للتسميد الحيوي EMI في زيادة صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات (الجدولين 3 و 4) والذي أنعكس في زيادة معدل هذه الصفة .



الجدول (4) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة عدد الأوراق/نبات 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		
103.87 b	95.82	94.56	97.08	0	0
	101.13	98.37	103.89	40	
	105.30	102.49	108.11	80	
	113.22	116.93	109.52	120	
121.99 a	118.06	125.63	110.48	0	1.5
	108.26	105.37	111.15	40	
	136.28	138.89	133.67	80	
	125.38	136.56	114.19	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		103.09	104.65	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		126.61	117.37	1.5	
104.70 c		110.09	103.78	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
106.94 bc		101.87	107.52	40	
120.79 a		120.70	120.89	80	
119.30 ab		126.74	111.86	120	
112.93	معدل العام	114.85	111.01	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
98.56 b	83.47g	86.07	80.86	0	0
	97.04 f	100.56	93.53	40	
	108.82 e	109.41	108.23	80	
	104.90 e	106.77	103.04	120	
133.30 a	119.11 d	121.66	116.56	0	1.5
	149.59 a	156.56	142.62	40	
	137.21 b	138.22	136.19	80	
	127.30 c	131.49	123.12	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		100.70	96.41	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		136.98	129.62	1.5	
101.29 c		103.87	98.71	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
123.32 a		128.56	118.08	40	
123.02 a		123.82	122.21	80	
116.11b		119.13	113.08	120	
115,94	معدل العام	118. 85 a	113. 02 b	تأثير الأصناف	

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

أثرت مستويات التسميد الفوسفاتي معنوياً في صفة وزن الجاف للأوراق في كلا الموقعين الموصل وطوزخورماتو ، ففي موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 73.28 غم/نبات والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد تفوق مستوى التسميد الثاني وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 80.20 غم/نبات والذي لم يختلف عن مستوى التسميد الثالث معنوياً ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 60.30 و 64.14 غم/نبات للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لهذه الصفة لمستوى التسميد الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 21.53

و 25.00 % للموقعين على التوالي . إن سبب الزيادة في وزن الجاف للأوراق لهذه المستويات من التسميد الفوسفاتي يرجع إلى الزيادة في صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات (الجدولين 3 و 4) والتي أدت إلى زيادة صفة الوزن الجاف للأوراق .

كان هناك فرق معنوي بين الصنفين في صفة وزن الجاف للأوراق في موقع طوزخورماتو ، إذ تفوق الصنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 74.32 غم/نبات بنسبة زيادة بلغت 4.2 % عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة بلغ 71.31 غم/نبات . ويعزى سبب تفوق الصنف صناعية-2 في هذه الصفة إلى تفوقه في صفة عدد الأوراق/نبات (الجدول 4) والذي ساهم في زيادة معدل صفة الوزن الجاف للأوراق .

كان التداخل بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي معنويًا في صفة الوزن الجاف للأوراق في كلا الموقعين الموصل وطوزخورماتو ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EMI تركيز 1.5 مل/لتر مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 87.79 و 94.54 غم/نبات للموقعين على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 72.30 و 69.58 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل لهذه الصفة بلغ 50.95 و 55.75 غم/نبات لموقعي التجربة على التوالي . ويعود سبب ذلك إلى الزيادة في صفة عدد الأوراق/نبات كما مبين في الجدول (4) .

أظهرت النتائج عدم وجود تداخل معنوي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف في صفة وزن الجاف للأوراق في كلا الموقعين .

#### الوزن الجاف للنبات (غم/نبات) :

تشير النتائج الواردة في الجدول (6) أن للتسميد الحيوي EMI تأثير معنوي في صفة الوزن الجاف للنبات وفي موقعي الموصل وطوزخورماتو ، إذ أعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 134.50 و 162.24 غم/نبات للموقعين على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 32.96 و 28.44 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 101.16 و 126.32 غم/نبات لموقعي التجربة على التوالي . ويعود سبب ذلك إلى دور التسميد الحيوي EMI في زيادة نمو النبات المتمثل بزيادة صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات (الجدولين 3 و 4) وبمجموعه أدى إلى زيادة صفة الوزن الجاف للنبات .

