

دراسة تأثير استخدام التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد لتحسين صفات صنفين من الماش المحلي (*Vigna radita* L.)

مثنى عبدالباسط علي العامري¹ موفق جبر جاسم الليلية¹

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

الخلاصة

نفذت التجربة في موقع كاني بانكة والذي يبعد عن مركز محافظة السليمانية (30كم) خلال الموسم الصيفي (2015) لدراسة تأثير ثلاث مستويات من التسميد الفوسفاتي (صفر و 50 و 100 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) ومستويين من نقع البذور بالبورون (صفر و 250 ملغم.كغم⁻¹) وموعدين حصاد (مبكر ومتاخر) على صنفين الماش المحلي (الاسود والاخضر). نفذت الدراسة بتجربة عاملية وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج تفوق نباتات الصنف الاسود المحلي والمستوى التسميد (50 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر حيث اعطت أعلى حاصل حيوي بلغ (28.25غم/نبات)، وتفوقت المعاملة العاملية المتكونة من الصنف الاسود المحلي والمستوى التسميد (50 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون في صفات طول القرنة ووزن (1000) بذرة ودليل الحصاد. بينما تفوقت نفس المعاملة العاملية ولكن للصنف الاخضر المحلي في صفة النسبة المئوية للبروتين، والمستوى السمادي (50 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر أعلى حاصل بذور بلغ مقداره (13.56غم/نبات). بينما تفوقت المعاملة العاملية المتكونة من الاخضر والاسود المحلي ومستوى التسميد الفوسفاتي (50 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) والبذور المنقوعة بالبورون معنويا على بقية المستويات في إعطائه أعلى ارتفاع للنبات بلغ (75.66 و 74.33 سم) على التوالي، وسجلت نفس المعاملة العاملية للاخضر المحلي اعلى قيمة لصفة عدد الافرع / نبات بلغت (6.33 فرع / نبات)، بينما افضل معاملة عاملية لصفة المساحة الورقية المتكونة من الصنف الاسود المحلي ومستوى التسميد الفوسفاتي (50 كغم P_2O_5 .هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون حيث سجلت (1481.87 سم²/نبات).
الكلمات المفتاحية : سوبر فوسفات ثلاثي، البورون، مواعيد الحصاد، الماش.

Study The Effect Of Using Phosphate Fertilizer, Soak Seeds In Boron And Harvest Dates To Improving The Characters Of Two Varieties Of Local Mung Bean (*Vigna Radita* L.)

Mothanah A. Basit Ali AL-Amrei¹

Mowafq Jebur Jasim allayla¹

- 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 Kanye Bankh site which for the Governorate of Sulaymaniyah Center (180 km) during the summer season (2015) to study the effect of three levels of phosphate fertilizer (zero, 50 and 100 kg P_2O_5 .h⁻¹), two levels of soak seeds in boron (zero and 250 mg.kg⁻¹) and two harvest dates (early and late) for 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 black locally variety for the level of manure (50 kg P_2O_5 .h⁻¹) soaked the seeds in boron of the early harvest date gave the highest biological yield (28.25 gr / plant), Which the factorial treatment consisting of local black variety for level of manure (50 kg P_2O_5 .h⁻¹) soaked the seeds in boron was for pod length and 1000 seeds weight and harvest index. The same treatment, for the locally green of the variety was Superior for percentage of protein, and gave manure level (50 kg P_2O_5 .h⁻¹) and soak the seeds in boron and early harvest date and high the seed yield the highest amount (13.56 g / plant). While superiority factorial treatments consisting of green and black locally and level fertilization phosphate (50 kg P_2O_5 .h⁻¹) and seeds soaked in boron significant on the other of the levels in giving it the highest plant height was (75.66 and 74.33 cm), respectively. And recorded the same factorial treatment to locally Green highest value for the character Number of branches/plant was (6.33 branch / plant), While the best factorial treatment for the character leaf area consisting of black locally product and the level of phosphate fertilization (50 kg P_2O_5 .h⁻¹) and soak the seeds in boron where recorded (1481.87 cm² / plant).

Key words: tri super phosphate, boron, harvest index, mung bean.

المقدمة

الماش (*Vigna radita* L.) محصول بقولي صيفي يزرع على نطاق واسع في عموم محافظات العراق ويمتاز المحصول بموسم نمو قصير (90-120 يوم) وتحمله لظروف الجفاف في جميع مراحل نموه عدا مرحلة التزهير (Ahmed وآخرون، 2006). يزرع الماش لاغراض عديدة منها انتاج البذور التي تستهلك كغذاء بشري عند خلطها مع الرز او بمفردها لقيمتها الغذائية العالية، حيث تبلغ نسبة البروتين في بذوره (29%) والغني بالحامض الاميني اللايسين (Lysine) الذي تفتقر اليه الحبوبيات ونسبة الكاربوهيدرات (65%) أما نسبة الزيت فتصل الى (1.5%)، كما يستعمل الماش علفاً اخضر في تغذية الحيوانات فضلاً عن استخدامه سماداً اخضر لتحسين خواص التربة الطبيعية (علي وآخرون، 1995) وبالرغم من أهمية المحصول إلا إن إنتاجه بقي منخفضاً مقارنة بالإنتاج العالمي. يعتبر الفسفور من العناصر الغذائية الضرورية لنمو وإنتاجية المحصول ويساعد في تخزين الطاقة وتوزيعها في النبات، وهذه الطاقة يتم تخزينها في بعض المركبات مثل (ADP و ATP)، وان نسبة وجود الفسفور في النبات تبلغ من (0.2 - 0.4%)، وان للفسفوراهمية كبيرة في اتمام انقسام الخلايا ونموها حيث يدخل في تركيب الأحماض والبروتينات النووية وله تأثير كبير في عمليات التنفس حيث يدخل في تركيب إنزيمات التنفس في النبات. اما البورون فله دور كبير في زيادة عقد الأزهار وانقسام الخلايا وإنبات الأنوية للفاحية وزيادة مستوى الكاربوهيدرات المنقل إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (Bidwell، 1979) فضلاً عن أهميته في تكوين البروتين من خلال دوره في تثبيت النتروجين الجوي حيويًا (أبو ضاحي وآخرون، 1988) وتحتاج المحاصيل البقولية إلى كميات عالية من البورون مقارنة بالمحاصيل الأخرى لاسيما عند زراعتها لإنتاج البذور (Boswell و Touchton، 1975). وتعاني المحاصيل البقولية عموماً من مشكلة كبيرة وهي انفرط القرنات وتناثر البذور وهذه النسبة المرتفعة تؤثر بشكل كبير في انخفاض إنتاجيتها (كاردينز وآخرون، 1995). استنتج (Singh وآخرون، 2005) أن إضافة الفسفور ولثلاث اصناف مختلفة من الماش بتركيز (50 كغم P₂O₅ هكتار⁻¹) له تأثير كبير في صفة ارتفاع النبات.

