استجابة نمو وحاصل الحلبة (*Trigonella foenum-groeum*) لمعدلات البذار والرش بالبورون

سالم عبدالله يونس غزال[1] وليد خالد شحاذة الجحيشي[1]

[1] جامعة الموصل -كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي لعام 2017 في موقعين الاول في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل والثاني في ناحية زمار (60 كم) غرب مدينة الموصل لدراسة استجابة نمو وحاصل الحلبة لكل من معدلات البذار (30 و60 و90) كغم/هـ والرش بالبورون (0 و30 و60) ملغمB/لتر. طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات واظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في جميع الصفات المدروسة ما عدا نسبة الاخصاب ووزن الف بذرة ولكلا الموقعين، اعطى معدل البذار 30 كغم/هـ اعلى معدل لطول القرنة (10.02 و10.16 سم)، واعطى معدل البذار 60 كغم/هـ اعلى معدل لعدد التفرعات بالنبات (2.24 و2.46 فرعا/نبات) وعدد القرنات بالنبات (8.50 و10.23) قرنة/نبات وعدد البذور بالقرنة (14.02 و14.14) بذرة/قرنة وحاصل البذور (1.73 و2.12) غم، بينما اعطى معدل البذار 90 كغم/هـ اعلى معدل لارتفاع النبات (39.44 و42.35) سم. اثرت تراكيز البورون معنوياً في جميع الصفات المدروسة ما عدا وزن الف بذرة ولكلا الموقعين، اذ سجل التركيز 30ملغمB/لتر اعلى معدل لعدد التفرعات بالنبات (2.22 و2.53) فرعاً/نبات وعدد القرنات بالنبات (8.73 و10.17) قرنة/نبات وطول القرنة (9.88 و10.30) سم ونسبة الاخصاب (93.50 و10.30) % وحاصل البذور (1.63 و1.92) غم، بينما سجل التركيز 60ملغمB/لتر اعلى معدل لارتفاع النبات (37.37 و40.12) غم وعدد البذور بالقرنة (14.54 و14.60) بذرة/قرنة. وكان التداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون غير معنوي في جميع الصفات المدروسة ولكلا الموقعين.

الكلمات المفتاحية: الحلبة، معدلات البذار، البورون.

Response of growth and yield of fenugreek (*Trigonella foenum-groeum*) of seeding rates and boron spraying

Salim A. Y. Gazal[1] Waleed K. S. Al-Juheishy[1]

[1] Mosul University - College of Agriculture & Forestry

Abstract

This study was conducted in winter season of 2017 at two locations, Fields of College of Agriculture and Forestry-Mosul University and in Zmar town (60 km) west of Mosul city, to investigate the response of growth and fenugreek yield to seeding (30,60,90) kg/ha and boron spraying (0,30,60) mg B/l. The experiment were designed as a randomized complete block design (RCBD) with three replicates. Results showed that seeding rates have a significant effect on all studied characters except of fertility percentage and1000-seed weight and both locations, the seeding rate 30kg/ha gave the highest rate of pod length (10.02 , 10.16) cm, the seeding rate 60 kg/ha gave the highest rate of number of branches (2.24 , 2.46) branch/plant, number of pods/plant (8.50 , 10.23), number of seed/pod (14.02 , 14.14) and seed yield (1.73 , 2.12) g, while the seeding rate 90 kg/ha gave the highest rate of plant height (39.44 , 42.35) cm. Boron concentrations affected on all studied characters except of 1000-seed weight and both locations, the concentration 30 mg B/L record the highest rate of number of branches (2.22 , 2.53) branch/plant, number of pods/plant (8.73 , 10.17), pod length (9.88 , 10.30) cm, fertility percentage (93.50 , 93.62) % and seed yield (1.63 , 1.92) g, while concentration 60 mg B/l\ record the highest rate of number of seed/pod (14.54 , 14.60). Result showed that seeding rates and boron concentrations interaction have non significant effect on all studied characters and both locations.

Keywords: fenugreek, seeding rate, boron.