كان للتسميد الفوسفاتي تأثيرًا معنويًا في صفة وزن الجاف للنبات ولكلا الموقعين ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 128.39 و 123.67 غم/نبات والذي لم يختلف معنويًا عن مستوى التسميد الفوسفاتي الرابع ، بينما في موقع طوزخورماتو تفوق مستوى التسميد الفوسفاتي الثاني وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 160.30 غم/نبات ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 105.49 و 129.00 غم/نبات للموقعين على التوالي ، وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 21.71 و 24.00 % على التوالي . ويرجع سبب ذلك إلى الزيادة في صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات (الجدولين 3 و 4) والذي أدى إلى زيادة الوزن الجاف للنبات .

كان هناك تداخل معنوي بين التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي في صفة الوزن الجاف للنبات وفي كلا موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين تسميد الحيوي EMI تركيز 1.5 مل/لتر مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الفوسفاتي ثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 152.33 و 193.25 غم/نبات للموقعين على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 66.21 و 66.85 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 91.65 و 115.82 غم/نبات لكلا الموقعين على التوالي . ويعود سبب ذلك كما سبق الإشارة إليه إلى الزيادة في كل من صفة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات كما مبين في الجدول (3 و 4) .

لم يظهر التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف فرقًا معنويًا في صفة وزن الجاف للنبات في كلا الموقعين .

الجدول (5) تأثير التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة الوزن الجاف للأوراق (غم/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)	تراكيز التسميد الحيوي EMI (مل/لتر)
		صناعية-2	Lee-74		
57.15 b	50.95 f	52.06	49.84	0	0
	55.17 ef	56.42	53.92	40	
	58.77 de	59.54	58.01	80	
	63.70 d	64.26	63.14	120	
77.64 a	69.65 c	70.05	69.24	0	1.5
	74.18 bc	75.00	73.37	40	
	87.79 a	89.93	85.64	80	
	78.96 b	79.26	78.67	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		58.07	56.23	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		78.56	76.73	1.5	
60.30 c		61.06	59.54	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
64.68 b		65.71	63.64	40	
73.28 a		74.74	71.83	80	
71.33 b		71.76	70.91	120	
67.40	معدل العام	68.32	66.48	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
62.94 b	55.75 g	57.99	53.50	0	0
	65.85 ef	67.26	64.44	40	
	68.89 de	69.01	68.77	80	
	61.26 f	62.04	60.48	120	
82.69 a	72.53 d	73.66	71.40	0	1.5
	94.54 a	95.60	93.49	40	
	84.99 b	88.45	81.52	80	
	78.68 c	80.53	76.83	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		64.08	61.80	0	التداخل بين التسميد الحيوي EMI والأصناف
		84.56	80.81	1.5	
64.14 c		65.83	62.45	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
80.20 a		81.43	78.96	40	
76.94 a		78.73	75.15	80	
69.98 b		71.29	68.66	120	
72.82	معدل العام	74.32 a	71.31 b	تأثير الأصناف	

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

الجدول (6) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة الوزن الجاف للنبات (غم/نبات) 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		
101.16 b	91.65 g	94.05	89.24	0	0
	98.76 f	99.61	97.91	40	
	104.45 ef	106.18	102.72	80	
	109.78 e	111.82	107.73	120	
134.50 a	119.33 d	121.90	116.75	0	1.5
	128.80 c	132.95	124.64	40	
	152.33 a	156.48	148.19	80	
	137.56 b	139.43	135.68	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		102.92	99.40	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		137.69	131.32	1.5	
105.49 c		107.98	102.10	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		113.78 b	116.28	40	
		128.39 a	131.33	80	
		123.67 a	125.63	120	
117.83	معدل العام	120.30 a	115.36 b	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
126.32 b	115.82 f	119.86	111.79	0	0
	127.35 e	127.58	127.12	40	
	135.53 de	138.29	132.78	80	
	126.56 e	127.45	125.67	120	
162.24 a	142.18 cd	144.14	140.22	0	1.5
	193.25 a	204.84	181.65	40	
	165.69 b	168.03	163.36	80	
	147.83 c	150.16	145.49	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		128.29	124.34	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		166.79	157.68	1.5	
129.00 d		132.00	126.00	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		160.30 a	166.21	40	
		150.61 b	153.16	80	
		137.19 c	138.81	120	
144.28	معدل العام	147.54 a	141.01 b	تأثير الأصناف	

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

الكثافة النوعية للأوراق (ملغم/سم<sup>2</sup>) :

تشير النتائج الواردة في الجدول (7) وجود تأثير معنوي للتسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي في صفة الكثافة النوعية للأوراق في موقع طوزخورماتو ، أما تأثير الصنف والتداخلات الثنائية والثلاثية بين العوامل المدروسة كانت غير معنوية في كلا موقعي التجربة ، إذ أعطت معاملة عدم التسميد الحيوي أعلى معدل لصفة الكثافة النوعية للأوراق بلغ 10.05 ملغم/سم<sup>2</sup> وبنسبة زيادة 22.7% عن معاملة التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 8.19 ملغم/سم<sup>2</sup> . وقد يعزى ذلك إلى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة المساحة الورقية للأوراق (الجدول 3) والذي يعني زيادة أنساعها مما ينعكس سلباً على سمك الأوراق لأن الكثافة النوعية للأوراق تشير إلى سمك الأوراق للنبات وأن الكثافة النوعية العالية للأوراق تشير إلى زيادة سمك خلايا الميزوفيل (Ashwini ، 2005) .

