أستجابة النمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill] للتسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي

صالح محمد أبراهيم الجبوري علي حسين رحيم الداودي خالد خليل أحمد الجبوري
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل كلية الزراعة / جامعة كركوك

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى أستجابة النمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill] للتسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي وتضمنت الدراسة تجربة حقلية نفذت في موقعين 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 الكاملة المعشاة (RCBD) بنظام التجارب العاملية بثلاثة مكررات، تضمنت التجربة تركيزين من السماد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل.لتر$^{-1}$) وأربعة مستويات من السماد الفوسفاتي (صفر و ٤٠ و ٨٠ و ١٢٠ كغم P_2O_5.هـ$^{-1}$) وصنفين من فول الصويا (Lee-74 و صناعية-٢). بينت النتائج أن التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ من السماد الحيويEM1 ومستوى السمادي الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو والصنف صناعية-٢ قد حققت أعلى معدل لجميع الصفات المدروسة في الموقعين وهي عدد العقد/ساق الرئيسي وطول السلامية وأرتفاع النبات عند التزهير التام والوزن الجاف للساق وعدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي وعدد العناقيد الثمرية/أفرع وعدد العناقيد الثمرية/نبات وعدد القرنات/ساق الرئيسي وعدد القرنات/أفرع وطول القرنة.

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

المقدمة

أُبتكِرت تقنية أستخدام الكائنات الدقيقة الفعالة (EM) Effective Microorganisms من قبل العالم الياباني Teuro Higa سنة ١٩٧٠ (Higa، ٢٠٠٠ و Sangakkara، ٢٠٠٢) وقام بتطويرها في جامعة Ryukus في اليابان وأستخدمت عملياً في بداية سنة ١٩٨٠ (Van، ٢٠١٠) وشاعت معرفتها من سنة ١٩٨٩ عندما قدمت في المؤتمر الدولي الأول للزراعة الطبيعية المنعقد في تايلند (Kyan وآخرون، ١٩٩٩). يتكون مستحضر EM من ٨٠ نوعاً من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة أختيرت من بين ٢٠٠٠ نوع من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والضارة (Phillips، ٢٠٠٩) وتستخدم هذه التقنية بنجاح في ٦٠ دولة وتصنع في أكثر من ٤٠ دولة (Sangakkara، ٢٠٠٢). يحتوي مستحضر EM1 على الأجناس الرئيسة التالية من الكائنات الحية الدقيقة : بكتريا ممثلة للضوء وبكتريا حامض اللبنيك والخمائر والفطريات والأكتينومايسيتس ومذيبات الفسفور ومثبتات النيتروجين (Jilani، ١٩٩٧ و Kyan وآخرون، ١٩٩٩ و Javaid، ٢٠٠٥). وقد أشارت مصادر عدة Kyan وآخرون، (١٩٩٩) و Higa، (٢٠٠٠) و Javaid، (٢٠٠٥) و Van، (٢٠١٠) و Javaid، (٢٠١١) ألى أن السماد الحيوي EM1 يزيد من النمو والحاصل من خلال زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وتثبيت النتروجين الجوي بزيادة تكوين العقد الجذرية للنباتات البقولية، وكذلك السيطرة على الأمراض وزيادة سرعة تحلل المواد العضوية في التربة وإنتاج مواد عضوية نشطة مثل الأحماض العضوية و الهرمونات والأنزيمات. إن السماد الحيوي EM1 يزيد من جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومنها عنصر الفسفور وأن أستخدام هذا السماد لسنوات متتالية يمكن أن يخفض الحاجة ألى الأسمدة الكيميائية مع أن التأثير قد لا يلاحظ في السنة الأولى من الأستخدام بل يتحقق في السنوات التالية من الأستخدام في التربة نفسها وبزيادة عالية جداً للحاصل (Chowdhury وآخرون، ١٩٩١).

إن أهمية عنصرالفسفور في النباتات كبيرة إذ أنه يزيد من معدل التركيب الضوئي ونشاط الأنزيمات ونقل الطاقة ونمو الجذور وتكوين العقد الجذرية وتثبيت النتروجين الجوي بواسطة

البكتريا التكافلية في المحاصيل البقولية وأمتصاص ونقل العناصر الغذائية وكفاءة أستخدام الماء، كما أن له تأثيراً في نمو الأعضاء التكاثرية كالأزهار والثمار والبذور والنضج وعدد وحجم البذور وإنباتها كذلك يعمل مع البوتاسيوم على تقليل الضرر الناتج من بعض المسببات المرضية للنبات (Snyder، ٢٠٠٠). إن أختيار

تاريخ تسلم البحث ٢٠ / ٥ / ٢٠١٣ وقبوله ٢٧ / ١١ / ٢٠١٣

الأعضاء التكاثرية كالأزهار والثمار والبذور والنضج وعدد وحجم البذور وإنباتها كذلك يعمل مع البوتاسيوم على تقليل الضرر الناتج من بعض المسببات المرضية للنبات (Snyder، ٢٠٠٠). إن أختيار الصنف المتأقلم أو المناسب للمنطقة من أولى الضمانات للحصول على حاصل جيد لذلك فإن أستقرار أو ثبات أنتاجية الصنف أساسية جداً وهذه الحالة ضعيفة نسبياً في محصول فول الصويا لكونه من المحاصيل المحدودة التأقلم وذلك لكون التغاير في أصناف هذا المحصول لا يزال محدوداً إذا ما قورنت مع أصناف محاصيل أخرى مثل الحنطة والشعير والذرة الصفراء من ذوات التطبع الواسع ومحاصيل أخرى مقابلة لها في التطبع (الساهوكي، 1991).

تهدف هذه الدراسة ألى معرفة مدى أستجابة صفات نمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا للسماد الحيوي EM1 والسماد الفوسفاتي وصولاً ألى التقليل من أستخدام الأسمدة الكيميائية الفوسفاتية لأنخفاض كفاءة أستعمالها من جهة وتقليل التأثير السلبي على البيئة عند الأضافات العالية من هذه الأسمدة وتقليل تكاليف الأنتاج الزراعي من جهة أخرى.

مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في موقعين الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل الواقع على خط العرض ٣٦° و١٩´ شمالاً وخط الطول ٤٣° و٩´ شرقاً وعلى أرتفاع ٢٢٣ م عن مستوى سطح البحر والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين الواقع على خط العرض ٣٤° و٥٣´ شمالاً وخط الطول ٤٤° و٦٥´ شرقاً وعلى أرتفاع ٢٢٠ م عن مستوى سطح البحر، وتضمنت التجربة ١٦ معاملة عاملية مثلَّت التوافيق بين تركيزين من التسميد الحيوي EM1 (٠ و ١,٥ مل.لتر$^{-1}$) وأربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي(٠ و٤٠ و٨٠ و ١٢٠ كغم P_2O_5.هـ$^{-1}$) بأستخدام سماد سوبر فوسفات الثلاثي (٤٦ % P_2O_5) مصدراً للفسفور الذي أضيف على بعد ٢,٥ سم تقريباً من البذور (Griffin وBrandon ، ١٩٨٣) دفعةً واحدة عند الزراعة وصنفين من فول الصويا (Lee-74 و صناعية-٢). وتم الحصول على بذور صنف Lee-74 من كلية الزراعة/جامعة تكريت بينما تم الحصول على بذور صنف صناعية-٢ من الشركة العامة للمحاصيل الصناعية/وزارة الزراعة. طبقت التجربة بأستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بنظام التجارب العاملية لثلاثة عوامل وبثلاث مكررات وأحتوت كل وحدة تجريبية على أربعة مروز بطول أربعة أمتار للمرز الواحد وبمسافة ٠,٧٥ م بين مرز وآخر و 0.25 م بين جورة وأخرى (النشرة الأرشادية لوزارة الزراعة العراقية، ٢٠٠٨)، وزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة ١,٥ م وبين مكرر وآخر بمسافة ٢ م. حرثت أرض التجربة بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين ثم تم تنعيمها وتسويتها ومرزت بأستخدام آلة المرازة، وضعت ٤-٥ 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 ، ٢٠٠٥)، وتم تحضير السماد الحيوي EM1 حسب ما جاء به America، (٢٠٠٩) وذلك

بإضافة الكمية المطلوبة من EM1 (1.5 مل في هذه الدراسة) إلى ١ لتر من الماء المقطر مع إضافة غرام واحد من سكر السكروز، ويلخص جدول (١) أهم مكونات هذا السماد.

أضيف سماد اليوريا (٤٦% N) بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند التزهير وبكمية ١٠ كغم N.هـ$^{-1}$ لكل دفعة (النشرة الأرشادية، ٢٠٠٨) كما لقحت البذور المعدة للزراعة بلقاح بكتريا 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 والموارد المائية/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل. تم خف النباتات في كل جورة ألى نبات واحد بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وبعد رية الأنبات تم تكرار الري كل ٤-٦ أيام وحسب الحاجة كما تمت مكافحة الأدغال يدوياً مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريباً من الأدغال. تمت الزراعة في موقع الموصل في ١٥ مايس وفي موقع طوزخورماتو في ١٣ مايس وتم الحصاد في ١٥ تشرين الثاني في موقع الموصل و ٥ تشرين الثاني في موقع طوزخورماتو بعد سقوط جميع الأوراق من النباتات (محمد وموسى، ٢٠٠١).

أخذت عينات عشوائية من مناطق مختلفة من تربة الحقل في كلا الموقعين قبل الزراعة على عمق (صفر ألى ٣٠ سم) لمعرفة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وتم تحليلها في مختبرات المركز الوطني للزراعة العضوية/وزارة الزراعة ومختبرات مديرية زراعة كركوك ونتائجها مبين في الجدول (٢). وأخذ بيانات عن درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال فترة نمو المحصول لكلا موقعي التجربة من محطتي الأنواء الجوية في مدينتي الموصل وطوزخورماتو (الجدول ٣).

جدول (١): ملخص لأهم مكونات السماد الحيوي EM1

ت	نوع الكائن الدقيق	الجنس والنوع
١	بكتريا التمثيل الضوئي	*Rhodopseudomonus plustris*
		Rhodobacter sphacrodes
		Rhodospirillum
٢	بكتريا حامض اللاكتيك	*Lactobacillus planatrum*
		lactobacillus casei
		Lactobacillus delbrueckii
		Lactobacillus fermentum
		Streptococcus laetis
٣	الأكتينومايسيتس	*Phcomycetes spp.*
		Streptomyces spp.
٤	الخمائر	*Saccharomyces cerevisiae*
٥	مذيبات الفسفور P-solubilizers	*Bacillus subtilis*
		Aerobacter
		Xanthomonas
		Aspergillus
		Penicillium
		Candida
٦	بكتريا المثبتة للنتروجين N- Fixing	*Azotobacter*
		Azospirillum
		Pseudomonas

المصدر: (Jilani، ١٩٩٧ و Shintani، ٢٠٠٥ و Singh، ٢٠٠٧ و Javaid و Mahmood، ٢٠١٠).

جدول (٢): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقعي التجربة.

الصفات / الموقع	الموصل	طوزخورماتو
النتروجين الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	١٤,٥٢	١٧,٢٨
الفسفور الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	٥,٥	١١,٩

البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	١٤٢,١٨	٢٠٠
معادن الكاربونات	غم . كغم$^{-1}$	٦٩,٢	٨٨,٤
بيكاربونات	غم . كغم$^{-1}$	٥٥	٧٥
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$	٤,٩	١١,٣
درجة التفاعل	pH	٧,٦١	٧,٢٤
الايصالية الكهربائية EC	(دسي سيمنز.م$^{-1}$)	٢,٩	١,٩
رمل	غم . كغم$^{-1}$	٤٨٠	٢٠٠
غرين	غم . كغم$^{-1}$	٤٠٠	٥٢٠
طين	غم . كغم$^{-1}$	١٢٠	٢٨٠
نسجة التربة		مزيجة	مزيجة غرينية

جدول (٣):معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية 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	١٦,٣	٣١,٩	٥١
حزيران	٢٣,٠	٣٩,٣	٣١
تموز	٢٦,٤	٤٣,٤	٢٨
آب	٢٥,٨	٤٢,٤	٢٩
أيلول	٢٠,٠	٣٧,٣	٣٩
تشرين الأول	١٣,٦	٢٩,٠	٤٧
تشرين الثاني	٤,٩	١٧,٩	٦٤
موقع طوزخورماتو			
أيار	٢٠,٨	٣٥,١	٤٥
حزيران	٢٩,٤	٤١,٩	٢٦
تموز	٣١,٨	٤٥,٢	٢٤
آب	٣١,١	٤٦,٠	٢٢
أيلول	٢٦,٢	٤٠,٤	٣٠
تشرين الأول	١٨,٩	٣٣,٥	٣٩
تشرين الثاني	١٠,٧	٢٠,٧	٥٢

المصدر: هيئة الأنواء الجوية / وزارة العلوم والتكنلوجيا.

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

١- عدد العقد للساق الرئيسي/نبات.

٢- طول السلامية (سم): تم حسابه من قسمة أرتفاع النبات على عدد عقده.

٣- أرتفاع النبات عند التزهير التام (سم): تم قياسه من قاعدة النبات ألى قمته.

٤- الوزن الجاف للساق (غم/نبات): بعد فصل الأوراق والقرنات عن النبات في مرحلة النضج الفسيولوجي جفف السيقان في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٠° لحين ثبات الوزن ثم وزن بميزان حساس.

٥- عدد العناقيد الثمرية للساق الرئسي/نبات.

