مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (12) عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع والدولي الأول للبحوث الزراعية
15 - 16 تموز 2020 ISSN: 2073-9524

تأثير مستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي والنتروجيني في نمو نبات الحلبة

فاطمة علي جامل محمد عودة خلف العبودي سندس كامل جبار الحلفي

قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة البصرة-العراق

Mohamed_au78@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2018 -2019 في حقل الأبحاث الزراعية التابع لكلية الزراعة / جامعة البصرة بهدف معرفة تأثير مستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في صفات النمو لنبات الحلبة ، تم اضافة التسميد الفوسفاتي بأربعة مستويات وهي P_0 و P_1 و P_2 و P_3كغم هكتار$^{-1}$ والتسميد النتروجيني بأربعة مستويات وهي N_0 و N_1 و N_2 وN_3 كغم هكتار$^{-1}$، نفذت هذه التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات، واظهرت النتائج تفوق مستوى السماد الفوسفاتي P_3 على بقية المستويات بتسجيلها أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الأوراق بالنبات والوزن الرطب والكفاءة النسبية للسماد بلغ (15.58 سم و35.01 ورقة نبات$^{-1}$ و49.72 غم و 124.0 %) بالتتابع .أما فيما يخص السماد النتروجيني فأن إضافته قد أدت الى زيادة في أغلب صفات النمو حيث أعطى المستوى N_3 أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الأوراق بالنبات وعدد الأفرع نبات$^{-1}$ والوزن الرطب والوزن الجاف والكفاءة النسبية للسماد بلغ(16.05 سم و33.14 ورقة نبات$^{-1}$ و2.52 فرع نبات$^{-1}$ و48.39 غم و8.02 غم و136.9 %) بالتتابع. أثر التداخل بين التوليفة السمادية $N_3 \times P_3$ تأثيراً معنوياً في الصفات المدروسة مسجلاً أعلى متوسط لأرتفاع النبات وعدد الأوراق بالنبات وعدد الأفرع نبات$^{-1}$ والوزن الرطب والوزن الجاف والكفاءة النسبية للسماد بلغ (16.70 سم و36.45 ورقة نبات$^{-1}$ و2.95 فرع نبات$^{-1}$ و56.80 غم و8.50 غم و151.0 %) بالتتابع .

الكلمات المفتاحية : السماد ، الفوسفاتي ، السماد ، النتروجيني ، صفات النمو، الحلبة .

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS FERTILIZERS ON GROWTH OF FENUGREEK

Fatimah Ali Jamel Muhamed Auda Kalaf AL-Abody Sundus K. J. Al-Hilfi

Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

Mohamed_au78@yahoo.com

ABSTRACT

A field experiment was carried out during winter season 2018-2019 at the field of Agriculture College / University of Basarh to determine the effect of nitrogen and phosphorus fertilization and their interaction on growth and yield of Fenugreek (*Trigonella foenum-groeum* L.). Phosphorus and nitrogen fertilizer were added at four levels (P0, P1, P2, P3) and (N0, N1, N2, N3) kg ha^{-1}, respectively. This experiment was applied in Complete Randomized Block Design (R.C.B.D) with three replicates. Results showed phosphorus fertilizer P3 kg ha^{-1} was exceeded

compared to other treatments and recorded the highest means of the plant height , the number of leaves, wet weight, and relative efficiency of fertilizer (15.58 cm, 35.01 leaf plant^{-1}, 49.72 g , 124.0%) respectively. Nitrogen fertilizer increased growth parameters, and the level N3 kg ha^{-1} gave the highest means of the plant height and the number of leaves and number of plant branches , wet weight, dry weight and the relative efficiency of fertilizer (16.05 cm and 33.14 leaf plant $^{-1}$, 2.52 branch plant^{-1}, 48.39 g, 8.02 g , 136.9%), respectively. There was a significant effect in the interaction of treatments P3 x N3 kg ha^{-1} recorded the highest means of the plant height , number of leaves, number of branches, wet weight, dry weight, and the relative efficiency of fertilizer (16.70 cm , 36.45 leaf plant^{-1} , 2.95 branches plant $^{-1}$, 56.80 g , 8.50 g , 151.0 %) respectively.

