J. Soil Sci. and Agric. Eng., Mansoura Univ., Vol. 5 (11):1441 - 1449 , 2014

THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF POTASSIUM AND PHOSPHATE FERTILIZER ON GROWTH AND NITROGEN ,PHOSPHORUS AND POTASSIUM CONTENTS OF BEAN PLANT (*Vicia faba L*)

ALmagrebi, N. M. H.[1]
Soil and Water Dept. ,Fac. of Agric. ,Sana Univ. , Yemen

تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والفوسفاتي علي نمو ومحتوى نباتات الفول(*Vicia Faba L*) من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم

نجيب محمد حسين المغربي
قسم الاراضي والمياة - كلية الزراعة - جامعة صنعاء- اليمن

الملخص

نفذت تجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة جامعة صنعاء في موسم ٢٠٠٨م في تربة رسوبية Salty Clay ، لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والفوسفاتي علي نمو ومحتوى نبات الفول من الـ NPK. صممت التجربة باستعمال تصميم القطع المنشقة Split Plot Design بثلاث مكررات حيث مثل التسميد الفوسفاتي القطع الرئيسية والتسميد البوتاسي مثل القطع الفرعية وتمثلت المعاملات في ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي سوبر فوسفات الثلاثي (٢١% P) هي (٠، ٦٠ ، ١٢٠) كجم P /هكتار وأعطيت لها الرموز الآتية (P3,P2,P1) على التوالي و أربع مستويات من السماد البوتاسي كبريتات البوتاسيوم(٤٢ %K)هي (٠،50، ١٥٠،١٠٠) كجم K /هكتار وأعطيت لها الرموز الآتية (K4,K3,K2,K1) على التوالي، أضيف السماد النيتروجيني على شكل يوريا لجميع المعاملات دفعة واحدة بمقدار ٦٠ كجم Nهكتار بعد الإنبات . تفوق المستوى الثالث (P_3) من السماد الفوسفاتي(١٢٠كجم/ هكتار) معنويا في زيادة ارتفاع النبات وعدد الأفرع / نبات وطول الجذور ووزن المادة الجافة للنبات بينما تفوق المستوى الثاني (٦٠ كجم P /هكتار) في زيادة الوزن الجاف للجذور ، كما أدى إضافة السماد الفوسفاتي الى حدوث زيادة معنوية في تركيز الفوسفور في النبات في حين لم يكن التأثير معنويا في محتوى النبات من النيتروجين والى انخفاض محتوى النبات من البوتاسيوم. أدى إضافة السماد البوتاسي إلى حدوث زيادة معنوية في الصفات السالفة الذكر وكان أفضل تأثير معنوي للسماد البوتاسي عند المستوى الثالث (١٠٠ كجم K /هكتار) والرابع (١٥٠ كجم K /هكتار) . أدى تداخل السماد البوتاسي و الفوسفاتي إلى حدوث زيادة معنوية في الصفات السابقة ، إذ أعطت المعاملة P_3K_4 أعلى معدل في ارتفاع النبات والمادة الجافة و طول الجذور وتركيز البوتاسيوم في النبات في حين أدت المعاملة P_3K_3 إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف للجذور ومحتوى النبات من النيتروجين في حين أدت المعاملة P_3K_2 إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من الفسفور.

كلمات مفتاحيه: أسمدة، بوتاسيوم، فول ، فسفور ، محتوى النبات، نمو النبات ، نيتروجين

المقدمة

يعتبر الفول *Vicia faba* L من المحاصيل البقولية الشتوية الأساسية التي تمتاز بمحتواها العالي من البروتين مما جعلها تعد احد مصادر البروتين الأخضر وبذلك فإنها تشكل جزءً مهماً في غذاء الشعوب وبخاصة ذات الدخل المحدود، فضلا عن أهميتها في تحسين خواص التربة الخصوبية من خلال عملية التثبيت الحيوي للنتروجين في التربة (Kandil، ٢٠٠٧). ينتشر الفول كمحصول غذائي مهم في منطقة الشرق الأوسط ومنها اليمن وتدخل إلى جانب الاستخدام البشري في صناعة علائق الحيوانات كما تستخدم كسماد عضوي اخضر قي الترب الفقيرة ،فضلاً عن التأثير الحيوي لها الناتج من نشاط بكتريا الرايزوبيا, (2009

[1] **Associate Professor, Department of Soil and water, Faculty of Agriculture, University of Sana'a, Yemen**

Chafiو Bensoltan) ،وتقدر مساحة الفول في الجمهورية اليمنية وفقا للاحصائات الرسمية بحوالي 4,202 هكتار ومعدل الإنتاج بحوالي 7,334 طن لعام ٢٠١١م (الإحصاء الزراعي،٢٠١١).

