

تأثير التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد في نمو وحاصل ونوعية نوعين من الماش

موفق جبر جاسم الليلية¹ مثنى عبدالباسط علي العامري¹

- ¹ جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات
- تاريخ تسلم البحث 2016/3/13 وقبوله 2018/1/22
- البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني

الخلاصة

نفذت التجربة في قضاء رانية والذي يبعد (180 كم) عن مركز محافظة السليمانية خلال الموسم الصيفي (2015) لدراسة تأثير ثلاث مستويات من التسميد الفوسفاتي (صفر و 50 و 100 كغم P₂O₅ / هكتار) ومستويان من نقع البذور بالبورون (صفر و 250 جزء بالمليون) وموعدين حصاد (مبكر ومتاخر) على نوعين من الماش (الاسود والاخضر). باستخدام تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق معنوي لنباتات الاخضر المحلي والمستوى التسميدي (50 كغم P₂O₅ / هـ) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر بأعطاء أعلى حاصل حيوي ودليل الحصاد بمعدل بلغ (25.12غم/نبات) و (55.25%) على التوالي. وتفوقت المعاملة العاملية المتكونة من الاخضر المحلي بمستوى التسميدي (50 كغم P₂O₅ / هـ) ونقع البذور بالبورون في صفتي طول القرنة ووزن 1000 بذرة بمتوسط بلغ (10.50سم) و (50.52غم) على التوالي. تفوقت معنوياً المعاملة المتكونة من (50 كغم P₂O₅ / هـ) ونقع البذور بالبورون في صفة ارتفاع النبات وكلا النوعين الأسود والأخضر بمتوسط بلغ (60.00سم).
الكلمات المفتاحية : التسميد الفوسفاتي، البورون، مواعيد الحصاد، نوعية الماش.

Effect of phosphoric fertilizer, seeds soak in boron and harvest dates in growth, yield and quality of two mung bean

Mowafq Jebur Jasim allayla¹ Mothanah A. Basit Ali AL-Amrei¹

- ¹ University of Mosul - College of Agriculture
- Date of research received 13/3/2016 and accepted 22/1/2018

Abstract

The experiment was conducted in Rania site which is far (180 km) from the Governorate of Sulaymaniyah Center during the summer season (2015) in aim to study the effect of three levels of phosphoric fertilizer (0, 50 and 100 kg P₂O₅ / ha), two levels of seeds soak in boron (zero and 250 ppm) and two harvest dates (early and late) on two mung bean varieties (black and green), using factorial experiment in randomized complete block design (R.C.B.D) with three replications. Results showed superiority of plants for green local variety with the level of manure (50 kg P₂O₅ / h) soaked the seeds in boron and the date of the early harvest which gave the highest biological yield and harvest index (25.12g /plant) and (55.25%) respectively. The factorial treatment consisting of locally green variety level of manure (50 kg P₂O₅ / h) soaked the seeds in boron for pod length and 1000 seeds weight with the values (10.50 cm) and (50.52 gr) respectively. Were superior than factorial treatments consisting of (50 kg P₂O₅ / h) soaked seeds in boron for both black and green varieties was superior for the plant height (60.00 cm).

Key words: phosphoric fertilizer, boron, harvest index, quality mung bean.

المقدمة

يعد الماش (*Vigna radiata* L.) محصولاً أساسياً في معظم الدول التي تنتجها لاسيما في الدول النامية في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية إذ تُستهلك بذوره الجافة وقرناته الخضراء الطرية وأوراقه بسبب احتوائه على نسبة عالية من البروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية ولذا فهو يؤدي دوراً مهماً كغذاء للإنسان وعلف للحيوانات وكذلك يدخل في الدورات الزراعية بالتعاقب مع محاصيل الحبوب لأهميته في تثبيت النتروجين وزيادة خصوبة التربة (Ahmad وآخرون، 2006). يأتي الفسفور في المرتبة الثانية بعد النتروجين في كونه عنصراً أساسياً محدداً للإنتاجية (Fox و Kang، 1977) وذلك لكونه من العناصر الأساسية الضرورية للنمو لدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية إذ يدخل في بناء الأغشية الخلوية، كما يدخل في تكوين مركبات الطاقة والأحماض النووية (أبو ضاحي واليونس، 1988 و عيسى، 1990)، تحتاج البقوليات بصورة عامة إلى كميات أكبر نسبياً من البورون مقارنة بالنباتات لاسيما تلك التي تزرع لغرض إنتاج البذور ويأتي الماش في مقدمة هذه المحاصيل إذ يحتاج (0.4 جزء بالمليون) من البورون الجاهز كحد أدنى والذي يمثل

