تاثير مستويات مختلفة من النيتروجين والفسفور وتداخلهما في بعض صفات النمو لنبات الحلبة Fenugreek (*Trigonellahoenum graecum* L.)

Effect of different levels of Nitrogen and Phosphorus and their interactions in some growth characteristics of fenugreek plant (*Trigonellafoenur graecum* L.)

م.م. معزز عزيز حسن الحديثي
قسم علوم الحياة ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد

المستخلص :

اجريت تجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد للموسم الزراعي (2008 – 2009) حيث تم زراعة بذور الحلبة الصنف الهندي في اصص سعة الواحد 5 كغم ، وقد تم استخدام النيتروجين بثلاثة مستويات هي (0.25 ، 0.50 ، 1.00) غم / اصيص والتي تعادل(46 ، 92 ، 184) كغم نيتروجين / هكتار اضافة الى معاملة المقارنة والتي تركت بدون سماد(صفر) ،حيث استخدم سماد اليوريا كمصدر للنيتروجين ، ومستويين من الفسفور هما (0.25 ، 0.50) غم / اصيص والتي تعادل (21 ، 42) كغم فسفور / هكتار اضافة الى معاملة المقارنة واستخدم سماد السوبرفوسفات كمصدر للفسفور، وذلك لمعرفة تاثيرهما في بعض الصفات المظهرية لنبات الحلبة ونفذت التجربة وفقاً للتصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاثة مكررات بحيث تضمنت التجربة 36 اصيصاً ، وقد بينت نتائج التجربة تفوق كل من مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين / هكتار و42 كغم فسفور / هكتار في اعطائها اعلى قيم للصفات المدروسة وهي ارتفاع النبات ومعدل النمو المطلق والوزن الجاف وكفاءة السماد مقارنة بالمستويات الاخرى لكلا السمادين.

Abstract

An experiment was conducted inside greenhouse of the Department of Biology - Faculty of Education, Ibn al-Haitham - University of Baghdad during the agricultural season 2008-2009. Fenugreek seeds (Indian production) was cultivated in pots with 5 kg capacity. Nitrogen was used in three levels (0.25, 0.50, 1.00) g/pot, equivalent to (46, 92, 184) kg nitrogen /ha, in addition to the control treatment which left without fertilizer and urea used as a source of Nitrogen. Phosphorus fertilizer with two levels (0.25 and 0.50) g/pot was used, which equivalents (21, 42) kg phosphorus/ha, in addition to the control treatment and Superphosphate was used as a source of phosphorus. The aim was to know their influence on some morphological characteristics of fenugreek plant. The experiment was designed as a completely randomized design (CRD) with three replications, so that the experiment included 36 pots. The results of the experiment showed that 400 kg urea/ha and 200 kg superphosphate/ha in gave the highest values of the characteristics studied. These are plant height, absolute growth rate, dry weight and the efficiency of fertilizer compared to other levels of both fertilizers .

المقدمة :

يعتبر نبات الحلبة احد اهم النباتات الشائعة الاستعمال في الطب منذ القديم ويستعمل اليوم على نطاق واسع في معظم دول العالم كغذاء ودواء في آن واحد ، لكونه مصدراً غنياً بمجموعة من المكونات الغذائية مثل البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والمعادن والفيتامينات وغيرها ، كما تحتوي بذوره على العديد من المركبات الطبية منها مجموعة من الجلكوسيدات المتنوعة التي يعد الديوسجين Diosgein اهمها لكونه يدخل في تحضير هرمونات صناعية مختلفة وقلويدات التريجونيلين Trigonelline الكولين Choline وغيرها والمواد الهلامية التي تزيد نسبتها عن 25 % من وزن البذور الجافة فضلا على احتوائها على مركب الكومارين Coumarin وغيره من المركبات الطبية الاخرى (1 ، 2) .