المقدمة

يعد نبات الحلبة (*Trigonella foenum-groeum*) احد نباتات العائلة البقولية، وتوجد انواع كثيرة من الحلبة بحدود 70 نوعاً وينتشر منها في العراق حوالي 17 نوعاً (الزبيدي، 2004). للحلبة اهمية بالغة سواء كانت من الناحية الزراعية او الطبية اذ تستعمل كغذاء او مصدراً للبروتين ولها اهمية وقيمة غذائية عالية بوصفها علفاً اخضر يمكن ان يكون افضل من الجت من حيث احتوائها على الفسفور والبروتين والاحماض الدهنية (Mir واخرون، 1997). اما من الناحية

الطبية فلها خصائص علاجية ووقائية ضد امراض السكري وتصلب الشرايين وقرحة المعدة (Mehrafarin واخرون، 2011). يستعمل نبات الحلبة لعلاج قرحتي المعدة والقولون وخفض نسبة الكوليسترول والسكر في الدم فضلاً عن خصائصه المسكنه للالام والخصائص المضادة للاكسدة والالتهابات والبكتريا (Nasroallak واخرون، 2013).
ولاهمية النبات في الغذاء وفي الطب وكعلف اخضر يتحتم زيادة انتاجه من المجموع الخضري ومن البذور ومن الوسائل المستعملة هو استخدام معدلات البذار التي تعد من العوامل الرئيسية المؤثرة في الانتاج لمختلف المحاصيل الزراعية ومنها المحاصيل البقولية.

تشير الدراسات الى اهمية العناصر الغذائية الصغرى ومنها البورون في زيادة عقد الازهار وانقسام الخلايا وانتاج حبوب اللقاح وزيادة عملية الاخصاب ومن ثم زيادة حاصل البذور ومكوناته (نصر الله واخرون، 2002).
حصل Shil واخرون (2007) في دراستهم التي استخدموا فيها اربعة مستويات من البورون (صفر و 1 و 2 و 2.5) كغمB/هـ على محصول الحمص الى تفوق مستوى البورون (2 كغم/هـ) معنوياً في صفتي ارتفاع النبات وعدد القرنات/نبات، وتفوق مستوى التسميد (2.5 كغم/هـ) في صفة حاصل البذور للنبات. وبين الصولاغ والبدراني (2007) في دراستهما التي استخدما فيها ثلاثة تراكيز من البورون (صفر و 0.5 و 1) كغمB/هـ على محصول فول الصويا وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون، حيث تفوق التركيز الاخير (1 كغمB/هـ) في صفات ارتفاع النبات وعدد القرنات/نبات ونسبة الاخصاب في القرنات، ولم تصل الفروق الى حد المعنوية الاحصائية في صفة وزن مئة بذرة. لاحظ Pariari واخرون (2009) في دراستهم التي استخدموا فيها تركيزين من البورون (0.1 و 0.2) % الى تفوق التركيز الاول (0.1 %) معنوياً في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع/نبات وعدد القرنات/نبات وعدد البذور/قرنة وطول القرنة وحاصل البذور للنبات. واستنتج Khan واخرون (2010) خلال دراستهم لاربع معدلات بذار (60 و 75 و 90 و 100) كغم/هـ على محصول الحمص الى تفوق معدل البذار الاول (60 كغم/هـ) معنوياً في صفتي عدد القرنات/نبات وعدد البذور/قرنة، بينما تفوق معدل البذار الثاني (75 كغم/هـ) في صفة حاصل البذور للنبات. وأشار Parveen وBhuiya (2010) خلال دراستهما لعدة معدلات بذار (30 و 40 و 50 و 60) كغم/هـ الى تفوق معدل البذار (30 كغم/هـ) في صفات عدد الافرع/نبات وعدد القرنات/نبات وعدد البذور/قرنة، وتفوق معدل البذار (60 كغم/هـ) في صفة حاصل البذور للنبات. وبين Valenciano (2010) واخرون خلال اجرائهم تجربة استخدم فيها تركيزين من البورون (صفر و 2) ملغمB/لتر على محصول الحمص وجود فروق معنوية بين تركيزي البورون، اذ تفوق تركيز البورون الثاني (2 ملغمB/لتر) في صفتي عدد القرنات/نبات وحاصل البذور للنبات. ولاحظ Achakzai و Taran(2011) في تجربتهما التي استخدما فيها ستة معدلات بذار مختلفة (15 و 17.5 و 20 و 22.5 و 25 و 27.5) كغم/هـ على محصول الماش الى وجود فروق معنوية بين معدلات البذار، حيث تفوق معدل البذار (20كغم/هـ) في صفتي عدد القرنات/نبات وحاصل النبات، ولم تصل الفروقات الى حد المعنوية الاحصائية في صفة وزن الف بذرة. ووجد Saleem واخرون (2012) في دراستهم التي استخدموا فيها عدة معدلات بذار (14 و 21.25 و 28.50 و 35.50 و 43.00 و 50.25 و 57.50 و 64.75 و 79.25 و 86.50) كغم/هـ الى تفوق معدل البذار الاخير (86.50 كغم) معنوياً معنوية في صفة حاصل البذور للنبات. ولاحظ يوسف وعبد (2012) عند دراستهما لثلاثة تراكيز من البورون (صفر و 30 و 45) غم/لتر على محصول الحلبة وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون، اذ تفوق تركيز البورون (45 غم/لتر) في صفتي عدد القرنات/نبات وطول القرنة، بينما تفوق تركيز البورون (30 غم/لتر) في صفة حاصل البذور للنبات. وبينت النتائج التي توصل اليها كل من قاسم واحمد (2013) خلال دراستها لخمسة معدلات بذار (40 و 80 و 120 و 160 و 200) كغم/هـ على محصول الحلبة الى تفوق معدل البذار (200 كغم/هـ) في صفة ارتفاع البنات، وتفوق معدل البذار (160 كغم/هـ) في صفات عدد البذور/قرنة وطول القرنة، بينما تفوق معدل البذار (120 كغم) في صفة حاصل البذور للنبات. وبين Quddus واخرون (2014) في دراستهم التي استخدموا فيها اربعة مستويات من البورون (صفر و 0.5 و 1.0 و 1.5) كغم/هـ الى تفوق مستوى البورون (1.5 كغم/هـ) معنوياً في صفات ارتفاع النبات وعدد القرنات/نبات وحاصل البذور للنبات. وبينت النتائج التي توصل اليها Ray واخرون (2017) في تجربتهم التي استخموا فيها ثلاثة معدلات بذار (40 و 50 و 60) كغم/هـ على محصول الحمص الى تفوق معدل البذار الاول (40 كغم/هـ) معنوياً في صفة عدد القرنات/نبات، وتفوق معدل البذار الثاني (50 كغم/هـ) معنوياً في صفتي عدد البذور/قرنة وحاصل البذور للنبات، ولم تصل الفروقات الى حد المعنوية الاحصائية في صفة وزن مئة بذرة.
ان الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير معدلات البذار والرش بالبورون في نمو وحاصل نبات الحلبة.

