

تأثير التسميد الفوسفاتي والرش بالبورون في بعض صفات نمو وحاصل الماش المحلي (*Vigna radiata* L.) في تربة مزيجية غرينية

وليد خالد شحاذة الجحيشي¹

- ¹ جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات
- تاريخ تسلم البحث 2017/9/20 وقبوله 2018/1/22

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في الموسم الصيفي لعام 2017 في محطة البحوث والتجارب والزراعية التابعة لكلية الزراعة/جامعة كركوك في تربة مزيجية غرينية، بهدف دراسة تأثير أربعة مستويات من التسميد الفوسفاتي (صفر، 50، 100، 150 كغم P هـ⁻¹) وثلاثة تراكيز من البورون (صفر، 40، 80 ملغم B لتر⁻¹) في نمو وحاصل الماش. نفذت التجربة كتجربة عاملية وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. بينت النتائج وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في جميع الصفات المدروسة، اعطى مستوى التسميد 100 كغم P هـ⁻¹ اعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الافرع للنبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وطول القرنة ونسبة الاخصاب ووزن الف بذرة وحاصل النبات، بينما اعطى المستوى 150 كغم هـ⁻¹ اعلى معدل لنسبة البروتين. اثرت تراكيز البورون معنويا في جميع الصفات المدروسة، اذ سجل التركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ اعلى معدل لارتفاع النبات وعدد الافرع للنبات وعدد القرنات بالنبات وطول القرنة ونسبة الاخصاب ووزن الف بذرة وحاصل النبات ونسبة البروتين. كان التداخل بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون معنويا في بعض الصفات، فقد سجلت النباتات المسمدة بالفوسفات 100 كغم هـ⁻¹ والمرشوشة بالبورون 80 ملغم B لتر⁻¹ اعلى النتائج لصفات عدد القرنات بالنبات وطول القرنة ووزن الف بذرة وحاصل النبات.

الكلمات المفتاحية: الماش، الفوسفات، البورون، تربة مزيجية غرينية.

Effect of phosphate fertilization and boron spraying on some growth and yield characters of local mungbean (*Vigna radiata* L.) in a silt loam soil

Waleed Kh. Sh. Al-Juheishy¹

- ¹ University of Mosul - College of Agriculture
- Date of research received 20/9/2017 and accepted 22/1/2018

Abstract

A Field study was conducted during summer season of 2017 at research station and agricultural experiments-college of agriculture/Kirkuk University on a silt loam soil, to study the effect of four levels of phosphate fertilization (0, 50, 100 and 150 kg P ha⁻¹) and three concentrations of boron (0, 40 and 80 mg B L⁻¹) on growth and yield of mungbean. A factorial experiment according to RCBD design was used with three replicates. Results showed that levels of phosphate have a significant effect on all studied characters, the level 100 kg P ha⁻¹ gave the highest rate of plant height, number of branches per plant, number of pods per plant, number of seed per pod, pod length, fertility percentage, 1000-seed weight and plant yield, while level 150 kg P ha⁻¹ gave the highest rate of protein percentage. Boron concentrations affected on all studied characters, the concentration 80 mg B L⁻¹ record the highest rate of plant height, number of branches per plant, number of pods per plant, number of seed per pod, pod length, fertility percentage, 1000-seed weight, plant yield and protein percentage. Result showed that phosphate and boron interaction have significant effect on some characters, where phosphate with 100kg P ha⁻¹ and boron of 80 mg B L⁻¹ gave higher effect on number of pods per plant, pod length, 1000-seed weight and plant yield.

Key words: mungbean, phosphate, boron, silt loam soil.

المقدمة

يعد الماش من المحاصيل البقولية المهمة سواء في التغذية البشرية أو كعلف للحيوانات لاحتواء بذوره على البروتين الذي تتراوح نسبته بين 20-26٪، يمتاز هذا النبات بملائمته للبيئة العراقية لذلك فلا بد من الاهتمام في التوسع بزراعته ودراسة العوامل التي تزيد من النمو والحاصل في وحدة المساحة. نظرا لأهمية المحصول أصبح من الضروري دراسة

