تأثير التسميد الارضي ورش المغذيات وتداخلهما في بعض صفات حاصل الحلبة *Trigonella foeunm-graecum* L.

اياد حسين علي علي حسين جاسم سولاف علي ليلو[1]

كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء

الخلاصة

اجريت التجربة في حقل تجارب المزرعة الارشادية في المهناوية خلال الموسم الزراعي 2013 – 2014 وذلك لدراسة تأثير التسميد الارضي (معاملة المقارنة بدون سماد ، السماد المركب NPK (0-18-18) بكمية 200 كغم/هـ ، مخلفات دواجن (4 و 8 طن.هكتار$^{-1}$) ، و الاسمدة الورقية (معاملة المقارنة بدون رش ، رش اليوريا 1 غم / لتر ، رش حامض الدبال 2 مل / لتر و رش البولميت 2 مل / لتر) وتداخلهما وكانت التجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات . زرعت البذور على خطوط (المسافة بين خط واخر 30 سم) في 21/ 10/2013 وتضمنت الوحدة التجريبية 10 خطوط . بعد اسبوع من الانبات تم خف النباتات بمسافة 10 سم بين النباتات وتمت اضافة الاسمدة الارضية وحسب المعاملات عند الزراعة ، اما اضافة الاسمدة الورقية فكانت لمرتين في 2 / 1 و 17/1/ 2014 . بينت النتائج تفوق معاملة التسميد الكيميائي NPK والعضوي (مخلفات الدواجن 8 طن .هكتار$^{-1}$) معنويا على معاملة المقارنة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق ، بينما لم يكن لها تأثير معنوي في نسبة الصوديوم بالاوراق . لم يكن لمعاملات الرش تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنتروجين والبوتاسيوم والصوديوم ، بينما ادى رش اليوريا والدبال الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الفسفور. وكان للتداخل بين معاملات التسميد الارضي و رش المغذيات تأثير معنوي قياسا بمعاملة المقارنة في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ونسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الاوراق .

كلمات مفتاحية : تسميد كيميائي ، مخلفات دواجن ، رش اليوريا ، رش الدبال ، رش البوليميت

Effect of soil and foliar fertilizer and their interaction on some yield traits of fenugreek (*Trigonella foeunm-graecum* L.)

Ayad H. Ali Ali H. Jasim Solaf A. Lilo

Abstract

The experiment was conducted on the farm extension experiments in Almhannawia during 2013 – 2014 growth season to study the effect of soil fertilization (control, 200 kg.ha^{-1} of NPK (18-18-0) , poultry compost (4 and 8 t.ha^{-1}), and foliar fertilizer (control, urea 1 g.l^{-1}, humic acid 2 ml.l^{-1} and polemet 2 ml.l^{-1}) and their interaction on fenugreek . Randomized complete block design (RCBD) with three replications was used. Seeds were planted on lines (30 cm apart) in 21-10-2013 and each experimental unit consists of 10 lines. Soil fertilizers were added at seeding stage, and foliar application was added twice (in 2/1 and 17/1/2014). The results showed that chemical and organic (8 t.ha^{-1}) caused a significant increase in leaf chlorophyll content and the proportion of nitrogen, phosphorus and potassium, while it had no significant effect on the proportion of sodium. Foliar fertilizer had no significant effect on chlorophyll, nitrogen potassium and sodium, while spraying urea and humus caused a significant increase in phosphorus proportion. The interaction between soil and spraying fertilizer had a significant effect in increasing chlorophyll and the proportion of nitrogen, phosphorus and potassium in leaves, while it had no significant effect on the proportion of sodium.

