تأثير السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي في نمو وحاصل صنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merr.]

صالح محمد أبراهيم الجبوري
كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

علي حسين رحيم الداودي
كلية الزراعة/جامعة كركوك

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير السماد الحيوي EM1 والسماد الفوسفاتي في نمو وحاصل صنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill]، تضمنت الدراسة تجربة حقلية ولموقعين للموسم الزراعي الصيفي للعام 2011، نفذت التجربة في الموقع الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات ـ جامعة الموصل في مدينة الموصل والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين. أستخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام التجارب العاملية بثلاثة مكررات، تضمنت التجربة تركيزين من السماد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل/لتر) وأربع مستويات من السماد الفوسفاتي (صفر و 40 و 80 و 120 كغم P_2O_5/هـ) وصنفين من فول الصويا (Lee-74 و صناعية-2)، ويمكن تلخيص أهم النتائج بما يلي: أدى السماد الحيويEM1 ألى خفض معنوي في أرتفاع أول فرع وزيادة معنوية في عدد الأفرع الكلية/نبات والنسبة المئوية للخصب في القرنات ووزن القرنات/نبات وعدد البذور/نبات وحاصل البذور في كلا الموقعين. سبب مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو خفض معنوي في أرتفاع أول فرع وزيادة معنوية في عدد الأفرع الكلية/نبات والنسبة المئوية للخصب في القرنات ووزن القرنات/نبات وعدد البذور/نبات وحاصل البذور. الصنف صناعية-2 كان أبكر في الوصول ألى مرحلة النضج الفسيولوجي وأعطى أقل معدل لأرتفاع أول فرع وأعلى معدل للنسبة المئوية للخصب في القرنات ووزن القرنات/نبات وعدد البذور/نبات وحاصل البذور.

الكلمات المفتاحية: السماد الحيوي EM1 و السماد الفوسفاتي و أصناف فول الصويا.

المقدمة

إن تقنية التسميد الحيوي EM (Effective Microorganisms) تعتبر من التقانات الحديثة التي تستخدم الكائنات الدقيقة الفعالة والتي تحتوي على ثمانين نوعاً مختارة من الكائنات الحية الدقيقة تشمل بكتريا حامض اللاكتيك والخمائر وبكتريا التركيب الضوئي وبكتريا المثبتة للنيتروجين الجوي وبكتريا المذيبة للفسفور والأكتينومايسيتس (Jilani، 1997 و Singh، 2007) وهذه الكائنات الحية الدقيقة النافعة تعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها من خلال أفراز الأنزيمات والأحماض العضوية وبعض المواد المخلبية ومنظمات النمو النباتية (Javaid، 2010) التي تعمل على زيادة كفاءة الأسمدة الفوسفاتية المضافة ألى التربة عن طريق أذابة الفسفور غير الذائب وغير القابل للأمتصاص ألى صورة مذابة في التربة وقابلة للأمتصاص (زكي وعبد الحليم، 2007)، وإن أستخدام السماد الحيوي EM1 يخفض من أضافة السماد الكيمياوي بمقدار 25-50 % في السنة الأولى مع بقاء كمية الحاصل نفسه وتحسين نوعيته وفي السنة الثانية يخفض من أضافة السماد الكيمياوي بمقدار50 % مرةً أخرى مع زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته وفي السنة الثالثة يمكن الأستغناء عن السماد الكيمياوي بالكامل (Phillips ، 2009). يلعب عنصر الفسفور دور أساسي في عدد كبير من التفاعلات الأنزيمية التي تعتمد على عملية الفسفرة، وهو مهم للمحاصيل البقولية بسبب تأثيره في تنشيط بكتريا الرايزوبيوم، وتأثيره المنبه لبذور فول الصويا قد يكون بسبب دوره الأساسي في زيادة كفاءة النباتات في عملية التركيب الضوئي وزيادة الأنسجة القمية في النبات التي تأخذ كثير من الفسفور وعناصر غذائية أخرى وزيادة محتواه داخل النبات وزيادة الحاصل وقيمته الغذائية، وأن أستخدام عنصر الفسفور يؤدي ألى زيادة معنوية في بذور فول الصويا بسبب دوره المهم في

مختلف مراحل نمو المحصول من خلال بناء البروتينات والبروتوبلازم وتشجيع أنقسام الخلايا وتنشيط الأنسجة المرستيمية ونقل مواد التمثيل في النباتات المسمدة بالفسفور (Salaw وآخرون، 2011). ولتباين أصناف فول الصويا في طبيعة نموها ومدة إزهارها ونضجها وكفائتها في استخدام عناصر الانتاج

تاريخ تسلم البحث 2014/1/19 وقبوله 2014/5/14

تم أختيار الصنفين Lee-74 وصناعية-2 (الصنف الأول معتمد ومقاوم للبثرات البكتيرية واللفحة النارية والأنفراط بينما الصنف الثاني صنف حديث ومسجل ولا يزال تحت التجارب) في الزراعة في هذه الدراسة التي تناولت السماد الحيوي EM1 مع السماد الفوسفاتي حيث تعاني الترب العراقية من مشكلة تثبيت عنصر الفسفور فيها بهدف معرفة تأثير السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي في نمو وحاصل صنفين من محصول فول الصويا وصولاً ألى التقليل من أستخدام الأسمدة الكيمياوية لما لهذه الأسمدة من تأثير ضار على التربة والبيئة وزيادة تكاليف الأنتاج الزراعي.

مواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي الصيفي 2011 وتضمنت تجربة حقلية نفذت في موقعين الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل الواقع على خط العرض 36˚ و19´ شمالاً وخط الطول 43˚ و9´ شرقاً وعلى أرتفاع 223 م عن مستوى سطح البحر والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين الواقع على خط العرض 34˚ و53´ شمالاً وخط الطول 44˚ و65´ شرقاً وعلى أرتفاع 220 م عن مستوى سطح البحر، وتضمنت التجربة 16 معاملة عاملية مثلت التوافيق بين تركيزين من التسميد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل/لتر) وأربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي(0 و40 و80 و 120 كغم P_2O_5/هكتار) بأستخدام سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46 % P_2O_5) مصدراً للفسفور الذي أضيف على بعد 2.5 سم تقريباً من البذور (Griffin وBrandon، 1983) دفعةً واحدة عند الزراعة 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، حرثت أرض التجربة بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين ثم تم تنعيمها وتسويتها ومرزت بأستخدام آلة المرازة وأحتوت كل وحدة تجريبية على (4 مروز) بطول (4 م) للمرز الواحد وبمسافة (0.75 م) بين مرز وآخر و (0.25 م) بين جورة وأخرى (النشرة الأرشادية، 2008)، وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة (1.5 م) وبين مكرر وآخر بمسافة (2 م). تمت الزراعة في موقع الموصل بتاريخ 2011/5/15 وفي موقع طوزخورماتو بتاريخ 2011/5/13 بوضع (4-5) بذرات في كل جورة بعد نقعها 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 بالسكروز 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 (1.5 مل في هذه الدراسة) إلى 1 لتر من الماء المقطر مع إضافة غرام واحد من سكر السكروز. ويلخص جدول (1) أهم مكونات هذا السماد الحيوي.

أضيف سماد اليوريا (46% N) بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند التزهير وبكمية (10 كغم N/هكتار) لكل دفعة (النشرة الأرشادية، 2008) كما لقحت البذور المعدة للزراعة ببكتريا المثبتة للنيتروجين الجوي لفول الصويا *Bradyrhizobium japonicum* والتي تم الحصول عليها 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 والموارد المائية/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل. تم خف النباتات في كل جورة ألى نبات واحد بعد ثلاث أسابيع من الزراعة وبعد رية الأنبات تم تكرار الري كل 4-6 أيام وحسب الحاجة كما تمت مكافحة الأدغال يدوياً مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريباً من الأدغال. تمت عملية الحصاد في موقع الموصل بتاريخ 2011/11/15 وفي موقع طوزخورماتو بتاريخ 2011/11/5 بعد سقوط جميع الأوراق من النباتات (محمد وموسى، 2001).

جدول (1): ملخص لأهم مكونات السماد الحيوي EM1:

ت	نوع الكائن الدقيق	الجنس والنوع
1	بكتريا التمثيل الضوئي	*Rhodopseudomonus plustris*
		Rhodobacter sphacrodes
		Rhodospirillum
2	بكتريا حامض اللاكتيك	*Lactobacillus planatrum*
		lactobacillus casei
		Lactobacillus delbrueckii
		Lactobacillus fermentum
		Streptococcus laetis
3	الأكتينومايسيتس	*Phcomycetes spp.*
		Streptomyces spp.
4	الخمائر	*Saccharomyces cerevisiae*
5	مذيبات الفسفور P-solubilizers	*Bacillus subtilis*
		Aerobacter
		Xanthomonas
		Aspergillus
		Penicillium
		Candida
6	بكتريا المثبتة للنيتروجين N- Fixing	*Azotobacter*
		Azospirillum
		Pseudomonas

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

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 ومختبرات مديرية زراعة كركوك ونتائجها مبينة في الجدول (2). وأخذت بيانات عن درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال فترة نمو المحصول لكلا موقعي التجربة من محطتي الأنواء الجوية في مدينتي الموصل وطوزخورماتو (الجدول 3).

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

الصفات / الموقع	الموصل	طوزخورماتو

النيتروجين الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	14.52	17.28
الفسفور الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	5.5	11.9
البوتاسيوم الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	142.18	200
كاربونات الكالسيوم غم . كغم$^{-1}$	69.2	88.4
بيكاربونات غم . كغم$^{-1}$	55	75
المادة العضوية غم . كغم$^{-1}$	4.9	11.3
درجة حموضة التربة pH	7.61	7.24
درجة التوصيل الكهربائي EC ($ds.m^{-1}$)	2.9	1.9
رمل غم . كغم$^{-1}$	480	200
غرين غم . كغم$^{-1}$	400	520
طين غم . كغم$^{-1}$	120	280
نسجة التربة	مزيجية	مزيجية غرينية

جدول (3): معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية لعام 2011 خلال فترة نمو المحصول لمدينتي الموصل/محافظة نينوى وطوزخورماتو/محافظة صلاح الدين

موقع الموصل			
الشهر	درجة الحرارة الصغرى (م˚)	درجة الحرارة العظمى (م˚)	الرطوبة النسبية ٪
أيار	16.3	31.9	51
حزيران	23.0	39.3	31
تموز	26.4	43.4	28
آب	25.8	42.4	29
أيلول	20.0	37.3	39
تشرين الأول	13.6	29.0	47
تشرين الثاني	4.9	17.9	64
موقع طوزخورماتو			
أيار	20.8	35.1	45
حزيران	29.4	41.9	26
تموز	31.8	45.2	24
آب	31.1	46.0	22
أيلول	26.2	40.4	30
تشرين الأول	18.9	33.5	39
تشرين الثاني	10.7	20.7	52

المصدر: هيئة الأنواء الجوية / وزارة العلوم والتكنلوجيا.

أخذت عينة عشوائية من خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات التالية :

1- أرتفاع أول فرع (سم): تم قياسه من قاعدة النبات ألى أرتفاع أول فرع على الساق الرئيسي.

2- عدد الأفرع الكلية /نبات: تم حساب عدد الأفرع الكلية لكل نبات.

3- عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة: تم حساب عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة على 50 % من النباتات للمرزين الوسطيين.

4- أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي (سم): تم قياسه من قاعدة النبات ألى أول قرنة على الساق الرئيسي.

5- عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي: وذلك بتسجيل عدد الأيام من الزراعة وألى النضج الفسيولوجي أصفرار أول قرنة على الساق الرئيسي للنبات (الجميلي، 1985).
6- النسبة المئوية للخصب في القرنات: تم حسابها من المعادلة التالية (عباس وآخرون، 2011):

$$\text{النسبة المئوية للخصب} = \frac{\text{عدد البذور/قرنة}}{\text{عدد مواقع البذور الكلي/قرنة}} \times 100$$

7- النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات: تم الحصول عليه من قسمة عدد القرنات الفارغة/نبات على عدد القرنات الكلية/نبات مضروباً في مئة.
8- عدد البذور/نبات: تم الحصول عليه من حساب عدد البذور لقرنات خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم أخذ معدلها.
9- وزن القرنات/نبات (غم): تم حسابه من قسمة وزن القرنات على عدد النباتات.
10- حاصل البذور (كغم/دونم): تم حصاد البذور لنباتات إحدى المرزين الوسطيين لكل وحدة تجريبية ووزنت بميزان حساس وبعد أضافة حاصل نباتات الخمسة التي أخذت لتقدير مكونات الحاصل حولت الأوزان من كغم/م^2 ألى كغم/دونم وحسب المعادلة التالية (النوري، 1988).

$$\text{حاصل البذور(كغم/دونم)} = \frac{\text{وزن بذور نباتات الخط الوسطي (كغم)} \times \text{مساحة الدونم (م}^2\text{)}}{\text{المساحة التي تشغلها نباتات الخط الوسطي (م}^2\text{)}}$$

تم أجراء التحليل الأحصائي بأستخدام الحاسوب وفق برنامج (نظام التحليل الأحصائي SAS-V9، 2002) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات بأستخدام أختبار دنكن متعدد المدى بمستوى أحتمالية (5 %) وحسب هذا الأختبار فإن المتوسطات المتبوعة بالأحرف الأبجدية المتشابهة لا تختلف عن بعضها معنويا" والمتبوعة بأحرف مختلفة فإنها تختلف عن بعضها معنويا" (الراوي وخلف الله، 2000).

النتائج والمناقشة

تأثير السماد الحيوي EM1 :

تبين النتائج الواردة في الجدول (4) أن السماد الحيوي EM1 أدى ألى حدوث أنخفاض معنوي في أرتفاع أول فرع (سم) في موقعي الموصل وطوزخورماتو، وبلغت نسبة الأنخفاض لمعاملة التسميد عن معاملة عدم التسميد 28.16 و 40.54 % لكلا الموقعين على التوالي. وقد يعزى سبب ذلك ألى أن السماد الحيوي EM1 يعمل على زيادة جاهزية العناصر الغذائية وخاصةً عنصري النيتروجين والفسفور من خلال مثبتات النيتروجين ومذيبات الفسفور التي يحويها هذا السماد (الجدول 1) مما يؤدي ألى أنخفاض التنافس بينها لأن العناصر الغذائية تعتبر أحد العوامل المؤثرة على تفرع النبات وخاصةً عنصر النيتروجين الذي له دور كبير ومؤثر في صفة التفرع (عطية ووهيب، 1989 وعيسى، 1990) وبالتالي تتكون أفرع على أرتفاع منخفض من الساق وهو المفضل لأنه يؤدي ألى زيادة تكوين الأفرع للنبات وبالتالي زيادة معدل التزهير للنبات ومن ثم زيادة حاصل البذور.

تفوق التركيز 1.5 مل/لتر بأعطائه أعلى معدل لصفة عدد الأفرع الكلية/نبات في الموقعين، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 41.48 و 35.39 % لكلا الموقعين على التوالي. ربما يرجع سبب ذلك ألى الدور الأيجابي للسماد الحيوي EM1 في أنخفاض أرتفاع أول فرع للنبات فضلاً عن دور هذا السماد في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وصنع الغذاء (Konoplya، 1997) والذي أدى ألى زيادة عدد الأفرع الكلية/نبات إذ أن توفر النيتروجين وأنخفاض التنافس على العناصر والمواد الغذائية يزيد عدد التفرعات بالنبات الواحد (عيسى، 1984).

السماد الحيوي EM1 أدى إلى تبكير معنوي في عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة في كلا موقعي التجربة، وبلغت مدة التبكير 7.25 و 10.50 يوماً في الموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك ألى الأثر الأيجابي لهذا السماد في تشجيع التزهير وعقد الثمار (Kyan وآخرون، 1999) مما أدى ألى التبكير في تكون القرنات على النباتات.

وأدى السماد الحيوي EM1 ألى حدوث أنخفاض معنوي في أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي في موقعي الموصل وطوزخورماتو وبنسبة أنخفاض بلغت 31.36 و 37.18 % للموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك ألى دور هذا السماد في خفض عدد الأيام من الزراعة إلى ظهور أول قرنة (الجدول 4) مما أنعكس على هذه الصفة أيضاً. ولم تتأثر صفة عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي معنوياً بالسماد الحيوي EM1 في كلا موقعي التجربة (الجدول 4).

أثر السماد الحيوي EM1 معنوياً في النسبة المئوية للخصب في القرنات في كلا الموقعين، إذ تفوق التركيز 1.5 مل/لتر بأعطائه أعلى معدل للصفة وبنسبة زيادة بلغت 9.76 و 8.86 % عن معاملة عدم التسميد للموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك ألى تأثير هذا السماد الحيوي في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي (Kyan وآخرون، 1999) من خلال زيادة تكوين الكلوروفيل (Konoplya و Higa، 1999) لأحتوائها على مثبتات النيتروجين ويدخل عنصر النيتروجين في تركيب الكلوروفيل مما يؤدي ألى زيادة المواد الغذائية المجهزة للقرنات المتكونة فتقل المنافسة بين البويضات على المواد الغذائية فتحدث أخصاب لعدد أكثر من البويضات في القرنة وبالتالي زيادة النسبة المئوية للأخصاب في القرنات.

السماد الحيوي EM1 أدى ألى أنخفاض معنوي في النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات في كلا موقعي التجربة، ونسبة الأنخفاض بلغت 44.94 و 74.22 % للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد، وهذا ناتج عن التأثير الأيجابي لهذا السماد للسماد في زيادة النسبة المئوية للخصب في القرنات (الجدول 4) مما أدى ألى أنخفاض النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات.