يعتبر البوتاسيوم عنصر غذائي أساسي لنمو النبات وله دور مهم في الزراعة وفي عملية انقسام وتوسيع الخلايا المرستيمية من خلال دورة في ضمان وتحقيق انتفاخ مثالي للجدار الخلوي . أشار (الزبيدي، ٢٠٠٠) إلى أهمية التسميد البوتاسي بسبب ازدياد حاجة النبات إليه ولاسيما مع تقدم عمره لان الكميات المتحررة من البوتاسيوم المثبت تكون عاجزة عن تلبية احتياجات النبات من البوتاسيوم الجاهز بسبب بطء عملية التحرر للبوتاسيوم المثبت في معادن الطين ١:٢ .

وبشكل عام فان ترب المناطق الجافة وشبه الجافة بها إمداد من البوتاسيوم وتحتوي على كميات كبيرة من البوتاسيوم المتبادل والغير متبادل وعند استخدام نظام الزراعة الكثيفة فان هذه الترب تعاني من نقص في البوتاسيوم الجاهز للنبات(Jalali and Zarabi,2006) . كما أن الترب اليمنية تتفاوت في محتواها من البوتاسيوم الجاهز بسبب الزراعة الكثيفة وزراعة الأرض بصورة مستمرة لتلبية احتياجات السكان من الغذاء مما يؤدي إلى حدوث استنزاف للبوتاسيوم الجاهز.

أشار فرحان (٢٠١٢) إلى أن إضافة السماد البوتاسي للتربة بثلاثة مستويات (0،50،75) كغم $K.هـ^{-1}$. أدى إلى حدوث فروقاً معنوية بين مستويات الإضافة للبوتاسيوم في جميع صفات النمو والمحصول للفول إذ حقق المستوى الثالث من لإضافة 75 كغم $K.هـ^{-1}$ أعلى المعدلات في ارتفاع النبات، عدد التفرعات، الوزن الجاف، النسبة المئوية للبوتاسيوم في المجموع الخضري .

تعاني معظم الترب اليمنية من انخفاض محتواها من الفسفور الجاهز لامتصاص النبات بسبب ارتفاع pH التربة كون اليمن تقع ضمن المناطق الجافة وشبة الجافة إضافة إلى ارتفاع كربونات الكالسيوم في بعض المواقع جعلها تعاني من النقص في جاهزية العديد من المغذيات الكبرى والصغرى ولا سيما الفسفور.ويتراوح محتوى ترب اليمن من الفسفور الميسر في الطبقة السطحية بين ٨.٥-١٥ جزء بالمليون (المساوى والمغربي ٢٠٠٩) .أشار (ضيف الله ٢٠٠٧) إلى إن إضافة السماد الفوسفاتي إلى الترب الكلسية بمعدلات ٥٠،١٠٠،١٥٠ كجم P_2O_5 /هكتار أدت إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف لنبات الفول وكذا زيادة تركيز الفسفور في النبات ،وجد (Mohamed,2005) إن السماد الفوسفاتي المضاف للتربة من مصادر مختلفة (سماد التربل سوبر فوسفات، سماد السوبر فوسفات الثلاثي،صخر الفوسفات) أعطى اعلي قيمة للصفات الخضرية لمحصول الفول البلدي ومكوناته وكذا امتصاص النيتروجين والفسفور عند استعمال سماد التربل سوبر فوسفات ٣٧.٥% P_2O_5 تلاه سماد السوبر فوسفات الأحادي ١٥% P_2O_5 حيث اعطت ٢٦٨.٩ ،٢٣٦.١ ملي جرام N / نبات و٥٩.١ ،٤٨.٢ ملي جرام P / نبات على التوالي.