٦- عدد العناقيد الثمرية للأفرع/نبات: تم حساب عدد العناقيد الثمرية لجميع الأفرع لكل نبات.

٧- عدد العناقيد الثمرية/نبات.

٨- عدد القرنات للساق الرئسي/نبات.

٩- عدد القرنات للأفرع/نبات: تم حساب عدد القرنات لجميع الأفرع لكل نبات.
١٠- طول القرنة (سم): تم حسابه من قياس طول ١٠٠ قرنة أختيرت عشوائياً من قرنات خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم أخذ معدلها.

تم أجراء التحليل الأحصائي لجميع النتائج على أساس تحليل التباين للصفات المدروسة حسب التجارب العاملية بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بأستخدام الحاسوب وفق برنامج (نظام التحليل الأحصائي SAS-V9، ٢٠٠٢) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات بأستخدام أختبار دنكن متعدد المدى بمستوى أحتمالية (٥%) 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، ٢٠٠٠) وسيتم مناقشة التأثيرات الرئيسة لكل عامل فقط وبشكل منفصل عن العامل الآخر.

النتائج والمناقشة

تأثير السماد الحيوي EM1 في الصفات المدروسة:

يتبين من النتائج الواردة في الجدول (٤) أن السماد الحيوي EM1 أدى ألى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة في هذه الدراسة وفي كلا موقعي التجربة، إذ أعطى التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لعدد العقد/ساق الرئيسي بلغ ٢٢,٢١ و ٢٥,٤٩ عقدة/ساق رئيسي لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٩,٣٠ و ١٠,٩٧ % في الموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٢٠,٣٢ و ٢٢,٩٧ عقدة/ساق رئيسي للموقعين على التوالي. الزيادة في أرتفاع النبات تعود ألى زيادة عدد العقد للساق الرئيسي وطول السلامية (الجدول 4).

كما أعطى التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لطول السلامية بلغ ٣,٥٥ و ٣,٢٢ سم للموقعين على التوالي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٣,٠٠ و ٢,٦٢ سم لكلا الموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ١٨,٣٣ و ٢٢,٩٠ % للموقعين على التوالي. وقد يرجع السبب ألى أثر الأيجابي للسماد الحيوي EM1 في توفير العناصر الغذائية وزيادة جاهزيتها في التربة وخاصة عنصري النيتروجين والفسفور من خلال مثبتات النتروجين ومذيبات الفسفور الموجودة في هذا السماد (الجدول ١)، إذ أن لهذين العنصرين تأثيراً كبيراً في أنقسام وتوسع الخلايا مما يؤدي ألى أستطالة الخلايا وبالتالي زيادة طول السلاميات لأن الأستطالة في السلاميات تحدث نتيجة زيادة عدد الخلايا وبالتوسع الخلوي (عيسى، ١٩٩٠).

سلك أرتفاع النبات عند التزهير التام سلوكاً مشابهاً لصفة طول السلامية، إذ أعطى التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لأرتفاع النبات في موقعي الموصل وطوزخورماتو بلغ ٧٤,٣١ و ٧٥,٨٠ سم على التوالي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٦٤,١٩ و ٦٤,٦٨ سم في الموقعين على التوالي وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ١٥,٧٧ و ١٧,١٩ % للموقعين على التوالي. إن السبب في هذه الزيادة في أرتفاع النبات يرجع ألى الدور الأيجابي للسماد الحيوي EM1 في زيادة عدد العقد للساق الرئيسي وطول السلامية كما يتضح من الجدول (٤). تتفق هذه النتيجة مع ما أشار أليه Javaid و Mahmood، (٢٠١٠) من وجود زيادة معنوية في أرتفاع النبات لمحصول فول الصويا لمعاملة أستخدام السماد الحيوي EM1 مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

كذلك أعطى التركيز ١,٥ مل/لتر أعلى معدل لوزن الساق الجاف بلغ ٤٠,٧٧ و ٤٦,٧٨ غم/نبات في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ ٣٠,٦٥ و ٣٣,٦٠ غم/نبات للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ٣٣,٠٠ و ٣٩,٢٣ % في الموقعين على التوالي. الزيادة في معدل وزن الساق الجاف يعود إلى زيادة أرتفاع النبات (الجدول 4).

كما سبب التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي وعدد العناقيد الثمرية/أفرع وعدد العناقيد الثمرية/نبات في كلا موقعي التجربة وبلغ معدلاتها ١١,١٣ عنقود ثمري/ساق رئيسي و ٦٠,٥٢ عنقود ثمري/أفرع و ٧١,٦٥ عنقود ثمري/نبات في موقع الموصل و ١٦,٦٢ عنقود ثمري/ساق رئيسي و ٨٦,٧١ عنقود ثمري/أفرع و ١٠٣,٣٢ عنقود ثمري/نبات في موقع طوزخورماتو، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل لهذه الصفات بلغ ٧,٨٣ عنقود ثمري/ساق رئيسي و ٤٥,٩٣ عنقود ثمري/أفرع و ٥٣,٧٦ عنقود ثمري/نبات في موقع الموصل و ١١,٢٥ عنقود ثمري/ساق رئيسي و ٦٢,٦٢ عنقود ثمري/أفرع و ٧٣,٨٨ عنقود ثمري/نبات في موقع طوزخورماتو، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى للصفات الثلاثة على التوالي ٤٢,١٥ و ٣١,٧٧ و ٣٣,٢٨ % في موقع الموصل و ٤٧,٧٣ و ٣٨,٤٧ و ٣٩,٨٥ % في موقع طوزخورماتو. الزيادة في عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي تعود إلى زيادة عدد العقد/ساق والزيادة في عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي والأفرع أدى الى زيادة عدد العناقيد الثمرية للنبات.

أعطى التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لعدد القرنات/ساق الرئيسي وعدد القرنات/أفرع وبلغ معدله ٢٣,٢٧ قرنة/ساق الرئيسي و ١٠٣,٠٧ قرنة/أفرع في موقع الموصل و ٤٩,٧٣ قرنة/ساق الرئيسي و ١٩٥,٤٥ قرنة/أفرع في موقع طوزخورماتو، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة بلغ ١٤,٥١ قرنة/ساق الرئيسي و ٧٣,٤٩ قرنة/أفرع في موقع الموصل و ٢٧,٤٩ قرنة/ساق الرئيسي و ١٣٣,٣٩ قرنة/أفرع في موقع طوزخورماتو، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى لصفة عدد القرنات/ساق الرئيسي ٦٠,٣٧ % ولصفة عدد القرنات/أفرع ٨٠,٩٠ % في موقع الموصل و ٤٠,٢٥ و ٤٦,٥٢ % للصفتين على التوالي في موقع طوزخورماتو. الزيادة في عدد القرنات للساق الرئيسي و الأفرع تعود إلى زيادة التزهير وعقد الثمار (Kyan وآخرون، ١٩٩٩) زيادة عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي وللأفرع أدت إلى زيادة عدد القرنات.