Keywords : phosphorus fertilizer , Nitrogen fertilizer , Growth parameters, Fenugreek

المقدمة

يعد نبات الحلبة *Trigonella foenum - graecum* L. أحد نباتات العائلة البقولية Fabaceae موطنها الأصلي جنوب غرب أوربا والدول المطلة على البحر المتوسط وشمال غرب قارة أسيا فهي أحدى النباتات الهامة والشائعة الاستعمال في مجال الطب منذ القدم. وأوضح كل من Adish وآخرون (1999) و Chhibba وآخرون (2000) ان الجزء الخضري لنبات الحلبة غني بالحديد والذي يعتبر من العناصر الضرورية لصحه الانسان وخاصه علاج لفقر الدم عند الاطفال. وتعود أهمية الحلبة الى محتوياتها الكيميائية والغذائية إذ تعد بذورها غنية بمجموعة من المكونات الغذائية منها البروتينات والدهون والكربوهيدرات اذ نسبتها في المجموع الخضري من 4.89 الى 15.00% وفي البذور من45 الى 60% والنسبة الاكبر منها على شكل الياف أو هلام (Shang وآخرون، 1998). أما الفيتامينات الموجودة في نبات الحلبة (B_2,B_1,A) (Mansour وEl-Dawy، 1994). كما تحتوي الحلبة على مواد فعاله واهمها القلويدات مثل التريكونيلين والـ كولين والتي تستعمل في علاج مرضى السكر والكولسترول في الدم ومضاد للبكتريا وعلاج منع الحمل، وزيوت ثابته وكذلك احتوائها على مواد صمغيـــــــــة (Chhibba وآخرون، 2000). ويتأثر نبات الحلبة بالعديد من ظروف النمو مثل التربة والتسميد ومسافات الزراعة إذ وجد سعد الدين (2000) حدوث زيادة في ارتفاع النبات وعدد التفرعات وصفات النمو الاخرى بزيادة مستويات التسميد وظروف نمو جيدة. أن إضافة السماد النتروجيني بكميات مناسبه يكون حلاً لمشاكل التغذية التي تواجه النبات (Maqsood وآخرون ،2000). اما الفسفور يعتبر من العناصر الغذائية المهمة والضرورية لنمو النبات وذلك لدورة المباشر في معظم العمليات الايضية للنبات إذ لا يمكن لهذه العمليات أن تحدث بدونه داخل الخلايا النباتية (Chhibba وآخرون ، 2007) . ولاهميه نبات الحلبه طبياً وغذائياً فمن الضروري زيادة انتاجه بالوسائل المستعمله وذلك باضافه الاسمدة الفسفوريه لدورها الكبيرفي تحسين النمو والخضري وزيادة الانتاج حيث وجد كل من أحمد (2017) وYuzuncu (2011). أن إضافة الأسمدة الفسفورية الى نبات الحلبه أدى الى زيادة في كل من ارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد القرنات وغيرها من الصفات. .ونظراً لأهمية نبات الحلبة أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة أفضل مستوى سمادي لكل من التسميد النتروجيني والفوسفاتي وتأثيرهما في صفات نمو الحلبة والتداخل فيما بينهما.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2018- 2019 في حقل الأبحاث الزراعية التابع لكلية الزراعة/ جامعة البصرة، بهدف معرفة تأثير السماد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في صفات النمو لنبات الحلبة ، وتضمنت التجربة أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي سوبر فوسفات الثلاثي (P %46) وهي 0 و100 و 200 و300) كغم هكتار$^{-1}$ والتي رمز لها بالرموز P_0 و P_1 و P_2 وP_3 بالتتابع، وأربعة مستويات من السماد النتروجيني باستعمال سماد اليوريا (N %46) وهي 0 و100 و 150 و200 كغم هكتار$^{-1}$ والتي رمز لها بالرموز N_0 و N_1 و N_2 وN_3 بالتتابع، أجريت هذه التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات لكل معاملة، وبعد اجراء كافه العمليات الزراعية كالحراثة والتنعيم والتعديل وتسميد الأرض بسماد عضوي (البيتموس) 1 طن هكتار$^{-1}$ (مهدي وآخرون،2009) وذلك لتحضير تربة زراعية جيدة بخلطه بسهولة مع مكونات التربة وهو سماد فقير جدا بالمغذيات ولا يحتوي على طفيليات ويمكن اعتباره مجرد بيئه نمو للنبات ممزوجا مع التربة. قسمت الأرض الى الألواح مساحة اللوح(2×2)م وتضمن اللوح الواحد أربعة خطوط وزرعت البذور في جور المسافة بين جورة وأخرى 20 سم وبين خط وأخر 50 سم . تم إضافة السماد الفوسفاتي دفعه واحده قبل الزراعة بعمل أنفاق أسفل الجور (أبو ضاحي واليونس، 1988)، وبعد ذلك تم ري الحقل مباشرة بعد الزراعة وأستمر الري حسب حاجة النبات .أما السماد النايتروجيني فقد اضيف على دفعتين الأولى بعد 20 يوم من الانبات والثانية بعد 20 يوم من الدفعة الأولى ، وتم قلع عشر نباتات من الخطين الوسطين في الوحده التجريبية بصورة عشوائية بعد 70 يوم من الإنبات لدراسة الصفات التالية:

ارتفاع النبات (سم): حسب ارتفاع النبات بواسطة المسطرة الاعتيادية أبتداءاً من سطح التربة الى قمة النبات لكل نبات في المكرر الواحد ولجميع المعاملات.

عدد الأوراق نبات$^{-1}$: حسبت الأوراق الجانبية لكل نبات في كل معاملة ولجميع المكررات.

عدد افرع نبات$^{-1}$: حسبت الأفرع لكل نبات وقسمت على النباتات العشوائية المأخوذة ولجميع المكررات.

الوزن الرطب (غم نبات$^{-1}$): وذلك بوزن النباتات بالميزان الحساس وأخذ قياس وزنها لكل معاملة ولجميع المكررات.

الوزن الجاف (غم نبات$^{-1}$): تم تجفيف الوزن الرطب بالفرن وعلى درجة حرارة 70°م لحين ثبات نسبة الرطوبة.

الكفاءة النسبية للسماد (%): تم حساب الكفاءة النسبية للسماد اعتمادا على أساس الوزن الجاف للجزء الخضري وفق معادلة (Bray ،1948).

$$\text{الكفاءة النسبية للسماد (\%)} = \frac{\text{الوزن الجاف للمعاملة المسمدة - الوزن الجاف للمعاملة المقارنة}}{\text{الوزن الجاف للمعاملة المقارنة}} \times 100$$

ثم حللت البيانات بالبرنامج الإحصائي SPSS وقورنت المتوسطات بطريقة L.S.D. على مستوى 0.05 حسب ما جاء به (الراوي وخلف الله ، 1980) .

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفات	الوحدة	القيمة
نسجة التربة	---	رمليه مزيجيه
الغرين	%	43.1
الطين	%	15.4
الرمل	%	60.3
التوصيل الكهربائيEC	ديسيسمينز م$^{-1}$	5.9
pH	-----	7.3
الماده العضويه	غم كغم $^{-1}$	9.11
النتروجين الجاهز	غم كغم $^{-1}$	7.55
الفسفور	ppm	6.8

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم):