ان تسميد الحلبة بالنيتروجين والفسفور له اهمية كبيرة حيث يعمل النيتروجين على زيادة النمو الخضري وزيادة ارتفاع النبات من خلال تشجيعه معظم العمليات المهمة في النبات (3) ، كما يعمل على زيادة المجموع الجذري مما يسهم في تثبيت النبات وزيادة مقدرته في امتصاص الماء والمغذيات من التربة ، كذلك ان استخدام الفسفور يعطي النبات قوة في النمو ويعمل على زيادة عدد التفرعات وتقوية المجموع الجذري (4) .

تعتبر الحلبة من نباتات العائلة البقولية القادرة على تثبيت النيتروجين وبالرغم من ذلك تحتاج لكميات قليلة من التسميد النيتروجيني فقد بين (6) ضرورة اضافة سماد النيتروجين لنباتات العائلة البقولية وبكميات قليلة ويضاف مع الفسفور لدوره في تحسين صفات النمو الخضري للنباتات ونظراً لاهمية هذه الدراسة في العراق حول استخدام الاسمدة في تحسين النباتات الطبية بشكل عام ونبات الحلبة بشكل خاص لذلك هدفت الدراسة الى معرفة اي من مستويات التسميد باليوريا والسوبرفوسفات افضل واكثر تاثيراً في الصفات المظهرية ونمو نبات الحلبة .

المواد وطرائق العمل :

نفذت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو (2008 – 2009) .

اخذت تربة التجربة من الحديقة النباتية التابعة للقسم وتم تهيئتها وتحضيرها وتم وزن 5 كغم تربة لكل اصيص ، زرعت بذور الحلبة بتاريخ 2008/11/17 بمعدل 20 بذرة لكل اصيص وبعد اسبوعين من الزراعة تم خف النباتات الى عشرة نباتات لكل اصيص ، استخدم التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) كتجربة عاملية وبثلاثة مكررات بحيث بلغ عدد الاصص (36) وحدة تجريبية ، وقد تضمنت التجربة استخدام ثلاثة مستويات من النيتروجين هي (0.25 ، 0.50 ، 1.00) غم / اصيص والتي تعادل (46 ، 92 ، 184) كغم نيتروجين / هكتار بالاضافة الى معاملة المقارنة وبدفعتين الاولى قبل الزراعة والثانية بعد 40 يوم من الزراعة وذلك بسبب زيادة التفرعات وظهور 3-4 اوراق على الاقل خلال هذه الفترة من عمر النبات، كذلك استخدم مستويين من الفسفور هي (0.25 ، 0.50) غم / اصيص والتي تعادل (21 ، 42) كغم فسفور/ هكتار اضيفت دفعة واحدة عند الزراعة بالاضافة الى معاملة المقارنة والتي تركت بدون تسميد ، اضيفت الرية الاولى من الماء على اساس 50% من السعة الحقلية اما بقية الريات فقد كانت على اساس الفقد وتم ازالة الادغال اسبوعياً من الاصص وقد اخذت عينات نباتية للجزء الخضري (الحشة الاولى) بتاريخ 2 / 2 / 2009 واخذت عينات اخرى (الحشة الثانية) بتاريخ 2 / 3 / 2009 وقد تم تجفيفها في مجفف(Oven) بدرجة 65-70 م ◦ حتى ثبوت الوزن .

وتم دراسة الصفات التالية :

1- ارتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع المجموع الخضري للنبات بواسطة مسطرة مدرجة من نقطة اتصاله بالتربة وحتى اعلى قمة نامية .
2- الوزن الجاف (غم) : تم حساب الوزن الجاف للحشة الاولى (H1) والحشة الثانية (H2).
3- معدل النمو المطلق (Absolute Growth Rate (A. G. R. : تم حسابه اعتماداً على الوزن الجاف للجزء الخضري عند زمن اخذ الحشة الاولى H1 والثانية H2 حسب معادلة (7) وهي :

$$A.G.R. = \frac{w2 - w1}{T2 - T1}$$

حيث ان :
W1= الوزن الجاف للجزء الخضري عند الحشة الاولى.
W2= الوزن الجاف للجزء الخضري عند الحشة الثانية.
T1= زمن اخذ الحشة الاولى محسوبة باليوم.
T2= زمن اخذ الحشة الثانية محسوبة باليوم.