وأدى السماد الحيوي EM1 إلى زيادة معنوية في عدد البذور/نبات في الموقعين وبنسبة زيادة بلغت 47.85 و 45.57 % في الموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد. ويرجع سبب ذلك ألى الدور الأيجابي لهذا السماد في زيادة عدد الأفرع الكلية/نبات الذي يؤدي ألى زيادة معدل التزهير وتكون القرنات وخفض النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات (الجدول 4) والذي نتج عنها زيادة في عدد البذور/نبات. تتفق هذه النتيجة مع ما وجده Okorski وآخرون، (2010) من زيادة معنوية في عدد البذور/نبات لنبات البزاليا لمعاملة التسميد الحيوي EM1 مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

كما أدى السماد الحيوي EM1 إلى زيادة معنوية في وزن القرنات/نبات (غم) في كلا الموقعين وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 51.61 و 46.50 % للموقعين على التوالي. وقد يعزى سبب ذلك ألى التأثير الأيجابي لهذا السماد في خفض أرتفاع أول قرنة الذي يؤدي زيادة عدد القرنات/نبات ، وفي زيادة عدد البذو/نبات، وخفض النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات (الجدول 4) مما أنعكس أيجابياً في زيادة وزن القرنات/نبات. هذه النتيجة جاءت متفقة مع نتائج Javaid و Mahmood، (2010) اللذان وجدا زيادة معنوية في وزن القرنات/نبات لمحصول فول الصويا عند أستخدام التسميد الحيوي EM1 مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

نتج عن السماد الحيوي EM1 زيادة معنوية في حاصل البذور في كلا موقعي التجربة وبنسبة زيادة بلغت 49.38 و 36.90 % للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد. وتعود هذه الزيادة في حاصل البذور ألى أثر الأيجابي لهذا السماد في زيادة عدد البذور/نبات (الجدول 4) والذي أدى ألى زيادة حاصل البذور في وحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل أليه Singh، (2007) و Phillips، (2009) من أن أستخدام التسميد الحيوي EM زاد من حاصل البذور لمحصول فول الصويا مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

إن التباين بين الموقعين في هذه النتائج يرجع ألى تباين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية كما يتبين من الجدول (2) إذ يلاحظ أرتفاع كمية المادة العضوية في تربة موقع طوزخورماتو عن تربة موقع الموصل وهذا أدى ألى زيادة نشاط وفعالية الأحياء الدقيقة الموجودة في السماد الحيوي EM1 في تربة موقع طوزخورماتو لأن يستخدمها كمصدر للطاقة فيزداد بذلك تحلل المواد العضوية وتحرير العناصر الغذئية منها وخاصةً عنصر الفسفور الذي يكون نسبة عالية منه مثبت في المادة العضوية ومن ثم يمتصها النبات ويستفاد منها في نموها، أضافةً ألى أن خصائص التربة الأخرى مثل أنخفاض درجة التوصيل الكهربائي الذي يعني أن التربة أقل ملوحةً ودرجة حموضة التربة التي هي أقرب ألى المتعادل في تربة موقع طوزخورماتو هي أكثر ملائمةً لنشاط أغلب الكائنات الدقيقة الموجودة في السماد الحيوي EM1، كذلك فإن هذه الكائنات الحية الدقيقة النافعة تعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها من خلال أفراز الأنزيمات والأحماض العضوية التي تعمل على أذابة الفسفور غير الذائب وغير القابل للأمتصاص ألى صورة قابلة للأمتصاص ومذابة في التربة ونلاحظ من الجدول (2) أن نسجة التربة في موقع طوزخورماتو أكثر نعومةً من نسجة تربة موقع الموصل وهذا يعني أن محتوى الفسفور الكلي في تربة طوزخورماتو أكثر مما في تربة موقع الموصل لأن محتوى الفسفور الكلي تزداد مع زيادة نعومة التربة (النعيمي، 1999) ولذلك تزداد فعالية الكائنات الدقيقة الموجودة في السماد الحيوي EM1 وبالأخص مذيبات الفسفور، كل هذا أدى ألى تباين معدلات صفات النمو والحاصل المدروسة بين الموقعين وبالنتيجة النهائية أنعكس على زيادة حاصل البذور بنسبة كبيرة في موقع طوزخورماتو مقارنةً بموقع الموصل.

جدول (4): تأثير السماد الحيوي EM1 في الصفات المدروسة لموقعي التجربة

الصفات المدروسة	موقع الموصل		موقع طوزخورماتو	
	تراكيز السماد الحيوي EM1 (مل/لتر)		تراكيز السماد الحيوي EM1 (مل/لتر)	
	0	1.5	0	1.5
أرتفاع أول فرع (سم)	5.54 a	3.98 b	2.96 a	1.76 b
عدد الأفرع الكلية/نبات	10.15 b	14.36 a	8.59 b	11.63 a
عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة	105.42 a	98.17 b	103.79 a	93.29 b
أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي (سم)	40.21 a	27.60 b	46.31 a	29.09 b
عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي	158.58 a	157.88 a	152.29 a	150.92 a
النسبة المئوية للخصب في القرنات	87.31 b	95.84 a	86.38 b	94.03 a

النسبة المئوية للقرنات الفارغة	3.16 a	1.74 b	10.63 a	2.74 b
عدد البذور/نبات	272.75 b	403.26 a	461.01 b	671.08 a
وزن القرنات/نبات (غم)	47.20 b	71.56 a	91.81 b	134.50 a
حاصل البذور (كغم/دونم)	318.68 b	476.06 a	607.23 b	831.30 a

*القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال 5 %.

تأثير السماد الفوسفاتي:

تشير النتائج الواردة في الجدول (5) أن السماد الفوسفاتي سبب أنخفاض معنوي في أرتفاع أول فرع في الموقعي، وبلغت نسبة الأنخفاض لمستوى السمادي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو عن معاملة عدم التسميد 25.27 و 30.31 % على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك ألى أن أضافة السماد الفوسفاتي أدى ألى توفر هذا العنصر في التربة وأخذ النباتات أحتياجاتها منه وبالتالي عدم حصول التنافس بينها على هذا العنصر الحيوي مما أدى ألى أنخفاض أرتفاع أول فرع على الساق، إذ يعد التنافس على العناصر الغذائية أحد العوامل المؤثرة في تفرع النباتات (عطية ووهيب، 1989 وعيسى، 1990).