Keywords: chemical fertilization, poultry waste, urea , humus, polemet

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للمرحومة الباحث الثالث

المقدمة

تعد الحلبة (Trigonella foenum – graecum L.) Fenugreek نبات بقولي عشبي حولي قائم . وتحتوي بذور الحلبة على البروتينات (25-36%) من الوزن الجاف في النبات ، و مجموعة من الفيتامينات (Mehrafarin واخرون ،2011) وتحتوي على كميات مختلفه من العناصر الغذائيه اهمها الحديد والكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم وغيرها من العناصر المعدنيه (Ali واخرون 2012) . ولأهمية النبات يتطلب زيادة الانتاج الخضري و البذري . وتعد عمليات خدمة التربة والمحصول من اهم الوسائل المستعملة لزيادة كمية ونوعية المحصول ، ويأتي في مقدمتها اضافه الاسمدة سواء كانت الكيميائية او العضوية ، وقد ازداد الاتجاه نحو اضافة الاسمدة العضوية لتخفيف حالة التلوث التي تحدثها الاسمدة الكيميائية وما تسببه من اضرار بيئية عدة . و بينت بعض الدراسات ان رش حامض الدبال ادت الى تحسين النمو الخضري للنبات ، وان اتباع طريقة التسميد الورقي كطريقة مكملة للتسميد الارضي يمكن ان تعطي علاج سريع لحالة نقص العناصر ، و توفيرها بكمية كافية اثناء فترة تكوين البذور ، و بينت الدراسات ان رش السماد الورقي المركب ادى الى زيادة الحاصل ومكوناته للحمص قياسا بنباتات المقارنة (El-Habbasha واخرون 2012)، ويلعب عنصر النتروجين دورا مهما في نمو وإنتاج محصول الحلبة ، إذ يؤدي الى زيادة النمو وعدد التفرعات . وعلى الرغم من تقدم الزراعة وإنتاج هذا المحصول في العراق إلا ان زراعته مازالت تعاني الكثير من المشاكل ولذلك فقد تم اجراء هذه التجربة لدراسة تأثير تداخل رش بعض الاسمدة الورقية الجاهزة مع الاسمدة الارضية والاسمدة العضوية وإمكانية الاستعاضة بها عن الاسمدة المعدنية.

المواد وطرائق العمل :-

نفذت تجربة حقليه خلال الموسم الشتوي من عام 2013-2014 في حقل تجارب المزرعة الإرشادية في المهناويه التابع الى المركز الارشادي التدريبي في بابل وتقع على بعد 8 كم شمال بابل و ضمن خط عرض "31'32 شمالا وخط طول "21'44 شرقا ، في تربه ذات نسجة مزيجية طينية غرينية ، (جدول 1) وذلك بهدف دراسة تأثير التسميد الارضي و رش المغذيات وتداخلهما في نمو وانتاج الحلبة . نفذت التجربة كتجربة عامليه على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات ، وتضمنت عاملين : الاول اربع معاملات من التسميد الارضي (مقارنه ، سماد NPK حسب التوصية السمادية ، مخلفات دواجن (4 طن /هكتار) ، مخلفات دواجن (8طن /هكتار) ، والعامل الثاني : اربع معاملات سماد ورقي (مقارنة ، رش اليوريا بتركيز2مل/لتر ، رش حامض الدبال السائل 1غم/لتر ، رش البوليميت 2مل/لتر).

بعد اجراء عمليات الحراثه والتنعيم والتسويه للتربة ، قسمت الى ثلاث مكررات يضم كل مكرر 16 وحدة تجريبية ، مساحه الوحدة التجريبية 6 م^2 (بطول 3 متر وعرض 2 متر) والمسافة بين وحده تجريبيه واخرى 1 م ، وتضمنت الوحدة التجريبية عشرة خطوط بطول 2 م والمسافة بين خط واخر 30 سم (الدوغجي واخرون 2010) وتمت عملية الزراعة مباشرة بزراعة بذور الحلبة الصنف المحلي في 21 / 10 / 2013 . تمت مكافحة الادغال يدويا والري بحسب الحاجة ، اجريت عملية الرش في 1/2 و 1/17 بحسب المعاملات ، وبالتركيز المحدد بعد اضافة قليل من مسحوق الصابون ، وكان الرش لغاية البلل التام ونزول اول قطرة من النبات. وفي مرحلة التزهير تم تقدير النسبة المئوية لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والصوديوم في الاوراق ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل . اجرى التحليل الاحصائي حسب البرنامج الاحصائي Gen stat (Edition) وبحسب التصميم المتبع ، وتم مقارنه المتوسطات بأقل فرق معنوي عند مستوى معنوي 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000) .