وجد Patra و Battacharya (2009) في تجربتهما التي كررت لموسمين ولثلاث اصناف من الماش الى تفوق معاملات نقع البذور بالبورون (250 ملغم.كغم⁻¹) لمدة (6 ساعات) على معاملة عدم النقع في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات وطول القرنة وعدد القرنات / النبات وعدد البذور / القرنة ووزن (1000) بذرة وحاصل البذور، ذكر Yang (2012) وجود فرق معنوي بين مواعيد الحصاد في صفات طول قرنة وعدد القرنات / نبات ووزن (1000) بذرة ودليل الحصاد. توصل Pahuja وآخرون (2003) بان نقع بذور صنفين من الماش بالبورون ولمدة نقع (6) ساعات ادى الى تفوق البذور المنقوعة على البذور غير المنقوعة في صفتي نسبة الانبات والمساحة الورقية. بين Kadam و Khanvilkar (2015) في دراستهما تأثير البورون في نمو الماش الاخضر الى تفوق البذور المعاملة بالبورون مقارنة مع غير المعاملة في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع / النبات وعدد القرنات / النبات والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين. ونظراً لأهمية المحصول أصبح من الضروري دراسة متطلبات نموه وإنتاجه دراسة مستفيضة وخاصة مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون و مواعيد مختلفة للحصاد.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة في موقع كاني بانكة والذي يبعد عن مركز محافظة السليمانية (30كم) خلال الموسم الصيفي (2015) بهدف معرفة تأثير ثلاث مستويات للسماد الفوسفاتي (صفر و 50 و 100 كغم P₂O₅ هكتار⁻¹) بأستخدام سماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅) مصدرراً للفسفور وأضيف بدفعة واحدة قبل الزراعة عند تحضير الارض (Griffin و Brandon، 1983). ومستويان من نقع البذور بالبورون (صفر و 250 ملغم.كغم⁻¹) حيث تم نقع البذور قبل الزراعة بالماء لمدة (6) ساعات) للمعاملة ذات التركيز (صفر) ونقعت البذور بالبورون باستعمال حامض البوريك H₃BO₃ (17.4% بورون) مصدرراً للبورون ولمدة (6) ساعات) بعد ذلك تجفف ثم تزرع. وموعدين للحصاد (مبكر ومتاخر) وان الهدف من الحصاد في موعدين مختلفين لمعرفة تأثير ذلك في كمية الحاصل ولتقليل التأثير السلبي لظاهرة انفرط القرنات وتناثر البذور التي تعاني البقوليات منها عموماً وبالتالي خسارة في حاصل البذور والصفات النوعية للبذور. الموعد الاول للحصاد (حصاد مبكر) عند تحول معظم القرنات من اللون الاخضر الى البني الفاتح مع القليل من اللون الاصفر المخضر. والموعد الثاني للحصاد (حصاد متاخر) عند تحول معظم القرنات الى اللون البني الداكن. ملاحظة : ولعدم وجود بيانات خاصة لهذا العامل (العامل الرابع) لجميع الصفات المدروسة في المراحل الاولى من الزراعة كصفات النسبة المئوية لإنبات البذور وارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع/نبات والمساحة الورقية للنبات (سم²/ نبات) لذلك سيتم تحليل النتائج على ان التجربة مكونة من ثلاث عوامل. اما صفات (طول القرنة وعدد القرنات / النبات وعدد البذور / القرنة ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور والحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين) سوف يتم تحليلها على ان التجربة مكونة من اربعة عوامل. نفذت الدراسة بتجربة عاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبتلات 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، تم الزراعة في وحدات تجريبية ابعادها (7.5م²) بطول (3م) وعرض (2.5م) حيث احتوت على ستة خطوط المسافة بين الخطوط (40سم) والمسافة بين نبات وآخر (10سم)، وتركت مسافة (1م) بين وحدة تجريبية وأخرى ومسافة (2م) بين مكرر وآخر. زرعت التجربة في (15/6/2015) وكان سقي التجربة حسب حاجة النباتات 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 سماد اليوريا (46% N) عند الزراعة وبكمية (10كغم N / هكتار). تم مكافحة الأدغال عن طريق العزق

اليدي حسب الحاجة بحيث كانت ارض التجربة خالية من الأدغال. بعد نضج الحاصل تمت عملية الحصاد يدوياً وحسب المواعيد المقررة في التجربة. وقد درست الصفات التالية :- النسبة المئوية لإنبات البذور وارتفاع النبات (سم) وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات (سم²/ نبات) وطول القرنة (سم) وعدد القرنت / النبات وعدد البذور/ قرنة ووزن (1000) بذرة وحاصل البذور (غم/ نبات) والحاصل الحيوي (غم/ نبات) ودليل الحصاد والنسبة المئوية للبروتين الخام في البذور.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) نتائج تحليل التباين للعوامل الثلاثة (الاصناف والتسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون) وفيه يلاحظ أن التداخل معنوي عند مستوى احتمال 1٪ لصفات ارتفاع النبات وعدد الافرع / نبات والمساحة الورقية للنبات وبذلك سوف يتم لاحقاً تحديد المعاملة العاملية المتفوقة للعوامل الثلاثة، أما في صفة النسبة المئوية للنبات فلم يصل التداخل حد المعنوية الاحصائية. وقد حصل Singh وآخرون (2005) و Patra و Battacharya (2009) على نتائج مماثلة. تظهر في الجدول (2) نتائج تحليل التباين لاربع عوامل، ويلاحظ التداخل الرباعي بين الاصناف مع التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد فكان معنوياً عند مستوى احتمال (1٪) لصفة الحاصل الحيوي ولم يصل لمستوى المعنوية الاحصائية لبقية الصفات الاخرى. أما بالنسبة للتداخل الثلاثي بين الاصناف والتسميد الفوسفاتي ونقع البذور

الجدول (1) تحليل التباين لتاثير التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون في صفات صنفى الماش المحلي