السماد الفوسفاتي أدى ألى زيادة معنوية في عدد الأفرع الكلية/نبات في كلا موقعي التجربة ، فقد تفوق مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو بأعطائه أعلى معدل للصفة وأعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة في الموقعين، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 35.37 و 32.73 % لكلا الموقعين على التوالي. وربما يرجع سبب هذه الزيادة ألى تأثير الأيجابي لهذه المستويات من السماد في خفض أرتفاع أول فرع على الساق (الجدول 5) مما أنعكس أيجابياً على زيادة عدد الأفرع الكلية/نبات . تتفق هذه النتيجة مع نتائج Aduloju وآخرون، (2009) و Mahamood وآخرون، (2009) اللذين وجدوا أن السماد الفوسفاتي أدى ألى زيادة معنوية في عدد الأفرع/نبات مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

سبب السماد الفوسفاتي تبكير معنوي في ظهور أول قرنة في الموقعين، إذ أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أقل معدل للصفة، وبلغت مدة التبكير 5.33 و 6.34 يوماً للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد. وقد يرجع سبب ذلك ألى دور عنصر الفسفور في تشجيع التزهير وعقد الثمار مما أدى ألى تقليل المدة من الزراعة ألى التزهير ومن ثم ظهور وتكون القرنات على النباتات.

أدى السماد الفوسفاتي إلى أنخفاض معنوي في أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي في كلا موقعي التجربة، إذ أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أقل معدل للصفة وبنسبة أنخفاض بلغت 27.73 و 33.76 % للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد. وقد يعزى سبب الأنخفاض في أرتفاع أول قرنة ألى دور عنصر الفسفور في تبكير ظهور أول قرنة (الجدول 5). ولم تتأثر صفة عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي معنوياً بمستويات السماد الفوسفاتي المدروسة في كلا الموقعين (الجدول 5).

يتضح من الجدول (5) أن السماد الفوسفاتي سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للخصب في القرنات في كلا الموقعين وأعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة في الموقعين، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 9.13 و 6.59 % للموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب ذلك ألى دورالأساسي والضروري لعنصر الفسفور في تكوين البذور وعددها في الثمرة (النعيمي، 1999 و Snyder، 2000) وبالتالي فإن توفر هذا العنصر بكمية كافية في التربة وجاهزة للأمتصاص من قبل النبات يؤدي ألى زيادة نسبة الخصب للبويضات في القرنات.

أدى السماد الفوسفاتي ألى خفض معنوي في النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات في كلا موقعي التجربة، إذ أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أقل معدل للصفة، في حين أعطت معاملة عدم التسميد اعلى معدل للصفة، وبلغت نسبة الأنخفاض للمعدل الأدنى عن الأعلى 64.97 و 64.37 % للموقعين على التوالي. ويعزى سبب ذلك ألى أثر الأيجابي لهذه المستويات من السماد في زيادة نسبة الخصب في القرنات (الجدول 5) والذي أدى ألى خفض في النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات.

السماد الفوسفاتي سبب زيادة معنوية في عدد البذور/نبات في كلا الموقعين، فقد أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 38.27 و 39.35 % في الموقعين على التوالي. ويرجع سبب ذلك ألى دور الأيجابي للسماد الفوسفاتي في زيادة عدد الأفرع الكلية/نبات الذي يزيد من معدل التزهير وتكون القرنات وخفض النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات (الجدول 5) والذي أنعكس أيجابياً على زيادة عدد البذور/نبات. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Snyder، (2000) و Gan وآخرون، (2002) اللذين وجدوا أن التسميد الفوسفاتي أدى ألى زيادة معنوية في عدد البذور/نبات لمحصول فول الصويا مقارنةً بمعاملة عدم التسميد .

كما سبب السماد الفوسفاتي زيادة معنوية في وزن القرنات/نبات (غم) في كلا موقعي التجربة، إذ أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 42.58 و 49.54 % للموقعين على التوالي. وربما يرجع هذه الزيادة في وزن القرنات/نبات ألى أثر الأيجابي لهذه المستويات من السماد في خفض أرتفاع أول قرنة مما يؤدي ألى زيادة عدد القرنات/ نبات، وزيادة عدد البذور/نبات، وخفض النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات (الجدول 5) والذي أنعكس بالأيجاب على هذه الصفة أيضاً.

يبين الجدول (5) أن السماد الفوسفاتي أدى ألى زيادة معنوية في حاصل البذور في كلا الموقعين، وقد أعطى مستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل للصفة، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة في الموقعين، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى 45.14 و 25.09 % للموقعين على التوالي. ويعزى سبب ذلك ألى دور الأيجابي لهذه المستويات من السماد في زيادة عدد البذور/نبات (الجدول 5) والذي سبب زيادة حاصل البذور في وحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Olibone و Rosolem، (2010) و Salwa وآخرون، (2011) من زيادة معنوية في حاصل البذور لمحصول فول الصويا لمعاملة التسميد الفوسفاتي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

جدول (5): تأثير السماد الفوسفاتي في الصفات المدروسة لموقعي التجربة

الصفات المدروسة	موقع الموصل
	مستويات السماد الفوسفاتي (P_2O_5 كغم/هـ)