على الأقل اربعة اضعاف ما يتطلبه محصول الحنطة والشعير والذرة الصفراء (Rerkasem، 1990)، إذ يلعب البورون دوراً هاماً في تكوين الجدار الخلوي من خلال مشاركته في انتقال السكريات في بادرات النبات، وان السبب الرئيسي لانخفاض الحاصل هو تساقط الازهار قبل النضج او حدوث انفرط للقرنات عند النضج وتناثر البذور، وان تقليل الانفرط سوف يؤدي الى زيادة الحاصل. ويعد عنصر الفسفور والبورون ومواعيد الحصاد من العوامل المهمة التي تؤثر في إنتاجه بشكل كبير إذ تعاني المحاصيل البقولية عموماً من مشكلة كبيرة وهي انفرط القرنات وتناثر البذور وهذه النسبة المرتفعة تؤثر بشكل كبير على انخفاض إنتاجياتها (كاردينر وآخرون، 1995). استنتج (Mishra و Verma، 2013) ان معاملة البذور بالبورون بتركيز (250 جزء في المليون) ولمدة (6 ساعات) يعمل على زيادة عدد الافرع / نبات والمساحة الورقية. توصل (Bhuiyan، 2004) الى ان الحصاد المبكر ادى الى زيادة معنوية في صفات طول القرنة وعدد القرنات / نبات وعدد البذور/ قرنة ووزن (1000) بذرة مقارنة مع الحصاد المتأخر والذي يكون بعد اكثر من (24) يوم بعد التزهير. بين (Majeed وآخرون، 2008) في تجربتهم التي تم فيها استخدام عدة مستويات من التسميد الفوسفاتي (صفر و50 و100 كغم P_2O_5 /هـ) وصنفين من الماش ان المستويات العالية من الفسفور (100 كغم /هـ P_2O_5) تعمل على زيادة المساحة الورقية. اوضح (Khan وآخرون، 2008) أن نفع بذور ثلاث اصناف من الماش بالبورون بتركيز (250 جزء في المليون) لمدة (6 ساعات) والتسميد الفوسفاتي ادى الى زيادة معنوية في صفات نسبة الانبات وطول القرنة ووزن (1000) بذرة. وجد (Patra و Bhattacharya، 2009) في تجربتهما التي كررت لموسمين ولثلاث اصناف من الماش الى تفوق معاملات نفع البذور بالبورون (250 جزء في المليون) لمدة (6 ساعات) على معاملة عدم النفع لصفة ارتفاع النبات، ذكر (Yang، 2012) ان التبيكير بالحصاد عند تغير لون القرنات من الاخضر الى اللون الاصفر ادى الى الحصول على اعلى طول قرنة وعدد القرنات / نبات وعدد البذور/ قرنة ووزن (1000) بذرة وحاصل البذور والحاصل الحيوي ولكن التأخير بالحصاد ادى الى انخفاض معنوي في جميع تلك الصفات. ، ذكر (Subedi و Deo، 2013) عند دراستهما تأثير مستويات مختلفة من معاملات نفع البذور بالبورون (صفر و150 و200 و250 جزء في المليون) على صنفين من الماش تفوق معاملة نفع البذور بالبورون بتركيز (250 جزء في المليون) في صفات طول القرنة وعدد القرنات / نبات وعدد البذور / قرنة ووزن (100) بذرة وحاصل البذور ودليل الحصاد ونسبة البروتين. وبالنظر لأهمية ما تقدم فقد طبقت تجربة حقلية لدراسة تأثير التسميد الفوسفاتي ونفع البذور بالبورون وموعد الحصاد في نمو وحاصل نوعين من الماش في قضاء رانية / السليمانية.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في محافظة السليمانية / قضاء رانية والذي يبعد عن مركز المدينة (180كم) خلال الموسم الصيفي (2015) بهدف معرفة تأثير ثلاث مستويات للتسميد الفوسفاتي (صفر و50 و100 كغم P_2O_5 / هكتار) بأستخدام سمد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P_2O_5) مصدرراً للفسفور وأضيف بدفعة واحدة قبل الزراعة عند تحضير الارض (Griffin و Brandon، 1983). ومستويان من نفع البذور بالبورون (صفر و 250 جزء بالمليون) إذ تم نفع البذور قبل الزراعة بالماء لمدة (6 ساعات) للمعاملة ذات التركيز (صفر) ونفعت البذور بالبورون باستعمل حامض البوريك H_3BO_3 (17.4% بورون) مصدرراً للبورون ولمدة (6 ساعات) بعد ذلك جففت وزرعت. بموعدين للحصاد (مبكر ومتأخر) وان الهدف من الحصاد في موعدين مختلفين لمعرفة تأثير ذلك على الحاصل ولتقليل التأثير السلبي لظاهرة تساقط الازهار وانفرط القرنات وتناثر البذور التي تعاني البقوليات منها عموماً وبالتالي خسارة في حاصل البذور. كان الموعد الاول للحصاد (حصاد مبكر) عند تحول معظم القرنات من اللون الاخضر الى البني الفاتح مع القليل من اللون الاصفر المخضر وكان الموعد الثاني للحصاد (حصاد متأخر) عند تحول معظم القرنات الى اللون البني الداكن. ملاحظة: علماً بأنه لا توجد بيانات خاصة لهذا العامل (العامل الرابع) لصفات النمو (النسبة المئوية لإنبات البذور وارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات (سم²/ نبات) لذلك تم تحليل النتائج على ان التجربة مكونة من ثلاث عوامل. اما لصفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية (طول القرنة وعدد القرنات /النبات وعدد البذور/ القرنة ودليل البذور (وزن 1000 بذرة) وحاصل البذور والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين) تم تحليلها على ان التجربة مكونة من اربعة عوامل. نفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات. حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت وبعدها قسمت الى وحدات تجريبية اشتمل كل مكرر على (24 وحدة تجريبية) ناتجة من التوافق بين عوامل التجربة المذكورة سابقاً وتمت الزراعة في وحدات تجريبية مساحتها (7.5م²) بطول (3م) وعرض (2.5م) إذ احتوت على ستة خطوط، المسافة بينها (40سم) والمسافة بين نبات واخر (10سم)، وتركت مسافة (1م) بين وحدة تجريبية وأخرى ومسافة (2م) بين مكرر وأخر. تمت الزراعة في (2015/6/17) وكان سقي النباتات حسب الحاجة، وأجريت عملية الترقيع للجور الغائبة بعد مرور (7 أيام) من الزراعة وبعد ذلك أجريت عملية خف النباتات بترك نبات واحد في كل جوره بعد (20 يوم) من الزراعة. أضيف سمد اليوريا (46% N) عند الزراعة وبكمية (10كغم N / هكتار). تم مكافحة الأدغال عن طريق العزق اليدوي حسب الحاجة بحيث كانت ارض التجربة خالية من الأدغال. بعد نضج الحاصل في موقع التجربة وتمت عملية الحصاد يدوياً وحسب المواعيد المقررة في التجربة. تضمنت التجربة دراسة الصفات: النسبة المئوية لإنبات البذور وارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات (سم²/ نبات) وطول القرنة (سم) وعدد القرنات / نبات وعدد البذور/ قرنة ووزن (1000) بذرة وحاصل البذور (غم/ نبات) والحاصل الحيوي (غم/ نبات) ودليل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين الخام في البذور. تم إجراء التحليل الإحصائي لكل صفة على أساس متوسط الوحدة التجريبية لكل معاملة عاملية طبقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات، كما أستخدم اختبار دنكن المتعدد المدى للمقارنة بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) نتائج تحليل التباين للعوامل الثلاثة (الانواع والتسميد الفوسفاتي والنقع بالبورون) وفيه يلاحظ أن التداخل الثلاثي معنوي عند مستوى احتمال 1% لصفة إرتفاع النبات ولم تصل التداخلات الثنائية حد المعنوية الاحصائية لجميع الصفات المدروسة وعليه سيتم التطرق الى مستويات كل عامل بصورة منفردة. ففي صفة النسبة المئوية لإنبات البذور كان هناك فرق معنوي في معاملات النقع بالبورون. اما صفة عدد الافرع / نبات فكان هناك فرق معنوي في التسميد الفوسفاتي ومعاملات النقع بالبورون. اما بالنسبة لصفة المساحة الورقية للنبات نلاحظ وجود اختلاف معنوي بين مستويات العوامل الثلاثة. وقد حصل (Singh وآخرون ، 2005) و (Khan وآخرون ، 2008) و (Patra و Bhattacharya ، 2009) على نتائج مماثلة.

تظهر في الجدول (2) نتائج تحليل التباين ولاربع عوامل، ويلاحظ بأن التداخل أن التداخل الرباعي كان معنويا عند مستوى احتمال (1%) لصفتي الحاصل الحيوي ودليل الحصاد.

الجدول (1) تحليل التباين لتأثير التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون في صفات النمو لنوعين من الماش المحلي

متوسط المربعات M.S				درجات الحرية	مصادر الاختلاف
النسبة المئوية لإنبات البذور	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع / نبات	المساحة الورقية للنبات (سم ²)		
3.694	1.333	0.280	9755.074	2	المكررات
10.027	9.000	0.0044	**209814.383	1	الانواع (A)
0.444	**236.333	**1.925	**48680.854	2	التسميد الفوسفاتي (B)
**330.027	**427.111	**3.484	**67796.876	1	نقع البذور بالبورون (C)
3.444	9.000	0.310	16460.182	2	(B) × (A)
0.694	9.000	0.040	37.108	1	(C) × (A)
0.444	10.111	0.293	1927.385	2	(C) × (B)
10.777	**40.333	0.085	3948.841	2	(C) × (B) × (A)
11.088	8.939	0.129	6207.807	22	الخطا التجريبي

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 0.05 و 0.01 على التوالي.