وأثرت مستويات التسميد الفوسفاتي معنويا" في صفة الكثافة النوعية للأوراق في موقع طوزخورماتو فقد تفوق مستوى عدم التسميد باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 10.78 ملغم/سم<sup>2</sup> والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الثاني ، في حين أعطى مستوى التسميد الرابع أقل معدل للصفة بلغ 8.30 ملغم/سم<sup>2</sup> والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الثاني والثالث . وبلغت نسبة الزيادة لمعاملة عدم التسميد عن مستوى التسميد الرابع 29.88 % . وقد يرجع سبب انخفاض الكثافة النوعية للأوراق عند إضافة التسميد الفوسفاتي الى زيادة المساحة الورقية مقارنة بمعاملة عدم التسميد بدلا" من زيادة سمكها (الجدول 3).

#### مدة بقاء المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/مدة القياس) :

تدل النتائج الواردة في الجدول (8) أن التسميد الحيوي EM1 أثر معنويا" في صفة مدة بقاء المساحة الورقية في كلا موقعي التجربة إذ تفوق التركيز 1.5 مل/لتر باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 457932 و 423016 سم<sup>2</sup>/مدة القياس لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 35.6 و 49.2 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 337714 و 283550 سم<sup>2</sup>/مدة القياس للموقعين على التوالي . وقد يعزى ذلك الى دور التسميد الحيوي EM1 في زيادة المساحة الورقية وعدد الأوراق/نبات ( الجدولين 3 و 4) حيث انعكس على زيادة العمليات الحيوية في النبات من تنشيط عملية التركيب الضوئي وزيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية من قبل النبات مما يؤدي الى تأخير مرحلة الشيخوخة للأوراق وبالتالي زيادة مدة بقاء المساحة الورقية .

سبب التسميد الفوسفاتي تأثيرا" معنويا" في صفة مدة بقاء المساحة الورقية في كلا موقعي التجربة ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 433903 سم<sup>2</sup>/مدة القياس والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد حقق مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 386274 سم<sup>2</sup>/مدة القياس والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الثاني والرابع ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 345046 و 291353 سم<sup>2</sup>/مدة القياس للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث عن معاملة عدم التسميد في موقع الموصل 25.75 % وفي موقع طوزخورماتو 32.58 % . يعود سبب ذلك الى زيادة المساحة الورقية للنبات (الجدول 3) والذي يؤدي الى زيادة عملية التركيب الضوئي فضلا" عن دور الفسفور في زيادة المجموع الجذري والذي يؤدي الى زيادة أمتصاص العناصر الغذائية مما سبب في تقليل وتأخير شيخوخة الأوراق (عيسى ، 1990) والذي يؤدي الى زيادة مدة بقاء المساحة الورقية .

لم يكن للصنف تأثير معنوي في صفة مدة بقاء المساحة الورقية في موقعي التجربة كذلك لم يكن هناك تداخل معنوي ثنائي وثلاثي بين العوامل المدروسة لكلا الموقعين باستثناء التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والتسميد الفوسفاتي في موقع طوزخورماتو ، إذ كان التداخل معنويا" في هذه الصفة وحقق التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر مع مستوى التسميد الفوسفاتي الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 479674 سم<sup>2</sup>/يوم ونسبة زيادة بلغت 125.94 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 212305 سم<sup>2</sup>/يوم .

#### مدة بقاء إنتاج المادة الجافة (غم/مدة القياس) :

توضح النتائج الواردة في الجدول (9) أن التسميد الحيوي EM1 أثر معنويا" في صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة في كلا الموقعين وبلغ أعلى معدل للصفة عند التركيز 1.5 مل/لتر 5738.2 و 6754.8 غم/مدة القياس لموقعي التجربة على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 32.79 و 28.36 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 4321.3 و 5262.5 غم/مدة القياس للموقعين على التوالي .