وكون الفوسفور مهم لنشاط وانقسام الخلية ويؤدي إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد الأفرع وبالتالي زيادة وزن المادة الجافة للنبات ، درس (Hashemabadi,2013) تأثير إضافة مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي من مصدرين مختلفين هما (TSP) و (DAP) بمستويات ٠،٤٠،٨٠،١٢٠كجم P/هكتار على صفات النمو لنبات الفول وجد أن إضافة السماد الفوسفاتي بنوعية اديا الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الافرع ووزن المدة الجافة لنبات الفول. وفي دراسة اخرى لمعرفة تاثير التسميد الفوسفاتي والزنك على نمو الفول وجد (Weldua et al ,2012) ان اضافة السماد الفوسفاتي بثلاث مستويات ٠،٣٠،٦٠ كجم P/هكتار من سماد السوبر فوسفات الثلاثي ادت الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع نبات الفول ووزن المادة الجافة وطول الجذور وكذا الوزن الجاف للجذور، وقد تفوق المستوى الثالث ٦٠ كجم P/هكتار على بقية المستويات.اشار(Agegnehu and Tsige ,2006) الى ان اضافة السماد الفوسفاتي (السوبر فوسفات) بخمس مستويات ٠،١٣،٢٦،٣٩،٥٢ كجمP /هكتار ادت الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع نبات الفول وعدد القرون.

لذا يهدف البحث إلى دراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والفوسفاتي على نمو ومحتوى نبات الفول من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم .

مواد وطرق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة - جامعة صنعاء في عام ٢٠٠٨ م في تربة رسوبية Salty Clay لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والفوسفاتي على نمو ومحتوى نبات الفول من الـ NPK. أخذت التربة من المزرعة التعليمية التابعة لكلية الزراعة للعمق من ٠ إلى ٣٠ سم(جدول١يوضح بعض الخواص الكيمائية للتربة المستخدمة في التجربة).

جدول١: بعض الخواص الكيميائية للتربة المستعملة في التجربة قبل الزراعة

الصفة	EC	pH	$CaCO_3$	O.M	Total N		الكاتيونات والانيونات الذائبة						العناصر الجاهزة		K المتبادل
						Ca	Mg	Na	HCO_3	CL	SO4	K	P	K	
الوحدة	$dS.m^{-1}$	-	%	%	%	Cmol.Kg^{-1}							$mg.Kg^{-1}$	$Cmol.Kg^{-1}$	
القيمة	٠.٣١	٧.٨٦	٦.٤	٩٨.	٠.٠٥	٠.٢٦	٠.١٤	0.24	0.31	0.28	٠٦.	٠.٠١٤	٩	١.٤١٤	١.٤٠

ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته ٤مم وأضيفت إلى أصص بلاستكية سعه ٧ كجم بواقع ٥ كجم تربة / أصيص،صممت التجربة باستعمال تصميم القطع المنشقة Split Plot Design بثلاث مكررات حيث مثل التسميد الفوسفاتي القطع الرئيسية والتسميد البوتاسي مثل القطع الفرعية وتمثلت المعاملات في ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي ممثلا في سماد السوبر فوسفات الثلاثي (٢١ % P)؛هي (٠، ٦٠ ، ١٢٠) كجم P /هكتار .أضيفت للأصص وخلطت جيدا مع التربة حسب مستويات الإضافة قبل الزراعة وأعطيت لها الرموز الآتية (P3,P2,P1) على التوالي و أربع مستويات من السماد البوتاسي ممثلا في سماد كبريتات البوتاسيوم(٤٢ % K)هي (٠،٥٠، ١٠٠،١٥٠) كجم K /هكتار أضيف للتربة دفعة واحدة بعد عملية الخف وأعطيت لها الرموز الآتية (K4,K3,K2,K1) على التوالي، تم زراعه بذور نبات الفول بواقع اربع بذرات لكل أصيص ، تم خف النباتات بعد أسبوعين من الزراعة والإبقاء على ثلاث نباتات / أصيص، أضيف السماد النيتروجيني على شكل يوريا لجميع المعاملات دفعة واحدة بمقدار ٦٠ كجم N / هكتار بعد الانبات .

القياسات والحسابات

تم اخذ القياسات الآتية: ارتفاع النبات سم ،عدد الأفرع / نبات، الوزن الجاف للنباتات جرام / أصيص، طول الجذور سم ، الوزن الجاف للجذور جم/أصيص .

تحليل النبات: تم طحن النباتات المجففة في الفرن على درجة٦٥درجه مئوية لمدة ٧٢ ساعة واخذ ٠.٢ جرام من النباتات المطحونة / أصيص ثم هضمت هضماً رطباً بحامض الكبريتيك وبيرو كسيد الهيدروجين،لقياس تركيز النيتروجين الكلي باستعمال جهاز كلداهل، الفسفور الكلي بطريقة مولبيدات الامونيوم والقياس بجهاز Spectrophotometer ،البوتاسيوم الكلي ، قدر بجهاز الامتصاص الذري (AAS) ، وفقا للطرق الواردة في (Page et al, 1982)

التحليل الإحصائي

تم إجراء التحليل الإحصائي لنتائج عينات النبات باستعمال برنامج Genstat.5 لحساب اقل فرق معنوي LSD .