الجدول (2) تحليل التباين لتأثير عوامل التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد في صفات الحاصل والنوعية لنوعين من الماش المحلي

متوسط المربعات M.S								درجات الحرية	مصادر الاختلاف
النسبة المئوية للبروتين	دليل الحصاد %	الحاصل الحيوي (غم/ نبات)	حاصل البذور (غم/ نبات)	وزن 1000 بذرة	عدد البذور / قرنة	عدد القرينات / نبات	طول القرنة (سم)		
4.873	25.015	0.636	1.024	1.083	0.253	4.512	0.168	2	المكررات
3.380	**100.134	**62.981	0.803	2.296	0.642	**16.926	**10.795	1	الانواع (A)
**30.145	**1689.839	**34.668	**109.737	**278.664	**38.463	**79.069	**21.236	2	التسميد الفوسفاتي (B)
*8.764	**191.394	**48.380	**30.736	**13.005	**17.091	**36.110	**15.180	1	نقع البذور بالبورون (C)
0.110	**2470.224	**102.913	**198.074	**140.113	**90.810	**166.744	**58.825	1	مواعيد الحصاد (D)
**18.953	32.200	** 4.276	0.255	**6.403	2.603	**4.587	0.226	2	(B) × (A)
0.007	0.051	0.107	0.017	0.328	0.140	1.963	0.665	1	(C) × (A)
0.213	25.382	1.422	1.287	0.046	0.196	2.989	0.510	1	(D) × (A)
3.721	**604.271	**7.648	**39.196	**189.859	**7.544	**23.645	0.768	2	(C) × (B)
0.301	30.398	0.085	**3.606	2.040	0.232	1.482	0.018	2	(D) × (B)
0.217	24.558	0.213	0.032	3.753	0.156	0.122	0.024	1	(D) × (C)
4.707	17.755	**2.408	0.189	*4.054	0.294	1.327	*1.516	2	(C) × (B) × (A)
0.025	1.812	0.261	0.0034	1.140	0.792	0.693	0.170	2	(D) × (B) × (A)
0.692	0.891	0.980	0.0003	1.361	0.023	0.163	0.026	1	(D) × (C) × (A)
0.156	16.684	0.324	1.413	1.767	0.406	2.248	0.573	2	(D) × (C) × (B)
0.065	**72.669	**2.879	1.125	2.259	0.503	2.052	0.211	2	(D) × (C) × (B) × (A)
1.951	16.400	0.460	0.588	1.177	0.821	0.895	0.432	46	الخطأ التجريبي

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 0.05 و 0.01 على التوالي

أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقط كان التداخل بين الانواع والتسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون معنوياً عند مستوى إحتمال (5%) لصفتي طول القرنة ووزن 1000 بذرة، بينما لم تصل التداخلات الثلاثية الأخرى الى مستوى المعنوية الاحصائية. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية فيلاحظ أن تداخل الانواع والتسميد الفوسفاتي كان عالي المعنوية لصفات عدد القرنت / نبات والنسبة المئوية للبروتين، والتداخل بين التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون كان معنوياً لصفات عدد القرنت / نبات وعدد البذور/ قرنة وحاصل البذور، بينما التداخل بين التسميد الفوسفاتي ومواعيد الحصاد فكان معنوياً عند مستوى إحتمال (1%) لصفة حاصل البذور. اما بالنسبة للعوامل الفردية فنلاحظ بأن صفات طول القرنة وعدد القرنت / نبات وعدد البذور/ قرنة ووزن (1000) بذرة كان معنوياً لعامل مواعيد الحصاد، اما صفة النسبة المئوية للبروتين فقد كان معنوياً لعامل نقع البذور بالبورون، وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (Khan وآخرون ، 2008) و (Bhuiyan ، 2004).
يوضح الجدول (3) متوسطات النسبة المئوية لانبات البذور وفيه يلاحظ تفوق معنوي لمتوسط معاملة نقع البذور بالبورون (86.67%) مقارنة مع متوسط معاملة نقع البذور بالماء (80.61%)، وقد يعود ذلك الى ان البورون يعجل من انبات البذور ويحسن من صفات النمو الأخرى وتتفق هذه النتائج مع (Khan وآخرون، 2008).
يشير الجدول (4) الى وجود تداخل ثلاثي معنوي في صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت المعاملتين العامليتين التي اخذت (50 كغم P₂O₅ / هـ) ونقع البذور بالبورون وكلتا النوعين الاسود والاخضر (60.00 سم). إن زيادة ارتفاع النبات بإضافة الفسفور ونقع البذور بالبورون يرجع إلى دور العنصرين الإيجابي في عملية النمو وانقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة ارتفاع النبات. وهذا يتماشى مع ما أفاد به (Patra و Battacharya، 2009). يلاحظ من الجدول (5) تفوق المستوى الثاني من التسميد الفوسفاتي (50 كغم P₂O₅ / هـ) على بقية المستويات في عدد الافرع / نبات بلغ (5.39 فرع / نبات). وتفوق متوسط نقع البذور بالبورون على النقع بالماء وكانت متوسطها (5.24 فرع / نبات). وهذه النتيجة موافقة لما حصل عليها كل من (Mishra و Verma، 2013).

الجدول (3) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والتداخل بينهما في صفة النسبة المئوية لانبات البذور لنوعين الماش

متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الانواع	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ / هـ)	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ / هـ)	الانواع
			نقع بالبورون	نقع بالماء		
		83.00	85.33	80.67	صفر	الاسود المحلي
		82.83	85.33	80.33	50	
		83.50	87.33	79.67	100	
		84.50	88.67	80.33	صفر	الاخضر المحلي
		84.67	88.00	81.33	50	
		83.33	85.33	81.33	100	
	83.11		86.00	80.22	الاسود المحلي	الانواع × نقع البذور بالبورون
	84.17		87.33	81.00	الاخضر المحلي	
83.75			87.00	80.50	صفر	مستويات التسميد
83.75			86.67	80.83	50	الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
83.42			86.33	80.50	100	
83.64			المتوسط العام	86.67 أ	80.61 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون

من الجدول (6) يلاحظ عدم وجود تداخل ثلاثي اوتثنائي معنوي لذلك سوف يتم تناول العوامل على انفراد فنلاحظ تفوق النوع الاسود المحلي (1380.40 سم² / نبات) على النوع الاخضر المحلي. وتفوق متوسط التسميد الفوسفاتي (100 كغم P₂O₅ / هـ) على بقية المستويات في صفة المساحة الورقية وبلغت معدله (1374.30 سم² / نبات). كما تفوق متوسط نقع البذور بالبورون على النقع بالماء وبلغت قيمته (1347.45 سم² / نبات). ان زيادة الصفة في المعاملات المسمدة بالفسفور قد يعزى إلى ان الفسفور من العناصر الأساسية الضرورية للنمو لدوره المباشر في معظم العمليات الحيوية إذ يدخل في بناء الأغشية الخلوية، كما يدخل في تكوين مركبات الطاقة والأحماض النووية (ابو ضاحي واليونس، 1988) ومن ثم التأثير الإيجابي في المساحة الورقية وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Mishra و Verma، 1999) و (Majeed وآخرون ، 2008).

الجدول (4) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم) لنوعين الماش

متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الانواع	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	الانواع	
			نقع بالبورون	نقع بالماء			
		45.67	46.3 د هـ و	45.00 هـ و	صفر	الاسود المحلي	
		56.00	60.00 أ	52.52 ب ج	50		
		50.83	55.00 ب	46.67 ج د هـ و	100		
		الاخضر المحلي		47.67	53.00 ب	42.33 و	صفر
				55.00	60.00 أ	50.00 ب ج د هـ و	50
				52.83	54.33 ب	51.33 ب ج د	100
50.83	51.83		53.78	47.89	الاسود المحلي	الانواع × نقع البذور بالبورون	
			55.78	47.89	الاخضر المحلي		
46.67 ج			49.67	43.67	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	
55.50 أ			60.00	51.00	50		
51.83 ب			54.67	49.00	100		
51.33			المتوسط العام	54.78 أ	47.89 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون	

الجدول (5) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع / نبات لنوعين الماش .

متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الانواع	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	الانواع	
			نقع بالبورون	نقع بالماء			
		4.77	5.03	4.50	صفر	الاسود المحلي	
		5.20	5.37	5.03	50		
		4.80	5.40	4.20	100		
		الاخضر المحلي		4.53	4.70	4.37	صفر
				5.58	5.87	5.30	50
				4.72	5.10	4.33	100
4.92	4.94		5.27	4.58	الاسود المحلي	الانواع × نقع البذور بالبورون	
			5.22	4.67	الاخضر المحلي		
4.65 ب			4.87	4.43	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	
			5.39 أ	5.62	5.17		50
			4.76 ب	5.25	4.27		100
4.93	المتوسط العام		5.24 أ	4.62 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون		

الجدول (6) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (سم²/نبات) لنوعين من الماش.

متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الانواع	الانواع × التسميد الفوسفاتي	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	الانواع		
			نقع بالبورون	نقع بالماء				
		1404.50	1468.21	1340.79	صفر	الاسود المحلي		
		1293.92	1354.30	1233.53	50			
		1442.79	1451.93	1433.65	100			
				1171.15	1213.57	1128.72	صفر	الاخضر المحلي
				1206.19	1241.95	1170.43	50	
				1305.81	1354.76	1256.85	100	
		1380.40 أ	1424.81	1335.99	الاسود المحلي	الانواع × نقع البذور بالبورون		
		1227.71 ب	1270.10	1185.33	الاخضر المحلي			
1287.82 ب			1340.89	1234.75	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون		
1250.05 ب			1298.13	1201.98	50			
1374.30 أ			1403.35	1345.25	100			
1304.06	المتوسط العام		1347.45 أ	1260.66 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون			

يتضح من الجدول (7) معنوية التداخل الثلاثي بين (الانواع ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون) في صفة طول القرنة إذ أعطى النوع الاخضر المحلي المسمد بالمستوى (50 كغم P₂O₅ / هـ) والمنقوعة بذوره بالبورون اعلى معدل بلغ (10.97 سم) ولم يختلف معنويًا عن المعاملة العاملة لنفس مستوى التسميد والمنقوعة البذور بالبورون للنوع الاسود المحلي (10.88 سم). ولم تكن بقية التداخلات معنوية. اما عامل الحصاد فنلاحظ تفوق الحصاد المبكر على الحصاد المتأخر إذ وصلت (10.36 سم). ولم تكن جميع التداخلات الاخرى معنوية. وقد حصل (Yang، 2012) و (Subedi و Deo، 2013) على نتائج مماثلة. ويعود سبب زيادة طول القرنة الى زيادة المساحة الورقية (الجدول 6) وبالتالي زيادة المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي التي تساهم في زيادة انقسام واستطالة خلايا القرنت الناشئة فضلاً عن توفير قدر اكبر من الغذاء المصنع ليقوم بالدور نفسه في زيادة طول القرنة.

يبين الجدول (8) في صفة عدد القرنتات / نبات عدم وجود تداخل معنوي رباعي او ثلاثي بين عوامل التجربة تحت الدراسة لكن هناك تداخل ثنائي معنوي بين الانواع والتسميد الفوسفاتي. إذ تفوقت المعاملة العاملة للنوع الاخضر المحلي ومستوى التسميد (50 كغم P₂O₅ / هـ) عن باقي المعاملات بلغت (23.29 قرنة/نبات). اما التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P₂O₅ / هـ) ومعاملات نقع البذور بالبورون فقد كان معنوياً. إذ تفوقت المعاملة العاملة بين المستوى التسميدي (50 كغم P₂O₅ / هـ) والبذور المنقوعة بالبورون سجلت أعلى معدل لعدد القرنتات / نبات بلغ (23.49 قرنة/نبات). وتوقع موعد الحصاد المبكر على المتأخر لهذه الصفة وبلغ (22.38 قرنة/نبات). لقد جائت هذه النتائج متماشية مع نتائج (Yang، 2012) و (Subedi و Deo، 2013).

الجدول (7) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينهما في صفة طول القرنة لنوعين الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي
			مبكر	متاخر	
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	8.98	6.96	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون
		نقع بالبورون	9.25	7.60	
	50	نقع بالماء	10.62	8.15	
		نقع بالبورون	11.36	9.40	
	100	نقع بالماء	9.48	8.04	
		نقع بالبورون	10.64	8.33	
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	9.17	7.19	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون
		نقع بالبورون	10.03	8.69	
	50	نقع بالماء	11.34	10.10	
		نقع بالبورون	11.84	10.09	
	100	نقع بالماء	9.69	8.22	
		نقع بالبورون	11.89	9.83	
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	صفر	نقع بالماء	8.20	8.08	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون
		نقع بالبورون	9.88	8.90	
	50	نقع بالماء	100	9.96	
		نقع بالبورون	8.64	10.67	
	100	نقع بالماء	50	8.86	
		نقع بالبورون	100	10.17	
الانواع × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	8.70	10.06	الانواع × مواعيد الحصاد
		نقع بالبورون	9.43	8.08	
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	9.29	10.60	
		نقع بالبورون	10.40	9.02	
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	9.36	9.88	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون
		متاخر	7.61	8.11	
	50	مبكر	11.29	10.84	
		متاخر	9.43	8.90	
	100	مبكر	10.42	9.88	
		متاخر	8.61	10.17	
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد					الانواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
الاسود المحلي	صفر	مبكر	9.12	7.72	الانواع × مواعيد الحصاد
		متاخر	10.99	9.69	
	50	مبكر	10.99	10.42	
		متاخر	10.06	8.50	
الاخضر المحلي	صفر	مبكر	9.60	9.54	الانواع × مواعيد الحصاد
		متاخر	10.79	11.25	
	50	مبكر	11.59	10.07	
		متاخر	10.10	8.50	
متوسطات الأنواع	متوسطات مواعيد الحصاد	متوسطات التسميد الفوسفاتي	9.07 ب	9.00 ب	متوسطات نقع البذور بالبورون
		متوسطات التسميد الفوسفاتي	9.84 أ	9.91 أ	متوسطات نقع البذور بالبورون
		متوسطات التسميد الفوسفاتي	9.45	9.91 أ	متوسطات نقع البذور بالبورون
متوسط			9.45	9.91 أ	متوسط