أدى التركيز ١,٥ مل.لتر$^{-1}$ ألى زيادة معنوية في طول القرنة وبلغ معدله ٤,٩٥ و ٤,٩٨ سم في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٤,٢١ و ٥,٥١ % للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٤,٧٥ و ٤,٧٢ سم للموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب هذه الزيادة ألى أثر الأيجابي للسماد الحيوي EM1 في أرتفاع النبات والوزن الجاف للساق والتي تعمل على زيادة المساحة المعرضة للضوء وزيادة التركيب الضوئي وتراكم المادة الجافة بالنبات فضلاً عن توفيره عنصري النيتروجين والفسفور اللذان يزيدان من أنقسام وتوسع الخلايا، هذه العوامل ساهمت في زيادة طول القرنة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Javaid (٢٠٠٩) الذي وجد زيادة معنوية في طول القرنة لمحصول الماش عند أستخدام السماد الحيوي EM1 مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

إن تفوق التركيز 1.5 مل.لتر$^{-1}$ من السماد الحيوي EM1 في صفات النمو الخضري والثمري قد أدى إلى تفوقه في حاصل البذور لوحدة المساحة (الداودي والجبوري، 2013).

إن التباين بين الموقعين في هذه النتائج يرجع ألى تباين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية كما يتبين من الجدول (٢) 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 لتوفر مصدر الطاقة 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 نموه، أضافةً ألى أن خصائص التربة الأخرى مثل أنخفاض درجة الإيصالية الكهربائية الذي يعني أن التربة أقل ملوحةً ودرجة تفاعل التربة التي هي أقرب ألى التعادل في تربة موقع طوزخورماتو هي أكثر ملائمةً لنشاط أغلب الكائنات الدقيقة الموجودة في السماد الحيوي EM1. هذا فضلاً عن أن 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 للإمتصاص ألى صورة قابلة للأمتصاص ومذابة في التربة. يلاحظ من الجدول (٢) 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 ولاسيما نسبة الطين (النعيمي، 1999) ولذلك تزداد فعالية الكائنات الدقيقة الموجودة في السماد الحيوي EM1 وبالأخص مذيبات الفسفور.

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

الصفات المدروسة	موقع الموصل			موقع طوزخورماتو		
	تراكيز السماد الحيوي EM1 (مل.لتر$^{-1}$)		المعدل	تراكيز السماد الحيوي EM1 (مل.لتر$^{-1}$)		المعدل
	0	1.5		0	1.5	
عدد العقد/ساق الرئيسي	20.32 b	22.21 a	21.27	22.97 b	25.49 a	24.23
طول السلامية (سم)	3.00 b	3.55 a	3.28	2.62 b	3.22 a	2.92
أرتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	64.19 b	74.31 a	69.25	64.68 b	75.80 a	70.24
الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	30.65 b	40.77 a	35.71	33.60 b	46.78 a	40.19
عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي	7.83 b	11.13 a	9.48	11.25 b	16.62 a	13.94
عدد العناقيد الثمرية/أفرع	45.93 b	60.52 a	53.23	62.62 b	86.71 a	74.76
عدد العناقيد الثمرية/نبات	53.76 b	71.65 a	62.71	73.88 b	103.32 a	88.60
عدد القرنات/ساق الرئيسي	14.51 b	23.27 a	18.89	27.49 b	49.73 a	38.61
عدد القرنات/أفرع	73.49 b	103.07 a	88.28	133.39 b	195.44 a	164.42
طول القرنة (سم)	4.75 b	4.95 a	4.85	4.72 b	4.98 a	4.85

*القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال ٥ %.

تأثير السماد الفوسفاتي في الصفات المدروسة :

يتضح من النتائج في الجدول (٥) أن السماد الفوسفاتي سبب زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة في كلا موقعي التجربة، وقد أعطى مستوى السماد الثالث 80 كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ في موقع الموصل والثاني40 كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ في موقع طوزخورماتو أعلى معدل لجميع هذه الصفات في الموقين، إذ أعطى أعلى معدل لعدد العقد/ساق الرئيسي بلغ ٢٢,٠٧ و ٢٥,٥٣ عقدة/ساق الرئيسي للموقعين على التوالي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٢٠,٤٧ و ٢٢,٦٧ عقدة/ساق الرئيسي للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ٧,٨٢ و ١٢,٦٢ % في الموقعين على التوالي. وقد يرجع سبب هذه الزيادة ألى أن النباتات عند هذين المستويين من السماد قد أستغلت الفسفور بشكل أفضل وتوفرت لها الأحتياج الغذائي من هذا العنصر مما شجع تكوين عدد أكثر من العقد للساق.

كما أعطى هذين المستويين من السماد أعلى معدل لطول السلامية بلغ ٣,٥١ و ٣,١٩ سم في الموقعين على التوالي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٢,٩٩ و ٢,٦٧ سم للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ١٧,٣٩ و ١٩,٤٨ % في الموقعين على التوالي. وقد يعزى سبب ذلك ألى دور عنصر الفسفور المباشر في تكوين وأنقسام الخلايا والنمو القمي (النعيمي، ١٩٩٩ و عبد الجواد وآخرون، ٢٠٠٧) مما يعمل على أستطالة الخلايا والتي تؤدي ألى أستطالة السلاميات، إذ أن العناصر المعدنية تؤثر على نمو السلاميات وتوسع الخلايا (عيسى، ١٩٩٠).

سلك أرتفاع النبات عند التزهير التام سلوكاً مشابهاً لطول السلامية إذ أعطى المستويين السماديين ذاتهما أعلى معدل لأرتفاع النبات عند التزهير التام بلغ ٧٤,٧٦ و ٧٤,٥١ سم في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ١٦,٨١ و ١٣,٢٥ % للموقعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٦٤,٠٠ و ٦٥,٧٩ سم. ويرجع السبب في ذلك ألى تأثير السماد الفوسفاتي في زيادة عدد العقد/ساق الرئيسي وطول السلامية مما أدى ألى زيادة أرتفاع النبات أيضاً. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Aduloju وآخرون، (٢٠٠٩) و Mahamood وآخرون، (٢٠٠٩) الذين وجدوا أن السماد الفوسفاتي أدى ألى زيادة معنوية في أرتفاع النبات عند التزهير التام لمحصول فول الصويا مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

كذلك أعطى هذين المستويين من السماد الفوسفاتي أعلى معدل لوزن الجاف للساق بلغ ٣٩,٩٠ و ٤٦,٥٦ غم/نبات لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفة اذ بلغ ٣١,٨٢ و ٣٤,٢٣ غم/نبات في الموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ٢٥,٣٩ و ٣٦,٠٢ % للموقعين على التوالي. ويرجع سبب هذه الزيادة ألى الدور الأيجابي للسماد الفوسفاتي في زيادة أرتفاع النبات. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل أليه الحلبوسي، (٢٠٠٥) من وجود زيادة معنوية في الوزن الجاف للساق لمحصول فول الصويا عند أستخدام السماد الفوسفاتي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