متطلبات نموه وانتاجه دراسة مستفيضة، ويعد عنصر الفسفور من العناصر الأساسية الضرورية للنمو لدورة المباشرة في معظم العمليات الحيوية إذ يدخل في بناء الأغشية الخلوية كما يدخل في تكوين مركبات الطاقة والاحماض النووية (عيسى، 1990). تشير الدراسات إلى أهمية العناصر الغذائية الصغرى ومنها البورون في عملية تلقيح واخصاب وعقد البذور في محاصيل البقول وذلك عند إضافته مباشرة للتربة أو استعماله رشاً على النبات، كما يشجع البورون تكوين ATP ويعمل كمركب يزيد من حركة السكريات عند انتقالها إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المراحل التكاثرية للنبات (Shaaban، 2010). بين الانباري (2009) في دراسته لثلاثة مستويات من الفسفور (15، 30، 45 كغم هـ⁻¹) وجود اختلافات معنوية بين مستويات التسميد في صفات ارتفاع النبات وعدد القنرات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وطول القرنة ووزن الف بذرة. وأشار Kaisher وآخرون (2010) خلال دراستهم لثلاث اضافات من البورون (صفر، 0.5، 1.0 كغم هـ⁻¹) اضيفت الى التربة وجود اختلافات معنوية بين اضافات البورون في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع/نبات وعدد القنرات/نبات ووزن الف بذرة وحاصل البذور ونسبة البروتين. وبينت النتائج التي حصل عليها Sadeghipour وآخرون (2010) في تجربتهم التي استخدموا فيها عدة مستويات من الفسفور (صفر، 30، 60، 90، 120، 150 كغم P₂O₅ هـ⁻¹) الى تفوق مستوى التسميد 150 كغم P₂O₅ هـ⁻¹ في صفات عدد القنرات/نبات وعدد البذور/قرنة ووزن الف بذرة. ولاحظ مخلف (2011) خلال دراسته لاربعة تراكيز من البورون (صفر، 100، 300 جزء بالمليون) اضيفت رشاً على النباتات وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفات ارتفاع النبات وعدد القنرات بالنبات وعدد البذور في القرنة وطول القرنة وحاصل البذور. وظهرت النتائج التي توصل اليها Singh وآخرون (2014) خلال دراستهم لعدة تراكيز من البورون (صفر، 1.25، 2.50، 3.75، 5.00 كغم هـ⁻¹) اضيفت الى التربة تفوق تركيز البورون 3.75 كغم هـ⁻¹ في صفتي ارتفاع النبات وحاصل النبات. وتوصل Amanullah وآخرون (2016) في تجربتهم التي استخدموا فيها اربعة مستويات من الفسفور (صفر، 30، 60، 90 كغم هـ⁻¹) الى تفوق مستوى التسميد 90 كغم هـ⁻¹ معنوياً في صفات عدد القنرات/نبات وعدد البذور/قرنة ووزن الف بذرة وحاصل البذور. وأشار Imran وآخرون (2016) خلال دراستهم لاربعة مستويات من الفسفور (صفر، 20، 40، 60 كغم هـ⁻¹) خلال موسمي الزراعة 2012 و2013 الى وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد في صفات ارتفاع النبات وعدد القنرات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن الف بذرة وحاصل البذور ونسبة البروتين في البذور. وبين Hamza وآخرون (2016) خلال دراستهم لاربعة مستويات من الفسفور (صفر، 20، 40، 60 كغم هـ⁻¹) واربعة مستويات من البورون (صفر، 1.0، 1.5، 2.0 كغم هـ⁻¹) اضيفت الى التربة تفوق مستوى التسميد الفوسفاتي الثالث معنوياً في صفات عدد القنرات/نبات وعدد البذور/قرنة وطول القرنة ووزن الف بذرة وحاصل البذور، وتفوق مستوى التسميد الفوسفاتي الرابع معنوياً في صفتي ارتفاع النبات وعدد الافرع/نبات. اما فيما يخص البورون فقد تفوق مستوى التسميد الثالث معنوياً في صفات ارتفاع النبات وعدد القنرات/نبات وعدد البذور/قرنة وطول القرنة ووزن الف بذرة وحاصل البذور، وتفوق مستوى التسميد الرابع معنوياً في عدد الافرع/نبات، وكان هناك تداخل معنوي بين المستوى 40 فسفور والتركيز 1.5 بورون في طول القرنة ووزن الف بذرة وحاصل البذور، في حين تفوق التداخل المستوى 60 فسفور والتركيز 2 بورون معنوياً في عدد القنرات/نبات. وأشار الصباغ والجميلي (2016) خلال اجرائهما تجربة استخدم فيها ثلاث تراكيز من البورون (صفر، 250، 500 ملغم لتر⁻¹) اضيفت رشاً على النباتات وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفات عدد الافرع/نبات وعدد القنرات/نبات وعدد البذور/قرنة ونسبة الاخصاب وحاصل البذور. وظهرت النتائج التي توصل اليها Islam وآخرون (2017) في دراستهم لثلاثة مستويات من البورون (صفر، 1.0، 2.0 كغم هـ⁻¹) اضيفت الى التربة تفوق مستوى التسميد الثالث معنوياً في صفتي ارتفاع النبات وحاصل البذور.