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي الشتوي لعام 2017 في موقعين الاول في حقول كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل والثاني في ناحية زمار (60كم) غرب مدينة الموصل. بهدف معرفة تأثير معدلات البذار والرش بالبورون في بعض صفات نمو وحاصل نبات الحلبة. طبقت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، وتضمنت التجربة عاملين: الاول شمل ثلاث معدلات بذار (30 و 60 و 90) كغم/هـ واشتمل العامل الثاني ثلاثة تراكيز من البورون (صفر و 30 و 60) ملغمB/لتر. حرثت ارض التجربة ثم نعمت وسويت وبعدها قسمت الى وحدات تجريبية ابعادها (2×1م) احتوت كل وحدة منها على 4 خطوط وبمسافة 25سم بين خط واخر وبين وحدة تجريبية واخرى 50سم وبين مكرر واخر 1م. زرعت التجربة في 8/ 12/ 2017 واجريت عملية التعشيب اليدوي عدة مرات خلال موسم النمو، وتم حصاد التجربة عند وصول النباتات الى مرحلة النضج التام. واخذت عشرة نباتات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ودرست الصفات الاتية:-

1- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من منطقة اتصال الساق بالتربة الى قمة النبات.
2- عدد التفرعات الرئيسة/نبات: تم حسابه من متوسط عدد الافرع الرئيسية للنباتات العشر التي حصدت.
3- عدد القرنات/نبات: تم تقديرها على أساس متوسط عدد القرنات للنباتات العشرة المحصودة عشوائياً.
4- عد البذور/قرنة: وذلك بقسمة متوسط عدد البذور على متوسط عدد القرنات بالنبات.
5- طول القرنة (سم): تم حسابه من متوسط اطوال 10 قرنات من النباتات المحصودة عشوائيا.
6- نسبة الاخصاب في القرنات: تم حسابها على النحو الاتي: (عباس واخرون، 2011).
نسبة الاخصاب= (عدد البذور في القرنة/عدد مواقع البذور الكلي في القرنة)× ١٠٠
7- وزن الف بذرة (غم): بعد خلط بذور النباتات المحصودة أخذت الف بذرة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم وزنت.
8- حاصل البذور للنبات (غم): تم حسابه باخذ معدل وزن بذور جميع النباتات العشر التي حصدت.

التحليل الاحصائي:

حللت بيانات الصفات المدروسة احصائياً بالاستعانة بالبرنامج الجاهز SAS وحسب تصميم التجربة المستخدم وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 1 و 5% (الراوي وخلف الله ، 2000).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم):

يظهر الجدول (1) أن معدلات البذار أثرت معنوياً في صفة ارتفاع النبات في كلا الموقعين، إذ تفوق معدل البذار (90 كغم/هـ) بإعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ (39.44 و42.35) سم، بينما اعطى معدل البذار (30 كغم/هـ) أقل متوسط للصفة بلغ (32.14 و34.15) سم لكلا الموقعين على الترتيب. وقد تعزى الزيادة في ارتفاع النبات الى طبيعة التنافس بين النباتات على كمية الضوء (قاسم واحمد، 2012). وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه كل من قاسم واحمد (2013).