متوسط المربعات M.S				درجات الحرية	مصادر الاختلاف
المساحة الورقية للنبات (سم ² / نبات)	عدد الافرع / نبات	ارتفاع النبات (سم)	النسبة المئوية لإنبات البذور		
228.833	0.285	10.333	10.333	2	المكررات
**111784.350	0.0001	9.000	25.000	1	الاصناف (A)
3086.162	**4.217	**507.000	24.333	2	التسميد الفوسفاتي (B)
6834.053	**3.240	**169.000	**348.444	1	نقع البذور بالبورون (C)
*30022.165	**1.660	12.000	1.333	2	(B) × (A)
26083.865	0.187	**235.111	16.000	1	(C) × (A)
10747.050	0.092	70.333	1.444	2	(C) × (B)
**39857.010	**1.616	**437.444	3.000	2	(C) × (B) × (A)
7393.159	0.312	13.575	10.484	22	الخطا التجريبي

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

الجدول (2) تحليل التباين لتاثير التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد في صفات صنفى الماش المحلى للصفات المدروسة

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 القرنتات / نبات	طول القرنة (سم)		
1.840	0.135	0.156	0.050	0.938	0.113	1.933	1.032	2	المكررات
1.235	29.401	**25.920	**7.715	0.483	**8.026	4.356	1.214	1	الاصناف (A)
**25.688	**1464.740	**68.908	**124.499	**423.567	**31.241	**92.394	**30.532	2	التسميد الفوسفاتي (B)
**6.937	6.026	**93.388	**9.953	**11.123	*3.183	**37.975	1.859	1	نقع بالماء ونقع بالبورون (C)
0.021	**991.831	**329.132	**184.928	**210.398	**88.622	**114.584	**34.736	1	مواعيد الحصاد (D)
**12.442	5.502	**8.651	2.316	*5.492	0.076	2.769	0.291	2	(B) × (A)
0.343	21.266	1.201	0.400	2.705	0.047	1.878	0.001	1	(C) × (A)
1.001	14.213	**9.245	0.037	1.602	**5.216	3.685	0.030	1	(D) × (A)
2.284	**701.085	**41.419	**60.435	**293.348	**11.847	**52.864	1.006	2	(C) × (B)
0.690	5.773	*2.480	**4.434	0.877	0.002	2.054	0.081	2	(D) × (B)
0.212	0.201	0.330	0.097	1.824	0.527	2.034	0.073	1	(D) × (C)
**7.261	*52.362	**8.118	2.457	**13.120	1.556	0.286	*2.580	2	(C) × (B) × (A)
0.139	9.969	**6.795	0.131	2.680	0.465	1.379	0.495	2	(D) × (B) × (A)
0.0004	0.047	*3.217	0.762	0.880	2.546	0.028	0.282	1	(D) × (C) × (A)
0.107	17.850	0.033	**3.158	0.511	0.364	0.164	0.998	2	(D) × (C) × (B)
0.035	21.883	**13.655	1.969	0.165	0.341	0.325	0.038	2	(D) × (C) × (B) × (A)
0.949	15.320	0.664	0.983	1.376	0.790	2.018	0.651	46	الخطا التجريبي

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

بالبورون فقد كان معنوياً عند مستوى إحتمال (5%) لصفتي طول القرنة ودليل الحصاد وعند مستوى إحتمال (1%) لصفتي وزن (1000) بذرة والنسبة المئوية للبروتين، بينما تداخل التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد فكان معنوياً عند مستوى إحتمال (1%) لصفة حاصل البذور. اما بالنسبة للتداخلات الثنائية يلاحظ التداخل بين الاصناف ومواعيد الحصاد كان معنوياً عند مستوى إحتمال (1%) لصفة عدد البذور / قرنة، والتداخل بين التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون فكان معنوياً لصفتي عدد القرينات / نبات وعدد البذور / قرنة، ولم تصل جميع التداخلات الاخرى الى مستوى المعنوية الاحصائية ولجميع الصفات المدروسة. وكان لصفات طول القرنة وعدد القرينات / نبات ووزن (1000) بذرة ودليل الحصاد فرق معنوي في عامل مواعيد الحصاد. وفي صفة حاصل البذور نلاحظ وجود فرق معنوي بين الاصناف وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Yang (2012). يوضح الجدول (3) متوسطات النسبة المئوية لانبات البذور وفيه يلاحظ تفوق معنوي لمتوسط معاملة نقع البذور بالبورون (86.61%) مقارنة مع متوسط معاملة البذور بالماء (80.39%) في صفة النسبة المئوية لانبات البذور، ويعود ذلك الى ان البورون يعجل من انبات البذور ويحسن من صفات النمو الاخرى وحسب ما ذكر كل من Yamada و Eguchi (1997)، وتتفق هذه النتائج مع ذكره Pahuja وآخرون (2003). ولم يلاحظ اي تداخل معنوي ثنائي وحتى اي فرق معنوي بين عاملي الاصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي.

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

متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الاصناف	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هكتار ⁻¹)	الاصناف
			نقع بالماء	نقع بالبورون		
		80.83	79.00	82.67	صفر	الاسود المحلي
		84.00	81.33	86.67	50	
		83.17	80.33	86.00	100	
		83.17	79.00	87.33	صفر	الاخضر المحلي
		85.67	82.67	88.67	50	
		84.17	80.00	88.33	100	
	82.67		80.22	85.11	الاسود المحلي	الاصناف × نقع البذور بالبورون
	84.33		80.56	88.11	الاخضر المحلي	
82.00			79.00	85.00	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
84.83			82.00	87.67	50	
83.67			80.17	87.19	100	
83.50	المتوسط العام		80.39ب	86.61أ	متوسطات النقع البذور بالبورون	

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

متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الاصناف	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P ₂ O ₅ هكتار ⁻¹)	الاصناف
			نقع بالماء	نقع بالبورون		
		53.33	51.33 ج	55.33 ب ج	صفر	الاسود المحلي
		65.33	56.33 ب ج	74.33 أ	50	
		57.83	54.66 ب ج	61.00 ب	100	
		52.33	45.00 د	59.66 ب	صفر	الاخضر المحلي
		66.33	57.00 ب ج	75.66 أ	50	
		60.83	60.00 ب	61.66 ب	100	
	58.83		54.11 ج	63.56	الاسود المحلي	الاصناف × نقع البذور بالبورون
	59.83		60.22 ب	59.44 ب	الاخضر المحلي	
52.83 ج			48.17	57.50	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
65.83 أ			66.00	65.67	50	
59.33 ب			57.33	61.33	100	
59.33	المتوسط العام		57.17 ب	61.50 أ	متوسطات النقع البذور بالبورون	

اما الجدول (4) فيظهر فيه وجود تداخل ثلاثي معنوي في صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت المعاملة الاخضر المحلي ومستوى التسميد الفوسفاتي (50 كغم P₂O₅ هكتار⁻¹) والبذور المنقوعة بالبورون وبلغت (75.66 سم)، ولم تختلف عنها

معنوياً نفس المعاملة العاملة ولكن للسنف الاسود المحلي حيث وصلت (74.33 سم). وهذا يتماشى مع ما ذكره Kadam و Khanvilkar (2015). إن زيادة ارتفاع النبات بإضافة الفسفور ونقع البذور بالبورون يرجع إلى دور العنصرين الإيجابي في عملية النمو وانقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي زيادة ارتفاع النبات.