لذلك فقد كان الهدف من هذه التجربة الحقلية دراسة تأثير التسميد الفوسفاتي والرش بالبورون في نمو وحاصل الماش في تربة مزيجية غرينية.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في الموسم الصيفي لعام 2017 في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة/جامعة كركوك في تربة غرينية مزيجية، بهدف معرفة تأثير عاملين مهمين في إنتاجية الماش للصنف المحلي (ماش أخضر) وهما السماد الفوسفاتي والذي تم اضافته الى التربة بأربعة مستويات (صفر، 50، 100، 150 كغم هـ⁻¹) على شكل سوبر فوسفات الثلاثي (45% P₂O₅) وبدفعة واحدة عند الزراعة، والبورون والذي تم اضافته رشاً على شكل حامض البوريك (17% B) وبثلاثة تراكيز (صفر، 40، 80 ملغم B لتر⁻¹) وذلك عند مرحلة 50% تزهير. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبعاملين الأول أربعة مستويات من الفسفور، والثاني ثلاثة تراكيز من البورون وبثلاث مكررات. إذ سيكون عدد الوحدات التجريبية 36=3×3×4 وحدة تجريبية، وتتكون الوحدة التجريبية من اربعة مروز بطول 1.5م والمسافة بين مرز وآخر 60سم، وترك المرزين الطرفين كخطوط حارسة واخذت القراءات من نباتات المرزين الوسطين، ووزعت المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية ضمن كل قطاع، وتم فصل الوحدات التجريبية عن بعضها البعض بمسافة 1م. حرثت ارض الحقل بالمحراث المطرحي القلاب بصورة متعامدة، ثم اجريت عمليات التعميم والتسوية والتمريض والتقسيم. وتم اجراء رية التعيير وترك ارض التجربة لمدة 3 ايام لتجف، وتمت الزراعة بتاريخ 2017/4/23 في الجزء العلوي من المرز وبعمق 3سم، ورويت ارض الحقل بعد الزراعة مباشرة، وبعد اكتمال بزوغ البادرات خففت النباتات بعد 14 ليقى نبات واحد في الجورة، واجريت عمليات خدمة المحصول من عزق وتعشيب وسقي كل ماتطلب الامر لذلك.

الصفات المدروسة:-

- 1- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من منطقة اتصال الساق بالتربة الى قمة النبات.
- 2- عدد الأفرع الرئيسية/نبات.
- 3- عدد القرات/نبات: تم تقديرها على أساس متوسط عدد القرات للنباتات العشرة المحصودة عشوائيا.
- 4- عدد البذور/قرنة: وذلك بقسمة متوسط عدد البذور على متوسط عدد القرات بالنبات.
- 5- طول القرنة (سم): تم حسابه من متوسط اطوال 10 قرات من النباتات المحصودة عشوائيا.
- 6- نسبة الاخصاب (%): تم حسابها على النحو الآتي:
نسبة الإخصاب = (عدد البذور في القرنة/عدد مواقع البذور الكلي في القرنة) × 100
- وزن الف بذرة (غم): بعد خلط بذور النباتات المحصودة أخذت الف بذرة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم وزنت.
- 7- حاصل النبات (غم): تم حسابه بأخذ متوسط بذور جميع النباتات العشرة المحصودة عشوائيا.
- 8- نسبة البروتين في البذور (%): تم حسابها من خلال تقدير نسبة النتروجين في البذور باستخدام طريقة Microkjeldahl (Hart و Fisher، 1971) وبعد ذلك ضربت النسبة بالعامل 6.25 للحصول على نسبة البروتين.
- 9-

التحليل الاحصائي

حللت البيانات احصائيا حسب طريقة تحليل التباين باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز SAS ، وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال 1 و 5٪ (الراوي وخلف الله، 2000).

الجدول (1) بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة.

المادة العضوية غم/كغم	الكلس غم/كغم	الأس الهيدروجيني PH	التوصيل الكهربائي ديسيمنز. م ⁻¹	البوتاسيوم ملغم/كغم	الفسفور ملغم/كغم	النتروجين ملغم/كغم	نسجة التربة	مفصولات التربة غم/كغم			الصفة القيمة
								طين	غرين	رمل	
22.08	20.7	7.50	0.91	20	0.6	0.48	مزيجية غرينية	420	540	40	القيمة