تشير النتائج المبينة في جدول 2 التأثير المعنوي للتسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)، إذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_3 بإعطاءه أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 15.58 سم فيما سجل المستوى P_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 13.90سم وربما يعود السبب الى دور الفسفور في استطالة النبات بعمليه الانقسام الخلوي ومن خلال تكوين المركبات المسؤولة في تكوين لبيدات الفسفور والتي تؤدي الى تكوين المرافقات الأنزيمية التي ترافق تمثيل الكاربوهيدرات فيتسبب بتنشيط النمو الخضري وتتفق النتائج مع ما توصل له (الهدواني ، 2004). تفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 بإعطاء أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 16.05 سم في حين سجل المستوى N_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 14.02سم وربما يعود السبب الى دور النتروجين في عميله الانقسام والذي يودي الى رفع كفاءة الجذور في امتصاص العناصر مما يؤدي الى زياده في طول النباتات وتتفق هذه النتائج مع Hussain وآخرون (2006). أما عن تأثير التداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $N_3 \times P_3$ أعلى ارتفاع للنبات بلغ 16.70 سم في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات إذ أعطت التوليفة $N_0 \times P_0$ أقل ارتفاع للنبات بلغ13.10 سم.

جدول 2. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم).

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هـ$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	13.10	13.45	13.55	15.50	13.90
P_1	13.15	14.00	14.30	15.80	14.31
P_2	14.85	14.95	15.65	16.20	15.41
P_3	14.98	15.00	15.65	16.70	15.58
متوسط التسميد النتروجيني	14.02	14.35	14.78	16.05	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي= 0.25		للسماد النتروجيني= 0.25		للتداخل= 0.50

عدد الأوراق نبات$^{-1}$:تبين النتائج المبينة في جدول 3 التأثير المعنوي للتسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في عدد الأوراق نبات$^{-1}$ ، اذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_3 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لعدد الأوراق نبات $^{-1}$ بلغ 35.01 ورقة نبات$^{-1}$ فيما سجل المستوى P_0 كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 25.69 ورقة نبات$^{-1}$ ويعود السبب هو لدور الفسفور المباشر في معظم العمليات الأيضية للنبات ومنها تنظيمه للنمو وتتفق النتائج مع ما توصل له Chhibba وآخرون (2007). تفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 بإعطاء أعلى متوسط لعدد الأوراق نبات $^{-1}$ بلغ 33.14 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل المستوى N_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 29.91 ورقة نبات$^{-1}$ ويعود السبب الى دخول النتروجين في بناء العديد من المركبات الضرورية لنمو النبات إذ يدخل في بناء صبغات البناء الضوئي وتكوين مركبات الطاقه كذلك دخول النتروجين في تكوين السايتوكاينين يحفز أنقسام الخلايا وتتفق النتائج مع ما توصل إليه البديري (2001).أما فيما يتعلق بالتداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $P_3 \times N_3$ كغم هـ$^{-1}$ أعلى عدد أوراق نبات $^{-1}$ بلغ 36.45 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات إذ أعطت التوليفة $P_0 \times N_0$ كغم هـ$^{-1}$ عدد أوراق نبات $^{-1}$ بلغ 23.50 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول 3. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في عدد الأوراق نبات$^{-1}$

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هـ$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	23.50	24.90	26.70	27.65	25.69
P_1	30.30	31.40	32.70	34.55	32.24
P_2	32.05	32.95	33.65	33.90	33.14
P_3	33.80	34.65	35.15	36.45	35.01
متوسط التسميد النتروجيني	29.91	30.98	32.05	33.14	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي=0.78		للسماد النتروجيني=0.78		للتداخل=1.56

عدد الأفرع نبات$^{-1}$:

تؤكد نتائج جدول 4 التأثير المعنوي للتسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في عدد الافرع نبات$^{-1}$ ، اذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_2 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لعدد التفرعات نبات$^{-1}$ بلغ 2.57 فرع نبات$^{-1}$ إلا إن زياد الفسفور من P_2 كغم هـ$^{-1}$ الى P_3 كغم هـ$^{-1}$ لم تؤدي الى زيادة معنوية في عدد التفرعات فيما سجل المستوى P_0 كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.26 فرع نبات$^{-1}$.وتفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 كغم هـ$^{-1}$ بإعطاء أعلى متوسط لعدد التفرعات نبات$^{-1}$ بلغ 2.52 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجل المستوى N_0 كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.80 فرع نبات$^{-1}$ وربما يعود السبب الى دور النتروجين الإيجابي في عمليات البناء البروتوبلازمي للخلايا الذي يؤدي الى أنقسام الخلايا وزيادة عدد البراعم الخضرية وبالتالي زيادة الأفرع الجانبية وهذ يتفق مع ما توصل إليه العلوي (2011) وحميد وآخرون (2017) وهدوان وآخرون (2009). أما عن تأثير التداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $P_3 \times N_3$ أعلى عدد للتفرعات نبات$^{-1}$ بلغ 2.95 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات فيما أعطت التوليفة $P_0 \times N_0$ كغم هـ$^{-1}$ أقل متوسط بلغ 0.90 فرع نبات$^{-1}$.