جدول :1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

الصفة	القيمة	الصفة	القيمة
الرمل	176 غم.كغم$^{-1}$	النتروجين الجاهز	73,20 ملغم.كغم$^{-1}$
الغرين	484 غم.كغم$^{-1}$	الفسفور الجاهز	12,80 ملغم.كغم$^{-1}$
الطين	340 غم.كغم$^{-1}$	البوتاسيوم الجاهز	276.0 ملغم.كغم$^{-1}$
النسجة	مزيجية طينية غرينية	البورون الجاهز	1,04 ملغم.كغم$^{-1}$
الكثافة الظاهرية	1,24 ميكاغرام.م$^{-3}$	التوصيل الجاهز	3,00 ديسمنز.م$^{-1}$
المادة العضوية	1,60 غم.كغم$^{-1}$	الاس الهيدروجيني	7,14

النتائج والمناقشة

توضح نتائج جدول (2) ان اضافة الاسمدة الارضية ادت الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل قياسا بمعاملة المقارنة ، وتفوقت معاملتي إضافة الاسمدة الكيميائية والاسمدة العضوية بمستوى 8طن.هكتار$^{-1}$ معنويا على معاملة اضافة الاسمدة العضوية 4طن.هكتار$^{-1}$ ، اذ اعطت معاملة السماد العضوي دواجن/8 اعلى محتوى كلوروفيلي في الاوراق بلغ 46.53 التي لم تختلف معنويا عن معاملة السماد المركب الذي بلغ 46.20 بينما كان عند معاملة السماد العضوي دواجن/4 بلغ 42.99 ،واختلفت معنويا عن معاملة المقارنة اذ اعطت ادنى معدل لمحتوى الاوراق من الكلوروفيل بلغ 37.93 . ربما يعود سبب الزيادة الحاصلة في محتوى الاوراق من الكلوروفيل عند الاضافة الارضية للسماد العضوي دواجن /8 الى كمية النتروجين والمغنسيوم اللذان يدخلان في تركيب الكلوروفيل واللذان يتحرران اثناء تحلل تلك المخلفات (Kumaran ، 2001) . اما الزيادة

نتيجة اضافة الاسمدة الكيميائية فتعود الى التجهيز المباشر للسماد بالعناصر الغذائية وخاصة النتروجين ودوره في زيادة عمليه البناء الضوئي وبناء البروتينات ذات الاهمية الكبيرة في تنشيط نمو النبات وزيادة كفاءته التحولية للمواد الغذائية. وهذه النتائج تتفق مع ما وجده (Rizvi واخرون ، 2013) من ان اضافة الاسمدة العضوية ادت الى زيادة المحتوى الكلوروفيلي للأوراق في نباتات الحلبة.

واظهرت نتائج جدول (2) ان رش المغذيات لم يكن لها تأثير معنوي في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق ، بينما كان للتداخل بين اضافة الاسمدة الارضية و رش المغذيات تأثير معنوي في المحتوى الكلوروفيلي للأوراق ، وقد أدت جميع تداخلات اضافة الاسمدة الارضية مع معاملات رش او من دون رش المغذيات الى زيادتها معنويا قياسا بتداخل عدم رش الاسمدة الارضية مع رش المغذيات ، اذ اعطى تداخل الاضافة الارضية للسماد العضوي دواجن/8 * رش اليوريا اعلى متوسط لمحتوى الاوراق من الكلورفيل بلغ 47.27 بينما اعطى تداخل من دون اضافة الارضية (معاملة المقارنة) × من دون رش ادنى متوسط لمحتوى الاوراق من الكلورفيل بلغ 34.6 .