وأعطى المستوى الثالث من السماد الفوسفاتي في موقع الموصل أعلى معدل لعدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي بلغ ١٠,٨٠ وعدد العناقيد الثمرية/أفرع بلغ ٥٨,١١ و عدد العناقيد الثمرية/نبات بلغ ٦٨,٩١، بينما أعطى مستوى الثاني من السماد الفوسفاتي في موقع طوزخورماتو أعلى معدل لهذه الصفات بلغ ١٦,٢٤ عنقود ثمري/ساق الرئيسي و ٨٤,٤٦ عنقود ثمري/أفرع و ١٠٠,٧٠ عنقود ثمري/ نبات، في حين أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل للصفات الثلاث في كلا الموقعين والذي بلغ ٨,٠٤ عنقود ثمري/ساق الرئيسي و ٤٥,٥٢ عنقود ثمري/أفرع و ٥٣,٥٦ عنقود ثمري/نبات في موقع الموصل، و١١,٣٤ عنقود ثمري/ساق الرئيسي و ٦٣,٩٧ عنقود ثمري/أفرع و٧٥,٣١ عنقود ثمري/نبات في موقع طوزخورماتو . وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى للصفات الثلاث على التوالي ٣٤,٣٣ و ٢٧,٦٦ و ٢٨,٦٦ % في موقع الموصل و ٤٣,٢١ و ٣٢,٠٣ و ٣٣,٧١ % في موقع طوزخورماتو. ويعزى سبب هذه الزيادة ألى الأثر الأيجابي للسماد الفوسفاتي في زيادة عدد العقد للساق الرئيسي والذي يؤدي ألى زيادة عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي فضلاً عن دور الفسفور في تحفيز التزهير وعقد الثمار والذي أدى ألى زيادة عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي وللأفرع وبالنتيجة أدى ألى زيادة عدد العناقيد الثمرية للنبات.

المستوى الثالث من السماد الفوسفاتي في موقع الموصل أعطى أعلى معدل في عدد القرنات/ساق الرئيسي وبلغت ٢٢,٣٥ و عدد القرنات/أفرع بلغ ١٠١,٣٣ والمستوى السمادي الثاني في موقع طوزخورماتو أعطى أعلى معدل لهذين الصفتين بلغ ٤٦,٣٧ قرنة/ساق الرئيسي و ١٩٣,٢٨ قرنة/أفرع، بينما أعطت معاملة عدم التسميد أقل معدل لهذين الصفتين البالغتين بلغ ١٥,٢٨ قرنة/ساق الرئيسي و ٧٣,٣٠ قرنة/أفرع في موقع الموصل و ٣٠,٩٦ قرنة/ساق الرئيسي و ١٣٥,٢١ قرنة/أفرع في موقع طوزخورماتو، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى للصفتين على التوالي ٤٦,٢٧ و ٣٨,٢٤ % في موقع الموصل و ٤٩,٧٧ و ٤٢,٩٥ % في موقع طوزخورماتو، ويرجع سبب هذه النتائج ألى التأثير الأيجابي للسماد الفوسفاتي في زيادة عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي وللأفرع والذي أنعكس أيجابياً على الزيادة في عدد القرنات للساق الرئيسي وللأفرع. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Gan وآخرون، (٢٠٠٢) الذين وجدوا زيادة معنوية في عدد القرنات/أفرع لمحصول فول الصويا عند أستخدام السماد الفوسفاتي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد.

سلكت صفة طول القرنة سلوكاً مشابهاً للصفات الأخرى وأعطى مستوى السماد الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل لهذه لصفة بلغ ٤,٩٦ و ٤,٩٨ سم على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٤,٦٤ و ٤,٢٢ % في الموعين على التوالي عن معاملة عدم التسميد التي أعطت أقل معدل للصفة بلغ ٤,٧٤ سم في كلا الموقعين. وقد يرجع سبب ذلك ألى دور عنصر الفسفور في أنقسام وتوسع الخلايا والذي أدى ألى زيادة طول القرنة.

تفوق مستويا السماد الفوسفاتي الثاني في موقع الموصل والثالث في موقع طوزخورماتو في صفات النمو الخضري والثمري مما أدى إلى تفوقهما في حاصل البذور لوحدة المساحة (الداودي والجبوري، 2013)

إن سبب تفوق المستوى السمادي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو قد يعزى إلى أن مستوى الفسفور الجاهز في موقع طوزخورماتو كان ضمن المستوى المتوسط أما في موقع الموصل فكان ضمن المستوى الواطئ واقل حتى من الحد الحرج (شبور وآخرون، 2007 وعلي، 2012)، هذا فضلاً عن محتوى المادة العضوية للتربة ومحتوى التربة من النتروجين والبوتاسيوم التي كانت أفضل في تربة طوزخورماتو بالقياس إلى تربة الموصل (الجدول 2). إن الأنخفاض النسبي في قيم بعض الصفات عند المستوى 120 كغم P_2O_5 .هـ$^{-1}$ يمكن أن يعزى إلى عدم الأتزان بين مستوى الفسفور والنتروجين من جهة وعدم أضافة البوتاسيوم من الجهة الثانية ، هذا فضلاً عن أن زيادة أضافة الفسفور يمكن أن يؤدي إلى تأثير سلبي في جاهزية وأمتصاص بعض المغذيات الصغرى (النعيمي، 1984 وعلي، 2012).

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

الصفات المدروسة	موقع الموصل				
	مستويات السماد الفوسفاتي (P_2O_5 كغم.هـ$^{-1}$)				المعدل
	0	40	80	١٢٠	
عدد العقد/ساق الرئيسي	20.47 d	21.06 c	22.07 a	21.47 b	21.27
طول السلامية (سم)	2.99 d	٣3.22 c	3.51 a	3.38 b	3.28
أرتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	64.00 d	68.10 c	74.76 a	70.14 b	69.25
الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	31.82 d	33.78 c	39.90 a	37.34	35.71