مناقشة النتائج

تشير نتائج التحليل الإحصائي جدول ٢ إلى أن إضافة السماد الفوسفاتي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات بزيادة مستوى الإضافة حيث أعطى المستوى المرتفع من الفسفور p_3اعلي متوسط ارتفاع للنبات بلغ 54سم وبنسبة زيادة بلغت ٢٠ % عن معاملة المقارنة وهذا يتوافق مع ما وجدة (Mohamed,2005) من ان اضافة السماد الفوسفاتي ادى الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع نبات الفول.كما أدى إضافة السماد البوتاسي إلى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات بزيادة مستوى الإضافة وكان اعلي مستوى في ارتفاع النبات بلغ 52سم عند المستوى المرتفع من السماد االبوتاسي k_4 وبنسبة زيادة ١٢% عن معاملة المقارنة وقد يرجع السبب في ذلك إلى انخفاض محتوى التربة من البوتاسيوم الجاهز وان هناك استجابة واضحة للتسميد ولأهمية البوتاسيوم خلال عملية الانقسام والتمدد الجارية في خلايا النبات من خلال دوره في إعطاء التمدد الجيد للجدار الخلوي الضروري لعمليتي النمو والانقسام وتتفق النتائج مع ما وجدة Zakaria and EL zemrany 2012 علي نباتات القمح ، المغربي والمساوي (٢٠٠٨) علي الذرة الشامية و فرحان(٢٠١٢) علي الفول.

جدول ٢: تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على ارتفاع النبات (سم)

MEAN K	P3	P2	P1	Treatment
46.6	51.5	47.5	40.9	K1
48.9	53.1	48.9	44.8	K2
49.5	54.9	49.0	44.7	K3
52.3	56.6	51.0	49.4	K4
5.35	10.21			LSD
	54.0	49.1	44.95	MEAN P
	5.53			LSD

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى ان تداخل السماد الفوسفاتي والبوتاسي أديا إلى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وكان اعلي متوسط لارتفاع النبات بلغ٥٦.٦، ٥٤.٩ سم عند المعاملات P_3k_4 و P_3k_3 على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ٣٨.٤ ، ٣٤% على التوالي عن معاملة المقارنة ولم تكن الفروق معنوية فيما بينها.

تشير نتائج تحليل الجدول٣ إلى حدوث زيادة معنوية في عدد الأفرع للنباتات بزيادة مستوى إضافة السماد الفوسفاتي مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعزى السبب في ذلك إلى ان الفوسفور عنصر مهم لنشاط وانقسام الخلايا مما ادى الى تكوين افرع جديدة للنبات، وتتفق النتائج مع ما وجدة (Hashemabadi,2013 و،Mohamed,2005، Weldua et al ,2012) من أن إضافة السماد الفوسفاتي إلى التربة بمستويات مختلفة أدى إلى حدوث زيادة معنوية في عدد الأفرع لنبات الفول.

جدول ٣ : تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على متوسط عدد الأفرع للنباتات الفول.

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
2.57	2.6	2.6	2.5	K1
2.67	3	2.4	2.6	K2
2.77	2.8	3.2	2.3	K3
2.63	2.7	2.6	2.7	K4
0.13	0.17			LSD
	2.78	2.71	2.53	Mean P
	0.16			LSD

كما إن إضافة السماد البوتاسي أدى ايضا إلى حدوث زيادة معنوية في متوسط عدد تفرعات النبات بزيادة مستوى الإضافة وخاصة عند المستوى الثالث K_3 مقارنة بمعاملة المقارنة . وهذه النتائج تتفق مع فرحان(٢٠١٢) إذ وجدا إن الإضافات الجيدة من البوتاسيوم لنباتات الفول أدت إلى زيادة معنوية في عدد الفروع مقارنة بالمعاملة غير المسمدة .

و تشير نتائج نفس الجدول إلى إن تداخلات السماد الفوسفاتي والبوتاسي أديا إلى حدوث زيادة معنوية في قيم متوسط عدد الأفرع مقارنة بمعاملة المقارنة حيث تفوقت المعاملة p_2k_3 على بقية المعاملات في أعطاء اكبر عدد من الأفرع بلغت ٣.٢ فرعا / نبات تلاها المعاملة p_3k_2 والتي اعطت ٣ افرع / نبات.

