تأثير الرش بالمحلول المغذي (Murashige و Skoog) والبورون في نمو وحاصل ونوعية الباقلاء (*Vicia faba* L.) .

مكية كاظم علك*

*مدرس- قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد. Makaya201050@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد خلال الموسمين 2011/2010 و2012/2011. لدراسة تأثير الرش بالمحلول المغذي, Murashige وSkoog (MS) ومستويات من عنصر البورون بشكل منفرد أو سوية خلال مراحل مختلفة من عمر نبات الباقلاء للصنف Luz De otone الإسباني في صفات النمو والحاصل والنوعية. استخدم تصميم الألواح المنشقة Split Plot Design في القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. وقد اشتملت الألواح الرئيسة على مستويات البورون 0، 200، 400 ملغم.لتر$^{-1}$. بينما اشتملت الألواح الثانوية على عدد الرشات بالمحلول المغذي (MS) وهي المقارنة (رش النباتات بالماء فقط) ورشتان (قبل التزهير وعند تزهير 25%) وثلاث رشات (قبل وعند تزهير 25% وتزهير 50%). أظهرت النتائج تأثيراً معنويا لعدد الرشات بالمحلول المغذي في صفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي للنبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل ونسبة الخصوبة وعدد القرنات وعدد البذور في القرنة ووزن البذرة وحاصل البذور الكلي ونسبة البروتين والكربوهيدرات في البذور ما عدا صفة عرض القرنة لكلا الموسمين.

قد أعطت معاملة الرشتين أعلى ارتفاع للنبات 52.82 و63.33 سم وعدد تفرعات 5.03 و9.00 فرع.نبات$^{-1}$ والحاصل البايولوجي 10.77 و14.16 طن.هـ$^{-1}$ ومحتوى الكلوروفيل 53.23 و56.26 (ميكروغرام.سم^{2})$^{-1}$ وعدد القرنات بالنبات 6.06 و12.00 قرنة ووزن البذرة 1312 و1299 ملغم وحاصل البذور الكلي 6.56 و6.97 طن.هـ$^{-1}$ ونسبة البروتين في البذور 26.26 و25.84% ونسبة الكربوهيدرات 24.25 و25.01% للموسمين. في حين تفوقت النباتات التي رشت ثلاث مرات في صفة طول القرنة 18.19 و16.22 سم ونسبة الخصوبة 8.12 و13.33% وعدد البذور. قرنة$^{-1}$ 4.57 و3.78 للموسمين، ودليل الحصاد 63.12% للموسم الأول فقط. أثرت مستويات البورون والتداخل بين عاملي الدراسة معنويا في معظم الصفات المدروسة ما عدا صفة عرض القرنة لكلا الموسمين.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن افضل توليفة للمعاملات كانت عند أضافة المحلول المغذي رشتان والبورون بتركيز200 ملغم.لتر$^{-1}$ للحصول على أعلى حاصل بذور7.37 و8.80 طن.هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: المحلول المغذي، البورون، الباقلاء، الحاصل، النوعية.

المقدمة

تعد الباقلاء (*Vicia faba* L.) من المحاصيل البقولية المهمة من الناحية الاقتصادية والتي تحتوي بذورها على نسبة عالية من البروتين 25-40% (Natalia وآخرون، 2008) وكربوهيدرات 56% وعلى عناصر معدنية وألياف وزيوت وفيتامينات وبخاصة فيتامين B المركب ونسبة مرتفعة من حامض الفيتيك (Wasfi، 2003؛ Carmen وآخرون، 2005 ;Mahmoud، 2010)، وله أهمية في

تاريخ تسلم البحث 13 / 2 / 2014 .
تاريخ قبول النشر 1 / 6 / 2014 .
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/