جدول (2) تأثير التسميد الارضي وتداخلها مع رش المغذيات في محتوى الكلورفيل (SPAD)

	الرش				متوسط تأثير التسميد الارضي
	بدون	يوريا	دبال	بولميت	
يدون	34.60	38.63	39.67	38.83	37.93
مركب	45.83	46.60	46.57	45.80	46.20
دواجن /4	42.13	44.40	43.37	42.07	42.99
دواجن /8	45.37	47.27	46.57	46.93	46.53
متوسط التأثير	41.98	44.23	44.04	43.41	
$LSD_{0.05}$	L.S.D A,B= 2.937			L.S.D AB= 5.875	

توضح نتائج جدول (3) ان اضافة الاسمدة الارضية ادت الى زيادة معنوية في محتوى الاوراق من النتروجين قياسا بمعاملة بدون إضافة اسمدة ارضية ، اذ اعطت معاملة السماد المركب اعلى محتوى اوراق من النتروجين بلغ 4.101 التي اختلفت معنويا عن معامله السماد العضوي دواجن/8 ودواجن/4 اذ بلغا 3.861 و 3.803 ، بينما اعطت معاملة المقارنة ادنى معدل لمحتوى الاوراق من النتروجين بلغ 3.469 . ويعود سبب الزيادة الحاصلة في محتوى الاوراق من النتروجين عند الاضافة الارضية للسماد المركب نتيجة للتجهيز المباشر بالنتروجين مما ادى الى زيادة جاهزيته وامتصاصه، وهذا يتفق مع ما وجده (Nadeem واخرون، 2004) من ان اضافة النتروجين للتربة يزيد من قدرة تبادل النتروجين ويزيد من محتوى النتروجين في نبات الماش ، أما إضافة الاسمدة العضوية فإنها تحسن من صفات التربة وتوفر تجهيز مستمر للنتروجين نتيجة تحللها مما يزيد من محتوى نبات الحلبة من النتروجين وهذا يتفق مع ما وجده (Rizvi واخرون ، 2013) . ولم يكن لرش المغذيات تأثير معنوي في محتوى الاوراق من النتروجين ، بينما كان للتداخل بين اضافة الاسمدة الارضية و رش المغذيات تأثير معنوي في محتوى الاوراق من النتروجين وقد تفوقت معنويا جميع تداخلات اضافة الاسمدة الكيميائية أو العضوية (دواجن 8 طن.هكتار$^{-1}$) مع رش المغذيات قياسا مع معاملة عدم الاضافة وعدم الرش ، واعطى تداخل الإضافة الارضية للسماد المركب * رش اليوريا اعلى محتوى اوراق من النتروجين بلغ 4.163 بينما اعطى تداخل من دون إضافة ارضية ومن دون رش ادنى محتوى من النتروجين بلغ 3.383 .

جدول (3)تأثير التسميد الارضي وتداخلها مع رش المغذيات في تركيز عنصر النتروجين بالاوراق (%)

	الرش				متوسط تأثير التسميد الارضي
	بدون	يوريا	دبال	بولميت	
يدون	3.383	3.557	3.470	3.467	3.469
مركب	4.147	4.163	4.100	3.993	4.101
دواجن /4	3.733	3.957	3.780	3.740	3.803
دواجن /8	3.833	3.943	3.857	3.810	3.861
متوسط التأثير	3.774	3.905	3.802	3.753	
$LSD_{0.05}$	LSDA,B= 0.2138			LSD AB= 0.4275	

واخرون 2008) على نبات الباقلاء. وكان للتداخل بين اضافة الاسمدة الارضية و رش المغذيات تأثير معنوي ، اذ اعطت جميع تداخلات إضافة الاسمدة الارضية مع ، أو من دون رش المغذيات زيادة معنوية في تركيز الفسفور بالأوراق قياسا بمعاملة بدون إضافة وبدون رش ، وحصل اكبر تركيز من تداخل الاضافة الارضية للسماد الكيميائي و رش اليوريا بلغ 0.7140 بينما اعطى تداخل من دون اضافة ارضية ومن دون رش ادنى متوسط من تركيز للفسفور في الاوراق بلغ 0.6047 .