9.48	10.02 b	10.80 a	9.05 c	8.04 d	عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي
53.23	56.37 b	58.11 a	52.91 c	45.52 d	عدد العناقيد الثمرية/أفرع
62.71	66.40 b	68.91 a	61.96 c	53.56 d	عدد العناقيد الثمرية/نبات
18.89	20.25 b	22.35 a	17.68 c	15.28 d	عدد القرنات/ساق الرئيسي
88.28	92.12 b	101.33 a	86.37 c	73.30 d	عدد القرنات/أفرع
4.85	4.87 b	4.96 a	4.83 c	4.74 d	طول القرنة (سم)
موقع طوزخورماتو					
24.23	24.14 b	24.58 b	25.53 a	22.67 c	عدد العقد/ساق الرئيسي
2.92	2.84 c	2.98 b	3.19 a	2.67 d	طول السلامية (سم)
70.24	69.07 c	71.58 b	74.51 a	65.79 d	أرتفاع النبات عند التزهير التام (سم)
40.19	38.21 c	41.77 b	46.56 a	34.23 d	الوزن الجاف للساق (غم/نبات)
13.94	13.46 c	14.70 b	16.24 a	11.34 d	عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي
74.67	71.13 c	79.10 b	84.46 a	63.97 d	عدد العناقيد الثمرية/أفرع
88.60	84.58 c	93.80 b	100.70 a	73.31 d	عدد العناقيد الثمرية/نبات
38.61	36.67 c	40.44 b	46.37 a	30.96 d	عدد القرنات/ساق الرئيسي
164.42	155.63 c	173.56 b	193.28 a	135.21 d	عدد القرنات/أفرع
4.85	4.81 c	4.87 b	4.98 a	4.74 d	طول القرنة (سم)

*القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال ٥ %.

تأثير الأصناف في الصفات المدروسة:

تشير النتائج في الجدول (٦) ألى وجود فروق معنوية بين الصنفين المزروعين Lee-74 و صناعية-٢ في جميع الصفات المدروسة وفي كلا موقعي التجربة الموصل وطوزخورماتو عدا صفتي عدد العناقيد الثمرية/أفرع وعدد القرنات/أفرع إذ أن الفروق لم تكن معنوية بين الصنفين لهاتين الصفتين في موقع طوزخورماتو، فقد تفوق الصنف صناعية-٢ معنوياً وأعطى أعلى معدل لعدد العقد/ساق الرئيسي بلغ ٢١,٤٢ و ٢٤,٦٠ عقدة/ساق الرئيسي في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، في حين أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة والتي بلغت ٢١,١١ و ٢٣,٨٦ عقدة/ساق الرئيسي للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ١,٤٧ و ٣,١٠ % في الموقعين على التوالي. تتفق هذه النتيجة مع ما لاحظه الدليمي، (١٩٨٥) من تفوق الأصناف المبكرة على الأصناف المتأخرة في معدل عدد العقد للساق الرئيسي، كما تتفق مع نتائج Pedersen و Lauer، (٢٠٠٤) و Cho و Yamakawa، (٢٠٠٦) و Gavioli وآخرون، (٢٠٠٨) الذين وجدوا فروقاً معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد العقد/ساق الرئيسي.

تفوق الصنف صناعية-٢ معنوياً وأعطى أعلى معدل لطول السلامية والذي بلغ ٣,٣٢ و ٢,٩٧ سم لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٢,٤٧ و ٣,٤٨ % في الموقعين على التوالي عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة والتي بلغت ٣,٢٤ و ٢,٨٧ سم للموقعين على التوالي. وربما يرجع السبب ألى أختلاف الطبيعة الوراثية للصنف وأنعكاسها على الظروف البيئية المحيطة في أستغلال عوامل النمو بشكل أفضل مما ساعد على زيادة أنقسام وأستطالة الخلايا وبالتالي زيادة طول السلامية للصنف صناعية-٢.

الصنف صناعية-٢ تفوق معنوياً أيضاً في صفة أرتفاع النبات عند التزهير التام وأعطى أعلى معدل للصفة وبلغت ٧٠,٤٠ و ٧١,٠٥ سم للموقعين على التوالي، في حين أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة بلغ ٦٨,١٠ و ٦٩,٤٣ سم في الموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ٣,٣٨ و ٢,٣٣ % لكلا الموقعين على التوالي، ويعزى سبب تفوق الصنف صناعية-٢ في هذه الصفة ألى تفوقه في صفتي عدد العقد/ساق الرئيسي وطول السلامية. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Mahamood وآخرون، (٢٠٠٩)

و Yasari وآخرون، (٢٠٠٩) اللذين وجدوا فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية لمحصول فول الصويا في أرتفاع النبات عند التزهير التام.

الفرق بين الصنفين كانت معنوية لصفة الوزن الجاف للساق وأعطى الصنف صناعية-٢ أعلى معدل للصفة اذ بلغ ٣٦,٤٤ و ٤١,٢٧ غم/نبات في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، بينما أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة (٣٤,٩٨ و ٣٩,١١ غم/نبات) للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للمعدل الأعلى عن الأدنى ٤,١٧ و ٥,٥٢ % في الموقعين على التوالي. ويرجع السبب ألى تفوق الصنف صناعية-٢ في أرتفاع النبات والذي أنعكس أيجابياً على تفوقه في وزن الجاف للساق أيضاً .تتفق هذه النتيجة مع نتائج البدراني، (٢٠٠٦) و Cho و Yamakawa، (٢٠٠٦) وقاجو، (٢٠٠٩) الذين وجدوا فروقاً معنوية بين أصناف فول الصويا في صفة الوزن الجاف للساق .

تفوق الصنف صناعية-٢ معنوياً بأعطائه أعلى معدل لعدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي بلغ ٩,٧٤ و ١٤,٣٢ عنقود ثمري/ساق الرئيسي في الموقعين على التوالي، في حين أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة (٩,٢٢ و ١٣,٥٥ عنقود ثمري/ساق الرئيسي) للموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للصنف صناعية-٢ عن الصنف Lee-74 ٥,٦٤ و ٥,٦٨ % في الموقعين على التوالي، ويرجع السبب ألى تفوق الصنف صناعية-٢ في عدد العقد/ساق الرئيسي والذي أدى ألى تفوقه في عدد العناقيد الثمرية/ ساق الرئيسي.

الصنف صناعية-٢ تفوق معنوياً بأعطائه أعلى معدل لعدد العناقيد الثمرية/أفرع في موقع الموصل وبلغ ٥٤,٩١ عنقود ثمري/أفرع وبنسبة زيادة بلغت ٦,٥٢ % عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة بلغ ٥١,٥٥ عنقود ثمري/أفرع، وقد يرجع السبب في ذلك ألى تأثير التداخل الوراثي البيئي في هذه الصفة.

أختلف الصنفان معنوياً في صفة عدد العناقيد الثمرية/نبات وأعطى الصنف صناعية-٢ أعلى معدل للصفة (٦٤,٦٥ و ٩٠,١١ عنقود ثمري/نبات) في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، في حين أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة (٦٠,٧٧ و ٨٧,٠٩ عنقود ثمري/نبات) في الموقعين على التوالي، وبلغت نسبة الزيادة للصنف صناعية-٢ عن الصنف Lee-74 ٦,٣٨ و ٣,٤٧ % للموقعين على التوالي، ويرجع سبب تفوق الصنف صناعية-٢ ألى تفوقه في صفتي عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي وعدد العناقيد الثمرية/أفرع في موقع الموصل وعدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي في موقع طوزخورماتو مما أنعكس على تفوقه في هذه الصفة أيضاً.