تحسين صفات التربة من خلال تثبيته للنتروجين الجوي في العقد الجذرية بالتعايش مع بكتريا الرايزوبيوم التي تحفز على تكوين تلك العقد الجذرية. تعاني زراعة هذا المحصول العديد من المشاكل التي تؤدي إلى خفض إنتاجه بسبب بدائية الزراعة وعدم استخدام الطرائق الحديثة في زراعته، فضلا عن ترب مناطق إنتاجه وخاصة المناطق الوسطى والجنوبية من العراق التي تمتاز بقاعديتها ومحتواها العالي من الكلس والطين التي تمسك العناصر الصغرى المضافة مع السماد وتعرقل أمتصاصها وهذا يؤدي الى فشل نمو الفروع ويسبب تساقط الأزهار والقرنات، أذ تبين ان نحو 70- 80% من الأزهار تفشل في تكوين قرنات ناضجة (Attiya، 1985)، مما دفع الباحثين الى رش النباتات بالمغذيات لتعويض عن فشل أمتصاصها من قبل الجذور (Matlab وآخرون، 1989) حيث أن رش المحاليل المغذية في هذه الحالة تكون أكثر كفاءة وأسرع تأثيراً لأنها تجهز النباتات بكامل احتياجاتها منه عن طريق أجراء أكثر من رشة وبتراكيز منخفضة لكي لا يسبب تأثيراً سلبياً في الأوراق وعلى هذا النحو يعالج نقص العناصر الرئيسة أو الثانوية بشكل سريع (EI-Fouly وآخرون، 1995). قد لاحظ El-Masri وآخرون (2002) عند رش نباتات الباقلاء بالزنك والحديد يزداد عدد الأزهار والقرنات ونسبة عدد الأزهار العاقدة بالنبات. بين El-balla وآخرون (2004) عند رش نباتات محصول الفاصوليا بالعناصر الصغرى كل أسبوع لأربعة أسابيع متعاقبة أدى الى زيادة عدد الافرع وعدد القرنات وأنعكس ذلك على زيادة الحاصل البذري. ووضح Kassab (2005) أن رش نبات الماش بالزنك والمنغنيز والمغنيسيوم والحديد سبب زيادة معنوية في النمو الخضري والحاصل، وتأكد ذلك في بحث Thalooth وآخرين (2006) أن التسميد الورقي بالبوتاسيوم والزنك والمغنيسيوم زيد عدد القرنات ووزن القرنة وحاصل البذور لنبات الماش مقارنة مع معاملة بدون رش. بين Jasim (2007) انه عند رش الباقلاء 4-8 رشات بالمحلول السمادي بتركيز 0.5% أعطى زيادة معنوية في كل من ارتفاع وعدد الأفرع ووزن القرنات للنبات وكذلك عدد القرنات الخضراء الكلية مقارنة مع المعاملة بدون رش والمعاملة برشتين. وجد Al-Jubouri وJumaili (2008) أن هناك زيادة معنوية في المادة الجافة وعدد الأفرع عند رش نبات البزاليا بأربع رشات بالمحلول المغذي (النهرين) بتركيز2 مل.لتر$^{-1}$ بين رشة وأخرى 20 يوم وتزداد الفروقات بزيادة عدد الرشات. ولاحظ Salih وآخرون (2010) ان رش السماد المغذي مارفل (Marvel) سبب تفوقاً في اغلب صفات النمو الحاصل لنبات البزاليا أيضاً. بين Al-anbari وآخرون (2009) ان رش نباتات الباقلاء بتراكيز مختلفة من البورون 0، 75، 150، 225 ملغم.لتر$^{-1}$ سببت زيادة في عدد القرنات وعدد البذور في القرنة والحاصل البايولوجي وحاصل البذور ووزن 100 بذرة. أشار Al-Isawi وKhrbeet (2011) عند اضافة تراكيز مختلفة من البورون 0، 100 ،200 ، 300 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة في ارتفاع النبات وعدد التفرعات والقرنات والبذور وحاصل البذور.