تشير نتائج الجدول (2) الى ان تراكيز البورون قد اختلفت معنويا في ارتفاع النبات ولكلا موقعي الدراسة، إذ بلغ أعلى مقدار لهذه الصفة (37.37 و40.12) سم عند تركيز البورون (60 ملغمB/لتر) إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن تركيز البورون (30 ملغمB/لتر) الذي اعطى معدلا بلغ (35.20 و37.42) سم، في حين بلغ أدنى مقدار لهذه الصفة (32.53 و35.40) سم عند معاملة عدم الرش لموقعي الكلية وزمار. وقد يعزى السبب إلى دور البورون في نقل المواد المصنعة بعملية التركيب الضوئي الى مناطق النمو الفعالة في النبات (الانسجة المرستيمية) التي تساهم في زيادة انقسام واستطالة الخلايا في القمم النامية والتي تنعكس ايجابا في ارتفاع النبات (الصولاغ والبدراني، 2007). وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من Shil واخرون (2007) وPariari واخرون (2009) وQuddus واخرون (2014).

يظهر من الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة ارتفاع النبات لكلا موقعي الدراسة.

عدد التفرعات الرئيسة/نبات:

تبين النتائج الواردة في الجدول (1) وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في صفة عدد التفرعات الرئيسة لموقعي الكلية وزمار، إذ بلغ أعلى معدل للصفة المذكورة (2.24 ،2.03 و2.46 ، 2.37) فرعاً/نبات عند معدلي البذار (60 و90) كغم/هـ على الترتيب، في حين كان أقل معدل للصفة المذكورة (1.51 و1.64) فرعاً/نبات عند معدل البذار (30 كغم/هـ) لكلا الموقعين. وقد يعود السبب لزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من Parveen وBhiya (2010).

تبين نتائج الجدول (2) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة عدد التفرعات الرئيسة، إذ بلغ أعلى معدل لهذه الصفة (2.22 و2.53) فرعاً/نبات عند تركيز البورون (30 ملغمB/لتر)، بينما بلغ أدنى معدل لهذه الصفة (1.68 و1.82) فرعاً/نبات عند معاملة عدم الرش لكلا موقعي الدراسة. وقد يعزى السبب الى ان تاثير البورون في زيادة ارتفاع النبات ربما انعكس في زيادة عدد التفرعات، حيث ان زيادة ارتفاع النبات يصاحبه زيادة في طول السلامية على الساق وبالتالي زيادة عدد البراعم بالنبات التي ينجم عنها زيادة عدد التفرعات بالنبات. وهذا ما أشار إليه Pariari واخرون (2009).

تشير نتائج الجدول (3) الى عدم وجود اختلافات معنوية للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة عدد التفرعات الرئيسة للنبات في كلا موقعي الدراسة.

عدد القرنات/نبات:

توضح النتائج الواردة في الجدول (1) وجود اختلافات معنوية بين معدلات البذار في صفة عدد القرنات للنبات في كلا الموقعين، فقد بلغ أعلى مقدار للصفة (8.50 و10.23) قرنة/نبات عند معدل البذار (60 كغم/هـ) إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن معدل البذار (30 كغم/هـ) والذي اعطى معدلا بلغ (7.90 قرنة/نبات) في موقع الكلية، بينما أعطى معدل البذار (90 كغم/هـ) أدنى مقدار للصفة بلغ (6.17 و8.04) قرنة/نبات لكلا الموقعي الكلية وزمار. وقد يعزى السبب الى زيادة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو عند معدلات البذار العالية وبذلك تكون حصة النبات الواحد قليلة من متطلبات النمو مقارنة مع حصة النبات عند المعدلات المتوسطة والواطئة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Khan واخرون (2010) وAchakzai وTaran (2011) وRay واخرون (2017).

ويتضح من نتائج الجدول (2) أن هناك فروقا معنوية بين تراكيز البورون في صفة عدد القرنات للنبات في كلا الموقعين، إذ بلغ اعلى متوسط لهذه الصفة (8.73 و10.17) قرنة/نبات عند تركيز البورون (30 ملغمB/لتر) ولم يختلف معنويا عن تركيز البورون (60 ملغمB/لتر) والذي اعطى متوسطا بلغ (8.73 قرنة/نبات) في موقع الكلية، في حين بلغ أقل متوسط لهذه الصفة (6.48 و7.33) قرنة/نبات عند معاملة عدم الرش في كلا الموقعين. وقد يعود السبب الى ان رش البورون

بتراكيز متباينة على محصول الحلبة قد ادى الى زيادة في حيوية حبوب اللقاح وطول الانبوب اللقاحي وتقليل نسبة اجهاد البويضات وزيادة في متوسط عدد النورات الزهرية بالساق وعدد القرنات بالنورة الزهرية (خربيط وصالح، 3003). وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه كل من Valenciano واخرون (2010) ويوسف وعبد (2012) وQuddus واخرون (2014).