النتائج والمناقشة**ارتفاع النبات (سم)**

اظهرت النتائج الموضحة في جدول (2) وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة ارتفاع النبات، اذ اعطى مستوى التسميد 100كغم P ه⁻¹ اعلى متوسط للصفة بلغ (44.74 سم)، بينما اعطت معاملة عدم التسميد اقل متوسط للصفة بلغ (33.48 سم). وربما يرجع السبب الى ان السماد الفوسفاتي رغم كونه من المغذيات الرئيسية للنبات الا انه يتطلب تأمين كميات منه متكافئ فسلجيا مع كميات النتروجين المتوفرة في تأمين ارتفاع النبات هذا. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه كل من الانباري (2009) و Sadeghipour وآخرون (2010) و Imran وآخرون (2016).
كان لتراكيز البورون اثر معنوي في صفة ارتفاع النبات كما مبين في جدول (3)، اذ سجلت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80ملغم B لتر-1 اعلى متوسط للصفة بلغ (41.44 سم) ولم تختلف معنويا عن النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 40ملغم B لتر⁻¹ والتي اعطت متوسطا بلغ (38.98 ملغم لتر⁻¹)، في حين اعطت النباتات غير المعاملة بالبورون اقل متوسط للصفة بلغ (36.83 سم). وقد يعزى ذلك الى دور البورون في تسريع او تأمين نقل المواد الغذائية المصنعة الى مناطق النمو النشطة بالنبات (الانسجة المرستيمية) التي تساهم في زيادة انقسام واستطالة الخلايا (البدراي، 2006). وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Kaisher وآخرون (2010) ومخلف (2011) و Singh وآخرون (2014) و Islam وآخرون (2017). يظهر من الجدول (4) الذي يوضح التداخل بين التسميد الفوسفاتي والش بالبورون عدم وجود فروق معنوية بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في صفة ارتفاع النبات.

عدد الافرع الرئيسية/نبات

يلاحظ من الجدول (2) وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد الافرع الرئيسية للنبات، اذ اعطى مستوى التسميد 100كغم P ه⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (4.77 فرع/نبات)، في حين اعطت معاملة عدم التسميد اقل متوسط لهذه الصفة بلغ (3.17 فرع/نبات). وربما يعود السبب الى ان الفوسفات المضافة ادت الى زيادة الفسفور الجاهز مما ساهم في زيادة امتصاصه لدى النبات وهذا ادى الى تحسين عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة نمو النبات والذي انعكس بصورة ايجابية في زيادة عدد الافرع عند المستويات العالية من الفوسفات (Turk وآخرون، 2002). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده Hamza وآخرون (2016).

يظهر الجدول (3) وجود اختلافات معنوية بين تراكيز البورون في صفة عدد الافرع الرئيسية للنبات، اذ اعطت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80ملغم B لتر⁻¹ اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (4.36 فرع/نبات)، بينما اعطت النباتات غير معاملة بالبورون اقل متوسط لهذه الصفة بلغ (3.29 فرع/نبات). وربما يعود ذلك الى الدور الفسلجي الفعال الايجابي للبورون في تأمين نقل المواد الكربوهيدراتية من المصدر الى المصب وتوفيرها في الوقت المناسب لمراكز النمو الحديثة مما يعطي فرصة لنمو وتكوين الافرع للنبات (العاني، 1991). تتفق هذه النتيجة مع ماذكره كل من Kaisher وآخرون (2010) والصباغ والجميلي (2016) و Islam وآخرون (2017).

تشير نتائج الجدول (4) الذي يوضح التداخل بين مستويات الفسفور المضاف والرش بالبورون الى عدم وجود اختلافات معنوية بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في صفة عدد الافرع الرئيسية لكل نبات.

عدد القرنات/نبات

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي في جدول (2) وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد القرنات بالنبات، اذ اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم¹ هـ¹ اعلى متوسط لعدد القرنات بلغ (32.14 قرنة/نبات)، بينما اعطت النباتات غير المسمدة اقل متوسط لعدد القرنات بلغ (19.94 قرنة/نبات). وربما يعود السبب الى توفر عنصر الفسفور بالمستوى المناسب، بالإضافة الى ملائمة الظروف البيئية الجيدة المحيطة بالنباتات من حالة الضوء وبذلك تكون عملية التركيب الضوئي بصورة افضل مما يؤدي الى تحسين صافي التمثيل الضوئي NAR او القول ارتفاع مستوى NAR وتكوين البراعم الزهرية مما يعكس بصورة ايجابية في هذه الصفة. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه كل من الانباري (2009) و Sadeghipour وآخرون (2010) و Hamza وآخرون (2016).

يتضح من الجدول (3) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في عدد القرنات بالنبات، اذ سجلت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 كغم¹ هـ¹ اعلى مقدار للصفة بلغ (30.27 قرنة/نبات)، في حين سجلت النباتات التي لم تعامل بالبورون اقل مقدار للصفة بلغ (22.40 قرنة/نبات). وربما يرجع ذلك الى ان لدور البكتين الموجود في جدار الخلايا الذي يعمل كمصعب للبورون الممتص منها يقوم بتجهيزه الى الثمار لذا في حالة نقص البورون فان الثمار قد تجهض لقلة المنافسة على المواد المتمثلة بغيباب البورون (Dell و Huang، 1997). وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه كل من Kaisher وآخرون (2010) ومخلف (2011) والصباغ والجميلي (2016).

