

تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف في النمو الخضري والثمري لفول الصويا [*Glycine max* (L.) Merr.]

صالح محمد إبراهيم الجبوري
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

علي حسين رحيم الداودي
كلية الزراعة / جامعة كركوك

الخلاصة

تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 بتركيزين (0 و 1.5 مل.لتر⁻¹) والسماد الفوسفاتي بأربع مستويات (صفر و 40 و 80 و 120 كغم P₂O₅.ه⁻¹) في صفات نمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا (Lee-74 و صناعية-2)، نفذت التجربة في موقعين الأول في محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل في مدينة الموصل والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بنظام التجارب العاملية بثلاثة مكررات. أظهرت النتائج أن التداخل بين التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 ومستوى سماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل والثاني في موقع طوزخورماتو أعطى أعلى معدل في معظم الصفات المدروسة قياساً إلى معاملة عدم التسميد بكلا السامدين، التداخل بين السماد الحيوي EM1 والأصناف كان معنوياً لصفتي عدد العناقيد الثمرية/أفرع وعدد العناقيد الثمرية/نبات في موقع الموصل فقط، كان هناك تداخل معنوي بين السماد الفوسفاتي والأصناف لبعض الصفات المدروسة، أعطى التداخل الثلاثي بين (1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 و 80 كغم P₂O₅.ه⁻¹ والصنف صناعية-2) أعلى متوسط في ارتفاع النبات عند التزهير التام وعدد العناقيد الثمرية/أفرع وعدد العناقيد الثمرية/نبات وعدد القنات/أفرع وطول القرنة في موقع الموصل، بينما أعطى التداخل بين (1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 و 40 كغم P₂O₅.ه⁻¹ والصنف صناعية-2) أعلى متوسط لعدد العقد/ساق الرئيسي وطول القرنة في موقع طوز خورماتو.

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

المقدمة

إن مستحضر الكائنات الدقيقة الفعالة EM (Effective Microorganisms) يتكون من 80 نوعاً من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة أختيرت من بين 2000 نوع من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والضارة (Phillips، 2009). يحتوي هذا المستحضر على الأجناس الرئيسية التالية من الكائنات الحية الدقيقة: بكتريا ممثلة للضوء وبكتريا حامض اللبنيك والخمائر والفطريات والأكتينومييسيتس ومذيبات الفسفور ومثبات النيتروجين (Jilani، 1997 و Kyan و آخرون، 1999 و Javaid، 2005). وقد أشارت مصادر عديدة (Kyan و آخرون، 1999 و Higa، 2000 و Javaid، 2005 و Van، 2010 و Javaid، 2011) إلى أن السماد الحيوي EM1 يزيد من النمو والحاصل من خلال زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وتثبيت النيتروجين 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 والهرمونات والأنزيمات. إن السماد الحيوي EM1 يزيد من جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومنها عنصر الفسفور وأن استخدام هذا السماد لسنوات قليلة متتالية يمكن أن يخفف الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية وأن التأثير قد لا يلاحظ في السنة الأولى من الاستخدام بل يتحقق في السنوات التالية من الاستخدام في الأرض نفسها وبزيادة عالية جداً للحاصل (Chowdhury و آخرون، 1991).

إن لعنصر الفسفور أهمية كبيرة للنباتات إذ أنه يزيد من معدل التركيب الضوئي ونشاط الأنزيمات ونقل الطاقة ونمو الجذور وتكوين العقد الجذرية وتثبيت النيتروجين الجوي بواسطة بكتريا التكافلية في المحاصيل البقولية وأمتصاص ونقل العناصر الغذائية وكفاءة استخدام 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، 2000). يعد محصول فول الصويا من أقدم المحاصيل الحقلية التي عرفها الإنسان وأستعمله في حياته اليومية (معيوف، 1982) وأهم محصول بقولي وزيتي في العالم (علي و آخرون، 1990) كما يعد من أهم المحاصيل الصناعية في

تاريخ تسلم البحث 2014/5/21 وقبوله 2015/3/24

العالم لتعدد استخداماته ولكون زيتته التي تصل نسبته في البذور إلى 24 % غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة أوليك و لينولينك و لينولينيك ولأحتواء بروتين في البذور التي تصل نسبته إلى 50 % على كافة الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الإنسان والحيوان لذلك فهو عامل أساس في تنمية الثروة الحيوانية وزيادة إنتاجها كماً ونوعاً ويستخدم على نطاق واسع في العلائق المركزة للحيوانات وخاصة الدواجن (النشرة الإرشادية، 2008)، إن اختيار الصنف المتأقلم أو المناسب للمنطقة من أولى الضمانات للحصول على حاصل جيد لذلك فإن استقرار أو ثبات إنتاجية الصنف أساسية جداً وهذه الحالة ضعيفة نسبياً في محصول فول الصويا لكونه من المحاصيل المحدودة التأقلم وذلك لكون التغيرات 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 (الساهاوكي، 1991).

تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف في النمو الخضري والثمري لفول الصويا لغرض اختيار أفضل توليفة الناتجة من التداخل بين هذه العوامل بغية الوصول إلى التقليل من استخدام الأسمدة الكيميائية الفوسفاتية لأنخفاض كفاءة استعمالها ولتقليل التأثير السلبي على البيئة عند الإضافات العالية من هذه الأسمدة ولتقليل تكاليف الإنتاج 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° و 19' شمالاً وخط الطول 43° و 9' شرقاً وعلى ارتفاع 223 م عن مستوى سطح البحر والثاني في قضاء طوزخورماتو/محافظة صلاح الدين الواقع على خط العرض 34° و 53' شمالاً وخط الطول 44° و 65' شرقاً وعلى ارتفاع 220 م عن مستوى سطح البحر، وتضمنت التجربة 16 معاملة عاملية مثلت التوافق بين تركيزين من السماد الحيوي EM1 (0 و 1.5 مل.لتر⁻¹) وأربعة مستويات من السماد الفوسفاتي (0 و 40 و 80 و 120 كغم P₂O₅ هـ⁻¹) بأستخدام سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46 % P₂O₅) مصدراً للفسفور الذي أضيف على بعد 2.5 سم تقريباً من البذور (Brandon و Griffin، 1983) دفعة 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 وأحتوت كل وحدة تجريبية على (4 مروز) بطول (4 م) للرمز الواحد وبمسافة (0.75 م) بين رمز وآخر و (0.25 م) بين جورة وأخرى (النشرة الإرشادية، 2008)، 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 حرثتين متعامدتين ثم تم تنعيمها وتسويتها ومرزت بأستخدام آلة المرازة، تمت الزراعة في موقع الموصل بتاريخ 5/15 وفي موقع طوزخورماتو بتاريخ 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.

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

النوع والجنس	نوع الكائن الدقيق	ت
<i>Rhodopseudomonas plustris</i>	بكتريا التمثيل الضوئي	1
<i>Rhodobacter sphacrodus</i>		
<i>Rhodospirillum</i>		
<i>Lactobacillus planatrum</i>	بكتريا حامض اللاكتيك	2
<i>Lactobacillus casei</i>		
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>		
<i>Lactobacillus fermentum</i>		
<i>Streptococcus laetis</i>	الأكتينومايسيتس	3
<i>Phcomycetes spp.</i>		
<i>Streptomyces spp.</i>	الخمائر	4
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>		
<i>Bacillus subtilis</i>	مذيبات الفسفور P-solubilizers	5
<i>Aerobacter</i>		
<i>Xanthomonas</i>		
<i>Aspergillus</i>		
<i>Penicillium</i>		
<i>Candida</i>	بكتريا المثبتة للنيتروجين N- Fixing	6
<i>Azotobacter</i>		
<i>Azospirillum</i>		
<i>Pseudomonas</i>		

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

أضيف سماد اليوريا (46% N) بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند التزهير وبكمية (10 كغم N/هكتار) لكل دفعة (النشرة الإرشادية، 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 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 حسب حاجة النباتات كما تمت مكافحة الأدغال يدوياً مع مراعاة أن تكون أرض التجربة خالية تقريباً من الأدغال. تمت عملية الحصاد في موقع الموصل بتاريخ 11/15 وفي موقع طوزخورماتو بتاريخ 11/5 بعد سقوط جميع الأوراق من النباتات (محمد وموسى، 2001).

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 مبين في الجدول (2).

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

طوز خورماتو	الموصل	الموقع	الصفات
17.28	14.52	ملغم . كغم ⁻¹	النيتروجين الجاهز
11.9	5.5	ملغم . كغم ⁻¹	الفسفور الجاهز
200	142.18	ملغم . كغم ⁻¹	البوتاسيوم الجاهز
88.4	69.2	غم . كغم ⁻¹	كربونات الكالسيوم
75	55	غم . كغم ⁻¹	بيكاربونات
11.3	4.9	غم . كغم ⁻¹	المادة العضوية
7.24	7.61	-	درجة التفاعل PH
1.9	2.9	(ds.m ⁻¹)	الأيصالية الكهربائية EC
200	480	غم . كغم ⁻¹	رمل
520	400	غم . كغم ⁻¹	غرين
280	120	غم . كغم ⁻¹	طين
مزيجية غرينية	مزيجية		نسجة التربة

وأخذ بيانات عن درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية خلال فترة نمو المحصول لكلا موقعي التجربة من محطتي الأنواء الجوية في مدينتي الموصل وطوز خورماتو (الجدول 3).

جدول (3): معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية لعام 2011 خلال فترة نمو المحصول لمدينتي الموصل / محافظة نينوى وطوز خورماتو / 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
أب	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 طوز خورماتو			
أيار	20.8	35.1	45
حزيران	29.4	41.9	26
تموز	31.8	45.2	24
أب	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 والتكنولوجيا.

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

- 1- عدد العقد للساق الرئيسي/نبات: تم حساب عدد العقد للساق الرئيسي لكل نبات.
- 2- طول السلامية (سم): تم حسابه من قسمة ارتفاع النبات على عدد عقده.
- 3- ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم): تم قياسه من قاعدة النبات إلى قمته.
- 4- الوزن الجاف للساق (غم/نبات): بعد فصل الأوراق والقرنات عن النبات جفف السيقان في فرن كهربائي على درجة حرارة 70° لحين ثبات الوزن ثم وزن بميزان حساس.
- 5- عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي/نبات.
- 6- عدد العناقيد الثمرية للأفرع/نبات: بحساب عدد العناقيد الثمرية لجميع الأفرع لكل نبات .
- 7- عدد العناقيد الثمرية/نبات.

- 8- عدد القرنات للساق الرئيسي/نبات.
 9- عدد القرنات للأفرع/نبات: بحساب عدد القرنات لجميع الأفرع لكل نبات .
 10- طول القرنة (سم): تم حسابه من قياس طول 100 قرنة أختيرت عشوائياً من قرات خمسة نباتات لكل وحدة تجريبية ثم أخذ معدلها.

تم إجراء التحليل الأحصائي لجميع النتائج على أساس تحليل التباين للصفات المدروسة حسب التجارب العملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) باستخدام الحاسوب وفق برنامج نظام التحليل الأحصائي SAS (SAS-V9، 2002) وتمت المقارنة بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمالية (5%) لكل مصدر من مصادر التباين ذي التأثير المعنوي وحسب هذا الاختبار فإن المتوسطات المتبوعة بالأحرف الأبجدية المختلفة تختلف عن بعضها معنوياً (الراوي وخلف الله، 2000).