4- كفاءة السماد : قدرت كفاءة السماد حسب (8) باستخدام القانون التالي :

$$\text{كفاءة السماد } \% = \frac{\text{الوزن الجاف للنبات المسمد – الوزن الجاف للنبات غير المسمد}}{\text{الوزن الجاف للنبات المسمد}} \times 100$$

حللت النتائج احصائياً وفقاً لطريقة (9) وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي وعند مستوى احتمال 0.05 .

النتائج والمناقشة :

1- ارتفاع النبات (سم) :

اظهرت نتائج الجدول (1) وجود تاثير معنوي لكل من سمادي اليوريا والسوبرفوسفات وتداخلهما في ارتفاع النبات ، فقد حقق مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين / هكتار اعلى معدل ارتفاع بلغ 37.56 سم وبنسبة زيادة مقدارها 182.19% قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت 13.31 سم ، يعود سبب ذلك الى ان تسميد الحلبة بمستويات جيدة من النيتروجين تؤدي الى دفع النباتات نحو الزيادة في النمو الخضري (10) نتيجة لتزويد النبات بالنيتروجين الذي يدخل في العديد من المركبات مثل NAD و ATP (11) .
كما تاثرت صفة ارتفاع النبات معنوياً بسماد السوبرفوسفات كمصدر للفسفور حيث اعطى مستوى التسميد 42 كغم فسفور / هكتار اعلى معدل ارتفاع للنبات بلغ 32.5 سم في حين اعطت معاملة المقارنة اقل ارتفاع للنبات بلغ 16.50 سم وقد يعود هذا الى دور الفسفور في بناء الاحماض النووية والنيوكلوتيدات ومركبات الطاقة ويساعد في بناء الاغشية الخلوية ثم تنشيط المناطق المرستيمية على الانقسام الخلوي (12) .
اثر التداخل بين النيتروجين والفسفور معنوياً في صفة ارتفاع النبات فقد اعطى التداخل بين مستوى 184 كغم نيتروجين / هكتار و 42 كغم فسفور / هكتار اللذان اعطيا اعلى معدل ارتفاع نبات بلغ 44.56 سم مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل ارتفاع نبات بلغ 6.50 سم وبنسبة زيادة بلغت 585.53 % ، كذلك تفوق المستويان اعلاه على بقية المستويات الاخرى وهذه تتفق مع (13 ، 14 ، 15) .

الجدول(1) تاثير مستويات مختلفة من النيتروجين والفسفور في ارتفاع النبات (سم)

مستوى الفسفور كغم / هكتار مستوى النيتروجين كغم / هكتار	0	21	42	المعدل
0	6.50	14.76	18.68	13.31
46	10.08	23.91	29.62	21.20
92	19.50	30.75	37.35	29.2
184	29.95	38.18	44.56	37.56
المعدل	16.50	26.90	32.55	
L.S.D. عند مستوى 0.05	النيتروجين = 0.870 الفسفور = 0.754 التداخل = 1.508			

2- معدل النمو المطلق :

يعبر النمو المطلق عن كفاءة انجاز الفعاليات الحيوية من قبل النبات خلال مدة زمنية معينة وهذه الكفاءة مرتبطة بعلاقة موجبة مع الصفات المظهرية والفسلجية للنبات فقد بينت نتائج جدول (2) وجود تاثير معنوي للنيتروجين والفسفور وتداخلهما في معدل النمو المطلق فقد اعطى مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين / هكتار اعلى معدل نمو مطلق بلغ 0.08 غم / يوم مقارنة مع معاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل نمو مطلق بلغ 0.02 غم / يوم وبنسبة انخفاض بلغت 7.5 % كذلك بينت النتائج ان هناك تاثير معنوي للفسفور في هذه الصفة فقد اعطى مستوى السماد 42 كغم فسفور/ هكتار اعلى معدل نمو مطلق بلغ 0.07 غم / يوم وبنسبة زيادة بلغت 133.33% مقارنة مع معاملة المقارنة مع تفوق هذا المستوى على المستوى 21 كغم فسفور / هكتار .