أثر التسميد الفوسفاتي معنويا" في صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة وفي موقعي التجربة ، في موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الثالث باعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 5478.3 غم/مدة القياس والذي لم يختلف معنويا" عن مستوى التسميد الرابع ، أما في موقع طوزخورماتو فقد حقق مستوى التسميد الثاني أعلى معدل للصفة بلغ 6673.5 غم/مدة القياس ، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 4505.3 و 5375.5 غم/مدة القياس للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة عن معاملة عدم التسميد لمستوى التسميد الثالث والثاني 21.60 و 24.15 % لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي .

الجدول (7) تأثير التسميد الحيوي EM1 والأصناف والتداخل بينها في صفة الكثافة النوعية للأوراق (ملغم/سم<sup>2</sup>) 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			
7.29	7.60	7.45	7.74	0	0	
	7.15	7.18	7.11	40		
	7.12	7.04	7.20	80		
	7.28	7.23	7.34	120		
7.30	7.48	7.39	7.57	0	1.5	
	7.15	7.05	7.24	40		
	7.34	7.38	7.30	80		
	7.23	7.07	7.37	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		7.22	7.35	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		7.22	7.37	1.5		
7.29		7.54	7.62	7.66	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		7.15	7.12	7.18	40	
		7.23	7.21	7.25	80	
		7.25	7.15	7.36	120	
7.29	معدل العام	7.22	7.36	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
10.05 a	13.33	13.30	13.35	0	0	
	9.72	9.85	9.60	40		
	8.85	8.57	9.12	80		
	8.30	8.29	8.31	120		
8.19 b	8.23	8.18	8.27	0	1.5	
	8.23	8.16	8.30	40		
	7.98	8.14	7.82	80		
	8.31	8.29	8.32	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		10.00	10.09	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		8.19	8.18	1.5		
9.12		10.78 a	10.74	10.81	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		8.98 ab	9.00	8.95	40	
		8.41 b	8.36	8.47	80	
		8.30 b	8.29	8.31	120	
9.12	معدل العام	9.10	9.14	تأثير الأصناف		

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

الجدول (8) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة مدة بقاء المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>/مدة القياس) 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		
337714 b	290605	300472	280738	0	0
	330761	336945	324578	40	
	354293	363189	345396	80	
	375198	380726	369669	120	
457932 a	399488	406520	392455	0	1,5
	447050	459189	434911	40	
	513513	524505	502522	80	
	471678	481503	461852	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		345333	330095	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		467929	447935	1.5	
345046 c 388906 b 433903 a 423438 a		353496	336597	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		398067	379745	40	
		443847	423959	80	
		431115	415761	120	
397823	معدل العام	406631	389015	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
283550 b	212305 e	225006	199605	0	0
	284296 d	286976	281616	40	
	327358 cd	337397	317320	80	
	310238 d	314584	305892	120	
423016 a	370400 bc	378688	362112	0	1.5
	479674 a	489483	469865	40	
	445189 a	454231	436146	80	
	396803 b	406346	387260	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		290991	276108	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		432187	413846	1.5	
291353 b 381985 a 386274 a 353521 a		301847	280859	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		388230	375740	40	
		395814	376733	80	
		360465	346576	120	
353283	معدل العام	361589	344977	تأثير الأصناف	

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

وأختلف الصنفان معنويًا في صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة في كلا الموقعين ، إذ تفوق صنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 5134.4 و 6144.7 غم/مدة القياس لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل

للصفاة بلغ 4925.0 و 5872.7 غم/مدة القياس للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة 4.25 و 4.63 % في الموقعين على التوالي . تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Kumar (2008) .