النتائج والمناقشة

تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي في الصفات المدروسة:

يبين الجدول (4) وجود تداخل معنوي بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي لصفة عدد العقد للساق الرئيسي في موقع طوزخورماتو، إذ حقق التداخل بين التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 ومستوى الثاني من السماد الفوسفاتي أعلى معدل لعدد العقد للساق الرئيسي بلغ 26.84 عقدة/ساق بينما أعطت معاملة عدم التسميد بكلا السمادين أقل معدل بلغ 20.84 عقدة/ساق، وقد يرجع سبب ذلك إلى أن التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ مع مستوى سماد الفوسفاتي الثاني قد وفرا للنبات احتياجاتها من العناصر الغذائية وبالأخص عنصري النيتروجين والفسفور اللذان لهما دور كبير في تحسين نمو النبات بشكل عام وبالتالي تكوين عدد أكثر لعقد الساق.

وفي صفة طول السلامة كان التداخل معنوياً في موقع الموصل فقد أعطى التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 ومستوى السماد الفوسفاتي الثالث أعلى معدل بلغ 3.76 سم بينما أعطت معاملة عدم التسميد بكلا السمادين أقل معدل بلغ 2.64 سم، وربما يعزى سبب ذلك إلى دور السماد الحيوي EM1 مع السماد الفوسفاتي اللذان وفرا للنبات أهم عنصرين غذائيين وهما النيتروجين والفسفور من خلال مثبتات النيتروجين ومذيبات الفسفور الموجودة في السماد EM1 (الجدول 1) فضلاً عن السماد الفوسفاتي المضاف إذ أن لهذين العنصرين دور كبير في أنقسام وتوسع الخلايا (النعيمة، 1999 و Taiz و Zeiger، 2002) مما أدى إلى استطالة الخلايا وبالتالي زيادة طول السلامة.

ولارتفاع النبات عند التزهير التام كان التداخل معنوياً في موقع الموصل إذ نتج عن التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 ومستوى الثالث من السماد الفوسفاتي أعلى معدل بلغ 80.58 سم مقارنةً بمعاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل بلغ 57.72 سم، إن الزيادة في ارتفاع النبات قد تكون بسبب الزيادة في طول السلامة (الجدول 4).

وفي صفة الوزن الجاف للساق كان التداخل معنوياً في كلا الموقعين، إذ أعطى التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع مستوى الثالث من السماد الفوسفاتي في موقع الموصل ومستوى الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل لوزن الجاف للساق بلغ 46.14 و 55.92 غم/نبات للموقعين على التوالي قياساً إلى معاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 27.67 و 29.19 غم/نبات على التوالي، قد يرجع الزيادة في الوزن الجاف للساق إلى الزيادة في ارتفاع النبات.

لم يكن هناك تداخل معنوي بين العاملين لصفة عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي في كلا الموقعين ، بينما كان التداخل معنوياً لصفة عدد العناقيد الثمرية للأفرع في كلا موقعي التجربة إذ حقق التداخل بين التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع مستوى الثالث من السماد الفوسفاتي في موقع الموصل ومستوى الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل بلغ 64.35 و 94.56 عنقود ثمري/أفرع في الموقعين على التوالي مقارنةً بمعاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 34.92 و 48.97 عنقود ثمري/أفرع على التوالي، وهذا ناتج من التأثير الإيجابي لكلا السمادين في تحسين النمو الخضري للنبات والذي ينعكس على النمو الثمري أيضاً فنتج عنها زيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع من خلال تجهيز النبات بأحتياجاتها من العناصر الغذائية وزيادة تراكم المادة الجافة مما ساهم في زيادة عدد العناقيد الثمرية للأفرع.

ولصفة عدد العناقيد الثمرية/نبات كان التداخل معنوياً في كلا الموقعين ، فقد أعطى التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع مستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى السماد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل بلغ 76.61 و 113.68 عنقود ثمري/نبات في الموقعين على التوالي قياساً إلى معاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 40.92 و 57.43 عنقود ثمري/نبات على التوالي، الزيادة في عدد العناقيد الثمرية للنبات تعود إلى الزيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع.

وفي صفة عدد القرنات للساق الرئيسي كان التداخل معنوياً في موقعي التجربة، فقد نتج عن التركيز 1.5 مل/لتر⁻¹ EM1 مع مستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى السماد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل بلغ 26.27 و 60.06 قرنة/ساق الرئيسي في الموقعين على التوالي مقارنة بمعاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 10.06 و 21.64 قرنة/ساق رئيسي على التوالي، وربما يرجع السبب في ذلك إلى دور الأيجابي للسمادين EM1 و الفوسفاتي في تراكم المادة وزيادة التزهير وعقد الثمار وبالتالي زيادة عدد القرنات في العنقود الثمري إذ أن هذا الاختلاف في عدد القرنات للساق الرئيسي ناتج من اختلاف عدد القرنات في العنقود الثمري وليس إلى اختلاف عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي.

ولصفة عدد القرنات/أفرع كان التداخل معنوياً في موقع الموصل، إذ أعطى التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع مستوى السماد الفوسفاتي الثالث أعلى معدل بلغ 119.33 قرنة/أفرع مقارنة بمعاملة عدم التسميد بكلا السمادين التي أعطت أقل معدل بلغ 54.75 قرنة/أفرع، الزيادة في عدد القرنات للأفرع ناتج من زيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع (الجدول 4).

