تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في بعض صفات النمو والحاصل لمحصول الماش (*Vigna radiata* (L.) Wilczek)

حيدر محسن راشد زمن صلاح عبد
zamsnsulah1982@gmail.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي 2016 في مزرعة خاصة في قضاء الهاشمية الواقعة (20 كم جنوب مركز محافظة بابل) ، لدراسة تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في بعض صفات النمو والحاصل لمحصول الماش.استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، بتجربة عامليه بثلاث مكررات وتضمنت اربعة تراكيز من البوتاسيوم هي K0 رش ماء مقطر فقط (معاملة المقارنة) و K1 وK2 وK3 (رش 1000 و 2000 و3000 ملغم K.لتر$^{-1}$ على التتابع) ، و اربعة تراكيز من الفسفور هي P0 رش ماء مقطر فقط (معاملة المقارنة) وP1وP2 وP3(رش 1000 و 2000 و3000 ملغمP.لتر$^{-1}$ على التتابع) . تمت زراعة الصنف المحلي في 10/ 6 /2016 على خطوط، واخذت القراءات وحللت حسب التصميم المتبع واختبرت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي ، وتتلخص أهم النتائج بما يلي: ادى رش البوتاسيوم بتركيز 2000 ملغم K.لتر$^{-1}$الى زيادة معنوية في اغلب صفات النمو الخضري (طول النبات , عدد التفرعات, عدد القرنات). كما تفوق رش الفسفور بتركيز 2000 ملغم P .لتر$^{-1}$بإعطاء اعلى معدل لأغلب صفات النمو الخضري (طول النبات , عدد التفرعات , عدد الأوراق, عدد القرنات , الوزن الجاف للنبات). وكان للتداخل تأثير معنوي في اغلب الصفات.

كلمات مفتاحية : ماش ، تسميد ورقي ، بوتاسيوم ، فسفور

Effect of leaf feeding with phosphorus and potassium in some growth and yield characteristics of the mungbean (Vigna radiata L. Wilczek)

Haidar Mohsen Rashed Zaman Salah Abdul

Abstract

A field experiment was carried out during the summer season 2016 at a private farm in Hashimia district (20 km south of the center of Babil governorate) to study the effect of foliar fertilization with phosphorus and potassium on growth and yield of mung bean. RCBD with three replicates was used. Four concentrations of potassium K0 (distilled water only) , K1, K2 and K3 (spraying 1000, 2000 and 3000 mg K/L), and four concentrations of phosphorus :P0 (distilled water only) as control, P1, P2 and P3 (spraying 1000, 2000 and 3000 mg P/l). The results of the study were analyzed according to the design and the averages were tested according to the least significant difference. The main results were summarized as follows: Potassium spraying at a concentration of 2000 mg K/L increased significantly most vegetative growth characteristics (plant length, number of branches, number of pods). In addition, phosphorus spraying at 2000 mg P/l gave the highest rate of most vegetative traits (plant height, number of branches, number of leaves, number of pods, dry weight of the plant). The interaction had a significant effect on most traits.