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية خلال الموسمين الشتويين 2011/2010 و2011/ 2012 في الحقل التجريبي التابع لقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد في تربة مزيجيه طينية غرينية خواصها الفيزيائية والكيميائية مبينة في (الجدول 1). استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات. اشتملت الألواح الرئيسة ثلاثة مستويات من البورون هي 0، 200، 400 ملغم.لتر$^{-1}$ وأستخدم حامض البوريك 17% بورون مصدراً للبورون للرش على الجزء الخضري للنباتات لمرتين واحدة عند تزهير 25% والأخرى عند تزهير50% وكانت معاملة المقارنة الرش بالماء فقط. واشتملت الألواح الثانوية على عدد مرات الرش بالمحلول المغذي مع المقارنة وهي رشتان (واحدة قبل التزهير والثانية عند تزهير 25%) وثلاث رشات (واحدة قبل والثانية عند تزهير 25% والثالثة بعد تزهير 50%). تمت الزراعة على مروز بطول 2م والمسافة بين المروز 40 سم و25 سم بين نبات وآخر وكانت مساحة الوحدة التجريبية هي 3.2 م^2 واشتملت على أربعة مروز وذلك للحصول على كثافة نباتية مقدارها 100 الف نبات.هـ$^{-1}$ اختيرت بذور الصنف الإسباني Luz De otono (المستورد من قبل وزارة الزراعة من شركة FITO الإسبانية) وزرعت يدوياً في موسمين بتاريخ

2010/11/8 و2011/10/31 وبمعدل بذرتين في كل جورة ثم أجريت عملية الخف بعد البزوغ ليبقى نبات واحد في الجورة. اضيف السماد الفوسفاتي قبل الزراعة بمعدل 35 كغمP.هـ$^{-1}$ والسماد النيتروجيني بمعدل 50 كغم N.هـ$^{-1}$ على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية عند بداية الازهار وتكوين القرنات (Al-Jubouri، 1985؛ Aguilera و Recald، 1995).

تم تحضير الأملاح اللاعضوية للمحلول المغذي (MS) (Murashige وSkoog، 1962) بخمسة محاليل أساس وكما هو موضح في (الجدول 2)، ثم أخذت الكمية المطلوبة من تلك المحاليل (10مل.لتر$^{-1}$ ماء) ومستويات مختلفة من البورون وفق النسب المطلوبة، وتم الرش على المجموع الخضري للنباتات عند الصباح الباكر بواسطة مرشة ظهرية (سعة 16 لتر). وقد أضيفت قطرة واحدة من منظف الزاهي الى محاليل الرش كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي لهذه المحاليل للحصول على البلل الكامل للنبات مع مراعاة فصل المعاملات باستخدام النايلون في أثناء عملية الرش لتجنب تأثير الرذاذ المتطاير بين المعاملات المتجاورة مع تجنب الرش أثناء هبوب الرياح وأجريت عملية الرش قبل يوم واحد من عملية السقي لزيادة كفاءة النباتات في امتصاص المحلول المرشوش، أما معاملة المقارنة رشت بالماء فقط. حصدت النباتات من المروز الوسطية (ثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية) بعد ظهور علامات النضج بظهور البقع السوداء على سطح القرنات وللموسمين في نهاية شهر نيسان.

الصفات المدروسة في النباتات مأخوذة من كل وحدة تجريبية ولكل المعاملات بعد النضج التام وهي:

أولاً: صفات النمو الخضري

1. ارتفاع النبات (سم): تم قياس ثلاث نباتات من محل اتصالها بالتربة حتى اعلى قمة وحسب المعدل.
2. عدد التفرعات بالنبات: حسبت عند الحصاد كمعدل لثلاثة نباتات.
3. طول القرنة وعرضها (سم): تم القياس لكافة قرنات العينة كمعدل لثلاثة نباتات.
4. الحاصل البايولوجي (الأوراق والسيقان) طن.هـ$^{-1}$: قيس في نهاية موسم النمو بأخذ ثلاثة نباتات

بصورة عشوائية من النباتات المتبقية من المروز الوسطية وجففت باستخدام الفرن الكهربائي بدرجة حرارة 70مº لمدة 48 ساعة لحين ثبوت الوزن وضرب معدل الوزن الجاف للنبات الواحد (غم) × الكثافة النباتية لحساب الوزن الجاف طن.هـ$^{-1}$ (Tetio وGardner، 1988).