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

متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الأصناف	الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	الأصناف
			نقع بالبورون	نقع بالماء		
		4.90 ج	5.40 ب ج	4.26 د	صفر	الاسود المحلي
		5.38 أ ب	5.53 ب ج	5.36 ب ج	50	
		4.77 ب	4.80 ج د	4.73 ب ج	100	
		4.05 ج	4.00 د	4.10 د	صفر	الاخضر المحلي
		5.92 أ	6.33 أ	5.50 ب ج	50	
		5.08 ب	5.83 ب	4.33 ب	100	
	5.02		5.24	4.79	الاسود المحلي	الإصناف × نقع البذور بالبورون
	5.02		5.39	4.64	الاخضر المحلي	
4.47 ب			4.77	4.18	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
5.65 أ			5.87	5.43	50	
4.92 ب			5.32	4.53	100	
5.02	المتوسط العام		5.32 أ	4.72 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون	

يظهر التداخل الثلاثي بين الإصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون تداخلاً معنوياً في صفة عدد الافرع / نبات كما هو مبين بالجدول (5). حيث اعطت المعاملة العاملة (السنف الاخضر المحلي والتسميد الفوسفاتي 50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) مع نقع البذور بالبورون أعلى عدد الافرع بلغ (6.33 فرع / نبات) وهذا يوافق ماتوصل اليه Kadam و Khanvilkar (2015). قد يعود هذا الى اهمية الفسفور في اتمام انقسام الخلايا ونموها ودور البورون في زيادة مستوى الكربوهيدرات المنتقل إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (Bidwell، 197) كل هذا يؤدي الى زيادة عدد الافرع/ نبات.

يوضح الجدول (6) تأثير العوامل الثلاثة على صفة المساحة الورقية للنبات حيث كان للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة إذ سجلت نباتات السنف الاسود المحلي من الماش والمسمدة بالمستوى (100 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) والبذور المنقوعة بالبورون أعلى متوسط للصفة (1481.87 سم²/نبات). إن زيادة المساحة الورقية للنباتات المسمدة بالفسفور يعزى إلى دور الفسفور الحيوي والمهم في عمليات انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي يعطي للنبات قوة في النمو ومنه زيادة ارتفاع النبات وعدد الثمرات وإلى تقوية المجموعة الجذرية (أبو ضاحي واليونس، 1988) ومن ثم التأثير الإيجابي في المساحة الورقية وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Pahuja وآخرون (2003).

الجدول (6) تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية للنبات لسنفي الماش المحلي

متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات الأصناف	الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي	نقع البذور بالبورون		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	الإصناف
			نقع بالبورون	نقع بالماء		
		1409.50 أ	1347.9 ب ج	1337.12 ب ج	صفر	الاسود المحلي
		1301.20 ب	1237.77 ج د	1364.63 ب ج	50	
		1417.45 أ	1481.87 أ	1386.98 ب	100	
		1236.17 ب	1127.72 د	1344.62 ب ج	صفر	الاخضر المحلي
		1305.17 ب	1285.90 ج د	1324.43 ب ج	50	
		1252.47 ب	1258.10 ج د	1246.85 ج د	100	
	1376.05 أ		1389.19	1362.91	الاسود المحلي	الإصناف × نقع البذور بالبورون
	1264.60 ب		1223.91	1305.30	الاخضر المحلي	
1322.83			1304.80	1340.87	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
1303.18			1261.84	1344.53	50	
1334.96			1353.01	1316.91	100	
1320.33	المتوسط العام		1306.55	1334.11	متوسطات النقع البذور بالبورون	

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

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
			متأخر	مبكر		
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	7.32	8.13	7.72 هـ	7.27 متأخر
			7.07	8.56	7.82 د هـ	8.25 مبكر
	50	نقع بالماء	9.22	10.84	9.48 ب ج	7.05
			8.49	10.48	10.03 أ	9.23
	100	نقع بالماء	7.95	9.58	8.77 ج د	8.07
			9.69	10.73	9.21 ب ج	9.73
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	7.22	8.37	7.79 د هـ	
			7.03	8.60	7.81 د هـ	
	50	نقع بالماء	9.20	10.26	9.73 ب ج	
			9.97	11.03	10.50 أ	
	100	نقع بالماء	8.18	10.52	9.35 ب ج	
			9.05	9.94	9.50 ب ج	
الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	7.77		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	7.76
			9.76	50		7.82
			9.49	100		9.95
	الاخضر المحلي	صفر	7.81		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	9.99
			10.11	50		9.06
			9.42	100		9.85
نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	8.84		الأصناف × مواعيد الحصاد × نقع البذور بالبورون	9.72
			9.17			8.29
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	8.96			9.84
			9.27			8.44
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	8.42		مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد × نقع البذور بالبورون	9.62
			7.16			8.18
	50	مبكر	10.65			9.89
			9.22			8.55
	100	مبكر	10.19			
			8.72			
الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			الأصناف × مواعيد الحصاد × نقع البذور بالبورون			
الاسود المحلي	صفر	مبكر	7.20		الأصناف × مواعيد الحصاد × نقع البذور بالبورون	8.16
			8.85			8.42
	50	مبكر	10.66			8.20
			8.82			8.68
	100	مبكر	10.16			
8.49						
الاخضر المحلي	صفر	مبكر	7.12		متوسطات الأصناف المتوسط	8.68
			9.58			9.75 أ
	10.65		9.22 ب			
50	متوسطات الأصناف	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	7.79 ج		8.90	8.36 ب
			9.94 أ		9.22	
100	متوسط		9.46 ب			

يشير الجدول (7) الى معنوية التداخل الثلاثي بين (الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون) في هذه الصفة حيث أعطى الصنف الاخضر المحلي المسمد بالمستوى (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) والمنقوعة بذوره بالبورون اعلى معدل بلغ (10,50سم) ولم يختلف معنويا عن نفس المعاملة العاملة للصنف الاسود المحلي التي سجلت (10,03 سم). اما عامل الحصاد نلاحظ تفوق الحصاد المبكر على الحصاد المتأخر حيث وصلت (9,75 سم). لقد جاءت هذه النتائج مماثلة لنتائج Battacharya و Patra (2009). ويعود سبب زيادة طول القرنة الى زيادة المساحة الورقية (الجدول6) 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.