كذلك اظهرت نتائج الجدول وجود تاثير معنوي للتداخل بين النيتروجين والفسفورفي هذه الصفة فقد اعطى مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين / هكتار و 42 كغم فسفور/ هكتار اعلى معدل نمو مطلق بلغ 0.10 غم / يوم مقارنة مع معاملة المقارنة والتي اعطت اقل معدل نمو مطلق بلغ 0.02 غم / يوم وبنسبة زيادة مقدارها 400 % مع تفوق هذين المستويين لكلا السمادين على التوالي معنويا عن بقية مستويات السماد الاخرى ، وقد يعزى ذلك الى زيادة الوزن الجاف للنبات وذلك لان زيادة تركيز عنصري النيتروجين والفسفور يساهم في بناء المكونات الاساسية كالكاربوهيدرات والبروتينات والاحماض النووية ويعمل على تشجيع العمليات الانزيمية وزيادة التفاعلات الحيوية المهمة وبالتالي يساهم في نمو النبات بصورة جيدة (16 ، 17 ، 11) وقد وجد ان التسميد بالفسفور والنيتروجين يزيد من نمو وكفاءة الجذور ويساعد على امتصاص كميات اكبر من الماء ويزيد من نمو النبات والوزن الجاف له (18) .

الجدول (2) تاثير مستويات مختلفة من النيتروجين والفسفور في معدل النمو المطلق غم / يوم

مستوى الفسفور كغم / هكتار / مستوى النيتروجين كغم / هكتار	0	21	42	المعدل
0	0.02	0.02	0.03	0.02
46	0.03	0.05	0.07	0.05
92	0.03	0.05	0.09	0.06
184	0.06	0.08	0.10	0.08
المعدل	0.03	0.05	0.07	
L.S.D. عند مستوى 0.05	النيتروجين = 0.007 الفسفور = 0.006 التداخل = 0.012			

3- الوزن الجاف (غم) :

توضح بيانات الجدول (3) وجود تاثير معنوي للنيتروجين والفسفور والتداخل بينهما وللحشتين الاولى والثانية فقد اعطى مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين/هكتار اعلى معدل للوزن الجاف وللحشتين الاولى والثانية(0.84 غم ، 3.286 غم) قياساً بمعاملة المقارنة وبنسبة زيادة بلغت (100 % ، 152.30 %) للحشتين على التوالي ، يعزى سبب ذلك الى ان تسميد الحلبة بالسماد النايتروجيني ادى الى زيادة النمو الخضري وزيادة عدد الافرع وبناء المركبات المهمة في النبات NADPH و ATP (10) .

كما اوضحت نتائج الجدول الى وجود تاثير معنوي للفسفور في الوزن الجاف وللحشتين الاولى والثانية فقد اعطى المستوى 42 كغم فسفور/ هكتار اعلى معدل للوزن الجاف للحشتين على التوالي (0.78 ، 3.01) قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل معدل للوزن الجاف (0.47 ، 1.60 غم) على التوالي ، يعود سبب ذلك الى دور الفسفور في تنشيط عملية البناء الضوئي من خلال اشتراكه في بناء الكلوروفيل ومركبات الطاقة والمرافقات الانزيمية واشتراكه في بناء البروتينات والدهون المفسفرة (12) .

كذلك كان التداخل ذات تاثير معنوي بين النيتروجين والفسفور في الوزن الجاف فقد اعطى التداخل بينهما عند مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين/ هكتار و42 كغم فسفور/هكتار اعلى وزن جاف ولكلا الحشتين على التوالي(1.08 ، 4.09) غم قياساً بمعاملة المقارنة ولكلا الحشتين وبنسبة زيادة بلغت(260 % و 289.52%) .