5. محتوى الأوراق من صبغة الكلوروفيل (ميكروغرام.سم^{2}) $^{-1}$ قدر لكلا الموسمين إذ أخذت القراءات من اوراق ثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير بجهاز (model SPAD 502) والذي يعطي قراءة مباشرة لمحتوى الكلوروفيل الكلي في الورقة وكما ذكر من قبل Peng وآخرين (1993).

ثانياً: صفات الحاصل ومكوناته

1. نسبة الأخصاب الفعال (%):هي عدد القرنات المنتجة مقسوما على العدد الكلي للأزهار× 100.
2. عدد البذور في القرنة: حسبت البذور في القرنات لكل وحدة تجريبية وحسب المعدل.
3. عدد القرنات للنبات: تم حساب العدد الكلي للقرنات المأخوذة من ثلاثة نباتات وحسب المعدل.
4. معدل وزن البذرة (ملغم): حسب معدل وزن 100 بذرة بالنسبة والتناسب لبذور القرنات كافة.

جدول1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة كمتوسط للموسمين

Clay (gm.kg^{-1})	Silt (gm.kg^{-1})	Sand (gm.kg^{-1})	Texture of soil	العينات
293.10	615.50	91.40	Silty clay loam	قبل اجراء التجربة

العينات	العناصر الكبرى Mg.Kg^{-1} soil					العناصر الصغرى Mg.Kg^{-1} soil					
	No_3	P	K	Ca	Mg	So_4	Fe	Zn	Mn	Cu	B
قبل أجراء التجربة	4	85	140	3557	873	260	14.4	1.2	12.0	2.7	1.06

جدول 2. أملاح العناصر الغذائية المستخدمة في المحلول المغذي MS.

العناصر الغذائية الكبرى Macronutrients		
اسم المركب	الصيغة الجزيئية	التركيز (ملغم. لتر)
نترات الامونيوم	NH_4NO_3	1650
نترات البوتاسيوم	KNO_3	1900
كلوريد الكالسيوم المائي	$CaCl_2.2H_2O$	440
كبريتات المغنيسيوم المائية	$MgSO_4.7H_2O$	370
فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين	KH_2PO_4	170
العناصر الغذائية الصغرى Micronutrients		
حامض البوريك	H_3BO_3	6.20
كبريتات المنغنيز المائية	$MnSO_4.H_2O$	16.90
كبريتات الخارصين المائية	$ZnSO_4.7H_2O$	8.60
مولبيدات الصوديوم المائية	$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25
يوديد البوتاسيوم	KI	0.83
كبريتات النحاس المائية	$CuSO_4.5H_2O$	0.03
كلوريد الكوبلت المائي	$CoCl_2.6H_2O$	0.03
مكونات الحديد المخلبي Chelated Iron		
صوديوم ثنائي الامين رباعي حامض الخليك	$Na_2EDTA.2H_2O$	37.30
كبريتات الحديدوز المائية	$FeSO_4.7H_2o$	27.84

5. حاصل البذور (طن.هـ$^{-1}$): حصدت ثلاثة نباتات من كل وحدة تجريبية واخذ وزن البذور لها وعلى اساس الكثافة النباتية تم تحويلها الى طن.هـ$^{-1}$.
6. دليل الحصاد (%): حاصل البذور/الحاصل البايولوجي × 100.

ثالثاً: الصفة النوعية في البذور

1. نسبة البروتين في البذور(Bishop وآخرون، 1985).
2. نسبة الكربوهيدرات في البذور(A.O.A.C، 1990).

التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الألواح المنشقة باستخدام البرنامج الإحصائي Genstate وتم اختبار معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (أ .ف .م) بمستوى احتمال 0.05 (Steel وTorrie، 1960).