وفي الجدول (8) يمكن ملاحظة تأثير عوامل التجربة الاربعة وجميع تداخلاتها في صفة عدد القرنت / نبات حيث أدى التداخل المعنوي بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعاملات نقع البذور بالبورون إلى اختلافا معنوياً. فقد أعطت المعاملة العاملة للمستوى التسميد ي (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) والبذور المنقوعة بالبورون أعلى معدل بلغ (22.52 قرنة/ نبات). ونلاحظ عدم وجود اختلاف معنوي بين الصنفين. لكن نلاحظ تفوق الموعد المبكر على المتأخر لهذه الصفة (21.59 قرنة /نبات). لقد جاءت هذه النتائج متماشية مع نتائج Battacharya و Patra (2009) و Kadam و Khanvilkar (2015). إن زيادة عدد القرنت / نبات يرجع إلى دور الفسفور والبورون في زيادة ارتفاع النبات وعدد الافرع / نبات (الجدول4 و 5) وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات (الجدول 6) حيث انها تؤثر إيجابياً في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم انتقال نواتجه إلى مواقع النشوء الجديدة التي قد تقلل من إجهاضها بالإضافة الى ذلك فان التبرير في الحصاد يؤدي الى المحافظة على عدد القرنت / النبات قبل انشطار القرنت وتساقط البذور.

يشير الجدول (9) الى تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد والتداخل بينها في صفة عدد البذور/القرنة لصنفي الماش حيث لم تصل التداخلات الرباعية والثلاثية بين عوامل التجربة تحت الدراسة حد المعنوية الاحصائية، بينما تفوقت المعاملة العاملة لمستوى التسميد الفوسفاتي (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) ومعاملات نقع البذور بالبورون وكان لها اعلى تأثير معنوي بلغ (10.52 بذرة/ قرنة). كما تفوقت المعاملة العاملة بين الاصناف وموعد الحصاد المبكر وسجلت أعلى معدل لعدد البذور/قرنة للصنف الاخضر المحلي حيث بلغ (10.70 بذرة/ قرنة) والذي لم يختلف معنوياً عن الاسود المحلي (10.57 بذرة/ قرنة). ويتفق هذا مع Battacharya و Patra (2009). قد يعود سبب زيادة عدد البذور/ القرنة الى الانبات المبكر للبذور المعاملة بالبورون (الجدول3) وبالتالي الاسراع بتكوين الاوراق وزيادة تعرض اوراق 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. وسبب ذلك ان النبات يستطيع عقد ونضج البذور التي يجهزها بنواتج التمثيل الضوئي فقط (عيسى، 1990).

يلاحظ من الجدول (10) وجود تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون لصفه وزن (1000) بذرة. حيث سجلت المعاملة العاملة لنباتات الصنف الاسود المحلي والمسمدة (50 P_2O_5 هكتار⁻¹) والبذور المنقوعة بالبورون اعلى معدل لهذه الصفة مقدارها (51.38 غم) حيث تفوقت معنوياً على باقي المعاملات العاملة الاخرى. وقد تفوق الموعد المبكر معنوياً (44.65غم) على الموعد المتأخر(41.23 غم). وهذا ما أكده Patra و Battacharya (2009). ان زيادة وزن (1000) بذرة مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي، قد يعود إلى دور الفسفور لإتمام انقسام الخلايا ونموها حيث يدخل في تركيب الأحماض والبروتينات النووية وله أهمية كبيرة في تخزين الطاقة وتوزيعها في النبات، وهذه الطاقة يتم تخزينها في بعض المركبات مثل ADP و ATP ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي بالإضافة الى البورون حيث يلعب دور هام في تكوين الجدار الخلوي من خلال مشاركته السكر في انتقالها في النبات ووجد ايضا ان السكر ينتقل بسهولة خلال الاغشية الخلوية بعد اتحاده مع البورون. بالإضافة الى ان الحصاد المبكر يمكن من خلاله الحصول على بذور ممتلئة اكثر من الحصاد المتأخر بسبب زيادة فقد الرطوبة من القرنت وبذلك فقد البذور الممتلئة والاثقل وزناً عن طريق انفراط القرنت وتناثر البذور. كما ان تأثير عنصري الفسفور والبورون في زيادة المساحة الورقية (جدول 6) انعكس ايجابياً في كفاءة عملية التمثيل الضوئي وفي تسهيل انتقال المواد المصنعة بهذه العملية من المصدر (الاوراق) الى المصب (البذور) ومن ثم زيادة وزنها (ابو ضاحي واليونس، 1988).

ولصفة حاصل البذور/ نبات لم يصل التداخل الرباعي مستوى المعنوية الاحصائية لكن حقق التداخل الثلاثي (مستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون ومواعيد الحصاد) تداخلاً معنوياً في هذه الصفة (الجدول11). اذ أعطى المستوى التسميدي (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر أعلى حاصل بلغ مقداره (13.56 غم/نبات). كما إن الصنف الاخضر المحلي قد تفوق معنوياً على الصنف الاسود المحلي بأعلى حاصل بذور /نبات بمعدل بلغ (8.31 غم/ نبات). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Patra و Battacharya (2009). 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 القرنت/ النبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 1000 بذرة).