الجدول (9) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة (غم/ مدة القياس) 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		
4321.3 b	3915.9 g	4016.8	3815.0	0	0
	4218.4 f	4254.3	4182.6	40	
	4462.1 ef	4536.4	4387.8	80	
	4688.6 e	4772.6	4604.7	120	
5738.2 a	5094.8 d	5205.8	4983.7	0	1,5
	5495.6 c	5671.4	5319.7	40	
	6494.3 a	6671.2	6317.4	80	
	5868.0 b	5947.0	5789.0	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		4395.0	4247.5	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		5873.9	5602.5	1.5	
تأثير التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف		4505.3 c	4611.3	4399.4	0
		4857.0 b	4962.9	4751.1	40
		5478.3 a	5603.8	5352.6	80
		5278.3 a	5359.8	5196.9	120
5029.7	معدل العام	5134.4 a	4925.0 b	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
5262.5 b	4828.1 f	4995.2	4661.0	0	0
	5304.9 e	5314.7	5295.2	40	
	5644.4 de	5760.8	5528.0	80	
	5272.8 e	5309.1	5236.4	120	
6754.8 a	5923.0 cd	6007.0	5838.9	0	1.5
	8042.2 a	8524.1	7560.2	40	
	6897.8 b	6995.5	6800.1	80	
	6156.2 c	6250.9	6061.5	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		5344.9	5180.1	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		6944.4	6565.2	1.5	
تأثير التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف		5375.5 d	5501.1	5250.0	0
		6673.5 a	6919.4	6427.7	40
		6271.1 b	6378.2	6164.0	80
		5714.5 c	5780.0	5649.0	120
6008.7	معدل العام	6144.7 a	5872.7 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 مدة بقاء إنتاج المادة الجافة في كلا موقعي التجربة ، إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر ومستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 6494.3 و 8042.2 غم/مدة القياس على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 65.8 و 66.57 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 3915.9 و 4828.1 غم/مدة القياس للموقعين على التوالي . يتضح من النتائج المبينة في أعلاه أن صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة قد سلكت سلوكاً "مشابهاً" لصفة المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات (الجدولين 3 و 6) وصفة مدة بقاء المساحة الورقية (الجدول 8) حيث أن 90 % من الوزن الجاف للنبات ينشأ من التركيب



الصوئي والتي تقوم بها الأوراق بنسبة عالية (ولي والتميمي ، 1987) إضافة" ألى الزيادة في مدة بقاء المساحة الورقية (الجدول 8) والذي يعني زيادة مدة اعتراض الضوء فتزداد عملية التركيب الصوئي . كل هذه العوامل مجتمعة" أنعكس بصورة أيجابية على زيادة صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة .

الجدول (10) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة معدل نمو النسبي (ملغم/غم/يوم) 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		
62.12 b	61.61	62.66	60.55	0	0
	62.30	62.52	62.08	40	
	62.06	61.74	62.38	80	
	62.52	64.24	60.80	120	
65.61 a	63.57	63.09	64.05	0	1.5
	65.13	65.91	64.36	40	
	67.97	69.98	67.95	80	
	65.77	66.44	65.10	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		62.79	61.45	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		65.85	65.37	1.5	
62.59 b 63.72 ab 65.01 a 64.15 ab		62.87	62.30	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		64.21	63.22	40	
		64.86	65.16	80	
		65.34	62.95	120	
63.87	معدل العام	64.32	63.41	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
66.89 b	65.25	64.71	65.80	0	0
	67.24	67.25	67.23	40	
	68.21	69.28	67.14	80	
	66.84	66.46	67.22	120	
68.78 a	67.21	68.47	65.95	0	1.5
	70.86	70.55	71.17	40	
	69.52	69.86	69.18	80	
	67.56	66.94	68.17	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		66.92	66.85	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		68.95	68.62	1.5	
66.23 b 69.05 a 68.87 a 67.20 b		66.59	65.87	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
		68.90	69.20	40	
		69.57	68.16	80	
		66.70	67.69	120	
67.84	معدل العام	67.94	67.73	تأثير الأصناف	

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

لم يحدث تداخل معنوي بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف في صفة مدة بقاء إنتاج المادة الجافة في الموقعين .

معدل النمو النسبي (ملغم/غم/يوم) :

يظهر من الجدول (10) أن التسميد الحيوي EM1 سبب تأثيراً معنوياً في صفة معدل النمو النسبي لكلا موقعي التجربة إذ أعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 65.61 و 68.78 ملغم/غم/يوم لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 5.62 و 2.83 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 62.12 و 66.89 ملغم/غم/يوم لموقعي التجربة على التوالي . وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة الوزن الجاف للنبات (الجدول 6) وعلاقة هذه الصفة بمعدل النمو النسبي مما انعكس في زيادة صفة معدل النمو النسبي للمحصول . تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Sangakkara (1993) .

كان لمستويات التسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في صفة معدل النمو النسبي في موقعي التجربة ، ففي موقع الموصل تفوق مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث إذ أعطى أعلى معدل للصفة بلغ 65.01 ملغم/غم/يوم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الثاني والرابع وبنسبة زيادة 3.87 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 62.59 ملغم/غم/يوم ، أما في موقع طوزخورماتو فقد تفوق مستوى التسميد الثاني بأعطائه أعلى معدل للصفة بلغ 69.05 ملغم/غم/يوم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الثالث وبنسبة زيادة 4.26 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 66.23 ملغم/غم/يوم . ويعزى ذلك الى دور التسميد الفوسفاتي في زيادة الوزن الجاف للنبات (الجدول 6) الذي أثر إيجابياً في هذه الصفة . تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Aduloju وآخرون (2009) و Mahamood وآخرون (2009) من أن التسميد الفوسفاتي أدى الى زيادة في معدل النمو النسبي لمحصول فول الصويا . لم يكن للصنف تأثير معنوي في صفة معدل النمو النسبي لموقعي الموصل وطوزخورماتو كذلك لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخلات الثنائية والثلاثية للعوامل المدروسة لكلا موقعي التجربة .