بين الجدول (4) وجود تداخل معنوي بين مستويات التسميد الفوسفاتي وتراكيز البورون في صفة عدد القرنات بالنبات، اذ اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم¹ هـ¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم لتر⁻¹ المتوسط الاعلى لهذه الصفة بلغ (39.20 قرنة/نبات) ولم تختلف معنويًا مع النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم¹ هـ¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم لتر⁻¹ التي اعطت متوسطًا لهذه الصفة بلغ (35.13 قرنة/نبات)، بينما اعطت النباتات الغير مسمدة بالفوسفات وغير المرشوشة بالبورون ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ (18.16 قرنة/نبات). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Hamza وآخرون (2016).

عدد البذور/قرنة

تبين النتائج الموضحة في جدول (2) وجود اختلافات معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة عدد البذور بالقرنة، اذ اعطى مستوى التسميد 100 كغم¹ هـ¹ اعلى معدل لهذه الصفة بلغ (9.65 بذرة/قرنة) والذي لم يختلف معنويًا عن مستوى التسميد 150 كغم¹ هـ¹ الذي اعطى معدلًا بلغ (8.87 بذرة/قرنة)، في حين اعطت معاملة عدم التسميد ادنى معدل لهذه الصفة بلغ (6.22 بذرة/قرنة). وربما يرجع السبب الى دور الفسفور في تحسين العملية الفسلجية وبالتالي زيادة عدد البذور في القرنة. وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه كل من الانباري (2009) و Sadeghipour وآخرون (2010) و Amanullah وآخرون (2016) و Hamza وآخرون (2016).

يتضح من نتائج الجدول (3) ان لتراكيز البورون اثر معنوي في عدد البذور بالقرنة، اذ اعطى تركيز البورون 80 ملغم لتر⁻¹ اعلى معدل للصفة بلغ (9.65 بذرة/قرنة)، بينما اعطت معاملة عدم الرش بالبورون ادنى معدل للصفة بلغت (6.56 بذرة/قرنة). وقد يعزى ذلك الى التأثير الفسلجي المباشر للبورون في نمو الاجزاء التكاثرية، اذ تحتاج هذه الاجزاء الى مستويات عالية من البورون لتنمو بشكل طبيعي لاسيما نمو الكالس في جدران خلايا انابيب اللقاح، وهذا يتم من خلال تكوين معقد بورات الكالس، وتحتاج الانبوبة اللقاحية الى تراكيز عالية من البورون في المبيض، لذا فان البورات في هذه الحالة تؤدي دورًا فسلجيًا اضافيًا لنمو الانبوبة اللقاحية خلال الانسجة التكاثرية نظراً لأن الاجزاء الانثوية للزهار تزداد حيويتها بتوفر البورون بشكل كاف (Robbertse وآخرون، 1990). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره كل من Hamza وآخرون (2016) والصباغ والجميلي (2016).

يتضح من الجدول (4) الذي يوضح التداخل بين مستويات الفسفور والرش بالبورون عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في صفة عدد البذور بالنبات.

طول القرنة (سم)

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) الى وجود فروق معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة طول القرنة، اذ سجلت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم¹ هـ¹ اعلى مقدار للصفة بلغ (8.77 سم)، بينما سجلت النباتات الغير مسمدة بالفوسفات اقل مقدار للصفة بلغ (5.55 سم). وقد يعزى ذلك الى دور الفسفور الاساسي في بعض العمليات الفسيولوجية للنبات التي تؤمن الافادة في عملية التركيب الضوئي ونقل الطاقة وبالتالي يؤثر بشكل ايجابي في زيادة متوسط هذه الصفة. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته كل من الانباري (2009) و Hamza وآخرون (2016).

يظهر الجدول (3) وجود اختلافات معنوية بين تراكيز البورون في طول القرنة، حيث اعطت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 ملغم لتر⁻¹ اعلى متوسط للصفة بلغ (8.37 سم)، في حين اعطت النباتات الغير معاملة بالبورون اقل متوسط للصفة بلغ (6.29 سم). وربما يعزى ذلك لما لدور البورون في نمو المحصول، اذا تكمن اهميته في تحفيز النمو الطبيعي للمحصول من خلال احداثه تغيرات فسيولوجية وحيوية وتشريحية ودخولة في تركيب الاغشية الخلوية (Barry وآخرون، 2006). وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه كل من مخلف (2011) و Hamza وآخرون (2016).

تبين نتائج الجدول (4) وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي وتراكيز البورون في طول القربة، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم P ه⁻¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى مقدار للصفة (10.80 سم)، في حين أعطت النباتات الغير مسمدة بالفوسفات والغير مرشوشة بالبورون أقل مقدار للصفة بلغ (5.16 سم). وتتفق هذه النتيجة مع ذكره Hamza وآخرون (2016).