تشير نتائج التحليل الإحصائي جدول٤ إلى إن إضافة السماد الفوسفاتي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في متوسط طول الجذور بزيادة مستوى إضافة السماد حيث أعطى المستوى p_3 اعلي متوسط بلغ 27 سم في حين أعطت معاملة المقارنة 24.08 سم وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن الفوسفور يؤدى إلى زيادة استطالة الجذور، وتتفق النتائج مع ما وجده Weldua et al ,2012 .

كما إن إضافة السماد البوتاسي إلى التربة أدى إلى حدوث زيادة في طول الجذور خاصة عند المستويات المرتفعة للإضافةK_3،k_4 حيث أعطى المستوى k_4 اعلي متوسط طول للجذور بلغ 26.5 سم.

جدول ٤ : تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على طول الجذور سم

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
24.87	26.6	26	22	K1
24.37	25.5	24.3	23.3	K2
26	26.9	26.2	25	K3
26.5	29	24.5	26	K4
0.90	1.59			LSD
	27	25.25	24.08	Mean P
	1.13			LSD

كما إن تداخلات السماد الفوسفاتي مع السماد البوتاسي أدت إلى زيادة متوسط أطوال جذور النباتات حيث أعطت المعاملة P_3k_4 اعلي متوسط طول للجذور بلغ 29سم تلاها المعاملات P_3k_1،P_3k_3 حيث بلغت أطوال النباتات 26.9،26.6 سم على التوالي عن معاملة المقارنة P_1K_1 والتي كان طول الجذور عندها ٢٢سم .

أدى إضافة السماد الفوسفاتي جدول ٥ إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف للجذور عند المستوى الثاني للإضافة P_2 مقارنة بمعاملة المقارنة بينما أدى زيادة مستوى الإضافة إلىP_3إلى حدوث انخفاض معنوي في الوزن الجاف للجذور مقارنة بالمستوى الثاني للإضافة P_2 ، وتتفق النتائج مع Weldua et al ,2012 من اضافة السماد الفوسفاتي إلى التربة بمستويات مختلفة أدى إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف لجذور نبات الفول.كما أدى إضافة السماد البوتاسي إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف للجذور بزيادة مستوى الإضافة وكان اعلي متوسط لهما بلغ ٤.٦٥ جرام / أصيص عند مستوى الإضافةk_3 تلاه المستوى الرابع K_4 وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة.

جدول ٥: تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على متوسط الوزن الجاف لجذور نباتات الفول .(جرام/أصيص)

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
4.20	3.68	4.75	4.18	K1
4.34	4.16	4.62	4.24	K2
4.65	4.88	4.82	4.26	K3
4.51	4.82	4.39	4.33	K4
0.05	0.09			LSD
	4.39	4.65	4.25	Mean P
	0.07			LSD

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى ان تداخلات الأسمدة أدت إلى حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف للجذور وكان اعلي متوسط لهما 4.88 و 4.82 جرام/ اصيص عند المعاملات p_3k_3, p_3k_4 مقارنة بمعاملة المقارنة p_1k_1 والذي كان متوسط الوزن الجاف للجذور عندها ٤.١٨جرام / اصيص وكان اقل متوسط للوزن الجاف للجذور بلغ ٣.٦٨جرام عند المعاملة p_3k_1 وهذه النتائج تشير إلى إن تداخل السماد الفوسفاتي مع السماد البوتاسي كانت ذات تأثير إيجابي على الوزن الجاف للجذور عند المستوى الثالث للسماد الفوسفاتي مع المستويات المرتفعة من السماد البوتاسيk_4،k_3 على التوالي.

تشير نتائج التحليل الإحصائي جدول ٦ إلى أن إضافة السماد الفوسفاتي أدى الى حدوث زيادة في متوسط وزن المادة الجافة للنبات حيث أعطى المستوى المرتفع من الفسفور p_3اعلى قيمة بلغت٩,٠٣ جرام/ اصيص وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة P1 والتي اعطت ٨,٣٩ وبنسبة زيادة بلغت ٧,٦٣ % عن معاملة المقارنة وهذا يتوافق مع ما وجدة (Mohamed,2005)و Hashemabadi,2013و Weldua et al ,2012.