#### معدل نمو المحصول (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) :

بين الجدول (11) أن التسميد الحيوي EM1 أعطى تأثيراً معنوياً لصفة معدل نمو المحصول في موقعي التجربة وبلغ أعلى معدل للصفة عند التركيز 1.5 مل/لتر 0.84 و 1.03 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبلغت نسبة الزيادة 33.33 و 28.75 % عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.63 و 0.80 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم في كلا الموقعين على التوالي . ويرجع سبب الزيادة في صفة معدل نمو المحصول الى تأثير التسميد الحيوي EM1 في زيادة صفة الوزن الجاف للنبات (الجدول 6) وعلاقة صفة الوزن الجاف للنبات وأرتباطها بصفة معدل نمو المحصول مما أدى الى الزيادة في معدل هذه الصفة .

وسبب التسميد الفوسفاتي تأثير معنوي في صفة معدل نمو المحصول في كلا الموقعين . في موقع الموصل حقق مستوى التسميد الثالث أعلى معدل للصفة بلغ 0.80 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد الرابع ، بينما في موقع طوزخورماتو تفوق مستوى التسميد الثاني وأعطى أعلى معدل للصفة بلغ 1.02 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم ، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ 0.66 و 0.82 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة لمستوى التسميد الثالث والثاني عن معاملة عدم التسميد 21.20 و 24.39 % في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي . ويعود سبب ذلك الى تفوق هذه المستويات من التسميد الفوسفاتي في صفة وزن الجاف للنبات (الجدول 6) وأرتباط هذه الصفة مع صفة معدل نمو المحصول كما تمت الإشارة إليه سابقاً .

ظهر فروق معنوية بين الصنفين في صفة معدل نمو المحصول لموقعي التجربة ، إذ حقق صنف صناعية-2 أعلى معدل للصفة بلغ 0.75 و 0.94 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي ، بينما أعطى صنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ 0.72 و 0.90 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم للموقعين على التوالي . وبلغت نسبة الزيادة 4.17 و 4.44 % في الموقعين على التوالي . إن الأختلاف بين الصنفين قد يرجع الى الأختلاف في تجميع المادة الجافة نتيجة للأختلاف في طبيعة التركيب الوراثي وقدرة كل منهما في أستغلال عوامل النمو والذي أدى الى تفوق الصنف صناعية-2 في صفة الوزن الجاف للنبات (الجدول 6) والذي أثر في زيادة معدل هذه الصفة . تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Shah (1989) من أن معدل نمو المحصول للأصناف المبكرة لفول الصويا أعلى من الأصناف المتأخرة ، وما وجدته Aduloju وآخرون (2009) و Mahamood وآخرون (2009) من فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في صفة معدل نمو المحصول .

أظهر التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي فرق معنوي في صفة معدل نمو المحصول في موقعي التجربة . إذ حقق التداخل بين التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر EM1 ومستوى التسميد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى التسميد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بلغ 0.95 و 1.23 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 66.67 و 66.22 % عن معاملة عدم التسميد الحيوي والفوسفاتي التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.57 و 0.74 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم للموقعين على التوالي . وهذا يرجع الى الزيادة في صفة وزن الجاف للنبات (الجدول 6) والذي انعكس بالشكل الإيجابي على هذه الصفة .

لم يكن التداخل بين التسميد الحيوي والأصناف وبين التسميد الفوسفاتي والأصناف وكذلك بين التسميد الحيوي والفوسفاتي والأصناف معنوي في صفة معدل نمو المحصول في كلا موقعي التجربة .