Keywords: Mungbean, paper fertilization, potassium, phosphorus

المقدمة

يعد الماش احد محاصيل البقول الصيفية المهمة اذ تنتشر زراعته في العديد من مناطق العراق ، حيث يزرعُ الماش للحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية للإنسان وكذلك يستعمل كعلف أخضر للحيوانات وسماد اخضر لتحسين خواص التربة الطبيعية (علي واخرون ، 1995) , ولأجل تحسين النمو والحاصل لابد من الاهتمام بعمليات خدمة التربة والمحصول . وتعد المغذيات من أهم العوامل المؤثرة في ذلك ، ويعد الفسفور من العناصر الغذائية الضرورية في نمو وتغذية النبات و يطلق عليه مفتاح الحياة (The key of life) وذلك لدوره المباشر في العديد من العمليات الفسلجية في النبات (النعيمي ، 1999) , كما يدخل في تركيب الأغشية الحيوية مثل غشاء البلازما والمايتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء وغشاء الفجوة (Mengel و Kirkby ، 1982) ,أما فيما يخُص البوتاسيوم فانه يدخل في العديد من العمليات المؤثرة في نمو النبات كالبناء الضوئي ، من خلال التحكم في آلية فتح وغلق الثغور التي ترتبط مباشرة بتجميع البوتاسيوم والسكريات في الخلايا الحارسة(Krauss ,1995) , وهو عنصر عالي الحركة يتجه إلى حيث الحاجة إليه داخل الأنسجة النباتية لذا تظهر أعراض نقصه أولا على الأوراق السفلى أو المسنة عنها في الأوراق الحديثة (الصحاف ,1995)ونظرا لطبيعة أغلب الترب العراقية التي تمتاز بكونها تربةً كلسية فإن المحاصيل المزروعة تعاني من نقص في معظم العناصر الغذائية ولاسيما الفسفور والبوتاسيوم , وان سبب ذلك لا يعود إلى المحتوى الكلي من هذه العناصر بل إلى قلة الجاهز منها (Tisdale واخرون, 1985)لذا اتجهت الدراسات إلى الإضافة الورقية للعناصر الغذائية كعملية مكملة للإضافة الأرضية لتامين المستوى المناسب من هذه المغذيات الضرورية للنبات . ونظرا لأهمية هذين العنصرين في نمو وإنتاج الماش فإن هذه الدراسة تهدف إلى معرفة تأثير الإضافة الورقية للفسفور والبوتاسيوم على بعض صفات النمو والحاصل لنباتات الماش النامية تحت ظروف هذه التجربة.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية أثناء الموسم الصيفي من 2016في قضاء الهاشمية على بعد 20 كم جنوب مركز محافظة بابل في تربة طينية غرينية (جدول 1) بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في بعض صفات النمو والحاصل لمحصول الماش. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، كتجربة عامليه بثلاث مكررات ، اذ تضمنت اربعة تراكيز من البوتاسيوم هي ماء مقطر فقط (معاملة المقارنة) و رش 1000 و 2000 و 3000 ملغم K.لتر$^{-1}$ والتي رمز لها K0 وK1 وK2 وK3 على التتابع ، وتداخلها مع اربعة تراكيز من الفسفور هي ماء مقطر فقط (معاملة المقارنة) و رش 1000 و 2000 و 3000 ملغمP .لتر$^{-1}$ والتي رمز لها P0 وP1 وP2 وP3 على التتابع . تركت مسافات كافية بين المكررات والوحدات التجريبية لتجنب تطاير الرذاذ بينها. زرعت بذور الماش (الصنف المحلي) على خطوط بلغ طول الخط 3 م والمسافة بين خط واخر 50 سم . واضيف السماد المركبNPK(18-18-18) بكمية 50 كغم / دونم قبل الزراعة نثراً وخلطة مع التربة واضيف سماد اليوريا بكمية 25كغم /دونم نثراً وذلك بعد مرور 15 يوم من الزراعة ,تمت عملية الرش في موعدين الاول في مرحلة النمو الخضري والموعد الثاني في مرحلة العقد وتكوين القرنات. اختيرت عشرة نباتات عشوائيا من الخطوط الوسطية من كل وحدة تجريبية وكمتوسط لها تم قياس طول النبات ابتداءاً من قمة النبات وحتى قاعدة الساق القريبة من سطح التربة وعدد الأفرعتم حسابه للنباتات العشر واخذ المعدل لها وعدد الأوراق تم حسابه للنباتات العشر واخذ المعدل لها وعدد القرنات/ النبات تم حسابه للنباتات العشر واخذ المعدل لها وطول القرنة تم حسابه للنباتات العشر واخذ المعدل لها.حللت النتائج حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي.

جدول 1: بعض خصائص تربة حقل التجربة Table 1 field soil characteristics

الخاصيـــة	القيمة والوحدة	الخاصيـــة	القيمة والوحدة
الرمل sand	101غم. كغم.$^{-1}$ تربـة	النيتروجين الجاهز N	35.13ملغم.كغم$^{-1}$. تربـة
الغرين silt	534غم. كغم.$^{-1}$ تربـة	الفسفور الجاهز P	13.80ملغم.كغم$^{-1}$. تربـة
الطين silt	365غم. كغم.$^{-1}$ تربـة	البوتاسيوم الجاهز K	217.6 ملغم.كغم$^{-1}$. تربـة
النسجة texture	مزيجية طينية غرينية	التوصيل الكهربائي Ec	4.6 ديسيمنز. م$^{-1}$
الأس الهيدروجيني pH	7.4		