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

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون
			متأخر	مبكر	
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	14.05	15.93	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
		نقع بالبورون	18.73	21.39	
	50	نقع بالماء	19.96	22.49	
		نقع بالبورون	21.08	23.78	
	100	نقع بالماء	19.68	23.07	
		نقع بالبورون	18.07	22.77	
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	17.53	15.96	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
		نقع بالبورون	21.58	20.05	
	50	نقع بالماء	22.59	20.56	
		نقع بالبورون	24.17	21.07	
	100	نقع بالماء	22.57	20.84	
		نقع بالبورون	21.22	18.75	
الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	17.53	صفر	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد
		50	21.83	50	
	الاخضر المحلي	صفر	20.90	100	
		50	18.61	صفر	
	100	50	22.10	50	
		100	20.85	100	
الأصناف × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	19.20	نقع بالماء	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد
		نقع بالبورون	20.97	نقع بالبورون	
		نقع بالماء	20.01	نقع بالماء	
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	21.14	نقع بالبورون	
		مبكر	19.11	مبكر	
		متأخر	17.20	متأخر	
صفر	مبكر	23.26	مبكر		
	متأخر	20.67	متأخر		
	100	22.41	مبكر		
50	مبكر	19.34	متأخر		
	100	19.34	متأخر		
	100	19.34	متأخر		
الأصناف × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد			الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد		
الاسود المحلي	نقع بالماء	متأخر	17.90	20.49	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد
		مبكر	19.29	22.65	
	نقع بالبورون	متأخر	19.12	20.90	
		مبكر	19.96	22.32	
الاخضر المحلي	نقع بالماء	متأخر	20.82	23.38	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد
		مبكر	19.80	21.90	
	نقع بالبورون	متأخر	20.82	23.38	
		مبكر	19.80	21.90	
متوسطات الأصناف	متوسطات مواعيد الحصاد	ب	18.15 ج	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	20.08
		أ	21.96 أ	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	20.57
		ب	20.87 ب	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	20.33
أ	متوسطات مواعيد الحصاد	ب	19.07 ب	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	21.59 أ
ب	متوسطات مواعيد الحصاد	أ	21.06 أ	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	19.07 ب

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

الإصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (× نقع البذور بالبورون)	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	
			متأخر	مبكر		متأخر	مبكر
الاسود المحلي	صفر	نقع بالماء	7.59	5.73	6.66	8.20	6.40
		نقع بالبورون	10.68	7.63		9.16	7.81
	50	نقع بالماء	11.21	8.79	10.00	11.21	9.11
		نقع بالبورون	11.77	8.44	10.11	11.69	9.36
	100	نقع بالماء	11.39	9.04	10.22	11.62	9.37
		نقع بالبورون	10.79	7.27	9.03	10.62	8.46
الاخضر المحلي	صفر	نقع بالماء	8.80	7.06	7.93		
		نقع بالبورون	10.30	8.00		9.15	
	50	نقع بالماء	11.21	9.44	10.33		
		نقع بالبورون	11.60	10.27	10.93		
	100	نقع بالماء	11.85	9.70	10.78		
		نقع بالبورون	10.46	9.66	10.06		
الإصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاسود المحلي	صفر	7.91		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	صفر	7.30 د
		50	10.05			صفر	9.15 ج
	100	9.62		50		10.16 ب	
	صفر	8.49		50		10.52 أ	
	50	10.63		100		10.15 ب	
	100	10.42		100		9.54 ج	
الإصناف × نقع البذور بالبورون	الاسود المحلي	نقع بالماء	8.96		الإصناف × مواعيد الحصاد	مبكر	10.57 أ
		نقع بالبورون	9.43			متأخر	7.82 ج
	الاخضر المحلي	نقع بالماء	9.68			مبكر	10.70 أ
		نقع بالبورون	10.05			متأخر	9.02 ب
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	9.34		نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	مبكر	10.34
		متأخر	7.10			متأخر	8.29
	50	مبكر	11.45			مبكر	10.93
		متأخر	9.23			متأخر	8.51
	100	مبكر	11.12				
		متأخر	8.92				
الإصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد				الإصناف × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد			
الاسود المحلي	صفر	مبكر	9.14		الاسود المحلي	مبكر	10.06
		متأخر	6.68			متأخر	7.85
	50	مبكر	11.49			مبكر	11.08
		متأخر	8.61			متأخر	7.78
الاخضر المحلي	100	مبكر	11.09		الاخضر المحلي	مبكر	10.62
		متأخر	8.16			متأخر	8.73
	صفر	مبكر	9.55				
		متأخر	7.53				9.31
المتوسط	50	مبكر	11.41				
		متأخر	9.85				
	100	11.15					
متوسطات الأصناف	9.19 ب	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	8.22 ب	متوسطات النقع البذور بالبورون	9.32 ب	متوسطات مواعيد الحصاد	10.64 أ
المتوسط	9.86 أ		10.34 أ		9.74 أ		8.42 ب
	9.53		10.02 أ				

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

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد				
			متاخر	مبكر		متاخر	مبكر			
الاصناف المحلي	50	نقع بالماء	5.10	2.63	3.87	5.20 و	3.20 س			
		نقع بالبورون	8.04	5.75	6.89	8.10 د	5.73 و			
		نقع بالماء	9.43	6.79	8.11	10.33 ج	6.86 هـ			
		نقع بالبورون	13.82	8.72	11.27	13.56 أ	8.86 د			
		نقع بالماء	11.43	7.89	9.66	12.01 ب	8.08 د			
		نقع بالبورون	7.62	4.69	6.15	8.34 د	5.91 هـ و			
الاصناف المحلي	50	نقع بالماء	5.30	3.76	4.53					
		نقع بالبورون	8.15	5.00	6.58					
		نقع بالماء	11.23	6.93	9.08					
		نقع بالبورون	13.30	9.01	11.15					
		نقع بالماء	12.59	8.28	10.43					
		نقع بالبورون	9.06	7.14	8.10					
الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	الاصناف × التسميد الفوسفاتي	نقع بالماء	5.38	5.38	4.20 هـ
							نقع بالبورون	9.69	9.69	6.73 د
							نقع بالماء	7.91	7.91	8.37 ج
							نقع بالبورون	5.65	5.65	11.21 أ
							نقع بالماء	10.12	10.12	10.05 ب
							نقع بالبورون	9.27	9.27	7.13 د
الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف × نقع البذور بالبورون	نقع بالماء	7.21	7.21	9.24
							نقع بالبورون	8.10	8.10	6.08
							نقع بالماء	8.02	8.02	9.79
							نقع بالبورون	8.61	8.61	6.69
							نقع بالماء	6.65	6.65	9.18
							نقع بالبورون	4.29	4.29	6.05
مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	نقع بالماء	11.94	11.94	10.00
							نقع بالبورون	7.86	7.86	6.78
							نقع بالماء	10.17	10.17	
							نقع بالبورون	7.00	7.00	
							نقع بالماء	6.65	6.65	
							نقع بالبورون	4.29	4.29	
الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	نقع بالماء	6.57	6.57	5.77
							نقع بالبورون	11.62	11.62	6.38
							نقع بالماء	9.52	9.52	6.32
							نقع بالبورون	6.73	6.73	7.05
							نقع بالماء	12.26	12.26	
							نقع بالبورون	10.82	10.82	
متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات مواعيد الحصاد	7.66 ب	7.66 ب	9.95 أ
							متوسطات التسميد الفوسفاتي	8.31 أ	8.31 أ	6.38 ب
							متوسطات نقع البذور بالبورون	7.99	7.99	
							متوسطات مواعيد الحصاد	5.47 ج	5.47 ج	
							متوسطات التسميد الفوسفاتي	9.90 أ	9.90 أ	
							متوسطات نقع البذور بالبورون	8.59 ب	8.59 ب	