جدول 4. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في عدد الأفرع نبات$^{-1}$

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هكتار$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	0.90	1.05	1.45	1.65	1.26
P_1	2.05	2.10	2.20	2.65	2.25
P_2	2.15	2.65	2.65	2.85	2.57
P_3	2.10	2.30	2.80	2.95	2.53
متوسط التسميد النتروجيني	1.80	2.04	2.28	2.52	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي=0.21		للسماد النتروجيني=0.21		للتداخل= 0.42

الوزن الرطب (غم):تشير النتائج المبينة في جدول 5 التأثير المعنوي للتسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم) ، اذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_3 بإعطاء أعلى متوسط للوزن الرطب بلغ 49.72 غم فيما سجل المستوى P_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 36.19 غم والسبب في ذلك زياده عدد الأوراق وعدد التفرعات للنبات عند مستويات التسميد العالية للفسفور وتتفق هذه النتائج مع ما توصل له عبد الهادي (2009) تفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 بإعطاء أعلى متوسط للوزن الرطب بلغ 48.39 غم في حين سجل المستوى N_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 40.67 غم وربما يعود السبب الى دخول النتروجين مع المغذيات في تكوين وحدات بنائية لعدد من مؤشرات النمو وكذلك تنشيط الأنزيمات المسؤولة عن النمو (النعيمي، 1999). اما فيما يتعلق بالتداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $N_3 \times P_3$ أعلى وزن رطب بلغ 56.80 غم في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات إذ أعطت التوليفة $N_0 \times P_0$ أقل وزن رطب بلغ32.75 غم .

جدول 5. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم)

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هـ$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	32.75	34.55	38.55	38.90	36.19
P_1	42.40	42.85	45.05	45.65	43.99
P_2	50.34	045.7	53.70	52.20	48.77
P_3	05.44	545.7	52.30	56.80	49.72
متوسط التسميد النتروجيني	40.67	42.21	47.40	48.39	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي=0.72		للسماد النتروجيني=0.72		للتداخل=1.44

الوزن الجاف (غم):توضح النتائج في جدول 6 التأثير المعنوي للتسميد الفوسفاتي والنتروجيني والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) ، اذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_2 بإعطاء أعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 7.58 غم والذي لم يختلف معنويا عند المستوى P_3 فيما سجل المستوى P_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 5.02 غم . وتوضح النتائج تفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 بإعطاء أعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 8.02 غم في حين سجل المستوى N_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 5.42 غم ويعود السبب في تأثير النتروجين في زياده الوزن الجاف الى أن النتروجين يؤدي الى زيادة حجم المجموع الخضري الذي أنعكس إيجابياً على نواتج عمليه البناء الضوئي مما أدى الى زيادة بالوزن الجاف وتتفق هذه النتائج مع ما توصل له هدوان وآخرون (2009) و النعيمي (2000)، أما فيما يتعلق بالتداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $N_3 \times P_2$ أعلى وزن جاف بلغ8.50 غم في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات فيما أعطت التوليفة $N_0 \times P_0$ أقل وزن جاف بلغ3.40 غم .