نسبة الاخصاب (%)

تظهر نتائج التحليل الاحصائي في جدول (2) وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد الفوسفاتي في صفة نسبة الاخصاب، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم P ه⁻¹ أعلى نسبة اخصاب بلغت (87.67 %) والتي لم تختلف معنوياً عن النباتات التي سمدة بالمستوى 150 كغم P ه⁻¹ حيث أعطت نسبة اخصاب بلغت (86.85 %)، في حين أعطت النباتات الغير المسمدة بالفوسفور أقل نسبة اخصاب بلغت (83.04 %).

بين جدول (3) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة نسبة الاخصاب، إذ أعطت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى نسبة اخصاب بلغت (88.76 %)، بينما أعطت النباتات الغير معاملة بالبورون ادنى نسبة اخصاب بلغت (82.13 %). وربما يرجع ذلك الى دور البورن كعنصر ضروري توفره لنمو الانابيب اللقاحية لحبوب اللقاح مما يزيد من فرص النبات في انتاج الازهار والثمار خلال مراحل نمو المحصول. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته الصباغ والجميلي (2016).

تشير نتائج جدول (4) الذي يوضح التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي والرش بالبورن عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في نسبة الاخصاب.

وزن الف بذرة (غم)

بين الجدول (2) وجود تأثير معنوي لمستويات التسميد الفوسفاتي في صفة وزن الف بذرة، إذ أعطى مستوى التسميد 100 كغم P ه⁻¹ أعلى معدل للصفة بلغ (41.18 غم)، بينما أعطت معاملة عدم التسميد ادنى معدل للصفة بلغ (30.73 غم). وقد يعود السبب الى ان اضافة الفسفور ادت الى زيادة نشاط العمليات الفسلجية في النبات ومنها عملية التركيب الضوئي وانتقال المواد الكربوهيدراتية من المصادر الى المصبات مما انعكس بصورة ايجابية في ارتفاع وزن الف بذرة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Sadeghipour وآخرون (2010) و Imran وآخرون (2016) و Hamza وآخرون (2016).

تظهر النتائج الموضحة في جدول (3) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة وزن الف بذرة، حيث سجلت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى معدل للصفة بلغ (39.72 غم)، في حين سجلت النباتات الغير معاملة بالبورون ادنى معدل للصفة بلغ (32.60 غم). وقد يرجع ذلك ربما الى توفر عنصر البورون بالكمية المناسبة خلال مرحلة تزهر النبات الامر الذي ساهم في تحسين النمو والتزهير وتنشيط تكوين البراعم الزهرية وامتلاء الحبوب والذي انعكس بالتالي ايجابياً في زيادة وزن الف بذرة. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Kaisher وآخرون (2010) و Hamza وآخرون (2016).

يشير الجدول (4) الى وجود فروق معنوية للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي وتراكيز البورون في صفة وزن الف بذرة، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم P ه⁻¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى معدل للصفة بلغ (47.30 غم) والتي لم تختلف معنوياً عن النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم P ه⁻¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ حيث أعطت معدلاً بلغ (44.20 غم)، في حين أعطت النباتات الغير مسمدة بالفوسفات والغير مرشوشة بالبورون ادنى معدل للصفة بلغ (29.76 غم). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Hamza وآخرون (2016).

حاصل النبات (غم)

تبين نتائج جدول (2) وجود اختلافات معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة حاصل النبات، إذ سجلت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم P ه⁻¹ أعلى مقدار لهذه الصفة بلغ (12.77 غم)، بينما سجلت النباتات الغير مسمدة أقل مقدار لهذه الصفة بلغ (6.25 غم). وربما يكون السبب جراء الزيادة الحاصلة في عدد القرات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن الف بذرة والذي انعكس بصورة مباشرة في زيادة حاصل النبات. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Amanulla وآخرون (2016) و Imran وآخرون (2016) و Hamza وآخرون (2016).

تظهر النتائج الموضحة في جدول (3) وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون في صفة حاصل النبات، حيث أعطت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (12.38 غم)، في حين أعطت النباتات الغير مرشوشة بالبورون ادنى معدل لهذه الصفة بلغ (6.95 غم). وربما يعزى ذلك لما لدور البورون في زيادة عدد القرات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وطول القرنة ووزن الف بذرة من خلال تحفيز البورون للعمليات الفسلجية خلال أطوار نضج الماش. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته كل من Singh وآخرون (2014) و Hamza وآخرون (2016) و Islam والجميلي (2016) وآخرون (2017).

يتضح من الجدول (4) وجود اختلافات معنوية للتداخل بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في صفة حاصل النبات، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 100 كغم P ه⁻¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (17.06 غم) والتي لم تختلف معنوياً عن النباتات المسمدة بالمستوى 150 كغم P ه⁻¹ والمرشوشة بالبورون بتركيز 80 ملغم B لتر⁻¹ التي أعطت معدلاً لهذه الصفة بلغ (5.10 غم)، في حين أعطت النباتات الغير مسمدة بالفوسفات والغير مرشوشة بالبورون ادنى معدل لهذه الصفة بلغ (44.20 غم). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Hamza وآخرون (2016).