النتائج والمناقشة Results and discussion

تبين النتائج في الجدول 2 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P2) أعلى معدل لطول النبات بلغ 51.11 سم بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 48.25سم . يمكن ان يرجع ذلك الى أهمية الفسفور في نمو الجذور وتطورها وتقويمها مما يساعد على توزيع انتشارها وزيادة امتصاصها للعناصر الغذائية فضلا عن دوره المهم في عمليات البناء الضوئي وانقسام الخلايا وتنظيم الفعاليات الحيوية وهذا ينعكس على نمو وتطور النبات وبالتالي زيادة طول النبات (El-Gizawy وMehasen, 2009). وهذا يتفق مع ما وجده Doss واخرون (2013). كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K2) أعلى معدل لطول النبات بلغ 50.90سم بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ 48.94 سم.يمكن ان يعزى سبب ذلك إلى دور البوتاسيوم في ضمان توازن غذائي أفضل بينه وبين عنصري النتروجين والفسفور والذي ينعكس ايجابياً في نمو النبات و حاصله وبالتالي زيادة طول النبات(حمزه وكاظم,2010) .وهذا يتفق مع ما وجده Doss واخرون (2013).كما تبين النتائج في الجدول نفسه ايضا وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P2K2 اعلى معدل لطول النبات بلغ 53.58 سم بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ 47.89 سم .

جدول 2 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في طول النبات (سم)

Table 2 Effect of P and K foliar fertilizers on plant length (cm)

تراكيز البوتاسيوم K concentrations	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تراكيز K K concentration
	P0	P1	P2	P3	
K0	47.89	49.24	48.08	50.53	48.94
K1	48.11	49.95	48.96	50.86	49.47
K2	48.75	50.18	53.58	51.10	50.90
K3	48.25	49.76	53.83	50.81	50.66
متوسط الفسفور P average	48.25	49.78	51.11	50.83	
أ.ف.م 0.05	0.83 =P		1.66 =K*P		= K 0.83

تبين النتائج في الجدول 3 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P2) أعلى معدل لعدد الافرع بلغ 33.808فرع بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 30.877فرع . يمكن ان يرجع ذلك الى أهمية الفسفور في زيادة المادة الجافة بالنبات وزيادة نمو ونشاط المجموع الجذري مما ينعكس ايجابياً على زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة عدد الافرع للنبات (Rotaru وآخرون , 2010).وهذا يتفق مع (Rahimi وآخرون ، (2012) على نبات الفاصوليا . كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K2) أعلى معدل لعدد الافرع بلغ 35.609فرع بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ 29.801فرع.يمكن ان يعزى سبب ذلك الى دور اللبوتاسيوم في كثير من العمليات الحيوية كالبناء الضوئي وتكوين البروتينات والكلوروفيل وتمثيل الكربوهيدرات عند رش نباتات الباقلاء بالسماد البوتاسي(El-Bramawy و Shaban ، 2010).وهذا يتفق مع ما وجده (Govindan و Thirumurugan ، 2001) بأن رش البوتاسيوم على المجموع الخضري يعمل على زيادة النمو الخضري لنبات الماش. كما تبين النتائج في الجدول نفسه ايضا وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P2K2 اعلى معدل لعدد الافرع بلغ 37.110فرع بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ 28.790فرع .

جدول 3 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في عدد الافرع (فرع/نبات)

Table 3 Effect of P and K foliar fertilizers on plant branches

تراكيز البوتاسيوم K concentrations	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تراكيز K K concent.
	P0	P1	P2	P3	
K0	28.790	29.800	30.843	29.770	29.801
K1	29.947	32.710	32.883	31.930	31.867
K2	34.113	32.603	37.110	35.610	35.609
K3	30.660	32.333	34.397	32.567	32.489
متوسط الفسفور P average	30.877	32.612	33.808	32.469	
أ.ف.م 0.05	P= 0.41		K*P= 0.83		K 0.41 =