ولصفة طول القرنة كان التداخل معنوياً في كلا موقعي التجربة، إذ حقق التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع مستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل ومستوى السماد الثاني في موقع طوزخورماتو أعلى معدل بلغ 5.09 و 5.12 سم للموقعين على التوالي بينما أعطت معاملة عدم التسميد بكلا السمادين أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 4.62 و 4.59 سم على التوالي، ويعزى سبب ذلك إلى دور السمادين EM1 والفوسفاتي في توفير عنصري النيتروجين والفسفور للذات يزيدان من أنقسام وتوسع الخلايا وكذلك إلى دور السمادين في تحسين نمو النبات وتراكم المادة الجافة مما ساهمت في زيادة طول القرنة.

نستنتج تفوق التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 ومستوى السماد الفوسفاتي الثالث في موقع الموصل و مستوى السماد الثاني في موقع طوزخورماتو في صفات النمو الخضري والثمري لفول الصويا.

جدول (4): تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي في الصفات المدروسة في الموصل وطوزخورماتو

طول القرنة (سم)	عدد القرنات للأفرع/نبات	عدد القرنات للساق الرئيسي /نبات	عدد العناقيد الثمارية/نبات	عدد العناقيد الثمارية للأفرع/نبات	عدد العناقيد الثمارية للساق الرئيسي / نبات	الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	طول السلامية (سم)	عدد العقد للساق الرئيسي/ نبات	مستويات السماد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هـ ⁻¹)	تراكيز السماد الحيوي EM1 (مل/لتر ⁻¹)
موقع الموصل											
4.62 f	54.75 f	10.06 h	40.92 g	34.92 g	6.00 a	27.67 f	57.72 f	2.64 f	19.39 a	0	0
4.79 e	75.23 e	13.17 g	53.57 f	46.31 f	7.26 a	29.37 f	63.92 e	2.95 e	20.22 a	40	
4.84 d	83.33 d	18.43 e	61.22 e	51.88 e	9.35 a	33.66 e	68.94 c	3.26 cd	21.11 a	80	
4.79 e	80.43 de	14.39 f	59.34 e	50.64 e	8.70 a	31.89 e	66.17 d	3.17 d	20.56 a	120	
4.87 cd	91.85 c	20.50 d	66.21 d	56.13 d	10.08 a	35.96 d	70.31 c	3.35 c	21.56 a	0	1.5
4.90 c	97.32 c	22.20 c	70.35 c	59.51 c	10.83 a	38.18 c	72.28 b	3.49 b	21.89 a	40	
5.09 a	119.33 a	26.27 a	76.61 a	64.35 a	12.26 a	46.14 a	80.58 a	3.76 a	23.00 a	80	
4.96 b	103.78 b	24.11 b	73.46 b	62.10 b	11.36 a	42.79 b	74.11 b	3.62 b	22.39 a	120	
موقع طوزخورماتو											
4.59 g	101.11 a	21.64 g	57.43 h	48.97 f	8.46 a	29.19 h	60.31 a	2.40 a	20.84 f	0	0
4.84 d	159.39 a	32.69 e	87.72 e	74.36 cd	13.36 a	37.19 e	68.53 a	2.83 a	24.22 cde	40	
4.77 e	146.61 a	28.69 f	81.32 f	69.21 d	12.11 a	35.38 f	66.11 a	2.68 a	23.56 de	80	
4.70 f	126.46 a	26.95 f	69.03 g	57.94 e	11.08 a	32.64 g	63.78 a	2.56 a	23.28 e	120	
4.89 c	169.31 a	40.28 d	93.20 d	78.97 c	14.22 a	39.28 d	71.28 a	2.93 a	24.50 cd	0	1.5
5.12 a	227.17 a	60.06 a	113.68 a	94.56 a	19.13 a	55.92 a	80.50 a	3.55 a	26.84 a	40	
4.98 b	200.50 a	52.19 b	106.28 b	89.00 b	17.28 a	48.16 b	77.06 a	3.28 a	25.61 b	80	
4.93 c	184.81 a	46.39 c	100.14 c	84.31 b	15.84 a	43.76 c	74.36 a	3.11 a	25.00 bc	120	

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

تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والأصناف في الصفات المدروسة:

يوضح النتائج في الجدول (5) بعدم وجود تداخل معنوي بين السماد الحيوي EM1 والأصناف لجميع الصفات المدروسة وفي كلا موقعي التجربة عدا صفتي عدد العناقيد الثمرية للأفرع/نبات وعدد العناقيد الثمرية/النبات في موقع الموصل فقد كان التداخل بين العاملين معنوياً، إذ أعطى التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 والصنف صناعية-2 أعلى معدل لكلا الصفتين بلغ 61.14 عنقود ثمري/أفرع و 72.55 عنقود ثمري/نبات في حين أعطت معاملة عدم التسميد والصنف Lee-74 أقل معدل لكلا الصفتين بلغ 43.19 عنقود ثمري/أفرع و 50.77 عنقود ثمري/نبات، وقد يعزى سبب ذلك إلى تفوق التركيب الوراثي للصنف صناعية-2 الذي جعل هذا الصنف يستفاد من عوامل النمو المحيطة بشكل أفضل والذي وفره له السماد الحيوي EM1 من خلال محتواه من مثبتات النيتروجين ومذيبات الفسفور (الجدول 1) ولما لهذين العنصرين دور مهم في تحسين المجموع الجذري والخضري للنبات ومن ثم انعكاس ذلك بالإيجاب على النمو الثمري، كما أن الاختلافات في طبيعة النمو في الصنفين راجع إلى اختلاف العوامل الوراثية وتداخلاتها في الظروف المحيطة مما ينعكس على الأداء المظهري للصفات.