كما أدى إضافة السماد البوتاسي إلى حدوث زيادة في متوسط وزن المادة الجافة للنبات بزيادة مستوى الإضافة وكان اعلي متوسط في وزن المادة الجافة للنبات بلغ ٩.٠٢ جرام / أصيص عند المستوى

المرتفع من السماد االبوتاسي k_4 وبنسبة زيادة ٧.٦% عن معاملة المقارنة،.وقد يعزى السبب في ذلك الى دور البوتاسيوم في زيادة عمليات النقل والتجمع للمادة الجافة وتأخير فترة الشيخوخة للأوراق مما يؤدي إلى زيادة في مكونات النبات والحاصل (أبو ضاحي واليونس ، 1988). وتتفق النتائج مع المغربي والمساوي(٢٠٠٨)علي الذرة الشامية و(Zakaria and EL zemrany 2012)علي القمح و فرحان (٢٠١٢) علي الفول.

جدول ٦: تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على متوسط وزن المادة الجافة لنباتات الفول (جرام/ أصيص).

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
8.38	8.51	8.35	8.28	K1
8.63	9.14	8.43	٨.٣١	K2
8.66	9.17	8.48	8.34	K3
9.02	9.31	9.14	8.62	K4
0.632	٠.٨٣٥			LSD
	9.03	8.60	8.39	Mean P
	٠.٦٣٤			LSD

كما تشير نتائج نفس الجدول إلى إن تداخل السماد الفوسفاتي والبوتاسي أديا إلى حدوث زيادة معنوية في متوسط وزن المادة الجافة للنبات وكان اعلي متوسط للمادة الجافة بلغ٩,٣١و٩,١٧ جرام / اصيص عند المعاملات p_3k_3، p_3k_4 على التوالي وبنسبة زيادة بلغت ١٢,٤ ، ١٠,٧% على التوالي عن معاملة المقارنة ولم تكن الفروق معنوية فيما بينها.

من نتائج التحليل جدول ٧ يتضح إن التسميد الفوسفاتي لم يؤثر على زيادة تركيز النتروجين في نبات الفول والمؤشر العام هو انخفاض التركيز بزيادة مستوى الإضافة مقارنة بمعاملة المقارنة وتختلف النتائج مع ما وجدة (Mohamed,2005).وربما يعزي ذلك الي زيادة كمية المادة الجافة نتيجة لإضافة مستويات التسميد الفوسفاتي .

جدول ٧ : تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على متوسط تركيز النيتروجين في النبات %

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
٢,٥٥	٢,٦٥	٢,٤٤	٢,٥٦	K1
٢,٦٧	٢,٦٩	٢,٦٨	63،2	K2
٢,٧٣	٢,٧٧	٢,٧١	٢,٧١	K3
٢,٥٩	٢,٤٨	٢,٤٦	٢,٨٤	K4
٠.٠٦	٠.١٢			LSD
	2.65	٢.٥٧	٢.٦٨	Mean P
	٠.١٠			LSD

بينما أدى إضافة التسميد البوتاسي إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز النيتروجين بزيادة مستويات الإضافة حيث أعطى المستوى الثالث k3 اعلي متوسط تركيز بلغ ٢.٧٣ % وبنسبة زيادة عن الكنترول بلغت ٧ % تلاها المستوى الثاني k_2 ، وتتفق النتائج مع ما وجده Zakaria and EL Zemrany2012)، كما تشير نتائج نفس الجدول إلى إن تداخلات التسميد الفوسفاتي والبوتاسي أدت إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز النيتروجين لنبات الفول حيث أعطت المعاملة p_1k_4 اعلي متوسط تركيز بلغ ٢,٨٤ % تلاها المعاملة p_3k_3والتي أعطت ٢,٧٧ % في حين كان تركيز النيتروجين عند معاملة المقارنة ٢,٥٦ %.

تشير نتائج التحليل الإحصائي جدول٨ إلى إن إضافة السماد الفوسفاتي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز النبات للفسفور حيث أعطت المعاملة p_3 اعلي تركيز بلغ ٠.١٤٢ % في حين أعطت معاملة المقارنة ٠.١١٧ % وهذا يتفق مع (ضيف الله ،٢٠٠٧)و(Mohamed,2005)، من ان اضافة السماد الفوسفاتي ادى الى حدوث زيادة معنوية في محتوى النبات من الفوسفور.