الجدول (8) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينهما في صفة عدد القرنات / نباتات لنوعين الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ -هـ)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		نوع البذور	مستويات التسميد الفوسفاتي × مستويات البذور بالبورون	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون		
			متاخر	مبكر					
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	15.66	18.31	نقع بالماء	16.99	متاخر		
			19.17	23.24	نقع بالبورون		مبكر		
	50	نقع بالماء	19.55	23.36	نقع بالماء	21.20	متاخر		
			21.49	24.35	نقع بالبورون		مبكر		
		نقع بالماء	18.39	21.75	نقع بالماء		متاخر		
			17.65	21.60	نقع بالبورون		مبكر		
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	17.36	18.41	نقع بالماء	17.89	متاخر		
			19.06	21.70	نقع بالبورون		مبكر		
	50	نقع بالماء	21.41	23.63	نقع بالماء	20.38	متاخر		
			22.61	25.51	نقع بالبورون		مبكر		
		نقع بالماء	19.67	24.35	نقع بالماء		متاخر		
			20.07	22.39	نقع بالبورون		مبكر		
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	19.10	ج	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ / هـ) × نقع البذور بالبورون	صفر	17.44	د	
			22.19	ب			20.79	ج	
	19.85	ج	21.95	ب					
	19.15	ج	23.49	أ					
	23.29	أ	21.04	ج					
	21.62	ب	20.43	ج					
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	19.50	ج	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ / هـ) × نقع البذور بالبورون	50	22.10	ب	
			21.25	ب			18.65	متاخر	
	20.80	ب	22.64	مبكر					
	21.89	ب	20.03	متاخر					
	50	نقع بالماء	20.41	ب			21.63	مبكر	
			17.81	ب			18.67	متاخر	
نقع بالماء		24.21	ب	23.13	مبكر				
		21.26	ب	20.02	متاخر				
100	نقع بالماء	22.52	ب						
		18.94	ب						
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد				الانواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد					
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	17.42	متاخر	الاسود المحلي	20.77	21.14	متاخر	
			20.52	مبكر			23.06	مبكر	
	50	نقع بالماء	18.02	متاخر		الاخضر المحلي	21.68	22.13	متاخر
			18.21	مبكر				23.20	مبكر
الاخضر المحلي	50	نقع بالماء	22.01	متاخر	الاخضر المحلي	24.57			
			19.87	مبكر					
متوسطات الأنواع	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات نقع البذور بالبورون	19.11	ج	متوسطات نقع البذور بالبورون	20.38	20.15	ب	
			22.74	أ			21.57	أ	
			20.73	ب					
متوسط	20.86								

إن زيادة عدد القرنات / نبات يرجع إلى دور الفسفور والبورون في زيادة ارتفاع النبات وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات (الجدول 4 و 5 و 6) إذ أنها تؤثر إيجابيا في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم انتقال نواتجه إلى مواقع النشوء الجديدة التي قد تقلل من إجهادها بالإضافة إلى ذلك فإن التبريد في الحصاد يؤدي إلى المحافظة على عدد القرنات / النبات قبل انشطار القرنات وتساقط البذور.

يوضح الجدول (9) عدم وجود تداخلات رباعية وثلاثية بين عوامل الدراسة في صفة عدد البذور/ قرنة، بينما تفوقت المعاملة العاملة لمستوى التسميد الفوسفاتي (50 كغم P_2O_5 / هـ) ونقع البذور بالبورون وكان لها أعلى تأثير معنوي بلغ (11.18 بذرة/ قرنة). وتفوق موعد الحصاد المبكر على المتأخر بلغ (10.75 بذرة/ قرنة). أما بالنسبة للتداخلات الأخرى بين العوامل المدروسة فلم تكن معنوياً لهذه الصفة. وجاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج (Yang، 2012) و (Deo و Subedi، 2013). قد يعود سبب زيادة عدد البذور/ القرنة الى الانبات المبكر للبذور المعاملة بالبورون (الجدول3) وبالتالي الاسراع بتكوين الاوراق وزيادة تعرض أوراق النباتات للضوء وكذلك زيادة مساحتهما الورقية (الجدول6) والتي انعكست في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي كلها ساهمت في امداد القرنت الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع اللازم لزيادة عدد البذور/ القرنة. فضلاً عن ان النبات يستطيع تكوين ونضج البذور التي يمكن ان يجهزها بنواتج التمثيل الضوئي فقط (عيسى، 1990). يلاحظ من الجدول (10) وجود تأثير معنوي للتداخل بين الانواع ومستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 / هـ) ونقع البذور بالبورون في صفة وزن (1000) بذرة. فقد تفوقت المعاملة العاملة لنباتات النوع الاخضر المحلي والمسمدة (50 كغم P_2O_5 / هـ) والبذور المنقوعة بالبورون فقد اعطت (50.52 غم). وسجل الحصاد المبكر اعلى متوسط (45.01 غم) مقارنة بالحصاد المتأخر. وهذا ما أكده (Yang، 2012) و (Deo و Subedi، 2013).

ان زيادة وزن (1000) بذرة مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي، قد يعود إلى دور الفسفور لإتمام انقسام الخلايا ونموها إذ يدخل في تركيب الأحماض والبروتينات النووية وله أهمية كبيرة في تخزين الطاقة وتوزيعها في النبات، وهذه الطاقة يتم تخزينها في بعض المركبات مثل (ATP و ADP) ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي بالاضافة الى البورون إذ يلعب دوراً هاماً في تكوين الجدار الخلوي من خلال مشاركته والسكر في انتقال السكريات في النبات ووجد ايضا ان السكر ينتقل بسهولة خلال الاغشية الخلوية بعد اتحاده مع البورون. بالاضافة الى الحصاد المبكر يمكن من خلاله الحصول على بذور ممثلثة اكثر من الحصاد المتأخر بسبب وجود ظاهرة الانفراط في محصول الماش إذ يؤدي الحصاد المتأخر الى فقدان البذور الاثقل وزناً. كما ان تأثير عنصري الفسفور والبورون في زيادة المساحة الورقية (الجدول6) انعكس ايجابيا في كفاءة عملية التمثيل الضوئي وفي تسهيل انتقال المواد المصنعة بهذه العملية من الاوراق الى البذور ومن ثم زيادة وزنها (ابو ضاحي واليونس، 1988).

يتضح من الجدول (11) ان التداخلات الرباعية والثلاثية لم تكن معنوية في صفة حاصل النبات. فيما التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون كان معنوياً. إذ أعطت النباتات المسمدة بالفسفور بمستوى (50 كغم P_2O_5 / هـ) والبذور المنقوعة بالبورون أعلى معدل للصفة بلغ مقداره (11.45 غم/ نبات) وكانت متفوقة على المعاملات العاملة الأخرى. كما تفوقت المعاملة العاملة للمستوى (50 كغم P_2O_5 / هـ) مع موعد الحصاد المبكر في إعطاء أعلى متوسط لحاصل البذور بلغ (11.70 غم/ نبات). ويلاحظ تفوق واضح للنقع بالبورون وموعد الحصاد المبكر فقد سجل اعلى معدل بلغ (10.31 غم/ نبات). أما بالنسبة للتداخلات الأخرى بين العوامل المدروسة فلم يكن لها تأثير معنوي في هذه الصفة. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (Yang، 2012) و (Deo و Subedi، 2013).

ان زيادة حاصل النبات الواحد نتيجة استخدام التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والحصاد المبكر يعود الى تأثير هذه العوامل على مكونات الحاصل وزيادة هذه المكونات وهي (طول القرنة وعدد القرنتات/ النبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 1000 بذرة).