توضح نتائج جدول (4) ان اضافة الاسمدة الارضية ادت الى زيادة تركيز الفسفور في الاوراق وبشكل معنوي قياسا بمعاملة بدون إضافة سماد ارضي والتي اعطت اقل قيمة بلغت 0.616 . إن اعلى متوسط لتركيز الفسفور في الاوراق نتج من معاملة السماد المركب ومعاملة إضافة السماد العضوي دواجن/8 طن.هكتار$^{-1}$ ، وبلغ 0.702 و 0.693 على التوالي ، وقد اختلفا معنويا عن معاملة السماد العضوي دواجن/4 التي اعطت متوسط بلغ 0.6598 . ربما يعود سبب الزيادة الحاصلة في تركيز الفسفور في الاوراق عند الاضافة الارضية للسماد الكيميائي ، الى التجهيز المباشر لهذا العنصر من قبل السماد مما ادى الى زيادة جاهزيته وامتصاصه ، وهذا يتفق مع ما وجده (Nadeem واخرون، 2004 وAhmed واخرون 2007 و Daur واخرون 2008)، أما بالنسبة لإضافة الاسمدة العضوية فان تحللها يساعد على تحرر العناصر الغذائية في محيط جذور النبات ، و انها تحسن خواص التربة وانتشار الجذور ومن ثم زيادة امتصاص العناصر الغذائية (Rizvi واخرون ، 2013) . ادى رش المغذيات الى زيادة تركيز الفسفور في الاوراق اذ اعطت معاملة رش اليوريا اعلى متوسط لتركيز الفسفور في الاوراق بلغ 0.7090 وقد تفوقت معنويا عن معاملة رش الدبال 0.6970 ، وتفوقت معاملة رش الدبال على معاملتي البولميت (0.6723) والمقارنة التي اعطت ادنى معدل لتركيز الفسفور في الاوراق بلغ 0.6692 . ربما يعود سبب الزيادة الحاصلة في تركيز الفسفور في الاوراق عند رش اليوريا الى دور النتروجين في تحسين النمو ودخوله في تكوين الاحماض النووية الضرورية لبناء البروتينات في النبات (El-Gizawy وMehasen ، 2009) ، وهذا يتفق مع ما وجده (Daur

توضح نتائج جدول (5) ان اضافة الاسمدة الارضية ادت الى زيادة تركيز البوتاسيوم في الاوراق معنويا قياسا بمعاملة بدون اضافة تسميد ارضي ، اذ اعطت معاملة السماد الكيميائي اعلى متوسط من تركيز البوتاسيوم في الاوراق بلغ 4.58 والتي لم تختلف معنويا عن معاملتي السماد العضوي دواجن/8 ودواجن/4 اذ اعطيا متوسطين بلغا و 4.32 و 4.31 على التوالي ، بينما اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة التي اعطت ادنى معدل لتركيز البوتاسيوم في بلغ 3.83 . ويعود سبب الزيادة الحاصلة في تركيز البوتاسيوم بالأوراق عند الاضافة الارضية للسماد الكيميائي الى التجهيز المباشر لهذا العنصر من قبل السماد وهذا يتفق مع ما وجده (Hu واخرون 2008). واظهرت النتائج ان رش المغذيات لم يكن لها تأثير معنوي في هذه الصفة ، بينما كان للتداخل بين إضافة الاسمدة الارضية ورش المغذيات تأثير معنوي في زيادة تركيز البوتاسيوم بالأوراق قياسا بتداخلات بدون أضافة الاسمدة الارضية وبدون رش ، وقد نتج اعلى متوسط لتركيز البوتاسيوم في الاوراق من تداخل اضافة السماد الكيميائي * رش اليوريا بلغ 4.68 بينما اعطى تداخل بدون اضافة اسمدة ارضية * بدون رش ادنى متوسط لتركيز البوتاسيوم في الاوراق بلغ 3.70 . توضح نتائج جدول (6) ان اضافة الاسمدة الارضية ورش المغذيات وتداخلاتهما لم يكن لها تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الصوديوم .

جدول (4) تأثير التسميد الارضي و رش لمغذيات في تركيز عنصر الفسفور بالاوراق (%)

	الرش				متوسط تأثير التسميد الارضي
	بدون	يوريا	دبال	بولميت	
يدون	0.605	0.611	0.641	0.607	0.613
مركب	0.705	0.714	0.700	0.687	0.702
دواجن /4	0.679	0.670	0.653	0.637	0.660
دواجن /8	0.688	0.709	0.697	0.676	0.693
متوسط التأثير	0.669	0.676	0.697	0.672	
$LSD_{0.05}$	L.S.D AB= 0.01097		L.S.D A,B= 0.02193		