جدول٨ : تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على تركيز الفسفور في النبات %

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
٠.١١٩	٠.١٢٦	٠.١٢٥	0.106	K1
٠.١٣٥	٠.١٦٤	٠.١٢٦	٠.١١٥	K2
٠.١٣٧	٠.١٦٣	٠.١٢٤	٠.١٢٣	K3
٠.١٢٢	٠.١١٦	٠.١٢٤	٠.١٢٥	K4
٠.٠٠٥	٠.٠١١			LSD
	٠.١٤٢	٠.١٢٥	٠.١١٧	Mean P
	٠.٠٠٩			LSD

كما إن إضافة السماد البوتاسي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز النبات للفسفور مقارنة بمعاملة المقارنة حيث أعطى المستوى الثالث k_3 اعلي متوسط تركيز بلغ ٠.١٣٧ % تلاها المستوى الثاني k_2 أعطى ٠.١٣٥ % وأخيرا المستوى الرابع k_4 أعطى ٠.١٢٢ % .كما تشير نتائج نفس الجدول إلى إن تداخلات السماد الفوسفاتي والبوتاسي أدت إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز الفسفور للنبات حيث أعطت المعاملة p_3k_2 اعلي متوسط تركيز بلغ ٠.١٦٤ % تلاها المعاملة p_3k_3 أعطت ٠.١٦٣ % وأعطت المعاملة p_3k_4 اقل تركيز بلغ ٠.١١٦ % بينما كان تركيز الفسفور عند معاملة المقارنة ٠.١٠٦ % .

تشير نتائج التحليل الإحصائي جدول ٩ إلى إن إضافة السماد الفوسفاتي أدت إلى حدوث انخفاض في تركيز البوتاسيوم في نبات الفول .

جدول 9: تأثير إضافة السماد الفوسفاتي والبوتاسي وتداخلاتهما على تركيز البوتاسيوم في النبات %

Mean K	P3	P2	P1	Treatment
1.67	١.٥٦	١.٦٢	١.٨٢	K1
١.٤٤	١.٣٥	١.٤٧	١.٥١	K2
١.٥٨	١.٥٧	١.٥٥	١.٦٢	K3
١.٨٥	٢.٠١	١.٦٢	١.٩٢	K4
٠.٠٢١	٠.٠٣٦			LSD
	١.٦٢	١.٥٦	١.٧٢	Mean P
	٠.٠٢٥			LSD

كما إن إضافة السماد البوتاسي أدت إلى حدوث زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في النبات حيث أعطى المستوى الرابع k_4 أعلي تركيز بلغ ١.٨٥ % وبنسبة زيادة بلغت ١٠.٨% عن الكنترول وتتفق النتائج مع ما وجده المغربي والمساوي (٢٠٠٨)علي الذرة الشامية و Zakaria and EL Zemrany2012 علي القمح و فرحان (٢٠١٢) علي الباقلاء .

كما تشير نتائج التحليل الإحصائي لنفس الجدول إن تداخلات السماد الفوسفاتي والبوتاسي أدت إلى حدوث زيادة في تركيز البوتاسيوم حيث أعطت المعاملة p_3k_4 اعلي تركيز في النبات بلغ ٢.٠١ % تلاها المعاملة p_1k_4 أعطت ١.٩٢ % وكان تركيز البوتاسيوم ١.٨٢ % عند معاملة المقارنة .

المراجع

أبو ضاحى، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد.

الزبيدي ، احمد حيدر.٢٠٠٠. اثر البوتاسيوم في الإنتاج الزراعي .الندوة العلمية الأولى لمجلة علوم لعام ٢٠٠٠. مجلة علوم. العدد١١١ – أيلول تشرين الأول.

المساوى، علي محمد ونجيب محمد المغربي.٢٠٠٩.خصائص بعض الترب اليمنية وجاهزية عناصرها الغذائية للنبات لأعماق مختلفة. مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية. ٣٤ (٦) :٧٠٠١-٧٠١٢.

المغربي ، نجيب محمد وعلي محمد المساوى.٢٠٠٨.تأثير التسميد النيتروجيني و البوتاسي على نمو ومحتوى نبات الذرة الشامية منNPK .مجلة جامعة المنصورة للعلوم الزراعية. ٣٣ (٩) :٥٩٨١-٥٩٩٣.

ضيف الله ، محمد علي . ٢٠٠٧. تأثير الري بالمياه العادمه المعالجة على جاهزية الفوسفور ونمو محصول الفول في الترب الكلسية. رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة صنعاء.

فرحان، لؤي داود.٢٠١٢. تأثير السماد العضوي والبوتاسي في نمو وحاصل الباقلاء .*Vicia faba* L.مجلة ديالى للعلوم الزراعية،٤(١):٥٠-٦١.