الجدول (9) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينهما في صفة عدد البذور/قرنة لنوعين الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	
			متاخر	مبكر			
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	6.63	8.23	7.43	متاخر	
		نقع بالبورون	8.19	10.41		مبكر	
		نقع بالماء	8.33	11.41			
	50	نقع بالبورون	10.33	12.35	9.30		
		نقع بالماء	8.32	11.08	9.87		
		نقع بالبورون	8.33	10.76	11.34		
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	5.78	8.15	6.96		
		نقع بالبورون	7.82	10.35		9.08	
		نقع بالماء	9.45	10.88		10.17	
	50	نقع بالبورون	10.09	11.93	11.01		
		نقع بالماء	9.30	12.10	10.70		
		نقع بالبورون	9.46	11.34	10.40		
مستويات التسميد الفوسفاتي × انواع × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	صفر	8.37	10.60	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون	نقع بالماء	
		50	9.63	10.59		نقع بالبورون	
		100	10.55	10.70		نقع بالبورون	
	الاخضر المحلي	صفر	8.07	10.59	50	نقع بالماء	
		50	10.59	10.55	100	نقع بالبورون	
		100	10.55	10.55	10.55	نقع بالبورون	
الانواع × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	9.00	10.06	الانواع × مواعيد الحصاد	مبكر	
		نقع بالبورون	10.06	10.06		متاخر	
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	9.28	10.16	الاسود المحلي	مبكر	
		نقع بالبورون	10.16	10.16	الاخضر المحلي	متاخر	
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	9.28	11.64	نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	نقع بالماء	
		متاخر	7.10	9.55		النقع بالبورون	
		مبكر	11.64	9.55			
	50	مبكر	11.64	9.55			
		متاخر	9.55	11.32			
		مبكر	11.32	8.85			
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	نقع بالماء	متاخر	7.41	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	متاخر	
			مبكر	9.32		مبكر	
			50	11.88		متاخر	
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	متاخر	8.33	الاسود المحلي	متاخر	
			مبكر	10.92		مبكر	
			100	9.25		متاخر	
الاسود المحلي	نقع بالبورون	متاخر	6.80	الاخضر المحلي	متاخر		
		مبكر	9.77		مبكر		
		50	11.41		متاخر		
الاخضر المحلي	نقع بالماء	متاخر	9.83	الاسود المحلي	متاخر		
		مبكر	11.72		مبكر		
		100	11.72		متاخر		
متوسطات	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات نقع البذور بالبورون	8.19 ب	9.53	متوسطات	متوسطات	
			10.60 أ	9.72		الانواع	
			10.09 أ	9.63		المتوسط	

الجدول (10) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينهم في صفة وزن 1000 بذرة لنوعين الماش.

الأنواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ -هـ)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأنواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
			متاخر	مبكر	
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	38.48	40.96	39.72 د
			38.71	41.26	39.99 د
	50	نقع بالماء	41.33	44.32	42.83 ج
			49.29	51.75	48.02 ب
	100	نقع بالماء	46.25	48.45	47.35 ب
			40.47	44.23	42.35 ج
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	38.07	40.17	39.12 د
			39.31	40.68	40.00 د
	50	نقع بالماء	41.48	43.50	42.49 ج
			45.34	50.69	50.52 أ
	100	نقع بالماء	46.52	48.73	47.62 ب
			41.37	45.36	43.37 ج
الاسود المحلي × مستويات التسميد الفوسفاتي	صفر	نقع بالماء	39.42	39.85 ج	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ -هـ) × نقع البذور بالبورون
			39.99 د	46.67 أ	
	50	نقع بالماء	42.76 ج	44.85 ب	
			49.27 أ	39.48 ج	
	100	نقع بالماء	47.49 ب	45.25 ج	
			42.86 ج	45.49 ب	
الاسود المحلي × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	43.30	الأنواع × مواعيد الحصاد	
		نقع بالبورون	44.29		
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	43.08		
	نقع بالبورون	43.79			
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	نقع بالبورون	40.77	نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	
			38.64		
	50	مبكر	47.57		
			44.36		
	100	متاخر	46.69		
			43.56		
الأنواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد			الأنواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد		
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	38.60	الأنواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	
		نقع بالبورون	45.31		
	100	نقع بالماء	43.36		
		نقع بالبورون	40.43		
الاخضر المحلي	صفر	38.69			
	50	43.41			
المتوسط	صفر	43.94			
	100	47.05			
متوسطات الأنواع	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات مواعيد الحصاد	39.71 ج	متوسطات نقع البذور بالبورون	
			45.96 أ		
			45.17 ب		
43.79	43.44	43.61			
45.01 أ	42.22 ب	43.19 ب	44.04 أ		

الجدول (11) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينها في صفة حاصل البذور / نبات لصنفي الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	
			متاخر	مبكر			
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	5.44	3.15	4.30	5.66	
		نقع بالبورون	8.20	5.06	6.63	8.05	
	50	نقع بالماء	10.25	5.96	8.11	9.92	
		نقع بالبورون	13.11	9.28	11.19	13.49	
	100	نقع بالماء	11.57	7.27	9.42	11.55	
		نقع بالبورون	9.65	6.01	7.83	9.38	
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	5.88	3.73	4.80		
		نقع بالبورون	7.91	5.80	6.85		
	50	نقع بالماء	9.58	6.78	8.18		
		نقع بالبورون	13.88	9.53	11.70		
	100	نقع بالماء	11.54	7.22	9.38		
		نقع بالبورون	9.11	6.54	7.82		
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	5.46			نقع بالماء 4.55 هـ	
		50	9.65			نقع بالبورون 6.74 د	
		100	8.62			نقع بالماء 8.23 ج	
	الاخضر المحلي	صفر	5.74			نقع بالبورون 11.45 أ	
		50	9.94			نقع بالماء 9.40 ب	
		100	8.60			نقع بالبورون 7.83 ج	
نقع البذور بالبورون × الانواع	الاسود المحلي	نقع بالماء	7.27			مبكر 9.70	
		نقع بالبورون	8.55			متاخر 6.12	
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	7.45			مبكر 9.70	
		نقع بالبورون	8.79			متاخر 6.60	
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	6.86 د			نقع بالماء 9.04 ب	
		متاخر	4.43 هـ			نقع بالبورون 5.68 د	
	50	مبكر	11.70 أ			نقع بالماء 10.31 أ	
		متاخر	7.89 ج			نقع بالبورون 6.97 ج	
	100	مبكر	10.47 ب				
		متاخر	6.76 د				
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	صفر	متاخر	4.10			
			مبكر	6.82			
		50	متاخر	7.62			
			مبكر	11.68			
	الاخضر المحلي	صفر	متاخر	6.64			
			مبكر	10.61			
		50	متاخر	4.76			
			مبكر	6.89			
	متوسطات	صفر	متاخر	8.15			
			مبكر	11.73			
		50	متاخر	6.88			
			مبكر	10.32			
المتوسط	متوسطات	متوسطات نقع بالماء و النقع بالبورون	7.36 ب			متوسطات مواعيد الحصاد 9.68 أ	
	مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات نقع بالماء و النقع بالبورون	8.67 أ			متوسطات مواعيد الحصاد 6.36 ب	
	مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات نقع بالماء و النقع بالبورون	5.64 ج			متوسطات مواعيد الحصاد 9.80 أ	
						متوسطات مواعيد الحصاد 8.61 ب	
						متوسطات مواعيد الحصاد 8.02	

يبين الجدول (12) وجود تداخل رباعي معنوي في صفة الحاصل الحيوي. إذ سجل النوع الاخضر المحلي والمستوى التسميدي (50 كغم P_2O_5 / هـ) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر أعلى معدل بلغ مقداره (25.12 غم/نبات). وتتفق هذه النتائج مع Yang (2012). وتعزى هذه الزيادة إلى دور الفسفور والبورون في زيادة كل من ارتفاع النبات وعدد الأفرع / نبات والمساحة الورقية بالإضافة إلى الحصاد المبكر وتأثيره على حاصل البذور ومكوناته و انعكس هذا إيجاباً في زيادة الحاصل الحيوي.