ومن خلال ملاحظة الجدول (12) والذي يناقش صفة الحاصل الحيوي / نبات نلاحظ بان للتداخل الرباعي كان معنوياً. اذ سجل الصنف الاسود المحلي والمستوى التسميدي (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) ونقع البذور بالبورون وموعد الحصاد المبكر أعلى معدل بلغ مقداره (28.25غم/ نبات) ولم يختلف معنوياً عن تأثير نفس العوامل على الصنف الاخضر المحلي حيث كانت قيمته (27.36غم/ نبات). وتتفق هذه النتائج مع نتائج Kadam و Khanvilkar (2015). وتعزى هذه الزيادة إلى دور الفسفور والبورون في زيادة كل من ارتفاع النبات وعدد الأفرع / نبات والمساحة الورقية بالإضافة الى الحصاد المبكر وتأثيره على حاصل البذور ومكوناته و انعكس هذا إيجاباً في زيادة الحاصل الحيوي.

ولصفة دليل الحصاد يتبين من الجدول (13) بأن التداخل الثلاثي كان معنوياً في موقع كاني بانكة بين الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون حيث سجلت المعاملة العاملة للصنف الاسود المحلي المسمد بالمستوى (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) والمعاملة بذوره بالبورون اعلى معدل بلغ (45.15) وكانت متفوقة احصائياً على باقي المعاملات العاملة الاخرى. وكذلك يلاحظ من الجدول تفوق معنوي لموعد الحصاد المبكر الذي بلغ (36.87) على الموعد المتأخر. وهذا يتماشى مع ما أفاد به مع نتائج (Kadam و Khanvilkar ، 2015).

ان سبب تفوق دليل الحصاد يعود الى تفوق صفة حاصل البذور بسبب العلاقة الطردية بين الصفتين حيث كل العوامل وتداخلاتها المؤثرة على حاصل البذور ستنعكس على صفة دليل الحصاد وهذا واضح من الجدول (11).

ومن ملاحظة الجدول (14) الذي يظهر فيه تأثير العوامل تحت الدراسة في صفة النسبة المئوية للبروتين الخام في البذور وجود تداخل ثلاثي معنوي بين الأصناف ومستويات التسميد الفوسفاتي ونقع البذور بالبورون في هذه الصفة فقد اعطت المعاملة العاملة للصنف الاخضر المحلي المسمدة بالفسفور تحت تأثير المستوى (50 كغم P_2O_5 هكتار⁻¹) والمعاملة بذورها بالبورون أعلى نسبة للبروتين في بذورها وبلغت (24.37%). وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به Kadam و Khanvilkar (2015). أن سبب زيادة النسبة المئوية للبروتين الخام في البذور قد يعود الى 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 واليونس ، 1988) كما ان استخدام عوامل الدراسة قد ادت الى نمو وتطور النبات مبكراً والذي انعكس في تحفيز تكوين الـ ATP 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 لصفي الماش المحلي.

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	مستويات التسميد الفوسفاتي × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	
			متاخر	مبكر			
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	20.66 س ج	15.45 ي	18.05 س	21.09 مبكر	
		نقع بالبورون	25.63 ب ج	22.82 هـ	24.22 ج	22.15 متاخر	
	50	نقع بالماء	25.54 ب ج	22.23 هـ و	23.89 ج د	26.04 مبكر	
		نقع بالبورون	28.25 أ	20.83 س ج	24.54 ب ج	27.80 متاخر	
	100	نقع بالماء	25.67 ب ج	20.83 س ج	23.25 د هـ	26.09 مبكر	
		نقع بالبورون	25.67 ب ج	19.82 ح	22.75 هـ	26.25 متاخر	
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	21.52 هـ و س	18.22 ط	19.87 و		
		نقع بالبورون	26.30 ب ج	21.48 هـ و س	23.89 ج د		
	50	نقع بالماء	26.54 ب ج	19.68 ط	23.11 د هـ		
		نقع بالبورون	27.36 أ ب	24.69 د	26.03 أ		
	100	نقع بالماء	26.51 ب ج	24.32 د	25.42 أ ب		
		نقع بالبورون	26.84 ب ج	25.33 ب ج	26.08 أ		
الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي	الاصناف المحلي	صفر	21.14 و		18.96 د		
		50	24.21 ب		24.06 ب ج		
	الاصناف المحلي	صفر	23.00 ج		23.37 ج		
		50	22.05 هـ		25.28 أ		
	الاصناف المحلي	50	24.57 ب		24.33 ب		
		100	25.75 أ		24.41 ب		
الاصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف المحلي	نقع بالماء	21.73		25.24 أ		
		نقع بالبورون	23.84		20.33 ج		
	الاصناف المحلي	نقع بالماء	22.80		25.76 أ		
		نقع بالبورون	25.33		22.29 ب		
	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	23.53 ب		24.41 مبكر	
			متاخر	19.49 د		2012 متاخر	
50		مبكر	26.92 أ		26.67 مبكر		
		متاخر	21.86 ج		22.61 متاخر		
100	مبكر	26.17 أ					
	متاخر	22.57 ج					
الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			الاصناف × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد				
الاصناف المحلي	صفر	متاخر	19.13 و		19.50 هـ		
		مبكر	23.14 ج		23.96 ب ج		
	50	متاخر	21.53 د		21.16 د		
		مبكر	26.89 أ		26.51 أ		
الاصناف المحلي	صفر	متاخر	20.33 هـ		20.74 د		
		مبكر	23.91 ب ج		24.86 ب		
	50	متاخر	19.85 هـ و		23.83 ج		
		مبكر	26.95 أ		26.83 أ		
100	متاخر	22.19 د					
	مبكر	26.67 أ					
متوسطات الأصناف	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات	21.51 ب		25.54 أ		
		متوسطات	24.39 أ		متوسطات مواعيد الحصاد		
		متوسطات	24.37 أ		21.31 ب		
متوسطات الأصناف	متوسطات مستويات التسميد الفوسفاتي	متوسطات	22.78 ب		22.26 ب		
		متوسطات	24.06 أ		24.58 أ		
المتوسط		23.42					