كتاب الإحصاء الزراعي.٢٠١١. الجمهورية اليمنية.وزارة الزراعة والري. الإدارة العامة للإحصاء والمعلومات الزراعية.

Agegnehu.G; Tsig, A.(2006).The role of phosphorus fertilization on growth and yield of faba bean on acidic Nitisol of central highland of Ethiopia. Ethiopian Journal of Science. 29(2):177-182.

Chafi, M.H. and A. Bensoltane (2009). Vicia faba (L), A source of organic and biological manure for the Algerian Arid Regions.

World Journal Agriculture Science 5(6):698-706.

Hashemabadi, D.(2013): Phosphorus fertilizers effect on the yield and yield components of faba bean (Vicia faba L). Annals of Biological Research; 2013. 4(2): 181-184.

Jalali M.and M.Zarabi (2006). Kinetics of nonexchangeable-potassium release and plant response in some calcareous soils. J.Pant Nutr.and Soil Sci.169(2):196-204.

Kandil,Hala(2007). Effect of cobalt fertilizers on growth ,yield and nutrient status of faba bean(Vicia faba L.) plant. *Journal of Applied Science Research* 3(9):867-872.

Mohamed,Gamal.A(.2005).Yield and yield components of faba bean (Vicia faba,L.) as affected by phosphorus and nitrogen fertilztion levels. Assiut . J. .Agric.Sci.36 (6):111-122.

Page,A.L.;R.h.Mill and D.R.Keeney(1982).Method of Soil Analysis Part2.Madison,Wisconsin.U.S.A.

Weldua.Y ; Haileb. M; Habtegebrielb. K.(2012). Effect of zinc and phosphorus fertilizers application on yield and yield components of faba bean (Vicia faba L.) grown in calcaric cambisol of semi-arid northern Ethiopia. Journal of Soil Science and Environmental Management. 3(12): 320-326.

Zakaria ,M.Sahar.,and H.M. EL Zemrany (2012). Eficiency of potassium fertilization for wheat grown on saline aoil as affected by biofertilization and compost Application. Minufiya J.Agric.Res.37(2):409-421.

THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF POTASSIUM AND PHOSPHATE FERTILIZER ON GROWTH AND NITROGEN ,PHOSPHORUS AND POTASSIUM CONTENTS OF BEAN PLANT (*VICIA FABA L*)

Najeeb Mohamed Hussein ALmagrebi[2]
Soil and Water Dept. ,Fac. of Agric. ,Sana Univ. , Yemen

ABSTRACT

A pot experiment was carried out in the greenhouse of Soil and Water Dept. , Faculty of Agriculture, University of Sana'a during 2008 season on a sedimentary salty clay soil, to study the effect of different levels of potassium and phosphate fertilizer in the growth and NPK contents of bean plants. The experiment was designed using a split plot design with three replications where phosphate levels were the main plots and potassium fertilization levels were the sub plots .Three levels of phosphate fertilizer, (superphosphate triple 21% P, 0.60, 120 kg P / ha.).were examined and have been given the following codes (P3, P2, P1), respectively. Four levels of potassium fertilizer (potassium sulfate ,42% K; 0,50, 100, 150 kg K / ha.) were also used and have been given the following codes (K4, K3, K2 , K1), respectively. Nitrogen fertilizer in the form of urea was added for all transactions at the rate of 60 kg N/ ha after germination. The third level (P3) of phosphate fertilizer (120 kg / ha) was significantly increased plant height and number of branches / plant and root length and weight of the dry matter , while the the second level (60 kg P / ha) had the superiority to increase dry weight of roots. Also add phosphate fertilizer caused a significant increase in the concentration of P in plant tissues while insignificantly influence on the nitrogen content of the plant was detected . Meanwhile, potassium content of the plant was reduced due to the addition of P levels . Add potassium fertilizer led to a significant increase in the aforementioned diameters and the best significant effect of potassium fertilizer was recorded at the third level (100 kg K / ha) and fourth (150 kg K / ha). Resulted data showed that the interaction between potassium and phosphate treatments gave significant increases in the studied parameters, the treatment P3K4 highest produced the highest values of plant height , dry matter , root length and the concentration of potassium in the plant ; while the treatment P3K3 resulted in a significant increase in dry weight of roots and content of nitrogen. P3K2 treatment led to significant increase in the phosphorus content of the plant.

Keywords: Yamen soil, fertilizer, potassium, bean, phosphorus, content of plant, plant growth, nitrogen

[٢] **Associate Professor, Department of Soil and water, Faculty of Agriculture, University of Sana'a, Yemen**