يلاحظ من الجدول (13) بأن التداخل الرباعي كان معنوياً بين الأنواع ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد في صفة دليل الحصاد، إذ سجلت المعاملة العملية للنوع الاخضر المحلي المسمد بالمستوى (50 كغم P_2O_5 / هـ) ذات البذور المنقوعة بالبورون وموعد الحصاد المبكر أعلى معدل بلغ (55.25%) إذ تفوقت معنوياً على باقي المعاملات الأخرى ولم يختلف معنوياً عن الأسود المحلي والمعامل بنفس العوامل حيث كانت قيمته (54.97%). وهذا يتماشى مع ما أفاد به (Subedi و Deo ، 2013). ان سبب تفوق دليل الحصاد يعود إلى تفوق صفة حاصل البذور بسبب العلاقة الطردية بين الصفتين إذ أن كل العوامل وتداخلاتها المؤثرة على حاصل البذور ستعكس على صفة دليل الحصاد وهذا واضح من الجدول (11).

يشير الجدول (14) إلى عدم وجود تداخل ثلاثي ورباعي معنوي في صفة النسبة المئوية للبروتين الخام، بينما كان التداخل الثنائي معنوياً بين الأنواع ومستويات التسميد الفوسفاتي كان معنوياً وسجلت المعاملة العملية أعلى قيمة بين النوع الأسود المحلي والمستوى (50 كغم P_2O_5 / هـ) حيث وصلت قيمتها (24.33%) ولم تختلف معنوياً عن التداخل بين الاخضر والمستوى (50 كغم P_2O_5 / هـ) وكانت القيمة (24.26%). يتضح من الجدول وجود اختلاف معنوي في متوسط النسبة المئوية للبروتين في البذور مع معاملات النقع إذ تفوقت معاملة نقع البذور بالبورون وسجلت أعلى متوسط بلغ (23.13%). وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به (Subedi و Deo ، 2013). أن سبب زيادة النسبة المئوية للبروتين الخام في البذور قد يعود إلى استخدام الفسفور وهو أحد المكونات الرئيسية للحامض النووي الرايبوسومي (rRNA) المسؤول عن ترتيب الأحماض الأمينية المكونة للبروتين لذا فمن الطبيعي أن يؤثر معنوياً في النسبة المئوية للبروتين في البذور (أبو ضاحي وآخرون ، 1988) كما ان استخدام عوامل عوامل الدراسة قد ادت إلى نمو وتطور النبات مبكراً والذي انعكس في تحفيز تكوين الـATP بعملية التمثيل الضوئي لتكوين مركبات ذات أوزان جزيئية عالية تساهم في زيادة تركيز البروتين في البذور.

الجدول (12) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينها في صفة الحاصل الحيوي / نبات لنوعين الماش.

التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون		مواعيد الحصاد		النقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	الانواع	
	مبكر	متأخر	مبكر	متأخر				
18.03	19.89	19.02 و	18.11 ي	19.93 وس ح	النقع بالماء	صفر	الاسود المحلي	
19.54	21.72	19.86 هـ	19.01 ح ط ي	20.71 د هـ وس	نقع بالبورون	صفر		
19.72	21.77	19.02 و	18.11 ي	19.93 وس ح	النقع بالماء	50		
20.87	24.48	21.09 د	18.34 ي	23.84 ب	نقع بالبورون	50		
19.48	21.44	19.74 هـ	18.34 ي	21.13 د هـ و	النقع بالماء	100		
19.62	22.33	19.91 هـ	18.68 ط ي	21.13 د هـ و	نقع بالبورون	100		
		18.90 س	17.95 ي	19.85 وس ح ط	النقع بالماء	صفر	الاخضر المحلي	
		21.40 ج د	20.06 هـ وس ح	22.74 ب ج	نقع بالبورون	صفر		
		22.48 ب	21.34 د هـ	23.62 ب	النقع بالماء	50		
		24.26 أ	23.40 ب	25.12 أ	نقع بالبورون	50		
		21.18 د	20.62 د هـ وس	21.74 ج د	النقع بالماء	100		
		22.05 ب ج	20.56 د هـ وس	23.53 ب	نقع بالبورون	100		
18.96 ج	النقع بالماء	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ) × نقع البذور بالبورون	صفر	19.44 د	صفر	الاسود المحلي	الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	
20.63 ب	نقع بالبورون			20.06 ج	50			
20.29 ب	النقع بالماء			19.82 ج	100			
22.68 أ	نقع بالبورون			20.02 ج	صفر	الاخضر المحلي		
20.46 ب	النقع بالماء			23.37 أ	50			
20.98 ب	نقع بالبورون			21.61 ب	100			
21.11	مبكر	الانواع × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	19.26	النقع بالماء	الانواع × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	
18.43	متأخر			20.29	نقع بالبورون			
22.46	مبكر			20.85	النقع بالماء			الاخضر المحلي
20.66	متأخر			22.57	نقع بالبورون			
21.03	مبكر	النقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	20.81	مبكر	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	
19.08	متأخر			18.78	متأخر			
22.85	مبكر			23.13	مبكر			50
19.92	متأخر			20.30	متأخر			
				21.88	مبكر			100
				19.55	متأخر			
الانواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد				الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد				
متأخر	مبكر	الاسود المحلي	الانواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	18.56	مبكر	الاسود المحلي	صفر	
18.19	20.33			النقع بالماء	20.32		صفر	
18.68	21.90			نقع بالبورون	18.23		21.89	50
19.97	21.74			النقع بالماء	18.51		21.13	100
21.34	23.80	نقع بالبورون	الاخضر المحلي	19.01	21.30	الاخضر المحلي	صفر	
		22.37		24.37	50			
		20.59		22.63	100			
21.94 أ	متوسطات مواعيد الحصاد	20.06 ب	متوسطات نقع البذور بالبورون	19.80 ج	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	19.77 ب	متوسطات الانواع	
19.54 ب		21.43 أ		21.71 أ		20.72 ب	21.71 أ	20.74

الجدول (13) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينها في صفة دليل الحصاد لنوعين من الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
			متأخر	مبكر		
الاسود المحلي	صفر	النقع بالماء	19.06 ي	27.80 س ح	23.43	28.71 مبكر
			26.58 ج ح	39.59 ج د هـ	33.09	37.18 متأخر
	50	النقع بالماء	32.90 هـ و س ح	51.53 ب	42.21	46.05
			45.60 ب ج	54.97 أ	50.29	55.11
	100	نقع بالبورون	39.61 ج د هـ	53.78 ب	46.69	53.44
			32.16 هـ و س ح	45.66 ج	38.91	42.20
الاخضر المحلي	صفر	النقع بالماء	20.77 ط ي	29.62 س ح	25.19	
			28.88 س ح	34.78 د هـ و س	31.83	
	50	النقع بالماء	31.80 و س ح	40.58 ج د	36.19	
			40.67 ج د	55.25 أ	47.96	
	100	نقع بالبورون	34.98 د هـ و س	53.11 ب	44.05	
			31.80 و س ح	38.73 ج د هـ	35.26	
الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	النقع بالماء	28.26	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ / هـ) × نقع البذور بالبورون	صفر
			46.25	50		
			42.80	100		
	الاخضر المحلي	النقع بالماء	28.22	صفر		
			42.07	50		
			39.65	100		
الانواع × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	النقع بالماء	37.45	النقع بالماء	الانواع × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي
			40.76	النقع بالبورون		
			35.14	النقع بالماء		
	الاخضر المحلي	النقع بالبورون	38.35	النقع بالبورون		
			32.95	مبكر		
			23.82	متأخر		
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	النقع بالماء	50.58	مبكر	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	50
			37.74	متأخر		
			47.82	مبكر		
100	نقع بالبورون	34.64	متأخر			
		44.83	مبكر			
		34.09	متأخر			
الانواع × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد			الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			
الاسود المحلي	صفر	النقع بالماء	متأخر	مبكر	الاسود المحلي	صفر
			30.52	44.37		
	50	النقع بالبورون	34.78	46.74		50
			29.18	41.10		
100	نقع بالبورون	33.78	42.92	100		
		24.82	32.20			
الاخضر المحلي	صفر	النقع بالماء	36.23	47.91	الاخضر المحلي	50
			33.9	45.92		
	100	نقع بالبورون	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات التسميد الفوسفاتي		39.10 أ
			28.39 ب	44.16 أ		
متوسطات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			متوسطات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			
37.93	متوسط	39.56 أ	متوسطات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	32.07 ب	متوسط	37.93