يتضح من الجدول (3) عدم وجود تاثير معنوي للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة عدد القرنات بالنبات في كلا موقعي الكلية وزمار.

عدد البذور/قرنة:

تظهر النتائج الموضحة في الجدول (1) وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في صفة عدد البذور بالقرنة لكلا موقعي الكلية وزمار، إذ بلغ اعلى معدل لهذه الصفة (14.02 و14.14) بذرة/قرنة عند معدل البذار (60 كغم/هـ) إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن معدل البذار (30 كغم/هـ) الذي اعطى معدلا بلغ (12.28 و12.37 بذرة/قرنة) لكلا الموقعين. وقد يعزى سبب انخفاض عدد البذور في معدل البذار العالي الى قصر طول القرنة مما يؤدي الى انخفاض عدد منشأت البذور بكل قرنة. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من Khan واخرون (2010) وقاسم واحمد (2013) وRay واخرون (2017).

ويبين الجدول (2) ايضاً وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة عدد البذور بالقرنة في كلا موقعي الدراسة، إذ بلغ أعلى معدل لهذه الصفة (12.75 ، 14.54 و12.77 ، 14.60 بذرة/قرنة) عند تركيزي البورون (30 و60) ملغمB/لتر على الترتيب ولكلا الموقعين، في حين اعطت معاملة عدم الرش أقل معدل لهذه الصفة بلغ (9.87 و9.95 بذرة/قرنة) لكلا الموقعين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى تاثير البورون في زيادة نسبة الاخصاب في القرنات مما ادى الى زيادة عدد البذور بالقرنة (جدول 6). وهذه النتيجة مطابقة لما أشار إليه Pariari واخرون (2009).

تشير نتائج جدول (3) عدم وجدود تاثير معنوي للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة عدد البذور بالقرنة في كلا الموقعين.

طول القرنة (سم):

تبين النتائج الواردة في الجدول (1) وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في صفة طول القرنة، اذ تفوق معدل البذار (30 كغم/هـ) بتسجيل أعلى معدل للصفة بلغ (10.02 و10.16) سم إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن معدل البذار (60 كغم/هـ) والذي اعطى معدلا بلغ (8.47 و8.97) سم لكلا الموقعين، في حين سجل معدل البذار (90 كغم/هـ) أدنى معدل للصفة بلغ (7.80 و8.13) سم لكلا موقعي الكلية وزمار على الترتيب. وقد يعزى السبب الى قلة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو في معدلات البذار الواطئة. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من يوسف وعبد (2012) وقاسم واحمد (2013).

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (2) وجود اختلافات معنوية بين تراكيز البورون في صفة طول القرنة لكلا موقعي الدراسة، إذ حقق تركيز البورون (30 ملغمB/لتر) أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (9.88 و10.30) سم إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن تركيز البورون (60 ملغمB/لتر) والذي اعطى معدلا بلغ (7.35 و9.08) سم لكلا الموقعين، بينما حققت معاملة عدم الرش أقل معدل لهذه الصفة بلغ (7.68 و7.88) سم لكلا الموقعين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى ان البورون من العناصر الصغرى لنمو النبات وتكمن اهميته في تحقيق النمو الطبيعي للنباتات من خلال احداثه عدة تغيرات فسيولوجية وحيوية وتشريحية ودخوله في تركيب الاغشية الخلوية (Barry واخرون، 2006). وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Pariariواخرون (2009).

تبين نتائج جدول (3) عدم وجدود فروق معنوية للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة طول القرنة لكلا موقعي الدراسة.

نسبة الاخصاب في القرنات:

تشير النتائج الواردة في الجدول (1) إلى عدم وجود فروق معنوية بين معدلات البذار في صفة نسبة الاخصاب في كلا موقعي الكلية وزمار.