النتائج والمناقشة

أولاً: صفات النمو الخضري

يتضح من النتائج في الجدول 3. ان هناك زيادة معنوية في أغلب صفات النمو الخضري عند معاملات الرش بالمحلول المغذي في صفة ارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل. إذ تفوقت معاملة الرشتين (قبل الرش وعند تزهير 25%) على معاملات الثلاث رشات (قبل الرش وعند تزهير 25% وتزهير 50%) في إعطاء أعلى المتوسطات لتلك الصفات بلغ 52.82 و63.33 سم و5.03 و9.00 فرع. نبات$^{-1}$ و10.77 و14.16 طن.هـ$^{-1}$ و53.23 و 56.26 (ميكروغرام.سم^2)$^{-1}$ قياساً بأقل المتوسطات لتلك الصفات عند معاملة المقارنة بلغ 46.17 و53.56 سم و4.67 و7.33فرع.نبات$^{-1}$ و9.28 و9.95 طن.هـ$^{-1}$ و44.98 و51.24 (ميكروغرام.سم^2)$^{-1}$ للموسمين

بالتتابع. تعزى هذه النتيجة الى زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية ابتداءً من مرحلة ما قبل التزهير وبداية عقد القرنات، وهذا يعني ان الرش بالمحلول المغذي الذي يحتوي على العديد من العناصر الغذائية منها الكبرى (Mg,S,K,P,N) والصغرى (Fe,Mo,Co,Mn,Cu,Zn,B) تم توافرها بكمية اعلى في وقت زيادة الطلب عليها خلال مرحلة انتاج الفروع وبداية الاستطالة مما اسهمت في زيادة النمو الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل وقدرة الجذر على النمو ادى الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وتحسين نمو وتطور النبات عند التزهير الكامل. ويتفق ذلك مع ما وجده El-Masri وآخرون (2002); El-balla وآخرون (2004)؛ Jasim (2007); Salih وآخرون (2010). في حين تفوقت معاملة الثلاث رشات في صفة طول القرنة ثم بعدها معاملة الرشتين ثم المقارنة بلغ 18.19 و16.22سم و16.36 و15.78 سم و14.54 و14.67 سم للموسمين بالتتابع. تفوقت معاملة الرش بالبورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ بإعطاء أعلى زيادة معنوية لتلك الصفات (ارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 53.86 و 62.22 سم و5.00 و 9.22 فرع.نبات$^{-1}$

جدول 3. تأثير الرش بالمحلول المغذي MS والبورون في صفات النمو الخضري لنبات الباقلاء للموسمين (2011/2010 إلى الأعلى و2011/ 2012 الى الأسفل).