نسبة البروتين في البذور (%)

تشير النتائج الموضحة في جدول (2) وجود اختلافات معنوية بين مستويات التسميد الفوسفاتي في صفة نسبة البروتين، إذ اعطى مستوى التسميد 150 P kg^{-1} أعلى معدل لهذه الصفة بلغ (25.71 %) والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد 100 P kg^{-1} الذي اعطى معدلاً بلغ (23.54 %)، في حين اعطت معاملة عدم التسميد أدنى معدل لهذه الصفة بلغ (20.65 %). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Imran وآخرون (2016).

يتبين من نتائج الجدول (3) أن لتراكيز البورون تأثير معنوي في صفة نسبة البروتين، إذ اعطت النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 80 B mg^{-1} أعلى معدل للصفة بلغ (24.67 %) والذي لم يختلف معنوياً عن النباتات التي اضيف لها البورون بتركيز 40 B mg^{-1} حيث اعطت معدلاً بلغ (22.98 %)، بينما اعطت معاملة عدم الرش بالبورون أدنى معدل للصفة بلغت (21.54 %). وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Kaisher وآخرون (2010).

يلاحظ من نتائج الجدول (4) الذي يوضح التداخل بين مستويات الفسفور المضاف والرش بالبورون عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات الفوسفات وتراكيز البورون في نسبة البروتين. مما يستنتج منه أن تسميد الماش بـ 100 P kg^{-1} والرش بـ 80 B mg^{-1} كان الأفضل لاعطاء أعلى عدد من القرناط وطول القرنة ووزن الف بذرة وحاصل النبات ضمن ظروف المنطقة المدروسة وفي تربة مزيجية غرينية.

الجدول (2) تأثير التسميد الفوسفاتي في بعض صفات نمو وحاصل الماش.

الصفات الفوسفاتية (P kg^{-1})	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الرئيسية/نبات	عدد القرناط/نبات	عدد البذور/قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب %	وزن الف بذرة (غم)	حاصل النبات (غم)	نسبة البروتين %
صفر	33.48	3.17	19.94	6.22	5.55	83.04	30.73	6.25	20.65
50	37.48	3.58	24.05	7.61	7.55	83.92	34.12	8.16	22.35
100	44.74	4.77	32.14	9.65	8.77	87.67	41.18	12.77	23.54
150	41.06	3.78	28.74	8.87	7.83	86.85	37.45	10.87	25.71

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً وفق اختبار دنكن المتعدد المدى.

الجدول (3) تأثير الرش بالبورون في بعض صفات نمو وحاصل الماش.

الصفات البورونية (B mg^{-1})	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الرئيسية/نبات	عدد القرناط/نبات	عدد البذور/قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب %	وزن الف بذرة (غم)	حاصل النبات (غم)	نسبة البروتين %
صفر	36.83	3.29	22.40	6.56	6.29	82.13	32.60	6.95	21.54
40	38.98	3.84	25.99	8.05	7.62	85.30	35.30	9.21	22.98
80	41.44	4.36	30.27	9.65	8.37	88.76	39.72	12.38	24.67

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً وفق اختبار دنكن المتعدد المدى.

الجدول (4) تأثير التداخل بين التسميد الفوسفاتي والرش بالبورون في بعض صفات نمو وحاصل الماش

الفوسفات (P kg^{-1})	البورون (B mg^{-1})	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع الرئيسية/نبات	عدد القرناط/نبات	عدد البذور/قرنة	طول القرنة (سم)	نسبة الاخصاب %	وزن الف بذرة (غم)	حاصل النبات (غم)	نسبة البروتين %
صفر	صفر	31.76	2.70	18.16	4.63	5.16	79.80	29.76	5.10	19.80
	40	33.43	3.03	21.50	6.40	5.50	83.13	31.30	6.63	20.80
	80	35.26	3.80	20.16	7.63	6.00	86.20	31.13	7.03	21.63
50	صفر	34.70	3.06	21.43	6.03	6.13	81.73	33.00	6.36	21.06
	40	37.13	3.60	24.13	7.63	7.90	83.10	33.10	7.96	22.83
	80	39.30	4.10	26.60	9.16	8.63	86.93	36.26	10.16	23.16
100	صفر	42.36	4.23	27.16	7.83	7.13	83.60	35.10	8.60	21.80
	40	44.13	4.73	30.06	9.46	8.40	87.90	41.16	12.66	23.96
	80	47.73	5.36	39.20	11.66	10.80	91.53	47.30	17.06	24.86
150	صفر	38.50	3.16	22.83	7.76	6.73	83.40	32.53	7.76	23.50
	40	41.23	4.00	28.26	8.73	8.70	86.76	35.63	9.60	24.60
	80	43.46	4.20	35.13	10.13	8.06	90.40	44.20	15.26	29.03

القيم المتبوعة بحروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف عن بعضها معنوياً وفق اختبار دنكن المتعدد المدى.