120	80	40	0	
4.95 b	4.11 d	4.49 c	5.50 a	أرتفاع أول فرع (سم)
12.57 b	14.20 a	11.77 b	10.49 c	عدد الأفرع الكلية/نبات
102.58 b	99.17 d	100.92 c	104.50 a	عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة
35.11 b	28.70 d	32.10 c	39.71 a	أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي (سم)
157.83 a	157.83 a	158.09 a	159.17 a	عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي
90.83 c	95.43 a	92.59 b	87.45 d	النسبة المئوية للخصب في القرنات
2.65 ab	1.38 b	1.82 b	3.94 a	النسبة المئوية للقرنات الفارغة
327.22 b	393.81a	346.19 b	284.81 c	عدد البذور/نبات
55.85 c	70.96 a	60.94 b	49.77 d	وزن القرنات/نبات (غم)
364.81 c	482.46 a	409.80 b	332.41 d	حاصل البذور (كغم/دونم)
موقع طوزخورماتو				
2.51 b	2.04 c	2.00 c	2.87 a	أرتفاع أول فرع (سم)
9.61 b	10.21 b	11.76 a	8.86 c	عدد الأفرع الكلية/نبات
99.83 b	97.33 c	95.33 d	101.67 a	عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة
40.88 b	35.11 c	29.81 d	45.00 a	أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي (سم)
151.17 a	151.09 a	151.59 a	152.59 a	عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي
88.81 c	91.54 b	93.12 a	87.36 d	النسبة المئوية للخصب في القرنات
6.46 b	4.90 bc	4.04 c	11.34 a	النسبة المئوية للقرنات الفارغة
575.97 b	583.86 b	642.97 a	461.39 c	عدد البذور/نبات
104.09 c	116.66 b	138.95 a	92.92 d	وزن القرنات/نبات (غم)
725.83 b	745.92 ab	780.99 a	624.32 c	حاصل البذور (كغم/دونم)

*القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال 5 %.

يتضح من النتائج في أعلاه تفوق مستوى السمادي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو ويعزى ذلك ألى أرتفاع كمية الفسفور الجاهز في تربة موقع طوزخورماتو عن تربة موقع الموصل التي تتراوح الضعف تقريباً والذي يرجع ألى ملائمة درجة حموضة التربة لجاهزية الفسفور وزيادة محتوى التربة من المادة العضوية (الجدول 2) إن أفضل درجة حموضة التربة لتيسر فسفور التربة للنبات هي بين 5.5 – 7 وتقل الجاهزية في حال أنخفاض أو أرتفاع عن هذا الحد وأن أرتفاع المادة العضوية في التربة يؤدي ألى زيادة جاهزية عنصر الفسفور في التربة (النعيمي، 1999). كما يتبين من النتائج في أعلاه أنخفاض معدلات الصفات المدروسة عند مستويات عالية من السماد الفوسفاتي (120 كغم P_2O_5 /هـ) وقد يرجع سبب ذلك ألى أن الفسفور يقلل من أمتصاص وأنتقال بعض العناصر الغذائية الصغرى مثل النحاس والحديد والخارصين (النعيمي، 1984) مما يؤثر سلباً في نمو النبات.

تأثير الأصناف:

يتبين من الجدول (6) وجود فروق معنوية بين الصنفين في أرتفاع أول فرع في كلا موقعي التجربة ، إذ أعطى الصنف صناعية-2 أقل معدل للصفة في الموقعين، وبنسبة أنخفاض بلغت 5.32 و 5.37 % للموقعين على التوالي. إن الأختلاف بين الصنفين في هذه الصفة ترجع ألى أختلاف التركيب الوراثي بينهما، إذ أن أختلاف التركيب الوراثي تعد أحد العوامل المتحكمة في صفة التفرع للنباتات (عطية ووهيب، 1989 وعيسى، 1990). ولم تكن الفروق معنوية بين الصنفين في صفة عدد الأفرع الكلية/نبات في كلا الموقعين.

ظهرت فروق معنوية بين الصنفين في عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة في كلا موقعي التجربة، إذ كان أقل معدل للصفة لصنف صناعية-2 في الموقعين. ويرجع هذا الأختلاف بين الصنفين ألى أختلاف التركيب الوراثي بينهما إذ أن الأصناف تختلف فيما بينها في عدد الأيام اللازمة للوصول ألى مرحلة التزهير (السباهي، 1985) وهذا ما يؤدي ألى أختلافها في عدد الأيام اللازمة للوصول ألى ظهور أول قرنة على النبات. وقد توصل بن شعيب، (2004) ألى وجود فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد الأيام من الزراعة ألى بداية تكوين القرنات.

أختلف الصنفان فيما بينهما معنوياً في صفة أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي في كلا الموقعين ، إذ أعطى الصنف صناعية-2 أقل معدل للصفة في الموقعين، وبنسبة أنخفاض بلغت 6.26 و 8.73 % للموقعين على التوالي. وربما يعزى ذلك ألى أختلاف الصنفين في عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة (الجدول 6) والذي أنعكس على هذه الصفة أيضاً. تتفق هذه النتيجة مع نتائج جمعة، (2009) الذي وجد أختلافات معنوية بين أصناف فول الصويا في أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي.

تبين النتائج في الجدول (6) أن الصنف صناعية-2 كان أبكر في الوصول ألى مرحلة النضج الفسيولوجي وبفارق معنوي عن الصنف Lee-74 في كلا موقعي التجربة، وبلغت مدة التبكير لصنف صناعية-2 عن الصنف Lee-74 3.3 و 9.05 يوماً في الموقعين على التوالي. وقد يرجع الأختلاف بين الصنفين في هذه الصفة في الموقع الواحد ألى أختلاف التركيب الوراثي بينهما، أما الأختلاف للصنف ذاته في الموقعين فيرجع ألى أختلاف الظروف المناخية بين الموقعين (الجدول 3) إذ يلاحظ أرتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية في موقع طوزخورماتو مقارنةً بموقع الموصل وهذا ما يؤدي ألى الأسراع في عملية النضج، وكذلك أختلاف الموقع الجغرافي بالنسبة لخطوط العرض والطول الذي له تأثير كبير على درجة حرارة الموقع وطول الفترة الضوئية وشدة الأضاءة ويمتاز محصول فول الصويا بحساسيته الشديدة لطول الفترة الضوئية والتي بسببها تقسم أصناف هذا المحصول ألى عدة مجاميع نضج مختلفة . تتفق هذه النتيجة مع ما توصل أليه بن شعيب، (2004) وقاجو، (2009) من وجود فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي.