تبين النتائج في الجدول 4 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P2) أعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 32.946 ورقة بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 27.417 ورقة. قد تعزى الزيادة الحاصلة في عدد الاوراق الى ان الفسفور يعمل على زيادة نشاط الفعاليات الحيوية وزيادة انقسام ونمو الخلايا المرستيمية والذي يعطي نمو خضري كبير وجذري ذو كفاءة عالية في امتصاص المغذيات الأخرى وبالتالي زيادة عدد الاوراق (Shafeek وآخرون, 2004). وهذا يتفق مع ماوجده(El-Gizawy وMehasen, 2009) بان الفسفور يعمل على زيادة اغلب صفات النمو الخضري ومنها الاوراق. كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K3) أعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 30.461 ورقة بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ 29.127 ورقة.قد يرجع سبب ذلك الى دور اللبوتاسيوم في رفع كفاءة النبات في عملية التمثيل الضوئي من خلال تكوين ال (ATP) وفي انتقال السكر من الاوراق الى اجزاء النبات الاخرى وكما للبوتاسيوم دور مهم في تكوين البروتين من خلال اهميته في زيادة امتصاص النتروجين(Sahai, 2004)وهذا يتفق مع ما وجده خيرو(2009)على نبات اللوبيا. كما تبين النتائج في الجدول نفسه ايضا وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P2K2 اعلى معدل لعدد الاوراق بلغ 32.890

ورقة بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ 27.000 ورقة .

جدول 4 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في عدد الاوراق (ورقة/نبات)
Table 4 Effect of P and K foliar fertilizers on plant leaves number

تراكيز البوتاسيوم	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تراكيز K
K concentrations	P0	P1	P2	P3	K concent.
K0	27.000	26.667	32.767	30.073	29.127
K1	27.260	27.473	33.267	31.800	29.950
K2	27.433	27.780	32.890	31.900	30.001
K3	27.973	28.277	32.860	32.733	30.461
متوسط الفسفور P average	27.417	27.549	32.946	31.627	
أ.ف.م 0.05	0.23 =P		0.47 =K*P		0.23 = K

تبين النتائج في الجدول 5 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P2) أعلى معدل للوزن الجاف بلغ 110.191 غم بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 103.630 غم. يمكن ان تعزى الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للنبات الى دورالفسفور في تحسين النمو وبالتالي زيادة حاصل المادة الجافة المتراكمة بالنبات (Abdalla ، 2002), وهذا يتفق مع ما وجده (Ramadan وAdam، 2007). كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K3) أعلى معدل للوزن الجاف بلغ 115.150 غم بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ 96.388غم.قد يرجع سبب ذلك الى دور البوتاسيوم في تكوين السكريات والنشاء والبروتين وخزنها في النباتات ، مما انعكس على زيادة الوزن الجاف للنبات (خيرو ، 2009) .وهذا يتفق مع ما وجده Ali وآخرون (2007) و (Pongsakul و Ratanart, 2001). كما تبين النتائج وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P2K2 اعلى معدل للوزن الجاف للنبات بلغ 112.007 غم بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ 94.400 غم.

جدول 5 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في الوزن الجاف للنبات (غم)

Table 5 Effect of P and K foliar fertilizers on plant dry weight (gm)

تراكيز البوتاسيوم K concentrations	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تركيز K K concent.
	P0	P1	P2	P3	
K0	94.400	96.503	98.417	96.230	96.388
K1	110.000	112.033	114.000	112.360	112.098
K2	96.000	93.800	112.007	94.200	99.002
K3	114.120	115.000	116.340	115.140	115.150
متوسط الفسفور P average	103.630	104.334	110.191	104.483	
أ.ف.م 0.05	0.46 =P		0.93 =K*P		= K 0.46

تبين النتائج في الجدول 6 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P2) أعلى معدل لعدد القرنات بلغ 13.202 قرنة بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 11.609 قرنة. يمكن ان تعزى الزيادة الحاصلة في عدد القرنات الى دورالفسفور في عملية البناء الضوئي من خلال تكوينه لبعض المركبات الغنية بالطاقة مثل ATP و $NADPH_2$ كما يدخل الفسفور في مركبات اخرى مثل (UTP) الذي يدخل في تكوين السكروز و الكالوس و GTP الذي يسهم في تكوين السيليلوز وبالتالي زيادة النمو الخضري مما ينعكس علىعدد القرنات(Zafar واخرون ,2011).وهذا يتفق مع ما وجده (2013, Hashemabadi). كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K2) أعلى معدل لعدد القرنات بلغ 15.127 قرنة بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ 9.490قرنة .يمكن ان يعزى سبب ذلك الى ان البوتاسيوم يزيد من امتصاص النتروجين والذي يؤدي إلى زيادة نمو النبات الذي ينعكس على زيادة أفرع النبات وبالتالي زيادة عدد القرنات للنبات(2004, Sahai) . وهذا يتفق مع ما وجده (Thalooth وآخرون , 2006) بأن رش السماد البوتاسي أدى إلى زيادة عدد القرنات في نبات الماش .كما تبين النتائج وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P2K2 اعلى معدل لعدد القرنات بلغ 15.607 قرنة بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ 8.903 قرنة.