المصادر

- البدراني، عماد محمود علي حسين (2006). استجابة صنفين من فول الصويا للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الانبار.
- الانباري، محمد احمد ابراهيم (2009). استجابة الماش للتسميد الفوسفاتي وكميات البذور. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 73-61: (2)7.

3. مخلف، فاضل حسين (2011). تأثير السماد البوتاسي والرش بالبورون في حاصل الماش *Vigna radiata* L. مجلة ديلي للعلوم الزراعية. 3(1):107-117.
4. الراوي، خاشع محمود وعبدالعزیز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
5. الصباغ، تمام محمد حسين باقر وجاسم محمد عباس الجميلي (2016). تأثير السايوتوكاينين والبورون في نمو وحاصل الماش. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 8(2):120-128.
6. العاني، طارق علي (1991). فسلفة نمو النبات وتكوينه. دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، العراق.
7. عيسى، طالب أحمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطابع التعليم العالي.
8. Ali, M. A., G. Abbas, Q. Mohy-ud-Din, K. Ullah, G. Abbas and M. Aslam (2010). Response of mungbean (*Vigna radiata* L.) to P fertilizer under arid climate. J. Anl. & Plant Sci. 20 (2):83-86.
9. Amanullah, M., A. Muhammad, K. Nawab and A. Ali (2016). Effect tillage and phosphorus interaction on yield of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) with and without moisture stress condition. Intl. Scientific Res. J. 72(2):114-139.
10. Barry, J. S., E. Marentes, A. M. Kitheka and P. Vivekanadan (2006). Boron mobility in plant. Physio. Plantarum. 94(2):356-361.
11. Dell, B. and L. Huang (1997). Physiology response of plants to low boron. Plant and Soil. 193: 103-120.
12. Hamza, B. A., M. A. K. Chowdhury, M. M. Rob, I. Miah, U. Habiba and M. Z. Rahman (2016). Growth and yield response of mungbean as influenced by phosphorus and boron application. American J. Exp. Agri. 11(3):1-7.
13. Hart, F. L. and H. J. Fisher (1971). Modern food analysis springier verlage. New Yourk.
14. Imran, A., A. Khan, I. Inam and F. Ahmad (2016). Yield and yield attributes of mungbean (*Vigna radiata* L.) cultivars affected by phosphorus levels under different tillage systems. Cogent Food Agri. 2:1-10.
15. Islam, M. S., A. El Sabagh, K. Hasan, M. Akhter and C. Barutsular (2017). Growth and yield response of mungbean (*Vigna radiata* L.) as influenced by sulphur and boron application. Scientific J. Crop Sci. 6(1):153-160.
16. Kadam, S. S. and S. A. Khanvil Kar (2015). Effect of phosphorus, Boron and row spacing on growth of summer green gram (*Vigna radiata* L.). J. Agri. & Crop Sci. 2:7-8.
17. Kaisher, M. S., M. Aatur Rahman, M. H. A. Amin, A. S. M. Amanullah and A. S. Ahsanullah (2010). Effect of sulphur and boron on the seed yield and protein content of mungbean. Bangladesh Res. Pup. J., 3 (4):1181-1186.
18. Marral, M. W. R., M. S. I. Zamir and S. Iqbal (2014). Impact of phosphorus levels and different tillage systems on yield and economics of mungbean (*Vigna radiata* L.). Greener J. Agron. 2 (4):73-78.
19. Sadeghipour, O., R. Monem and A. A. Tajali (2010). Production of mungbean (*Vigna radiata* L.) as Affected by nitrogen and phosphorus fertilizer application. J. Applied Sci. 1-5.
20. Shaaban, M. M. (2010). Role of boron in plant nutrition and human health. Amer. J. Plant Physiol. 5 (5):224-240.
21. Singh, A. K., M. A. Khan and A. Srivastava (2014). Effect of boron and molybdenum application on seed yield of mungbean Asian J. Bio. Sci. 9(2):169-172.
22. Robbertse, P. J., J. J. Lock, E. Stoffberg and L. A. Coetzer (1990). Effect of boron on directionality of pollen tube growth in *Petunia* and *Agapanthus*. African J. Bot. 56: 87-92.
23. Turk, M., A. Abdel-Rahman, and M. Tawaha (2002). Impact of seeding rate, seeding date, rate and method of phosphorus application in faba bean. Biot. Agro. Soc. Environ. 6(3):171 – 178.