الجدول (3) تاثير مستويات مختلفة من النيتروجين والفسفور في الوزن الجاف (غم) للجزء الخضري لنبات الحلبة.

مستوى الفسفور كغم / هكتار / مستوى النيتروجين كغم / هكتار	2/2 الحشة الاولى (D1)				3/2 الحشة الثانية (D2)			
	0	21	42	المعدل	0	21	42	المعدل
0	0.30	0.42	0.54	0.42	1.05	1.29	1.57	1.30
46	0.42	0.51	0.68	0.54	1.13	2.23	2.80	2.11
92	0.49	0.63	0.82	0.65	1.49	2.30	3.59	2.46
184	0.65	0.79	1.08	0.84	2.55	3.22	4.09	3.28
المعدل	0.47	0.59	0.78		1.60	2.26	3.01	
L.S.D. عند مستوى 0.05	النيتروجين =0.044 الفسفور = 0.038 التداخل = 0.012				L.S.D. عند مستوى 0.05			النيتروجين=0.170 الفسفور = 0.147 التداخل = 0.294

4- كفاءة السماد % :

اظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) وجود تاثير معنوي للنيتروجين والفسفور وتداخلهما في هذه الصفة فقد حقق مستوى التسميد 184 كغم نيتروجين/ هكتار اعلى كفاءة سماد بلغت 119.88 كغم / دونم مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل كفاءة سماد بلغت 27.73% كغم /دونم . كذلك تفوق هذا المستوى معنويا عن بقية المستويات الاخرى .

كما بينت النتائج وجودة تاثير معنوي للفسفور في كفاءة السماد حيث حقق مستوى التسميد 42 كغم فسفور/هكتار اعلى كفاءة سماد بلغت 108.41 كغم/دونم مقارنة بمعاملة المقارنة الذي اعطى اقل كفاءة سماد بلغت 40.92% كغم/ دونم وربما يعود سبب ذلك الى ان التسميد عمل على توفير العناصر الضرورية للنبات وادى هذا بدوره الى زيادة النمو الخضري (19) .

كذلك كان للتداخل بين النيتروجين والفسفور تاثير معنوي في كفاءة السماد فقد اعطى التداخل بين المستويين 184 كغم نيتروجين/ هكتار و 42 كغم فسفور /هكتار اعلى كفاءة سماد بلغت 155.91% كغم/ دونم مقارنة مع المستويات الاخرى.

الجدول (4) تاثير مستويات مختلفة من النيتروجين والفسفور في كفاءة السماد % كغم / دونم .

مستوى الفسفور كغم / هكتار مستوى النيتروجين كغم / هكتار	0	21	42	المعدل
0	0.000	31.90	51.28	27.73
46	20.84	54.49	101.51	58.95
92	55.03	99.56	124.95	93.18
184	87.82	115.92	155.91	119.88
المعدل	40.92	75.47	108.41	
L.S.D. عند مستوى 0.05	النيتروجين =19.791 الفسفور = 17.139 التداخل = 34.278			

وعليه يمكن ان نستنتج من نتائج هذه الدراسة بان زيادة مستويات كلا السمادين اعطت افضل الصفات المدروسة للمستويين 184 كغم نيتروجين / هكتار و 42 كغم فسفور/هكتار،لذلك نوصي باستخدام مستويات اعلى او اقل من كلا السمادين لتحديد المستوى القياسي من العنصر المضاف كسماد مع ربط مستويات هذه العناصر بنمو ومكونات الحاصل لهذا النبات للوصول الى افضل انتاجية سواء كانت جزء خضري او حبوب وكذلك استخدام هذه المستويات على اصناف اخرى من نبات الحلبة الطبي .

References المصادر

1- Newall, C.A. ; Anderson, L. A. and Philipson, J. D. (1998) . Herbal Medicines : A Guide for Heath-care Professionals 2nd ed. London : The Pharmaceutical Press , pp: 117-118 .