جدول (5) تأثير التسميد الارضي و رش المغذيات في تركيز عنصر البوتاسيوم بالاوراق (%)

	الرش				متوسط تأثير التسميد الارضي
	بدون	يوريا	دبال	بولميت	
يدون	3.70	3.85	3.92	3.84	3.83
مركب	4.53	4.65	4.68	4.44	4.58
دواجن /4	4.10	4.41	4.20	4.53	4.31
دواجن /8	4.33	4.35	4.28	4.30	4.32
متوسط التأثير	4.17	4.32	4.27	4.28	
$LSD_{0.05}$	LSDA,B= 0.305		LSD AB= 0.610		

جدول (6) تاثير التسميد الارضي ورش المغذيات في محتوى الاوراق من الصوديوم ملغم.كغم$^{-1}$

	الرش				متوسط تأثير التسميد الارضي
	بدون	يوريا	دبال	بولميت	
يدون	2.267	2.533	2.667	2.543	2.503
مركب	2.367	2.567	2.600	2.567	2.525
دواجن /4	2.767	2.667	2.850	2.740	2.756
دواجن /8	2.867	2.800	2.730	2.690	2.772
متوسط التأثير	2.567	2.642	2.712	2.635	
$LSD_{0.05}$	LSDA,B=0.4292			LSD AB= 0.8585	

المصادر

الدوغجي، عصام حسين وصباح نعمه الثامر و حيدر صباح شنو. 2010 . تأثير موعد الزراعة ونقع البذور في بعض محتوى بذور الحلبة من المكونات الغذائيه. مجلة الفرات للعلوم الزراعيه. المجلد 2 العدد2 : 13-20 .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

Ahmed , S. ; M. A. and H. M. H. El-Abagy , (2007) . Effect of bio-and mineral phosphorus fertilizer on the growth , productivity and nutritional value of some faba bean (Vicia faba L.) cultivars in newly cultivated land J. of Appl. Sci. Res. 3 (6) : 408 – 420 .

Ali , M. A. ; M. Abu Sayeed ; M. S. Alam ; M. S. Yeasmin ; A. M. Khan and I. I. Muhammad . 2012. Characteristics of oils and nutrient contents of *Nigella sativalinn* and *Trigonella foenum-graecum* seeds. Bull. Chem. Soc. Ethiop. 2012, 26(1), 55-64 .

Daur, I. ; H. Sepetoglu ; K.B. Marwarth ; G. Hassan and I. Khan. 2008. Effect of different levels of nitrogen on dry matter and grain yield of faba bean. Pakistan Journal of Botany 40(6), 2453-2459.

El-Gizawy, N. Kh. and S.A. Mehasen . (2009). Response of faba bean to bio, mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc . World Appl. Sci. J., 6(10):1359-1365.

El-Habbasha, S.F., Amal G. Ahmed and Magda H. Mohamed, 2012. Response of some chickpea cultivars to compound foliar fertilizer under sandy soil conditions. J. App. Sci. Res., 8(10): 5177-5183.

Hu, Y. ; Z. Burucs and U. Schmidhalt, 2008. Effect of foliar fertilization application on the growth and mineral nutrient content of maize seedling under drought and salinity. J. Bot., 1747-1765.

Kumaran, S. 2001. Response of groundnut to organic manure, fertilizer levels, split application of phosphorus and gypsum application under irrigated condition. Res. on Crops 2, 2001 (2) : 156-158.

Mehrafarin ,A.; H.N. Badi ; G. Noormohammadi; E. Zand; S. Rezazadeh and A. Qaderi . 2011. Effects of environmental factors and methanol on germination and emergence of Persian Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). Af. J. Agric. Res., 6(19):4631-4641.

Nadeem, M. A., Ahmad, R. and Ahmad, M. S. 2004. Effect of seed inoculation and different fertilizer levels on the growth and yield of green gram (Vigna radiata L.). J. Agron ., 3:

Rizvi , R. ; I. Mahmood , and S. A. Tiyagi .2013. Potential Role of Organic Matters and Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) on the Growth and Productivity of Fenugreek. J. Agric. Sci. Tech. , 15: 639-647.