وجد فروق معنوية بين الصنفين في النسبة المئوية للخصب في القرنات في كلا الموقعين، إذ أعطى الصنف صناعي-2 أعلى معدل للخصب في القرنات في الموقعين. هذا التباين بين الصنفين يرجع إلى التباين الوراثي بينهما والذي ينعكس على تباين أستجابة كل منهما للظروف البيئية المحيطة والأستفادة من عوامل النمو مما أنعكس على التباين بينهما في هذه الصفة. جاءت هذه النتائج متفقةً مع ماوجده البدراني، (2006) وعباس وآخرون، (2011) من فروق معنوية بين أصناف من فول الصويا في النسبة المئوية للخصب في القرنات. الفروق بين الصنفين لم تكن معنوية في صفة النسبة المئوية للقرنات الفارغة/نبات في كلا الموقعين.

أختلف الصنفان معنوياً في عدد البذور/نبات في كلا موقعي التجربة، إذ أعطى الصنف صناعي-2 أعلى معدل للصفة وبنسبة زيادة بلغت 4.98 و 7.18 % للموقعين. ويعزى ذلك ألى تفوق صنف صناعية-2 في النسبة المئوية للخصب في القرنات (الجدول 6) مما أنعكس أيجابياً على تفوقه في هذه الصفة أيضاً. تتفق هذه النتيجة مع ما وجده جمعة، (2009) وقاجو، (2009) من وجود أختلافات معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد البذور/نبات.

وجد فروق معنوية بين الصنفين في وزن القرنات/نبات (غم) في الموقعين ، فقد تفوق الصنف صناعية-2 وأعطى أعلى معدل للصفة في كلا الموقعين، وبنسبة زيادة بلغت 4.44 و 7.41 % للموقعين على التوالي. ويرجع هذا التفوق لصنف صناعية-2 ألى تفوقه في صفة عدد البذور/نبات (الجدول 6). تتفق هذه النتائج مع نتائج رقية وآخرون، (2008) وقاجو، (2009) اللذين وجدوا فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في وزن القرنات/نبات.

أختلف الصنفان معنوياً في حاصل البذور في كلا موقعي التجربة، وبلغت نسبة الزيادة لصنف صناعية-2 عن الصنف Lee-74 6.90 و 5.63 % في الموقعين على التوالي. ويرجع سبب تفوق الصنف صناعية-2 في حاصل البذور ألى تفوقه في صفة عدد البذور/نبات (الجدول 6). وقد أكد Jin وآخرون، (2010) أن عدد البذور/نبات يعد من أهم المكونات في تحديد حاصل البذور لمحصول فول الصويا وليس وزن البذرة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Salwa وآخرون، (2011) وعباس وآخرون (2011) اللذين وجدوا فروقاً معنوية بين أصناف من فول الصويا في حاصل البذور.

يلاحظ من النتائج في أعلاه تباين كبير بين أداء الصنفين في الموقعين ويرجع سبب ذلك ألى التباين الكبير في تربة الموقعين وألى تباين الظروف المناخية بين الموقعين (الجدول 2 و 3) وتباين الموقعين بالنسبة لخطوط العرض والطول، وأن الصفات المدروسة هي صفات مظهرية ناتجة عن تفاعل العوامل الوراثية والبيئية بالأضافة ألى التأثير الرئيسي لكل من هذين العاملين مما أنعكس على تباين أداء الصنفين في هذه الصفات في الموقعين.

جدول (6): تأثير الأصناف في الصفات المدروسة لموقعي التجربة

الصفات المدروسة	موقع الموصل		موقع طوزخورماتو	
	الأصناف		الأصناف	
	Lee-74	صناعية-2	Lee-74	صناعية-2
أرتفاع أول فرع (سم)	4.89 a	4.63 b	2.42 a	2.29 b
عدد الأفرع الكلية/نبات	11.94 a	12.57 a	9.91 a	10.31 a
عدد الأيام من الزراعة ألى ظهور أول قرنة	102.17 a	101.42 b	98.96 a	98.12 b
أرتفاع أول قرنة على الساق الرئيسي (سم)	35.00 a	32.81 b	39.42 a	35.98 b
عدد الأيام من الزراعة ألى النضج الفسيولوجي	159.88 a	156.58 b	156.13 a	147.08 b
النسبة المئوية للخصب في القرنات	91.02 b	92.13 a	89.73 b	90.69 a
النسبة المئوية للقرنات الفارغة	2.25	2.65	6.06	7.32
عدد البذور/نبات	329.79 b	346.22 a	546.42 b	585.68 a
وزن القرنات/نبات (غم)	58.09 b	60.67 a	109.11 b	117.20 a
حاصل البذور (كغم/دونم)	384.11 b	410.63 a	699.58 b	738.95 a

* القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال 5 %.

نستنتج من هذه الدراسة أن السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي أدى ألى زيادة في أغلب الصفات المدروسة وأن تباين صفات التربة في الموقعين كان له تأثير واضح في تباين فعالية السماد الحيوي EM1 والأستجابة للسماد الفوسفاتي، وأداء صنف صناعية-2 كان متميزاً على صنف Lee-74 إذ تفوق معنوياً في غالبية الصفات المدروسة، ونتائج الدراسة أثبت نجاح أستخدام السماد الحيوي EM1 مع محصول فول الصويا حيث يمكن خفض كمية التسميد الفوسفاتي المستخدم بمقدار النصف في حال أستخدامه مع التسميد الحيوي EM1.

المصادر

1- البدراني، عماد محمود علي حسين (2006). أستجابة صنفين من فول الصويا *Glycine max* L. للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