جدول (5): تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والأصناف في الصفات المدروسة في الموقعين

موقع طوزخورماتو				موقع الموصل				تركيز EM1 (مل.لتر ⁻¹)	الأصناف الصفات
1.5		0		1.5		0			
صناعية-2	Lee-74	صناعية-2	Lee-74	صناعية-2	Lee-74	صناعية-2	Lee-74		
25.78 a	25.20 a	23.42 a	22.53 a	22.36 a	22.06 a	20.47 a	20.17 a	عدد العقد للساق الرئيسي/نبات	
3.29 a	3.15 a	2.66 a	2.58 a	3.58 a	3.53 a	3.06 a	2.95 a	طول السلامة (سم)	
76.70 a	74.90 a	65.40 a	63.96 a	75.53 a	73.11 a	65.39 a	63.08 a	ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	
48.14 a	45.43 a	34.40 a	32.80 a	41.66 a	39.89 a	31.22 a	30.08 a	الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	
17.08 a	16.15 a	11.56 a	10.95 a	11.41 a	10.86 a	8.07 a	7.58 a	عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي /نبات	
87.68 a	85.74 a	63.90 a	61.35 a	61.14 a	59.90 a	48.68 b	43.19 c	عدد العناقيد الثمرية للأفرع /نبات	
104.76 a	101.89 a	75.45 a	72.30 a	72.55 a	70.76 b	56.75 c	50.77 d	عدد العناقيد الثمرية /نبات	
50.81 a	48.65 a	28.93 a	26.06 a	23.79 a	22.74 a	15.11 a	13.91 a	عدد الفترات للساق الرئيسي/نبات	
199.83 a	191.06 a	137.12 a	129.67 a	105.24 a	100.90 a	77.71 a	69.26 a	عدد الفترات للأفرع/نبات	
5.00 a	4.95 a	4.74 a	4.70 a	4.98 a	4.93 a	4.78 a	4.73 a	طول القرنة (سم)	

*المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة تختلف عن بعضها معنوياً تحت مستوى احتمال 5%.

تأثير التداخل بين السماد الفوسفاتي والأصناف في الصفات المدروسة:

يتضح من النتائج في الجدول (6) عدم وجود تداخل معنوي بين مستويات السماد الفوسفاتي و الأصناف في صفات عدد العقد للساق الرئيسي/نبات وطول السلامة وارتفاع النبات عند التزهير التام ووزن الجاف للساق وعدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي في كلا موقعي التجربة. كان التداخل معنوياً لصفة عدد العناقيد الثمرية للأفرع في موقع الموصل، إذ أعطى مستوى السماد الثالث مع الصنف صناعية-2 أعلى معدل بلغ 58.88 عنقود ثمري/أفرع مقارنة بمعاملة عدم التسميد مع الصنف Lee-74 التي أعطت أقل معدل بلغ 40.83 عنقود ثمري/أفرع، وقد يرجع سبب ذلك إلى دور الفسفور في تحفيز التزهير وعقد الثمار والذي تفاعل مع التركيب الوراثي المتفوق لصنف صناعية-2 مما نتج عنها زيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع.

حصل تداخل معنوي بين مستويات السماد الفوسفاتي والأصناف في صفة عدد العناقيد الثمرية/ نبات في موقع الموصل، فقد حقق المستوى السماد الثالث مع الصنف صناعية-2 أعلى معدل بلغ 70.76 عنقود ثمري/نبات قياساً إلى التداخل بين معاملة عدم التسميد مع الصنف Lee-74 التي أعطت أقل معدل بلغ 48.64 عنقود ثمري/نبات، الزيادة في عدد العناقيد الثمرية للنبات ناتج من الزيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع. كذلك حصل تداخل معنوي لصفة عدد القرنات/أفرع في موقع الموصل فقط، إذ أعطى المستوى السماد الثالث والصنف صناعية-2 أعلى معدل بلغ 103.83 قرنة/أفرع مقارنةً بالمعاملة العاملة عدم التسميد والصنف Lee-74 التي أعطت أقل معدل بلغ 65.50 قرنة/أفرع، الزيادة في عدد القرنات للأفرع ناتج من الزيادة في عدد العناقيد الثمرية للأفرع.

ولصفة طول القرنة كان التداخل معنوياً في الموقعين، فقد نتج عن مستوى السماد الثالث والصنف صناعية-2 في موقع الموصل ومستوى السماد الثاني والصنف ذاته في موقع طوزخورماتو أعلى معدل بلغ 5.02 و 5.03 سم بينما المعاملة العاملة عدم التسميد والصنف Lee-74 أعطت أقل معدل في كلا الموقعين بلغ 4.71 و 4.72 سم على التوالي، وقد يعزى سبب ذلك إلى دور عنصر الفسفور في أنقسام وتوسع الخلايا الذي تداخل مع التركيب الوراثي المتفوق لصنف صناعية-2 فنتج عنها زيادة معنوية في طول القرنة.

تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف في الصفات المدروسة:

يبين الجدول (7) وجود تداخل ثلاثي معنوي بين عوامل الدراسة في صفات ارتفاع النبات عند التزهير النام وعدد العناقيد الثمرية للأفرع وللنبات وعدد القرنات للأفرع وطول القرنة في موقع الموصل، فقد حقق التركيز 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 والمستوى الثالث من السماد الفوسفاتي والصنف صناعية-2 أعلى معدل لجميع تلك الصفات الذي بلغ 83.67 سم و65.00 عنقود ثمري/أفرع و77.96 عنقود ثمري/نبات و122.97 قرنة/أفرع و5.17 سم على التوالي، بينما حققت معاملة عدم التسميد بكلا السامدين والصنف Lee-74 أقل معدل لجميع تلك الصفات بلغ 55.50 سم و26.22 عنقود ثمري/أفرع و31.95 عنقود ثمري/نبات و40.89 قرنة/أفرع و4.56 سم على التوالي.