الجدول (14) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينها في صفة النسبة المئوية للبروتين لصنفى الماش.

الانواع	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم / P ₂ O ₅ هـ)	النقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي × النقع البذور بالبورون
			متاخر	مبكر	
الاسود المحلي	صفر	النقع بالماء	21.03	20.91	20.89
		نقع بالبورون	22.06	21.45	22.50
	50	النقع بالماء	21.92	21.77	22.88
		نقع بالبورون	22.17	22.14	23.32
	100	النقع بالماء	23.88	23.85	23.80
		نقع بالبورون	24.88	24.71	23.53
الاخضر المحلي	صفر	النقع بالماء	20.76	20.35	20.55
		نقع بالبورون	22.93	22.73	22.83
	50	النقع بالماء	23.85	23.79	23.82
		نقع بالبورون	24.46	24.95	24.71
	100	النقع بالماء	23.72	23.36	23.54
		نقع بالبورون	22.17	22.90	22.54
مستويات التسميد الفوسفاتي × الانواع × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	ج 21.36	أ 24.33	20.76
			ب 22.00	ج 21.85	22.29
	الاخضر المحلي	صفر	أ 24.26	ب 23.04	22.58
			ج 21.85	د 23.67	23.43
	الاسود المحلي	50	أ 24.26	ب 23.04	22.58
			ج 21.85	د 23.67	23.43
الاخضر المحلي	50	أ 24.26	ب 23.04	22.58	
		ج 21.85	د 23.67	23.43	
الانواع × النقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	النقع بالماء	22.23	22.90	22.47
		نقع بالبورون	22.90	22.64	22.66
	الاخضر المحلي	النقع بالماء	22.64	23.36	22.84
		نقع بالبورون	23.36	23.36	22.98
	الاسود المحلي	صفر	مبكر	21.36	22.34
			متاخر	21.69	22.53
الاخضر المحلي	50	مبكر	23.16	23.15	
		متاخر	23.10	23.04	
الاسود المحلي	100	مبكر	23.70	23.70	
		متاخر	23.66	23.66	
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاسود المحلي	صفر	متاخر	21.18	22.28
			مبكر	21.18	22.17
	الاخضر المحلي	50	متاخر	21.96	23.04
			مبكر	21.96	22.77
	الاسود المحلي	100	متاخر	24.38	22.78
			مبكر	24.38	22.50
الاخضر المحلي	صفر	متاخر	21.84	23.19	
		مبكر	21.84	23.52	
الاسود المحلي	50	متاخر	24.16	22.74	
		مبكر	24.16	22.17	
الاخضر المحلي	100	متاخر	24.37	23.04	
		مبكر	24.37	22.77	
متوسطات الانواع	متوسطات الانواع	متوسطات النقع البذور بالبورون	ب 21.53	أ 23.13	22.74
			أ 23.13	ب 22.43	22.82
	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات النقع البذور بالبورون	أ 23.68	ب 22.43	22.56
			ب 22.43	أ 23.13	23.00
	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات النقع البذور بالبورون	أ 23.68	ب 22.43	22.78
			ب 22.43	أ 23.13	22.78

المصادر

1. أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد .
2. كاردينر، فرنكلن ب، ار برينت بيرس و روجر ال ميشيل (1995). فسيولوجيا نباتات المحاصيل (ترجمة طالب احمد عيسى). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.

3. عيسى, طالب احمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطابع التعليم العالي. جامعة بغداد.
4. Ahmed, Z . I .; M. S. Anjum and C. A. Rauf .(2006). Effect of rhizobium inoculation on growth and nodules formation of green gram. Int. J. Agri.Biol. 8 (2): 235 -237.
 5. Bhuiyan, M. A. H.(2004). Evaluation of introducing mung bean into cereal based cropping pattern for sustainable soil fertility and productivity. Ph.D. Thesis. Department of Soil Sci. Bangladesh Agricultural Univ., Mymensingh, Bangladesh.
 6. Fox, R. L. and B. T. Kang. (1977). Exploiting the legume– Rhizobium symbiosis in tropical agriculture. In: Ojo, D. K, J, G. Bodoude, S. A. Ogunbayo and Akinwale. 2006. Genetics evaluation of phosphorus utilization in tropical Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) African J. of Biotechnology. 5: 597-602.
 7. Griffin, J. L. and D. M. Brandon (1983). Effect of low land rice culture on subsequent Soybean response to phosphorus fertilization . Field Crops Research, v. 7, p. 195-201.
 8. Khan, A. , Khalil S.K, Khan A.Z, Marwat A, Afzal K.B (2008). The role of seed priming in semi-arid area for mung bean phenology and yield. Pak. J. Bot. 40(6): 2471-2480.
 9. Majeed, Abbasi, M A. sadig, A. and Khan. SR (2008). Application of brady rhizobium japonicum and phosphorous fertilization improved growth, yield and nodulation of soybean in the sub-humid Hilly region of Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. Plant Prod Sci. 11(3) :368-376.
 10. Patra, P. K. and C. Bhattacharya (2009) Effect of different levels of boron and molybdenum on growth and yield of mung bean (*Vigna radiata* L) (cv. Baisakhi Mung) in Red and Laterite Zone of West Bengal. Journal of Crop and Weed, 5(1): 111-114 .
 11. Rerkasem , B. (1990). Boron deficiency in green gram (*Vigna radiata*). In Proceedings of themung bean meeting. Chiang Mai, Thailand, February 23-24.
 12. Singh, M. Sekhon, H. S. and Singh, J. (2005). Growth and nodutration characteristics of mung bean (*Vigna radiata* L.) genotypes in response to phosphorus application. Crop Res. Hisar. 29(1): 101-105.
 13. Subedi, H. and Deo N. Y. (2013). Mung bean [*Vigna radiata* L.] productivity under different levels of micro fertilizers loading in Chitwan Nepal. International Journal of Agricultural Science Research. 2 (1) : 001-007.
 14. Verma, R. J. and Mishra P.H. (2013). Effect of doses and methods of boron application on growth and yield of mung bean. Indian J. Pulses Res. 12 (1) : 115-118.
 15. Yang , W. M (2012). Effect of harvest methods on grain quality and losses in mung bean harvest. Int.J.Agri Biol. 6(1):108-109.