2- بن شعيب، عوض عمر محفوظ (2004). تأثير التراكم الحراري ومواعيد الزراعة في حاصل ونوعية أصناف مختلفة من فول الصويا *Glycine max* (L.) Merrill تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3- جمعة، صلاح حميد (2009). تأثير الكثـافة النباتية في سبعة أصناف من فول الصويا (*Glycine max* (L.) Merrill). مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد 14، العدد 2، 18-24.
4- الجميلي، جاسم محمد عباس (1985). أستجابة أصناف من فول الصويا لمواعيد الزراعة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
5- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل، الطبعة الثانية. 488ص.
6- رقية، نزيه ويوسف محمد وأولا قاجو (2008). تأثيرالكثافة النباتية ومواعيد الزراعة في إنتاجية بعض أصناف فول الصويا تحت ظروف منطقة الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العلمية ـ سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (30)، العدد (2)، 133-145.
7- زكي، لبنى نوح أمين ومحمد محمود عبد الحليم (2007). أستخدم الكائنات الحية الدقيقة النافعة في الزراعة (EM1). 47ص.
8- السباهي، وليد عبد الرضا جبيل (1985). أستجابة فول الصويا للرايزوبيا المستوطنة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
9- عباس، جاسم محمد وأسماعيل أحمد فرحان ونعيم عبد الله مطلك (2011). تأثير التغذية الورقية بالحديد والمنغنيز في حاصل ونوعية ثلاثة أصناف من فول الصويا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، المجلد (3)، العدد (1)، 218-227.
10- عطية، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب (1989). فهم إنتاج المحاصيل. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، (مترجم).
11- عيسى، طالب أحمد (1984). زراعة ونمو المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة بغداد (مترجم). 440ص.
12- عيسى، طالب أحمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة بغداد (مترجم). 496ص.
13- قاجو، أولا نديم (2009). دراسة تأثير الكثافة النباتية وموعدي الزراعة الرئيسي والتكثيفي في نمو و إنتاجية بعض أصناف فول الصويا في ظروف الساحل السوري، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سوريا.
14- محمد، محمد عطية وعبد المنعم موسى (2001). فسيولوجيا إنتاج وأستخدام فول الصويا. منشورات جامعة عمر المختار ـ ليبيا، (مترجم). 423ص.
15- النشرة الأرشادية، (2008). فول الصويا في العراق من الزراعة ألى الحصاد. وزارة الزراعة ـ الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي، نشرة أرشادية رقم (47) لسنة 2008. 30ص.
16- النوري، محمد عبد الوهاب (1988). تأثير اللقاح البكتيري ومواعيد أضافة السماد النيتروجيني وتغيير نسبة المصدر والمستهلك على الأنتاج وصفات الجودة لبذور فول الصويا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
17- النعيمي، سعد الله نجم (1984). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل، (مترجم). 778ص.
18- النعيمي، سعد الله نجم (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل. 384ص.
19- 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 ofAgricultural Research,vol. 4 (6), pp. 556-563.
20- America, Inc. (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C. pp: 45-52.
21- A.P.N.A.N, (Asia-Pacific Natural Agriculture Network). (2005). EM application manual for APNAN countries. The third edition. PP:91.
22- Gan, Y., I. Stulen, H. Keulen and P. J. C. Kuiper (2002). Physiological changes in Soybean (*Glycine max*) wuyin9 in response to N and P nutrition. Annals applied Biology, 140: 319-329.
23- Griffin, J. L. and D. M. Brandon (1983). Effect of lowland rice culture on subsequent soybean response to phosphorus fertilization. Field Crops Research, vol. 7, p. 195-201.
24- Javaid, A. (2010). Beneficial microorganisms for sustainable agriculture. Sustainable Agriculture Reviews, vol. 4,: pp. 347-369.
25- 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.
26- 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.
27- Jin, J., X. Liu, G. Wang, L. Mi, Z. Shen, X. Chen and S. J. Herbert (2010). Agronomic and physiological contributions to the yield improvement of soybean cultivars released from 1950 to 2006 in Northeast China. Field Crops Research 115: 116-123.
28- 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.
29- 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.
30- 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. Poblished by : International Nature Farming Research Center (INFRC), Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agricultural Network (APNAN). Bangkok, Thailand .

31- 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.
32- 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.
33- Olibone, D. and C. A. Rosolem (2010). Phosphate fertilization and phosphorus forms in an Oxisol under no-till. Science Agriculture (Piracicaba, Braz.). v. 67, n. 4, p. 465-471.
34- Phillips, J. M. (2009). EM Nature Farming Hand book: Experiences in America, The Living Earth Training Center, Inc. pp: 18.
35- 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.
36- SAS Institute, (2002). The SAS system for Windos v. 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
37- Shintani, M. (2005). Certificate of analysis of EM-1, A. Microorganisms used for the production of EM1. EMRO USA Effective Microorganisms. 1p.
38- Singh, A. (2007). Effective Microorganisms. The Canadian Organic Grower. pp. 35-36.
39- Snyder, C. S. (2000). Raise Soybean yields and profit potential with phosphorus and potassium fertilization. Potash and Phosphate Institute (PPI), pp. 1-4.

Effect of Bio Fertilizer (EM1) and Phosphorus Fertilizer on Growth and Yield of Two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merrill]

Saleh Mohmmed Ibraheem Al-Jobouri * Ali Hussien Raheem AL-Dawdi **
* College of Agricultur and Forestry - University of Mosul
** College of Agriculture - University of Kirkuk

Abstract

This study was conducted to investigate effect of Bio fertilizer EM1 and phosphorus fertilizer on growth and yield of two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merr.] in a field experiment by using two concentrations of Biofertilizer EM1 (0 and 1.5 ml. L^{-1}), four levels of phosphorus fertilizer (0, 40, 80 and 120 kg P_2O_5/ ha) and two soybean varieties (Lee-74 and Senaia-2). The experiment was conducted in two locations in the Summer Season 2011 (First at Reasreches station / Department of Field Crops/College of Agriculture and Forestry/Mosul University

in Mosul City, while the second was in Tuzkhurmatu City) by using Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications.

The results obtained can be summarized as follows:

Biofertilizer EM1caused a significant decrease in first branch height and a significant increase in total No. of branches/plant, percentage of fertility in the pods, pods weight/plant, No. of seeds/plant and seed yield . Phosphorus fertilizer level (80 kg P_2O_5/ ha) in Mosul location and (40 kg P_2O_5/ ha) in Tuzkhurmatu location caused a significant decrease in first branch height and a significant increas in total No. of branches/plant, percentage of fertility in the pods, pods weight/plant, No. of seeds/plant and seed yield. Lee-74 variety was significantly late as compared with Senaia-2 variety in No. of days to Physiological maturity in both locations, while Senaia-2 variety gave Significantly a least rate of first branch height, a highest rate in percentage of fertility in the pods, pods weight/ plant, No. of seeds/plant and seed yield as compared to Lee-74 variety.

Key words: Bio Fertilizer EM1, Phosphate Fertilizer, Soybean Varieties.