تدل النتائج المبينة في الجدول (2) أن هناك فروقاً معنوية بين تراكيز البورون في نسبة الاخصاب في كلا موقعي الدراسة، اذ سجل تركيز البورون (30 ملغمB/لتر) أعلى معدل للصفة بلغ (93.50 %) إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن تركيز البورون (60 ملغمB/لتر) والذي سجل معدلا بلغ (90.97 %)، في حين أعطت معاملة عدم الرش أقل معدل للصفة بلغ (88.67 %) في موقع الكلية، اما في موقع زمار فيلاحظ تفوق تركيزي البورون (30 و60) ملغمB/هـ باعطاء اعلى معدل للصفة بلغ (93.62 و92.05) % على الترتيب، في حين تفوقت معاملة عدم الرش باعطاء اقل معدل للصفة بلغ (87.97 %). وربما يعود السبب الى دور البورون المهم للنبات ولاسيما في المراحل التكاثرية، اذ انه يزيد من سرعة انتقال السكريات من الاوراق واجزاء النبات الاخرى الى الازهار الناشئة وكذلك في زيادة حيوية حبوب اللقاح ونمو الانبوبة اللقاحية فاسهم هذا بشكل فاعل في تقليل نسبة اجهاد البويضات ومن ثم زيادة نسبة العقد في الازهار مما ادى الى زيادة نسبة الاخصاب في القرنات (Cheng وRerkasem، 1993). وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه كل من الصولاغ والبدراني (2007).

تشير نتائج جدول (3) عدم وجدود تاثير معنوي للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة نسبة الاخصاب لكلا موقعي الدراسة.

وزن الف بذرة (غم):

تبين نتائج الجدول (1) عدم وجود اي تأثير المعنوي لمعدلات البذار في صفة وزن الف بذرة لكلا موقعي الكلية وزمار، إذ بلغ متوسط هذه الصفة (14.81 و14.43 و14.05) غم عند معدلات البذار (30 و60 و90) كغم/هـ على الترتيب

في موقع الكلية، اما في موقع زمار فكان متوسط هذه الصفة (14.80 و14.66 و14.30) غم عند معدلات البذار (30 و60 و90) كغم/هـ على الترتيب. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من Achakzai وTaran (2011).
ويتضح من نتائج الجدول (2) عدم وجود تأثير المعنوي لتراكيز البورون في صفة وزن الف بذرة في كلا موقعي الدراسة، إذ بلغ مقدار هذه الصفة (14.15 و14.43 و14.71) غم لموقع الكلية و(14.12 و14.62 و14.92) غم لموقع زمار لتراكيز البورون (صفر و30 و60) ملغمB/لتر على الترتيب. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده كل من الصولاغ والبدراني (2007).
تظهر نتائج جدول (3) عدم وجدود تاثير معنوي للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة وزن الف بذرة لكلا موقعي الدراسة.
حاصل البذور للنبات (غم):
تظهر النتائج الواردة في الجدول (1) وجود فرق معنوي بين معدلات البذار في صفة حاصل البذور للنبات، إذ سجل معدل البذار (60 كغم/هـ) أعلى متوسطً لهذه الصفة بلغ (1.73 و2.12) غم إلّا أنه لم يختلف معنوياً عن معدل البذار (30 كغم/هـ) في موقع الكلية والذي سجل متوسطا بلغ (1.45 غم)، في حين أعطى معدل البذار (90 كغم/هـ) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (0.95 و1.17) غم لكلا الموقعين على الترتيب. وقد يعزى السبب الى زيادة عدد التفرعات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة عند معدل البذار (60 كغم/هـ) (جدول 1) مما انعكس بشكل ايجابي في زيادة حاصل البذور. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره كل من Khan واخرون (2010) وقاسم واحمد (2013) وRay واخرون (2017).
وتشير البيانات الموضحة في الجدول (2) الى وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة حاصل البذور للنبات في كلا موقعي الكية وزمار، إذ سجل تركيزي البورون (30 و60) ملغمB/هـ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (1.63 ، 1.59 و1.92 ، 1.81) غم لكلا الموقعين على الترتيب، في حين سجلت معاملة عدم الرش أدنى معدل لهذه الصفة بلغ (0.91 و1.05) غم. وربما يعود السبب الى ان الزيادة في حاصل البذور عند زيادة تركيز البورون جاء انعكاساً ايجابياً لتأثيره المعنوي في زيادة عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ونسبة الاخصاب في القرنات (جدول 2) مما ادى الى زيادة حاصل البذور. وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Shil واخرون (2007) Pariari واخرون (2009) ويوسف وعبد (2012) وQuddus واخرون (2014).
تبين النتائج الموضحة في جدول (3) عدم وجدود فروق معنوية للتداخل بين معدلات البذار وتراكيز البورون في صفة حاصل البذور للنبات في كلا موقعي الدراسة.
يستنتج من هذه الدراسة: إن أفضل معدل بذار للزراعة هو 60كغم/هـ مع تركيز البورون 30 ملغمB/لتر للحصول على اعلى حاصل من محصول الحلبة.