جدول 6. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هـ$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	3.40	4.35	5.30	7.05	5.02
P_1	6.15	7.30	7.35	8.25	7.23
P_2	6.10	7.50	8.25	8.50	7.58
P_3	6.05	6.90	8.25	8.30	7.40
متوسط التسميد النتروجيني	5.42	6.51	7.28	8.02	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي=0.23		للسماد النتروجيني=0.23		للتداخل=0.46

الكفاءة النسبية للسماد (%):

توضح النتائج في جدول 7 وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد في الكفاءة النسبية للسماد (%)، إذ تفوق السماد الفوسفاتي عند المستوى P_3 بإعطاء أعلى متوسط للكفاءة النسبية للسماد بلغ 124.0 % فيما سجل المستوى P_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 48.4 % ، وتفوق السماد النتروجيني عند المستوى N_3 بإعطاء أعلى متوسط للكفاءة النسبية للسماد بلغ 136.9 % في حين سجل المستوى N_0 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 60.4 % وهذه النتائج تؤكد أستجابة النبات لمستويات الأسمدة المضافة للتربة مما يؤكد افتقار تربة الدراسة في محتواها الغذائي من العناصر الغذائية وهذا يتفق مع الساعدي وآخرون (2010) .

أما عن تأثير التداخل بين المستويين الفوسفاتي والنتروجيني فقد أعطت التوليفة $N_3 \times P_3$ أعلى كفاءة نسبية للسماد بلغ151.0% في حين سجل وبفارق معنوي عن معظم التوليفات فيما أعطت التوليفة $N_0 \times P_0$ أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.0 %.

جدول 7. تأثير التسميد الفوسفاتي والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما في الكفاءة النسبية للسماد (%)

مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد النتروجيني (كغم هـ$^{-1}$)				متوسط التسميد الفوسفاتي
	N_0	N_1	N_2	N_3	
P_0	0.0	28.8	56.6	108.3	48.4
P_1	82.4	115.3	116.8	143.8	114.6
P_2	78.8	105.0	143.2	144.6	117.9
P_3	80.3	121.0	143.8	151.0	124.0
متوسط التسميد النتروجيني	60.4	92.5	115.1	136.9	
L.S.D.(0.05)	للسماد الفوسفاتي=6.84		للسماد النتروجيني=6.84		للتداخل=13.69

الاستنتاجات

أن للتسميد الفوسفاتي عند المستوىP_3 تأثيراً معنوياً في أغلب الصفات المدروسة ، وللتسميد النتروجيني تأثيراً معنوياً عند المستوى N_3 في إعطاءه أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الأوراق بالنبات وعدد الأفرع نبات$^{-1}$ والوزن الرطب والوزن الجاف والكفاءة النسبية للسماد ، أما عن التداخل فكانت أفضل توليفة هي عند المستويين $N_3 \times P_3$ في أغلب الصفات المدروسة. نقترح أجراء دراسات أخرى باستخدام مستويات سماديه أخرى واستخدم انواع اخرى من التسميد مثل التسميد بالعناصر الصغرى لمعرفة مدى استجابة الحلبة لهذه الاسمدة.

المصادر

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988 . دليل تغدية النبات .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعه بغداد . كلية الزراعة.

أحمد، طه شهاب .2017. تاثير مستويات مختلفه من السماد الفوسفاتي والرش بمستخلصات الاعشاب البحريه في صفات النمو الخضري والحاصل ونسبة الزيت لنبات الحلبه (*Trigonella foenum. –graecum* L). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 17 (2). 87- 93 .

البديري ، عماد عيال مطر .2001. تأثير النتروجين ومنظمات النمو وفترات الري في صفات نمو والحاصل وانتاج المواد الطبية الفعالة لنبات الكجرات . اطروحة دكتوراه. كلية التربية . جامعة القادسية.

حميد ،حسام ممدوح وعلي حمزه محمد واثير صابر مصطفى .2017 . تأثير رش السماد الورقي (Algidex) واضافة سماد اليوريا في نمو وحاصل حنطة الخبز صنف شام 6. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ،17(4):27-34.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . ط 1 ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق .

الساعدي ،عباس جاسم حسين وصباح سعيد حمادي وسهى ضياء تويج .2010 . تأثير سمادي اليوريا والسوبر فوسفات في بعض صفات النمو لنبات الحلبة *Trigonella foenum –graecum* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية ،2 (4): 55- 62.