الجدول (11) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة معدل نمو المحصول (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) 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		
0.63 b	0.57 g	0.58	0.55	0	0
	0.61 f	0.62	0.61	40	
	0.65 ef	0.66	0.64	80	
	0.63 e	0.69	0.67	120	
0.84 a	0.74 d	0.76	0.72	0	1.5
	0.80 c	0.83	0.77	40	
	0.95 a	0.97	0.92	80	
	0.85 b	0.87	0.84	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.64	0.62	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		0.86	0.82	1.5	
	0.66 c	0.67	0.64	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
	0.71 b	0.72	0.69	40	
	0.80 a	0.81	0.78	80	
	0.77 a	0.78	0.75	120	
0.74	معدل العام	0.75 a	0.72 b	تأثير الأصناف	
موقع طوزخورماتو					
0.80 b	0.74 g	0.76	0.71	0	0
	0.81 ef	0.81	0.81	40	
	0.86 de	0.88	0.85	80	
	0.80 f	0.81	0.80	120	
1.03 a	0.91 cd	0.92	0.89	0	1.5
	1.23 a	1.31	1.16	40	
	1.06 b	1.07	1.04	80	
	0.94 c	0.96	0.92	120	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.82	0.79	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف
		1.06	1.00	1.5	
	0.82 d	0.84	0.80	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف
	1.02 a	1.06	0.99	40	
	0.96 b	0.98	0.94	80	
	0.87 c	0.88	0.86	120	
0.92	معدل العام	0.94 a	0.90 b	تأثير الأصناف	

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

معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) :

أظهرت النتائج الواردة في الجدول (12) أن التسميد الحيوي EM1 سبب تأثيراً معنوياً في معدل صافي التمثيل الضوئي في موقعي التجربة ، ففي موقع الموصل أعطى التركيز 1.5 مل/لتر أعلى معدل للصفة بلغ 0.73 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم ونسبة زيادة بلغت 5.8 % عن

معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ 0.69 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم ، أما في موقع طوزخورماتو فأعطت معاملة عدم التسميد أعلى معدل للصفة بلغ 1.07 ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم وبلغت نسبة الزيادة 16.30 % عن معاملة التسميد الحيوي EM1 تركيز 1.5 مل/لتر التي أعطت

الجدول (12) تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف والتداخل بينها في صفة معدل صافي التمثيل الضوئي (ملغم/سم<sup>2</sup>/يوم) 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			
0.69 b	0.71	0.69	0.72	0	0	
	0.70	0.69	0.71	40		
	0.69	0.67	0.70	80		
	0.68	0.70	0.66	120		
0.73 a	0.71	0.70	0.71	0	1.5	
	0.72	0.73	0.71	40		
	0.77	0.77	0.76	80		
	0.73	0.72	0.73	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.69	0.70	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		0.73	0.73	1.5		
		0.71	0.69	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		0.71	0.71	40		
		0.73	0.72	80		
		0.71	0.71	120		
0.71	معدل العام	0.71	0.71	تأثير الأصناف		
موقع طوزخورماتو						
1.07 a	1.34	1.33	1.35	0	0	
	1.02	1.00	1.04	40		
	0.98	0.96	1.00	80		
	0.95	0.94	0.95	120		
0.92 b	0.86	0.76	0.95	0	1.5	
	1.00	1.04	0.97	40		
	0.93	0.92	0.93	80		
	0.91	0.92	0.90	120		
تأثير التسميد الفوسفاتي		1.06	1.08	0	التداخل بين التسميد الحيوي EM1 والأصناف	
		0.91	0.94	1.5		
		1.10	1.05	0	التداخل بين التسميد الفوسفاتي والأصناف	
		1.01	1.02	1.01		40
		0.95	0.94	0.96		80
		0.93	0.93	0.92		120
1.00	معدل العام	0.99	1.01	تأثير الأصناف		

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

أقل معدل للصفة بلغ 0.92 . وقد يرجع سبب هذه النتيجة إلى تأثير التسميد الحيوي EM1 في صفة الكثافة النوعية للأوراق (الجدول 7) وذلك لأرتباط الكثافة النوعية للورقة مع سرعة التمثيل الضوئي فيها (عبد الجواد وآخرون ، 2007) لأن الكثافة النوعية العالية للأوراق تشير إلى زيادة سمك خلايا الميزوفيل والتي لها دور مساعد في حركة غاز ثاني أكسيد الكربون وأرتفاع تركيزه بين الخلايا (Ashwini ، 2005) مما أنعكس تأثيرها في صفة معدل صافي التمثيل الضوئي .