الجدول 1 تأثير معدلات البذار في صفات النمو والحاصل ومكوناته لموقعي الكلية وزمار.

الصفات / معدلات البذار (كغم/هـ)	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات/ نبات	عدد القرنات/ نبات	عدد البذور/قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب في القرنات	وزن الف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم)
موقع الكلية								
30	32.14ب	1.51ب	7.90أب	12.28أب	10.02أ	91.15	14.81	1.45أب
60	33.52ب	2.24أ	8.50أ	14.02أ	8.47أب	92.48	14.43	1.73أ
90	39.44أ	2.03أ	6.17ب	10.86ب	7.80ب	89.51	14.05	0.95ب
موقع زمار								
30	34.15ب	1.64ب	8.04ب	12.37أب	10.16أ	90.91	14.80	1.48ب
60	36.43ب	2.46أ	10.23أ	14.14أ	8.97أب	93.17	14.66	2.12أ
90	42.35أ	2.37أ	7.46ب	10.81ب	8.13ب	89.56	14.20	1.17ب

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويا.

الجدول 2 تأثير الرش بالبورون في صفات النمو والحاصل ومكوناته لموقعي الكلية وزمار.

الصفات / البورون (ملغم/لتر)	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات/نبات	عدد القرنات/ نبات	عدد البذور/ قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب في القرنات	وزن الف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم)
موقع الكلية								
0	32.53ب	1.68ب	6.48ب	9.87ب	7.68ب	88.67ب	14.15	0.91
30	35.20أب	2.22أ	8.73أ	12.75أ	9.88أ	93.50أ	14.43	1.63أ
60	37.37أ	1.87ب	7.35أب	14.54أ	8.72أب	90.97أب	14.71	1.59أ
موقع زمار								
0	35.40ب	1.82ب	7.33ب	9.95ب	7.88ب	87.97ب	14.12	1.05ب
30	37.42أب	2.53أ	10.17أ	12.77أ	10.30أ	93.62أ	14.62	1.92أ
60	40.12أ	2.13ب	8.23ب	14.60أ	9.08أب	92.05أ	14.92	1.81أ

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويا.

الجدول 3 تأثير التداخل بين معدلات البذار والرش بالبورون في صفات النمو والحاصل ومكوناته لموقعي الكلية وزمار.

معدلات البذار (كغم/هـ)	البورون (ملغم/لتر)	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات/نبات	عدد القرنات/نبات	عدد البذور/قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب في القرنات	وزن الف بذرة (غم)	حاصل البذور (غم)
موقع الكلية									
30	0	30.00	1.30	6.90	9.76	8.90	88.40	14.50	0.97
	30	32.10	1.73	8.96	12.50	11.16	93.83	14.83	1.66
	60	34.33	1.50	7.83	14.60	10.00	91.26	15.10	1.72
60	0	31.46	1.93	7.23	11.26	7.43	90.10	14.16	1.15
	30	33.80	2.70	10.16	14.66	9.43	95.30	14.43	2.14
	60	35.30	2.10	8.10	16.13	8.56	92.06	14.70	1.92
90	0	36.13	1.83	5.33	8.60	6.73	87.53	13.80	0.63
	30	39.70	2.23	7.06	11.10	9.06	91.40	14.03	1.09
	60	42.50	2.03	6.13	12.90	7.60	89.60	14.33	1.13
موقع زمار									
30	0	31.83	1.40	7.13	9.86	8.80	87.30	14.20	0.99
	30	33.83	1.93	9.10	12.43	11.50	93.13	14.70	1.66
	60	36.80	1.60	7.90	14.83	10.20	92.30	15.50	1.81
60	0	34.76	2.13	8.56	11.70	7.90	90.46	14.56	1.45
	30	36.13	2.90	12.70	14.16	10.13	95.93	14.60	2.62
	60	38.40	2.36	9.43	16.56	8.90	93.13	14.83	2.31
90	0	39.60	1.93	6.30	8.30	6.96	86.16	13.60	0.71
	30	42.30	2.76	8.73	11.73	9.26	91.80	14.56	1.49
	60	45.16	2.43	7.36	12.40	8.16	90.73	14.43	1.31

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنويا.