سلكت صفة عدد القرنات/ساق الرئيسي سلوكاً مشابهاً لصفة عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي في كلا موقعي التجربة، إذ تفوق الصنف صناعية-٢ معنوياً وأعطى أعلى معدل للصفة (١٩,٤٥ و ٣٩,٨٧ قرنة/ساق الرئيسي) في موقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٦,١١ و ٦,٧٥ % في الموقعين على التوالي عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة والتي بلغت ١٨,٣٣ و ٣٧,٣٥ قرنة/ساق الرئيسي للموقعين على التوالي. ويرجع السبب ألى تفوق الصنف صناعية-٢ في صفة عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي مما أدى ألى تفوقه في هذه الصفة أيضاً. تتفق هذه النتيجة مع ما وجده Ranjbar، (٢٠٠٧) من فروق معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد القرنات/ساق الرئيسي.

ان الفروق بين الصنفين معنوية لصفة عدد القرنات/أفرع في موقع الموصل، فقد تفوق الصنف صناعية-٢ معنوياً وأعطى أعلى معدل للصفة (٩١,٤٨ قرنة/أفرع) وبنسبة زيادة بلغت ٧,٥٢ % عن الصنف Lee-74 الذي أعطى أقل معدل للصفة (٨٥,٠٨ قرنة/أفرع)، ويرجع سبب تفوق الصنف صناعية-٢ ألى تفوقه في صفة عدد العناقيد الثمرية/أفرع والذي أنعكس أيجابياً على زيادة عدد القرنات / أفرع. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Liu وآخرون، (٢٠٠٦) اللذين وجدوا أختلافات معنوية بين أصناف فول الصويا في عدد القرنات/أفرع.

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

الصفات المدروسة	موقع الموصل			موقع طوزخورماتو		
	الأصناف		المعدل	الأصناف		المعدل
	Lee-74	صناعية-٢		Lee-74	صناعية-٢	
عدد العقد/ساق الرئيسي	21.11 b	21.42 a	21.27	23.86 b	24.60 a	24.23
طول السلامية (سم)	3.24 b	3.32 a	3.28	2.87 b	2.97 a	2.92
أرتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	68.10 b	70.40 a	69.25	69.43 b	71.05 a	70.24
الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	34.98 b	36.44 a	35.71	39.11 b	41.27 a	40.19
عدد العناقيد الثمرية/ساق الرئيسي	9.22 b	9.74 a	9.48	13.55 b	14.32 a	13.94
عدد العناقيد الثمرية/أفرع	51.55 b	54.91 a	53.23	73.79	75.79	74.67
عدد العناقيد الثمرية/نبات	60.77 b	64.65 a	62.71	87.09 b	90.11 a	88.60
عدد القرنات/ساق الرئيسي	18.33 b	19.45 a	18.89	37.35 b	39.87 a	38.61
عدد القرنات/أفرع	85.08 b	91.48 a	88.28	160.36	168.48	164.42
طول القرنة (سم)	4.82 b	4.88 a	4.85	4.83 b	4.87 a	4.85

*القيم التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى أحتمال ٥ %.

الصنف صناعية-٢ تفوق معنوياً في صفة طول القرنة وأعطى أعلى معدل للصفة والتي بلغت ٤,٨٨ و ٤,٨٧ سم لموقعي الموصل وطوزخورماتو على التوالي، في حين أعطى الصنف Lee-74 أقل معدل للصفة (٤,٨٢ و ٤,٨٣ سم) للموقعين على التوالي، وقد يعزى السبب ألى تفوق الصنف صناعية-٢ في صفات نموالخضري والذي أنعكس أيجابياً على تفوقه في هذه الصفة أيضاً. تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره الساهوكي، (١٩٩١) من أن صفة طول القرنة تختلف بأختلاف الأصناف. كما تتفق مع نتائج Bhat، (٢٠٠٧) الذي وجد فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية لفول الصويا في صفة طول القرنة.

أدى تفوق الصنف الصناعية-2 في صفات النمو الخضري والثمري إلى تفوقه في حاصل البذور لوحدة المساحة (الداودي والجبوري، 2013).

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.

نستنتج من هذه الدراسة أن السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي سبب زيادة في جميع الصفات المدروسة وأن تباين صفات التربة في الموقعين كان له تأثير واضح في تباين فعالية السماد الحيوي EM1 والأستجابة للسماد الفوسفاتي، وأداء صنف صناعية-٢ كان متميزاً على صنف Lee-74 إذ تفوق معنوياً في جميع 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

١- البدراني، عماد محمود علي حسين (٢٠٠٦). أستجابة صنفين من فول الصويا .*L Glycine max* للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الأنبار.

٢- شبور، عصام ومحمد الفولي وأنطوان صائع ودسليك أناك وصنفي أبوالحق وأوثسي بابا دوبولس ونزار أحمد (2007). دليل أستخدام الأسمدة في الشرق الأدنى. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO، روما.
٣- الحلبوسي، أسامة حسين مهيدي محمد (٢٠٠٥). تأثير التسميد الفوسفاتي والنايتروجيني في صفات النمو والحاصل ونوعيته لمحصول فول الصويا (*Glycine max* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة الأنبار.
٤- الداودي، علي حسين رحيم وصالح محمد إبراهيم الجبوري (2013). تأثير التسميد الحيوي EM1 والفوسفاتي في صفات حاصل ونوعية صنفين من فول الصويا [*Glycine max* (L.) Merrill] ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 13 (3) : مقبول للنشر.
٥- الدليمي، بشير حمد عبد الله (١٩٨٥). تأثير نظم التحميل لعدة أصناف من فول الصويا (*GlycineMax* (L.) Merr.) مع الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) على بعض الصفات الحقلية والنوعية وحاصل المحصولين. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل .
٦- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل، الطبعة الثانية. ٤٨٨ص.
٧- الساهوكي، مدحت مجيد (١٩٩١). فول الصويا إنتاجه وتحسينه. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة بغداد. ٣٦٠ص .
٨- عبد الجواد، عبد العظيم أحمد ونعمت عبد العزيز نورالدين وطاهر بهجت فايد (٢٠٠٧). علم المحاصيل القوعد والأسس. الدار العربية للنشروالتوزيع. ٤٦٦ص.
٩- علي، نورالدين شوقي (2012). تقانات الأسمدة وأستعمالاتها. مطبعة الدار الجامعية للطباعة والنشر ، جامعة بغداد.
١٠- عيسى، طالب أحمد (١٩٩٠). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة بغداد (مترجم). ٤٩٦ص.
١١- قاجو، أولا نديم (٢٠٠٩). دراسة تأثير الكثافة النباتية وموعدي الزراعة الرئيسي والتكثيفي في نمو وإنتاجية بعض أصناف فول الصويا في ظروف الساحل السوري، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، سوريا.
١٢- محمد، محمد عطية وعبد المنعم موسى (٢٠٠١). فسيولوجيا إنتاج وأستخدام فول الصويا. منشورات جامعة عمر المختار ـ ليبيا، (مترجم). ٤٢٣ص.
١٣- النشرة الأرشادية، (٢٠٠٨). فول الصويا في العراق من الزراعة ألى الحصاد. وزارة الزراعة ـ الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي، نشرة أرشادية رقم (٤٧) لسنة ٢٠٠٨. ٣٠ص.
١٤- النعيمي، سعد الله نجم (١٩٨٤). مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل، (مترجم). ٧٧٨ص.
١٥- النعيمي، سعد الله نجم (١٩٩٩). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ جامعة الموصل. ٣٨٤ص.
16- Aduloju, M. O., J. Mahamood and Y.A. Abayomi (2009). Evaluation of Soy- bean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes for adaptability to a Southern Guinea Savanna environment with and without Pfertilizer application in North Central Nigeria. African Journal of Agricultural Research,vol. 4(6), pp.556-563.