سعدالدين ، شروق محمد كاظم .2000 . تأثير بعض العوامل في صفات نمو وحاصل وقلويدات البلادونا ، أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

عبد الهادي ، عبدالله همام .2009. الاسمدة الازوتية والفوسفاتيه والبوتاسيه واسمدة العناصر الصغرى في الزراعة المصرية . مركز البحوث الزراعية . معهد بحوث الاراضي والمياه والبيئة. قسم بحوث خصوبة الأراضي وتغذية النبات .

العلوي ، حسن هادي مصطفى . 2011 . اثر مصدر ومستويات النتروجين في الحنطة *Triticum aestivum* L. بعض صفات التربة الكيميائية . مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(1) : 73- 82 .

مهدي ، عبد الخالق صالح وشروق محمد كاظم سعد الدين واحمد ياسين حسن .2009. تأثير موعد الزراعة والتسميد الفوسفاتي في نمو وحاصل القرنات في الحلبة *Trigonella foenum –graecum* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعة ، 9 (2): 271-284.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله .2000. مبادى تغذية النبات (مترجم) ط2 تاليف ك، منيكل دي ،كيربي. مؤسسة دارالكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

هدوان ،حميد علي وابراهيم صالح عباس وعبد الكريم حسن عذافة وفيصل كاظم مطشر .2009. تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي في نمو وانتاجية نبات الخلة الشيطاني . مجلة الزراعة العراقية. (عدد خاص)، 14(9):176-181.

الهدواني، أحمد خالد .2004 . تأثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة طبيا في بذور صنفين من الحلبة *Trigonella foenum –graecum* L. أطروحة دكتوراه ، قسم البستنة ، كليه الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.

Adish , A , A. ; S. A. Esrey; T. W. Gyorkos and T. Johns .1999. Risk factors forIron Deficiency anaemia in preschoot children in northern Ethiopia .*public Health Nutrition*, 2: 43- 52.

Bray,R. H. 1948. Requirements for successful soil tests. Soil Sci., 66:83- 89. values of Different varieties of fenugreek (*Trigonella ssp*.). Veg.Sci.27:176 -179.

Chhibba, I. M., V. K. Nayyar and J. S. Kanwar. 2007.Influence of Mode and source of Applied Iron on fenugreek (Trigonella Cornicul –ata L.) In a Typic us to chrept In Punjab, India. International Journal of griclture& Biology. 9- 2: 254- 256.

Chhibba, I. M.; J. S. Kanwar and V. K., Nayyar, 2000. Yield and nutritive values of different varieties of fenugreek (*Trigonella ssp.*).Veg. Sci.27:176-179.

Daughtrey, Z. W.; Gilliam. J. W., & Kamprath, E. J. 1973. Phosphorus supply Characteristics of acid organic soil as measured by desorption and Mineralization Soil Sci, 115(1), 18 -24.

Hussain,I.; Khan, M. A. and Khan E.A. 2006. Bread wheat varieties as influenced By Different nitrogen levels. Journal of Zhejiang Univ. sciences, B. 7(1):70 -78.

Mansour, E.H. and El- Dawy, T. A. 1994 .Nutritional potential and functional Properties of heat-treated and germinated fenugreek seeds. Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie, 27(6): 568- 572.

Maqsood, M.; M.S. Ibni Zamir ; R. Ali; A. Wajid and N. Yousaf . 2000. Effect of Different Phosphorus levels on growth and yield performance of lentil (*Lens culinavis medic*).Pak.J. Bot., 3(3):523- 524.

Shang, M. C. S.; Han, L.; Zhao, Y.; Zheng ,J.; Namba, T.; Kadote , S.; Tezuka, Y. and Fan, W. 1998. Studies on flavonoids from fenugreek (*Trigonella foenum –graecum* L.)Zhongguo Zhong Youza Zhi .Oct.23(10):614- 616.

Yuzuncu, Y. 2011. The effects of varying row spacing and phosphorous doses on the yield and quality of fenugreek (*Trigonella foenum –graecum* L.).Turkish journal of field crop, 16(2):142-148.