يظهر من الجدول (8) وجود تداخل ثلاثي معنوي بين عوامل الدراسة لصفتي عدد العقد للساق الرئيسي/نبات وطول القرنة فقط في موقع طوزخورماتو، فقد حقق التداخل بين التركيز 1.5 مل/لتر و مستوى السماد الفوسفاتي الثاني والصنف صناعية-2 أعلى معدل لتلك الصفتين بلغ 27.45 عقدة/ساق و5.20 سم للصفتين على التوالي، في حين أعطت معاملة عدم التسميد بكلا السامدين مع الصنف Lee-74 أقل معدل للصفتين بلغ 19.45 عقدة/ساق و4.57 سم على التوالي.

إن النتائج المعنوية المتحققة من التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة في الموقعين ناتجة من مساهمة السامدين EM1 والفوسفاتي في توفير أهم عنصرين غذائيين في نمو النبات وهما النيتروجين والفسفور التي تمكن الصنف صناعية-2 من خلال تركيبه الوراثي المتفوق أستغلالهما بشكل جيد في تحسين نموه الخضري والذي انعكس بالأيجاب على النمو الثمري لهذا المحصول.

نستنتج من هذه الدراسة أن السماد الحيوي EM1 وتداخله مع السماد الفوسفاتي سبب زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة وأن تباين صفات التربة في الموقعين (الجدول 2) 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 جميع التداخلات ذات التأثير المعنوي للصفات المدروسة، ونتائج الدراسة أثبت نجاح استخدام السماد الحيوي EM1 مع محصول فول الصويا وأن التوليفة الناتجة من 1.5 مل.لتر⁻¹ EM1 مع 80 كغم P₂O₅ في موقع الموصل و 40 كغم P₂O₅ في موقع طوزخورماتو مع الصنف صناعية-2 أعطت أفضل نمو خضري وثمري لفول الصويا.

جدول (6): تأثير التداخل بين السماد الفوسفاتي والأصناف في الصفات المدروسة في الموصل وطوزخورماتو

طول القرنة (سم)	عدد القرنات للأفرع/نبات	عدد القرنات للساق الرئيسي/نبات	عدد العناقيد الثمارية /نبات	عدد العناقيد الثمارية للأفرع/نبات	عدد العناقيد الثمارية للساق الرئيسي/نبات	الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	طول السلامية (سم)	عدد العقد للساق الرئيسي /نبات	الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي P ₂ O ₅ (كغم هـ ⁻¹)
موقع الموصل											
4.71 g	65.50 f	14.78 a	48.64 f	40.83 e	7.81 a	31.27 a	62.75 a	2.93 a	20.33 a	Lee-74	0
4.78 f	81.09 e	15.78 a	58.49 e	50.21 d	8.28 a	32.37 a	65.28 a	3.06 a	20.61a	صناعية-2	
4.82 e	85.04 de	16.95 a	60.85 d	51.92 d	8.93 a	32.95 a	67.42 a	3.19 a	20.89 a	Lee-74	40
4.84 de	87.70 cd	18.42 a	63.07 c	53.90 c	9.17 a	34.60 a	68.78 a	3.25 a	21.22 a	صناعية-2	
4.92 b	98.83 ab	21.83 a	67.67 b	57.35 ab	10.32 a	38.96 a	72.97 a	3.48 a	21.84 a	Lee-74	80
5.02 a	103.83 a	22.86 a	70.16 a	58.88 a	11.29 a	40.84 a	76.56 a	3.54 a	22.28 a	صناعية-2	
4.86 cd	90.93 c	19.75 a	65.92 b	56.08 b	9.83 a	36.75 a	69.25 a	3.36 a	21.39 a	Lee-74	120
4.88 bc	93.28 bc	20.75 a	66.88 b	56.65 b	10.22 a	37.94 a	71.03 a	3.41 a	21.56 a	صناعية-2	
موقع طوزخورماتو											
4.72 f	132.61 a	29.22 a	73.81 a	62.75 a	11.06 a	33.49 a	64.72 a	2.61 a	21.95 a	Lee-74	0
4.75 f	137.81 a	32.70 a	76.82 a	65.20 a	11.63 a	34.98 a	66.86 a	2.72 a	23.39 a	صناعية-2	
4.93 b	187.22 a	45.11 a	98.04 a	82.22 a	15.82 a	45.17 a	74.00 a	3.10 a	25.17 a	Lee-74	40
5.03 a	199.33 a	47.64 a	103.36a	86.69 a	16.67 a	47.95 a	75.03 a	3.28 a	25.89 a	صناعية-2	
4.86 cd	169.50 a	39.14 a	93.14 a	78.75 a	14.39 a	40.67 a	70.56 a	2.94 a	24.34 a	Lee-74	80
4.88 c	177.61 a	41.75 a	94.46 a	79.46 a	15.00 a	42.87 a	72.61 a	3.01 a	24.83 a	صناعية-2	
4.79 e	152.11 a	35.95 a	83.39 a	70.45 a	12.95 a	37.14 a	68.45 a	2.81 a	24.00 a	Lee-74	120
4.83 de	159.15 a	37.39 a	85.78 a	71.81 a	13.97 a	39.27 a	69.70 a	2.87 a	24.28 a	صناعية-2	

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

جدول (7): تأثير التداخل بين السماد الحيوي EM1 والفوسفاتي والأصناف في الصفات المدروسة في موقع الموصل