17- America, Inc. (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C. pp: 45-52.
18- A. P. N. A. N, (Asia-Pacific Natural Agriculture Network). (2005). EM Appli- cation Manual For APNAN Countries. The Third Edition . PP:91.
19- Bhat, S. (2007). Breeding Investigations in narrow leaflet genotypes of Soy- bean (*Glycine max* (L.) Merrill). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 20 (4: 897. (Master Thesis).
20- 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.
21- Chowdhury, A. R., M. M. Hossain, M. S. Mia, A. J. M. S. Karim, J. Haider, N. I. Bhuiyan and Kh. Saifuddin (1991). Effect of organic amendments and EM on crop production in Bangladesh. Second International Conference on Kyusei Nature Farming, Sao paulo, Brazil.
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 Nut- rition. Annals applied Biology, 140: 319-329.
23- Gavioli, E. A., D. Perecin and A. O. Di Mauro (2008). Analysis of com- bining ability in Soybean Cultivars. Crop Breeding and Applied Biotech- nology, 8: 1-7.
24- Griffin, J. L. and D. M. Brandon (1983). Effect of lowland rice culture on subsequent Soybean response to phosphorus fertilization. Field Crops Research, v. 7, p. 195-201.
25- Higa, T. (2000). What is EM technology? EM World Journal 1: 1-6.
26- Javaid, A. (2005). Prospects of EM and VAM Technology for improved gro- wth, yield and Nitrogen Fixation in *Vigna radiate* (L.) Wilczek. Ph. D. Thesis. University of the Punjab, Lahore, Pakistan.
27- Javaid, A. (2009). Growth, Nodulation and yield of black gram (*Vigna mungo* (L.) Hepper) as influenced by biofertilizers and soil amendments . African Journal of Biotechnology, Vol. 8(21), pp. 5711-5717.
28- Javaid, A.(2011).Effect of Biofertilizers combined with different soil amendm- ments on Potted Rice Plants. Chilean Journal of Agricultural Research, 71 (1): 157-163.
29- 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.

30- Jilani, G. (1997). Utilization of organic amendment and Effective Microorga- nisms (EM) to enhance soil quality for sustainable crop production.PH. D. Thesis, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.

31- 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, Thai- land.

32- Liu, X., S.J. Herbert, A.M. Hashemi, G.V. Litchfield, Q. Zhang and R. Barzegar (2006). Yield and yield components responses of old and new Soybean Cultivars to source-sink manipulation under light enrichment. Plant Soil Environment, 52(4): 150-158.

33- 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.

34- Pedersen, P. and J.G. Lauer (2004). Soybean growth and development in various management systems and planting dates. Crop Science, 44: 508-515.

35- Phillips, J.M. (2009). EM Nature Farming Hand book:Experiences in America, The Living Earth Training Center, Inc. pp: 18.

36- Ranjbar, G.A. (2007). Comparison of Nodal distribution of Soybean Cultivars' Yield components in different planting dates. Pakistan Journal of Biolo- gical Sciences, 10 (14): 2277 - 2285.

37- Sangakkara, U. R. (2002). The technology of effective microorganisms : Case Studies of application. Cirencester, UK: Royal Agricultural College.

38- SAS Institute, (2002). The SAS system for Windos v. 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

39- Shintani, M. (2005). Certificate of analysis of EM-1, A. Microorganisms used for the production of EM1. EMRO USA Effective Microorganisms. 1p.

40- Singh, A. (2007). Effective Microorganisms. The Canadian Organic Grower . pp. 35-36 .

41- Snyder, C.S. (2000). Raise Soybean yields and profit potential with phosphorus and potassium fertilization. Potash and Phosphate Institute (PPI), pp. 1-4.

42- Van, T. Q. K. (2010). Evaluation of economic efficiency and environmental Impacts of use of bioproducts in Prawn Ponds in

Quang Cong Commune. for Integrated Management of Lagoon Activities (IMOLA) Project of Thua Thien Hue Province (FAO, GCP / VIE / 029 / ITA).

43- Yasari, E., S. Mozafari, E. Shafee and A. Foroutan (2009). Evaluation of Sink- Source Relationship of Soybean Cultivars at different dates of planting. Research Journal Agriculture and Biological Sciences, 5(5): 786-793.

Response of Vegetative and Fruitful Growth of Two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merrill] for Bio Fertilizer EM1 and Phosphorus Fertilizer

S. M. I. Al-Jobouri * A, H. R. AL-Dawdi ** K. K. A. AL-Jobouri **

* College of Agricultur and Forestry - University of Mosul

** College of Agriculture - University of Kirkuk – Iraq

Abstract

This study was conducted to investigate the Response of Vegetative and Fruitful Growth of Two Soybean Varieties [*Glycine max* (L.) Merrill] to Bio Fertilizer EM1 and levels of Phosphate Fertilizer 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^{-1}) and two Soybean Varieties (Lee-74 and Senaia-2). The experiment conducted in two locations, the 1st at Department of Field Crops/Reasreches station/College of Agriculture and Forestry /Mosul University in Mosul City, while the 2nd was in Tuzkhurmatu City in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. The results obtained can be summarized as follows: Biofertilizer EM1at concentrations of (1.5 $ml.L^{-1}$), Phosphate fertilizer rate of 80 kg P_2O_5 ha^{-1} at Mosul location and 40 kg $P_2O_5.ha^{-1}$ at Tuzkhurmatu location and

Senaia-2 variety have Significantly the highest Number of Node/main stem, internode lenghth, plant height at full flowering, stem dry weight, Number of fruitful clusters/main stem, Number of fruitful clusters/branches, Number of fruitful clusters/plant, Number of pod/main stem, Number of pod/branches and pod lenghth.