لم يكن للتسميد الفوسفاتي والصنف تأثير معنوي في صفة معدل صافي التمثيل الضوئي في موقعي الموصل وطوزخورماتو كذلك لم يسبب التداخل الثنائي والثلاثي فرق معنوي بين العوامل المدروسة للموقعين . نستنتج من هذه الدراسة أن التسميد الحيوي EMI والفوسفاتي أدى إلى زيادة في معظم صفات مقاييس النمو وأن أداء صنف صناعية-2 كان متميزاً على صنف Lee-74 إذ تفوق معنوياً في غالبية الصفات المدروسة كما أن نتائج هذه الدراسة أثبتت نجاح استخدام التسميد الحيوي EMI مع محصول فول الصويا حيث يمكن أن تحل محل جزء من الأسمدة الكيماوية بنوعها النيتروجينية والفوسفاتية وباستمرار استخدام هذا السماد لعدة سنوات متتالية قد يمكن الأستغناء عن التسميد الكيماوي.

#### المصادر

- أحمد ، رياض عبد اللطيف (1987) . فسجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة (الشد الرطوبي) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 494ص .
- 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.
- حسن ، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي (1990) . خصوبة التربة والأسمدة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله(2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل ، الطبعة الثانية . 488ص .
- 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 (EM1). 47ص.
- الساھوكي ، مدحت مجيد(1991). فول الصويا إنتاجه وتحسينه. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد. 360ص.
- الساھوكي ، مدحت مجيد (2002). البذرة ومكونات الحاصل. مركز إباء للأبحاث الزراعية ، 131ص .
- عبد الجواد ، عبد العظيم أحمد ونعمت عبد العزيز نورالدين وطاهر بهجت فايد ( 2007 ) . علم المحاصيل القواعد والأسس . الدار العربية للنشر والتوزيع . 466ص
- علي ، حميد جلوب وطالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان (1990). محاصيل البقول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد . 259ص .
- عيسى ، طالب أحمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد (مترجم) . 496ص .
- 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 إلى الحصاد . وزارة الزراعة . الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ، نشرة إرشادية رقم (47) لسنة 2008 . 30ص .
- النعمي ، سعد الله نجم (1984). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل. (مترجم) . 778ص .
- النعمي ، سعد الله نجم (1999) . الأسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . 384ص .
- ولي ، صدرالدين بهاء الدين ومهدي عبد اللطيف التميمي (1987) . المقدمة في فسيولوجية المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين ، (مترجم) . 320ص .
- 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.

- America, Inc. (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C. pp: 45 -52.
- A.P.N.A.N, (Asia-Pacific Natural Agriculture Network). (2005) . EM Application Manual For APNAN Countries. The Third Edition . PP:91.
- Ashwini, G. M. (2005). Effect of organics, nutrients and plant growth regulators on physiology and yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Master Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Cho, J. and T. Yamakawa (2006). Tolerance differences among small seed Soybean Cultivars against excessive water stress conditions. Journal of Faculty of Agriculture, Kyushu University, 51(2): 195-199.
- 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 Biofertilizers and organic manures. Pakistan Journal of Botany, 42(2): 863-871.
- 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 .
- Konoplya, E. F. (1997). Prospects of Utilizing Effective Microorganisms (EM-1 and EMX) in the Liquidation of Nuclear Accident Consequences. Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming, Bangkok, Thailand.
- Kumar, M. (2008). Seasonal influence on productivity potential in Mothbean Genotypes (*Vigna aconitifolia* (Jacq.) Marechal). PH.D. Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Mahamood, J., Y. A. Abayomi and M. O. Adulojo (2009). Comparative growth and grain yield response of Soybean genotypes to phosphorus fertilizer application. African Journal of Biotechnology, vol. 8(6), pp. 1030-1036.
- Minsk, (1998). Effective Microorganisms: effect on plant growth and development, effect on radionuclide 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.
- Okpara, D. A., C. O. Muoneke and N. Ihediwa (2007). Influence of liming on the performance of High-yielding Soybean Varieties in Southeastern Nigeria. Journal of Agriculture, Food, Environment and Extension, vol. 6, No. 2.
- Sangakkara, U. R. (1993). Effect of EM on Nitrogen and potassium levels in the Rhizosphere of Bush Bean. Third International Conference on Kyusei Nature Farming, California, USA.
- 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.
- Shah, P. (1989). Growth Curve Analysis of Soybean Cultivars. Dissertation Abstracts International, 50: 380.
- Wang, X., X. Yan and H. Liao (2010). Genetic improvement for phosphorus efficiency in Soybean : a radical approach. Annals of Botany, 106: 215-222.
- Watson, D.T. (1958). The dependence of net assimilation rate of leaf area index . Annals of Botany (land) 22: 37-54 .
- Y-qiang, CAO, W. Hai-ying, Xu Rui-ting, Gu Yi-qing and XIF Fu-ti (2003) . Effects of EM treatment on mechanism of increased yield in Soybean . Journal of Liaoning Agricultural Science, (Abstract) .