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

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		الأصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون
			مبكر	متاخر	
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	24.58	16.93	20.76 و
			31.37	25.13	28.25 د
			36.92	30.52	33.72 ج
			48.88	41.41	45.15 أ
			43.27	37.88	40.58 ب
			29.69	23.63	26.66 د هـ
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	24.54	20.65	22.59 هـ و
			30.94	23.24	27.09 د هـ
			42.37	35.19	38.78 ب
			48.46	36.46	42.57 ب
			47.48	34.08	40.78 ب
			33.70	28.22	30.96 ج د
مستويات التسميد الفوسفاتي × الأصناف	الاصناف المحلي	صفر	24.50	21.67	د
			39.43	27.67	ج
			33.62	35.57	ب
			25.08	43.86	أ
			40.67	40.68	أ
			35.87	28.81	ج
مستويات التسميد الفوسفاتي × الأصناف × نقع البذور بالبورون	الاصناف المحلي	نقع بالماء	31.68	35.78	مبكر
			33.35	29.25	متاخر
			34.05	27.50	مبكر
			33.54	29.64	متاخر
			27.86	36.53	مبكر
			21.49	29.21	متاخر
مستويات التسميد الفوسفاتي × الأصناف × نقع البذور بالبورون × مواعيد الحصاد	الاصناف المحلي	نقع بالماء	44.21	37.21	مبكر
			35.90	29.84	متاخر
			38.53		
			30.95		
			27.86		
			21.49		
الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد × نقع البذور بالبورون			الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد		
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	27.98	21.03	متاخر
			42.90	35.97	نقع بالبورون
			36.48	30.75	نقع بالماء
			27.74	21.94	نقع بالماء
			45.52	35.83	
			40.59	31.15	
الاصناف المحلي	50	نقع بالماء	32.52	24.67	ج
			33.80	40.05	أ
			33.16	34.74	ب
			32.87		
			33.45		
			متوسطات الأصناف	متوسطات التسميد الفوسفاتي	متوسطات النقع البذور بالبورون
33.16	34.74	34.74	33.45	33.16	34.74

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

الأصناف	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون	مواعيد الحصاد		مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹)	نقع البذور بالبورون		
			متاخر	مبكر				
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	21.84	21.38	21.61 د هـ	21.35		
			21.86	21.18		20.95		
	50	نقع بالماء	21.74	21.32	21.53 د هـ	22.48		
			22.90	22.63		23.61		
	100	نقع بالماء	23.37	23.78	23.58 ب ج	23.37		
			24.81	24.60		23.93		
23.60	نقع بالماء	24.71	24.60	23.71 ب	23.52			
		20.86	20.53		20.70 هـ			
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	22.67	22.48	22.57 ب ج د	22.26		
			23.23	23.76		21.83		
	50	نقع بالماء	24.16	24.59	24.37 أ	22.83		
			23.36	24.08		22.54		
	100	نقع بالماء	22.39	22.44	22.42 ج د	23.37		
			22.39	22.44		23.93		
الاصناف الفوسفاتي	الاصناف المحلي	صفر	21.56 ج	21.15	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	21.15		
			22.15 ج	22.05		22.05		
	الاصناف المحلي	صفر	24.14 أ	22.21	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	22.21		
			21.53 ج	23.57		23.57		
	الاصناف المحلي	50	صفر	23.93 أ	23.65	مستويات التسميد الفوسفاتي (كغم P_2O_5 هكتار ⁻¹) × نقع البذور بالبورون	23.65	
				23.07 ب	23.56		23.56	
الاصناف البذور بالبورون	الاصناف المحلي	نقع بالماء	22.24	22.48	الاصناف المحلي	22.48		
			23.00	22.75		22.75		
	الاصناف المحلي	نقع بالماء	22.64	22.78	الاصناف المحلي	22.78		
			23.12	22.78		22.78		
	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	صفر	مبكر	21.39	22.47	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	22.47	
				21.81	22.40		22.40	
50		مبكر	23.08	22.99	22.99			
			23.01	23.06	23.06			
100	مبكر	23.73	23.06	مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد	23.06			
		23.48	23.06		23.06			
الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد			الاصناف × مستويات التسميد الفوسفاتي × مواعيد الحصاد		
الاصناف المحلي	صفر	نقع بالماء	21.85	21.28	الاصناف المحلي	22.32		
			22.32	21.98		23.19		
	50	نقع بالماء	24.09	24.19	الاصناف المحلي	22.48		
			21.76	21.50		23.07		
100	نقع بالماء	23.69	24.18	الاصناف المحلي	23.07			
		22.88	23.26		23.17			
متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	متوسطات الأصناف	21.60 ب	22.73	متوسطات الأصناف	22.73		
			23.04 أ	22.76		22.76		
			23.60 أ	22.76		22.76		

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 نبات المحاصيل (ترجمة طالب احمد عيسى). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.
3. علي ، حميد جلوب ، طالب احمد عيسى وحامد محمود جدعان (1995). محاصيل البقول وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – 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. Bidwell, RGS. (1979) .plant physiology.2 and Ed.Collire Macmillan Canada.726 pp.
6. Eguchi, S and Yamada Y (1997). Long-term field experiment on the application of slow-release boron fertilizer, Part I. Effect of boron on crop growth. In Proc. Boron in soils and plant. Bell RW, Reokasem B (Editors.) pp. 43-48, Kluwer Academic. Publishers, London
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. Kadam, S.S. and S.A. Khanvilkar (2015) Effect of phosphorus, boron and row spacing on growth of summer green gram (*Vigna radiate* L). Journal of Agriculture and Crop Science | January-March, 2 (1) : 07-08.
9. Pahuja, S.S. Surya. K. and Pannu. R.K. (2003). Effect of seed priming on growth and yield of mung bean under late-sown conditions. Trop. Sci. 44: 9-15.
10. Patra, P. K. and C. Bhattachary (2009) Effect of different levels of boron and molybdenum on growth and yield of mung bean (*Vigna radiate* L) (cv. Baisakhi Mung) in Red and Laterite Zone of West Bengal. Journal of Crop and Weed, 5(1): 111-114 .
11. 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.
12. Touchton, J. T. and F.C.Boswell. (1975). Effect of boron application on soybean yield chemical composition and related character is tics . Agronomy 67(6) :417-420.
13. 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.