طول القرنة (سم)	عدد القرنات للأفرع/نبات	عدد القرنات للساق الرئيسي /نبات	عدد العناقيد الثمارية /نبات	عدد العناقيد الثمارية للساق الرئيسي /نبات	عدد العناقيد الثمارية للساق الرئيسي /نبات	الوزن الجاف للساق (غم/نبات)	ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	طول السلامية (سم)	عدد العقد للساق الرئيسي /نبات	الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي P ₂ O ₅ (كغم هـ. ⁻¹)	تراكيز التسميد الحيوي EM1 (مل.لتر ⁻¹)
4.56 j	40.89 i	9.11 a	31.95 k	26.22 j	5.72 a	26.88 a	55.50 l	2.54 a	19.11 a	Lee-74	0	0
4.68 i	68.61 h	11.00 a	49.89 j	43.61 i	6.28 a	28.46 a	59.94 k	2.75 a	19.67 a	صناعية-2		
4.75 h	74.19 gh	12.33 a	52.08 j	45.06 i	7.03 a	28.96 a	62.89 j	2.91 a	20.11 a	Lee-74		
4.76 h	76.66 fgh	14.00 a	55.06 i	47.56 h	7.50 a	29.78 a	64.94 ij	2.99 a	20.34 a	صناعية-2		
4.82 fg	81.97 efg	18.19 a	60.08 gh	51.00 g	9.08 a	33.25 a	68.44 gh	3.24 a	21.00 a	Lee-74		
4.86 ef	84.69 ef	18.67 a	62.36 g	52.75 g	9.61 a	34.08 a	69.44 fgh	3.28a	21.22 a	صناعية-2		
4.77 gh	79.97 fg	16.00 a	58.97 h	50.47 g	8.50 a	31.23 a	65.50 ij	3.13 a	20.45 a	Lee-74		
4.80 gh	80.89 fg	16.78 a	59.70 gh	50.81 g	8.89 a	32.56 a	66.83 hi	3.21 a	20.67 a	صناعية-2	120	1.5
4.86 ef	90.11 de	20.44 a	65.33 f	55.44 f	9.89 a	35.66 a	70.00 efg	3.33 a	21.56 a	Lee-74		
4.87 ef	93.58 cd	20.56 a	67.08 ef	56.81 ef	10.28 a	36.27 a	70.61 d-g	3.38a	21.56 a	صناعية-2		
4.89 e	95.89 cd	21.56 a	69.61 de	58.78 de	10.83 a	36.95 a	71.95 def	3.47 a	21.67 a	Lee-74		
4.91 de	98.75 bc	22.83 a	71.08 cd	60.25 cd	10.83 a	39.42 a	72.61 cde	3.51 a	22.11 a	صناعية-2		
5.01 b	115.69 a	25.47 a	75.25 ab	63.69 ab	11.56 a	44.68 a	77.50 b	3.71 a	22.67 a	Lee-74		
5.17 a	122.97 a	27.06 a	77.96 a	65.00 a	12.96 a	47.61 a	83.67 a	3.80 a	23.33 a	صناعية-2		
4.94 cd	101.89 bc	23.50 a	72.86 bc	61.69 bc	11.17 a	42.26 a	73.00 cd	3.59 a	22.33 a	Lee-74	120	
4.97 bc	105.67 b	24.72 a	74.06 bc	62.50 abc	11.56 a	43.32 a	75.22 bc	3.61 a	22.44 a	صناعية-2		

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

جدول (8): تأثير التداخل بين التسميد الحيوي EMI1 والفوسفاتي والأصناف في الصفات المدروسة في موقع طوزخورماتو

طول القرنة (سم)	عدد القرونات للأفرع /نبات	عدد القرونات للساق الرئيسي /نبات	عدد العناقيد الثمرية /نبات	عدد العناقيد الثمرية للأفرع /نبات	عدد العناقيد الثمرية للساق الرئيسي /نبات	الوزن الجاف للساق (غم/ نبات)	ارتفاع النبات عند التزهير التام (سم)	طول السلامة (سم)	عدد العقد للساق الرئيسي /نبات	الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هـ ⁻¹)	تراكيز التسميد الحيوي EMI1 (مل.لتر ⁻¹)	
4.57 k	98.61 a	18.39 a	55.50 a	47.39 a	8.11 a	28.18 a	59.50 a	2.34 a	19.45 h	Lee-74	0	0	
4.60 k	103.61 a	24.89 a	59.36 a	50.56 a	8.01 a	30.19 a	61.11 a	2.47 a	22.22 g	صناعية-2			
4.82 gh	158.78 a	31.44 a	85.14 a	72.00 a	13.14 a	36.23 a	67.94 a	2.80 a	24.11 c-f	Lee-74	40		
4.86 fg	160.00 a	33.94 a	90.31 a	76.72 a	13.59 a	38.16 a	69.11a	2.87 a	24.33 c-f	صناعية-2			
4.76 hi	140.39 a	28.17 a	80.56 a	68.67 a	11.89 a	35.01 a	65.05 a	2.65 a	23.45 efg	Lee-74	80		
4.77 hi	152.83 a	29.22 a	82.08 a	69.75 a	12.33 a	35.75 a	67.17 a	2.70 a	23.67 def	صناعية-2			
4.67 j	120.89 a	26.22 a	68.00 a	57.33 a	10.67 a	31.79 a	63.33a	2.54 a	23.11 fg	Lee-74	120		
4.73 ij	132.03 a	27.67 a	70.05 a	58.55 a	11.50 a	33.49 a	64.22 a	2.59 a	23.45 efg	صناعية-2			
4.88 efg	166.61 a	40.06 a	92.11 a	78.11 a	14.00 a	38.79 a	69.94 a	2.89 a	24.45 c-f	Lee-74	0		1.5
4.89 ef	172.00 a	40.50 a	94.28 a	79.83 a	14.44 a	39.77 a	72.61 a	2.98 a	24.56 c-f	صناعية-2			
5.04 b	215.67 a	58.78 a	110.94 a	92.44 a	18.50 a	54.10 a	80.06 a	3.41a	26.22 ab	Lee-74	40		
5.20 a	238.67 a	61.33 a	116.42 a	96.67 a	19.75 a	57.74 a	80.94 a	3.70 a	27.45 a	صناعية-2			
4.97 cd	198.61 a	50.11 a	105.72 a	88.83 a	16.89 a	46.32 a	76.06 a	3.23 a	25.22 bc	Lee-74	80		
4.99 bc	202.39 a	54.28 a	106.83 a	89.17 a	17.67 a	49.99 a	78.06 a	3.32 a	26.00 b	صناعية-2			
4.92 def	183.33 a	45.67 a	98.78 a	83.56 a	15.22 a	42.50 a	73.56 a	3.08 a	24.89 b-e	Lee-74	120		
4.93 cde	186.28 a	47.11 a	101.50 a	85.06 a	16.45 a	45.05 a	75.17a	3.14 a	25.11 bcd	صناعية-2			