جدول 6 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في عدد القرنات (قرنة/نبات)
Table 6 Effect of P and K foliar fertilizers on plant pods number

تراكيز البوتاسيوم K concentrations	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تركيز K K concent.
	P0	P1	P2	P3	
K0	8.903	9.380	10.153	9.523	9.490
K1	10.433	11.593	12.417	11.257	11.425
K2	14.400	15.500	15.607	15.000	15.127
K3	12.700	13.143	14.630	13.200	13.418
متوسط الفسفور P average	11.609	12.404	13.202	12.245	
أ.ف.م 0.05	0.16 =P		0.32 =K*P		= K 0.16

تبين النتائج في الجدول 7 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الفسفور اذ أعطى التركيز (P3) أعلى معدل لطول القرنة بلغ 8.311 سم بينما أعطى التركيز(P0) ادنى معدل بلغ 6.741 سم. يمكن ان يعزى سبب الزيادة الحاصلة في طول القرنة إلى دور الفسفور في عملية انقسام وتوسع واستطالة الخلايا بفعل توفير ضغط انتفاخي مثالي فضلاً عن دوره في تنشيط العديد من الأنزيمات المسؤولة عن بناء المواد التركيبية التي تدخل في بناء هيكل النبات (العسافي ,2010) .وهذا يتفق مع ما وجده (El-Gizawy و Mehasen , 2009) كما تبين النتائج في الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين تراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطى التركيز(K1) أعلى معدل لطول القرنة بلغ 8.483 سم بينما أعطى التركيز(K0) ادنى معدل بلغ6.501 سم.يمكن ان يعزى سبب ذلك الى مساهمة البوتاسيوم في تكوين الكربوهيدرات وانتقال المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة نمو الاجزاء النباتية مما ينعكس على زيادة طول القرنات (خيرو ، 2009) وهذا يتفق مع ما وجده Doss واخرون (2013) على نبات الماش. كما تبين النتائج في الجدول نفسه ايضا وجود تداخل معنوي بين تراكيز رش الفسفور وتراكيز رش البوتاسيوم اذ أعطت التوليفة P3K1 اعلى معدل لطول القرنة بلغ 8.900 سم بينما اعطت التوليفة P0K0 ادنى معدل بلغ5.300 سم .

جدول 7 : تأثير التغذية الورقية بالفسفور والبوتاسيوم في طول القرنة (سم)
Table 7 Effect of P and K foliar fertilizers on pod length (cm)

تراكيز البوتاسيوم K concentrations	تراكيز الفسفور P concentrations				متوسط تركيز K K concent.
	P0	P1	P2	P3	
K0	5.300	6.433	6.173	8.097	6.501
K1	8.130	8.167	8.737	8.900	8.483
K2	6.923	8.100	7.867	8.747	7.909
K3	6.610	7.067	7.547	7.500	7.181
متوسط الفسفور P average	6.741	7.442	7.581	8.311	
أ.ف.م 0.05	0.23 =P		0.47 =K*P		= K 0.23