2- Barnes, J. ; Anderson, L. A. and Philipson, J. D. (2002). Herbal Medicines : A Guide for Heath-care Professionals 2nd ed. The Pharmaceutical Press: London.

3- المنسي، علي احمد ، زكي، محمد سعيد ، جاد، عبد المعنم عامر ، السواح، محسن حسن ، ابراهيم، محمود عبد العزيز ، عبد السميع، المتولي ، البهيدي، محمد عبد الحميد و عبدالله، ابراهيم محمد (1989) . محاصيل الخضر . كتاب مترجم للمؤلفين طومسون ، هومرس ، كيللي وويليام س . الطبعة الثانية . الدار العربية للنشر والتوزيع . بيروت . لبنان .

4- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988) . دليل تغذية النبات . جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

5- عواد ، كاظم مشحوت (1987). التسميد وخصوبة التربة . جامعة البصرة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

6- خلف الله ، عبد العزيز محمد ، الشال، محمد عبد اللطيف ، عبد القادر، محمد محمد ، الشرقاوي، عبد العزيز ، بدر ، هاني محمود وقمر، محمد علوي (1986). الخضروات " اساسيات وانتاج " . دار المطبوعات الجديدة . الاسكندرية . مصر .

7- Hunt, R. (1978) . Plant growth analysis. Studies in Biology. No:96 Edward Arnold (publishers). Limited. London.

8- علي ، نور الدين شوقي و نزار ،يحيى نزهت احمد .(2000) . امتزاز وترسيب الفوسفات في تربة كلسية وسط العراق . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 3(2): 91 - 100.

9- Little, T. M. and Hills, F. J. (1978) . Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons, New York.

10- Zupancic, A. ; Baricevic, D. ; Umek, A. and Kristl, A. (2001). The impact of fertilizing of fenugreek yield (Trigonella foenum – graecum) and diosgenin content in the plant drug . Rostlinna- Vyroba – UZPI (Czech Republic) .(May) .47(5):218-224.

11- دفلن، م وفرانسيس ويدوام .(1999). فسيولوجيا النبات . مترجم ، د. تحرير رمضان وجماعته ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر . جامعة بغداد . 293-319 .

12- Mosali, J. ; Desta, K. ; Roger, K ; Kyle, W. ; Keutl. ; Janson, W. and William, R. (2006) . Effect of foliar application of phosphorus on winter wheat grain yield , phosphorus uptake and use efficiency . J. Plant Nutrition, 29: 2147-2163 .

13- Maqsood, M. ; Shahib, M. ; Ali, R. ; Wajid, A. and Yousaf, N. (2000). Effect of different phosphorus levels on growth and yield performance of lentil (Lens Culinavis Medic) .Pak. J. Bot., 3(3):523-524 .

14- الجميلي ، جاسم محمد عباس .(1996) . استجابة نمو وحاصل فول الصويا لمستويات الرطوبة والنيتروجين . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

15- Zeidan, M. S. (2007). Effect of organic manure and phosphorus fertilizers on growth , yield and quality of lentil plants in sandy soil . Res. J. Agric. and Bio. Sci., 3(6): 748-752.

16- عبدول ، كريم صالح ومحمد ، عبد العظيم كاظم .(1987) . فسلجة الخضروات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة صلاح الدين . ص 237-300 .

17- النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله . (2000) . مبادئ تغذية النبات (مترجم) الطبعة الثانية . تاليف د. فيكل وي . أركيدي . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ،العراق .

18- Hatter, B. and Haddad, N. (1986). Response of lentil lens culinaris medic) to nitrogen and phosphorus fertilization under changing rain fall conditions . Dirasal 1(5): 107-118 .

19- Verma, S. K. and Verma, M. (2000). A Text Book of Plant Physiology , Biochemistry and Biotechnology S. Chand and Company Ramnaga, NEW DEIHI . 336-339 .