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

المصادر

- 1- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل، الطبعة الثانية. ع ص 488.
- 2- الساهوكي، مدحت مجيد (1991). فول الصويا إنتاجه وتحسينه. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. ع ص 360.
- 3- علي، حميد جلوب وطالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان (1990). محاصيل البقول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. ع ص 259.
- 4- محمد، محمد عطية وعبد المنعم موسى (2001). فسيولوجيا إنتاج وأستخدام فول الصويا. منشورات جامعة عمر المختار - ليبيا، (مترجم). ع ص 423.
- 5- معيوف، محمود محمد (1982). مدخل البقوليات في العراق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل. ع ص 288.
- 6- النشرة الإرشادية، (2008). فول الصويا في العراق من الزراعة ألى الحصاد. وزارة الزراعة - الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة إرشادية رقم (47) لسنة 2008. ع ص 30.
- 7- النعيمي، سعد الله نجم (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل. ع ص 384.
- 8- America, Inc. (2009). EM For Field Crops (Annuals). Publishing F.C. pp: 45-52.
- 9- A.P.N.A.N, (Asia-Pacific Natural Agriculture Network). (2005). EM Application Manual For APNAN Countries. The Third Edition . PP:91.
- 10- 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 amendmets and EM on crop production in Bangladesh. Second International Conference on Kyusei Nature Farming, Sao paulo, Brazil.
- 11- 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.
- 12- Higa, T. (2000). What is EM technology? EM World Journal 1: 1-6.
- 13- Javid, A. (2005). Prospects of EM and VAM Technology for improved growth, yield and Nitrogen Fixation in *Vigna radiate* (L.) Wilczek. Ph. D. Thesis. University of the Punjab, Lahore, Pakistan.
- 14- Javid, A. (2011). Effect of biofertilizers combined with different soil amendmets on potted rice plants. Chilean Journal of Agricultural Research, 71(1): 157-163.
- 15- Javid, 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.
- 16- 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.
- 17- Kyan, T., M. Shintani, S. Kanada, M. Sakurrai, H. Ohashi, A. Fujisawa and S. Ponadit (1999). Kyusei Nature Farming and the Technology of Effe-

- ctive Microorganisms, Guidelines For Practical Use. Editor: Ravi Sangakkara, Asia Pacific Natural Agricultural Network. Bangkok, Thailand. Published by: International Nature Farming Research Center (INFRC), Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agricultural Network (APNAN). Bangkok, Thailand.
- 18- Phillips, J. M. (2009). EM Nature Farming Hand book: Experiences in America, The Living Earth Training Center, Inc. pp: 18.
 - 19- SAS Institute, (2002). The SAS system for Windos v. 9.00 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
 - 20- Shintani, M. (2005). Certificate of analysis of EM-1, A. Microorganisms used for the production of EM1. EMRO USA Effective Microorganisms. 1p.
 - 21- Singh, A. (2007). Effective Microorganisms. The Canadian Organic Grower. pp. 35-36.
 - 22- Snyder, C. S. (2000). Raise Soybean yields and profit potential with phosphorus and potassium fertilization. Potash and Phosphate Institute (PPI), pp. 1-4.
 - 23- Taiz, L. and E. Zeiger (2002). Plant Physiology . Publisher: Sinauer Associates . Third Edition. pp: 690.
 - 24- 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).

Effect of the Interaction Between Bio Fertilizer EM1, Phosphorus Fertilizer and Varieties on Vegetative and Fruitful Growth to Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]

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

Saleh Mohammed Ibraheem Al-Jobouri
College of Agricultur and Forestry -
University of Mosul

Abstract

A aim of this study was to investigate effect of the interaction between Biofertilizer EM1 (0 and 1.5 ml.l⁻¹), phosphorus fertilizer (0 , 40 , 80 and 120 kg P₂O₅.ha⁻¹) on vegetative and fruitful growth to two soybean varieties (Lee-74 and Senaia-2). The field experiment was conducted in two locations, the first in re-
sreches station of department of field crops/College of Agriculture and Forestry / Mosul University in Mosul City, while the second was in Tuzkhurmatu City by using RCBD design with three replications. The results showed that interaction (1.5 ml.l⁻¹ EM1× 80 kg P2O5.ha⁻¹) in Mosul location and (1.5 ml.l⁻¹ EM1× 40 kg P2O5.ha⁻¹) in Tuzkhurmatu location gave highest rate in most of traits were studied compared with non fertilizer treatment. Interaction between biofertilizer EM1 and varieties were Significantly for traits no. of fruitful clusters/branches and no. of fruitful clusters/plant in mosul location only. There were a Significant interaction between phosphorus fertilizer and varieties for some traits in both locations. The interaction among (1.5 ml.l⁻¹ EM1 × 80 kg P2O5.ha⁻¹ ×Senaia-2 variety) in Mosul location gave highest rate in plant height at full flowering, no.of fruitful clusters / branches, no. of fruitful clusters/plant, no.of pod/branches and pod lengthh, while the interaction among (1.5 ml.l⁻¹ EM1 × 40 kg P2O5.ha⁻¹ ×Senaia-2 variety) in Tuzkhurmatu location gave highest rate in no. of node/main stem and pod lengthh.

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