المصادر

1. حمزة , مهدي عبد وصبيحة حسون كاظم (2010) . تأثير التغذية الورقية بسماد اليونغرين في بعض صفات النمو لمحصول الذرة الصفراء (Zea mays L.) . مجلة التقني / المجلد الثالث والعشرون / العدد2-2010
2. خيرو, اوس ممدوح (2009) تأثير التسميد الأرضي والورقي بالبوتاسيوم في نمو وحاصل اللوبيا ..*Vigna sinesis* L.مجلة ديالى للعلوم الزراعية مجلد :1العدد(2): 49-42.
3. الصحاف، فاضل حسين (1995) تغذية النبات التطبيقي ، مطبعة دار الحكمة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
4. العسافي , راضي ذياب (2010) تأثير الفسفور في تحسين الحاصل ومكوناته في اللوبياء المنتخبة بخلية النحل .مجلة العلوم الزراعية العراقية-41(6):21-28.
5. علي ، حميد جلوب ، طالب احمد عيس وحامد محمود جدعان . 1995 محاصيل البقول وزارة التعليم العالي والبحث العلمي _ جامعه بغداد
6. النعيمي، سعد الله نجم عبد الله .1999. الاسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة الموصل.
7. Abdalla, A.M. (2002). Effect of bio- and mineral phosphorus fertilizer on the growth, productivity and nutritional value of faba bean. Egypt J. Hort., 29: 187-203.
8. Ali, A .; M . A . Nadeem ; A . T. M . Tahir and M . A . Hussain . 2007. Effect of different potash levels on the growth, yield and protien contents of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Pak. J. Bot. 39 (2): 523-527.
9. Doss, A., Anand, S.P. and Keerthiga, M. 2013. Effect of foliar application of DAP, K and NAA on growth , yield and some biochemical constituents of vignamungo L. Hepper. Wudpecker J. Agric. Res., 2(7): 206-208.
10. El-Bramawy, M.A.S.A. and Shaban, W.I. 2010. Effects of potassium fertilization on agronomic characters and resistance to chocolate spot and rust diseases in faba bean. Tunisian Journal of Plant Protection 5: 131-150.
11. El-Gizawy and S.A.S. Mehasen (2009). Response of faba bean to bio, mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc. world applied sciences journal, 6 (10): 1359-1365.
12. Govindan , K. and V. Thirumurugan . 2001. Response of greengram to foliar nutrition of potassium. J. Muharashtra Univ. , 25 (3): 302-303.

fertilizers on distribution of heavy metals in soil and tomato organs. Australian J. Basic and App. Sci. 1 (3): 226 -231 .

19. Rotaru , V. 2010. the effects of phosphorus application on soybean plants under suboptimal moisture conditions. LucrăriŞtiinţifice – vol. 53, (2):27-30 .
20. Sahai, V. N. 2004. Mineral Nutrients. In Fundamentals of Soil. 3rd ed. Kalyani Publishers, New Dehli, India. pp:151-155.
21. Sahai, V. N. 2004. Mineral Nutrients. In Fundamentals of Soil. 3rd ed. Kalyani Publishers, New Dehli, India. pp:151-155
22. Shafeek, M.R., F.S. Abdel-Al and A.H. Ali, 2004. The productivity of broad bean plant as affected by chemical and or natural phosphorus with different bio fertilizer. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 29: 2727-2740.
23. Thalooth, A.T. ; M.M. Tawfik and H. M. Mohamed. 2006. A

13. Hashemabadi, D. 2013. Phosphorus fertilizers effect on the yield and yield components of faba bean (*Vicia faba* L.). Ann. Bio. Res. , 4 (2):181-184 .
14. Krauss, A. 1995. Potassium, the forgotten nutrient in west Asia and North Africa .I. P. I. Basel, Switzerland .
15. Mengel, K., and E.A. Kirkby. 1982. Principles of plant nutrition. 3rd ed. International. Potash. Institute. Bern. Switzerland.
16. Pongsakul, P. S. and S. Ratanart. 2001. An over view of foliar fertilization for rice and field crop in Thailand. Australian J. of Experimental Agriculture 41 (7): 132-138.
17. Rahimi , A.; P.K.H. Kordlaghari and A.B. Kelidari AB . 2012 . Effects of different rates of nitrogen and phosphorus on morphological traits of bean (Phaseolus vulgaris L.) in Yasouj region. Int. J. AgriSci. 2(2): 161-166.
18. Ramadan , M.A.E. and S.M. Adam.2007.The effect of chicken manure and mineral

comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mung bean plants grown under water stress conditions. world J. Agric. Sci. 2 (1): 37-46.

24. Tisdale, S. L.; Nelson, W.L. and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertilityand Fertilizers. 4th ed. McMillian Publish Company. NewYork.

25. Zafar, M., M. K. Abbasi, A. Khaliq and Z.-ur-Rehman.2011.Effectof combining organic materials with inorganic phosphorus sources on growth, yield, energy content and phosphorus uptake in maize at Rawalakot Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. Archives of Applied Science Research, 2011, 3 (2):199-212.