المصادر

1. خربيط، حميد خلف واحمد خلف صالح (2003). تأثير رش البورون في حاصل البذور ومكوناته لمحصول الجت. مجلة الزراعية العراقية، 34(1):61-66.
2. الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
3. الزبيدي، لمى ذنون صالح (2004). التقدير الكمي لمركب الدايوسجينين في الكالس والملحقات الخلوية والجذور الشعرية لنبات الحلبة (*Trigonll foenum-graecum* L.) بتقنية كروماتوغرافيا السائل العالي الكفاءة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.
4. الصولاغ، بشير حمد عبدالله ورسمي محمد حمد الدليمي وعماد محمود علي البدراني (2007). استجابة صنفين من فول الصويا *Glycine max* (L.) merr للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 5(2):44-64.
5. عباس، جاسم محمد واسماعيل احمد فرحان ونعيم عبدالله مطلك (2011). تاثير التغذية الورقية بالحديد والمنغنيز في حاصل ونوعية ثلاثة اصناف من فول الصويا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(1):218-227.
6. قاسم، قاسم خليل وعبدالله محمد احمد (2012). استجابة نمو وحاصل الحلبة *Trigonll foenum-graecum* L. لمواعيد زراعية ومعدلات بذار. مجلة زراعة الرافدين، 40 (1):40-45.
7. نصرالله، عادل يوسف وماجد شايع حمدالله وفوائد عبدالطيف علي (2002). تأثير تراكيز مختلفة من البورون على حاصل البذور ومكوناته لفول الصويا. مجلة العلوم الزراعية العراقية.34(1):61-66.
8. يوسف، عدنان يعقوب وعلي حسين عبد (2012). تأثير مغنطة البذور والتسميد الورقي بالبورون والكالسيوم على صفات النمو والحاصل لنبات الحلبة Fenugreek plants. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 4(2):154-165.
9. Achakzai, A. K. K. and S. A. Taran (2011). Effect of seed rate on growth, yield components and yield of mash besn growth under irrigated conditions of arid upland of Balochistan, Pakistan. Pak. J. Bot., 43(2):961-969.
10. Barry., J. S., E. Marentes, A. M. Kitheka and P. Vivekanadan (2006). Boron mobility in plant. Physio. Plantarum., 94:(2):356-361.
11. Cheng, C. and B. Rerkasem (1993). Effect of boron on pollen viability in wheat. Plant and Soil. 156: 313-315.

12. Khan, E. A., M. Aslam, H. K. Ahmad, Himayatullah, M. A. Khan and A. Hussain (2010). Effect of row spacing and seeding rates growyh, yield and yield components of chickpea. Sarhad J. Agric., 26(2):201-211.
13. Mehrafarin, A., S. H. Rezazadeh and B. H. Naghadi (2011). A review on biology, cultivation and biotechnology of fenugreek (*Trigonll foenum-graecum* L.) as a valuable medicinal plant and multipurpose. J. Medicinal plants, 10(37):7-24.
14. Mir, Z., S. N. Acharga, P. S. Mir, W. G. Taylor, M. S. Zaman, G. T. Mears and L. A. Goone waene (1997). Nutrient composition in vitragas production and digestibility of fenugreek (*Trigonll foenum-graecum* L.) and alfalfa for ages. Canadian J. Anil. Sci., 77:119-124.
15. Nasroallah, M. K. and M. Kolsum (2013). Physiological and pharmaceutical effect of fenugreek (*Trigonll foenum-graecum* L.) as a multipurpose and valuable medicinal plant. Global J. Medicinal plant Res., 1(2):199-206.
16. Pariari, A., S. Khan and M. N. Imam (2009). Influence of boron and zinc on increasing produetivity of fenugreek seed (*Trigonll foenum-graecum* L.). J. Crop & Weed, 5(2):57-58.
17. Parveen, K. and M. S. U. Bhuiya (2010). Effect method of sowing and seed rate on the yield and yield components of lentil. J. Agrofor. Environ., 4(1):155-157.
18. Quddus, M. A., H. M. Naser, M. A. Hossain and M. Hossain (2014). Effect of zinc and boron on yield and yield contributing characters of lentil in low ganges river floodplain soil at madaripur, Bengladesh. Ben. J. Agril. Res., 39(4):591-603.
19. Ray, K., D. Singh and L. Jat (2017). Effect of sowing time and seed rateon growth and yield of chickpea cultivars. Adv. Res. J. Crop Improv., 8(1): 1-16.
20. Saleem, A., M. A. Zahid, H. I. Javed, M. Ansar, A. Ali, R. Saleem and N. Saleem (2012). Effect of seeding rate on lentil (*Lens culinaris medic*) seed yield under rainfed conditions. Pak. J. agric. Res., 25(3):181-185.
21. Shil, N., S. Noor and M. A. Hossain (2007). Effects of boron and molybdenum on yield of chickpea. J. Agric. Rural. Dev., 5(1&2):17-24.
22. Valenciano, J. B., J. A. Boto and V. Marcelo (2010). Response of chickpea (Cicer arietinum L.) yield to zinc, boron and molybdenum application under pot. Span. J. Agric. Res., 8(3):797-807.