ارتفاع النبات (سم)					عدد التفرعات. نبات$^{-1}$			
تركيز البورون ملغم. لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS			
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	41.67 60.00	47.22 57.67	48.89 55.67	45.93 57.78	4.33 6.00	4.42 8.67	3.33 7.33	4.03 7.33
200	51.50 50.00	58.50 72.67	51.58 64.00	53.86 62.22	4.67 9.00	5.67 9.33	4.67 9.33	5.00 9.22
400	45.33 50.67	52.74 59.67	43.00 66.67	47.03 59.00	5.00 7.00	5.00 9.00	4.67 8.67	4.89 8.22
أ.ف.م 0.05		2.70 2.39		1.15 1.57		0.92 0.76		0.83 0.40
متوسط تأثير عدد الرشات MS	46.17 53.56	52.82 63.33	47.82 62.11		4.67 7.33	5.03 9.00	4.22 8.44	
أ.ف.م 0.05		1.84 1.49				0.45 0.50		
طول القرنة (سم)					عرض القرنة (سم)			
تركيز البورون ملغم. لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS			
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	13.40 13.67	16.53 14.33	16.77 14.67	15.57 14.22	1.68 2.00	2.25 2.33	2.19 2.00	2.04 2.11
200	14.76 14.00	16.13 16.00	19.64 15.00	16.84 15.00	2.18 2.00	2.08 2.33	2.26 2.33	2.17 2.22
400	15.46 16.33	16.41 17.00	18.17 19.00	16.68 17.44	2.34 2.00	1.92 2.00	2.53 2.00	2.26 2.00
أ.ف.م 0.05		1.38 1.23		1.04 0.98		غ. م غ. م		غ. م غ. م
متوسط تأثير عدد الرشات MS	14.54 14.67	16.36 15.78	18.19 16.22		2.07 2.00	2.08 2.22	2.33 2.11	
أ.ف.م 0.05		0.81 0.70				غ. م غ. م		
الحاصل البايولوجي طن.هـ$^{-1}$					محتوى الكلوروفيل (ميكروغرام.سم^{2}) $^{-1}$			
تركيز البورون ملغم. لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذيMS				عدد رشات المحلول المغذي MS			
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	9.42 10.85	10.55 12.69	9.54 11.95	9.83 11.83	44.03 51.33	51.57 54.77	46.67 50.15	47.42 52.08
200	8.60 10.10	12.17 15.25	10.57 13.36	10.45 12.91	42.38 49.80	56.03 57.17	52.37 55.95	50.26 54.31
400	9.83 8.89	9.60 14.53	10.26 14.12	9.90 12.52	48.53 52.58	52.10 56.83	49.48 51.78	50.04 53.73
أ.ف.م 0.05		0.48 1.26		0.49 0.11		3.17 2.42		1.84 1.61
متوسط تأثير عدد الرشات MS	9.28 9.95	10.77 14.16	10.12 13.15		44.98 51.24	53.23 56.26	49.51 52.63	
أ.ف.م 0.05		0.15 0.89				2.06 1.51		

و10.45 و12.91 طن.هـ$^{-1}$ و50.26 و54.31 (ميكروغرام.سم^{2})$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة (بدون رش) للموسمين بالتتابع. من ناحية أخرى فقد تفوقت نباتات المعاملة التي رشت بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من البورون في صفة طول القرنة فقد أعطت أعلى متوسط بلغ 16.68 و 17.44 سم مقارنة بأقل متوسط في نباتات المعاملة التي لم ترش 15.57 و14.22سم للموسمين بالتتابع. وقد يرجع السبب الى أن البورون من العناصر الصغرى الضرورية لنمو النبات وتكمن أهميته في تحقيق النمو الطبيعي للنباتات من خلال أحداثه عدة تغييرات فسيولوجية وحيوية وتشريحية ودخوله في تركيب الأغشية الخلوية (Barry وآخرون، 2006) وهذه تؤكد نتائج Al-anbari وآخرون (2009)؛ El-Masri وآخرون (2002) عند اضافة تراكيز مختلفة من البورون ادت الى زيادة في صفات النمو الخضري. وقد أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي بين تراكيز البورون في متوسط صفة عرض القرنة للموسمين بالتتابع.

وتشير النتائج في الجدول نفسه أيضاً الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين معاملات الرش بالمحلول المغذي وتراكيز البورون ان أعلى متوسط لارتفاع النبات ولعدد التفرعات والحاصل البايولوجي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل كان عند الرشتين بالمحلول المغذي مع معاملة الرش بالبورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ إذ بلغت 58.50 و72.67 سم و5.67 و9.33 فرع.نبات$^{-1}$ و12.17 و15.25 طن.هـ$^{-1}$ و56.03 و57.17 (ميكروغرام.سم^{2})$^{-1}$ قياسا مع النباتات غير المرشوشة بالمحلول المغذي ولا بالبورون (المقارنة) والتي أعطت أقل المؤشرات معنوياً لكلا الموسمين بالتتابع.

في حين تفوقت معاملة الثلاث رشات من المحلول المغذي مع معاملة الرش بالبورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا في صفة طول القرنة بلغ 19.64سم للموسم الأول فقط، بينما تفوقت معاملة الثلاث رشات من المحلول المغذي مع تركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ من البورون معنويا في صفة طول القرنة بلغ 19.00سم للموسم الثاني فقط. يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات وعدد التفرعات في النبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل كون المحلول المغذي الذي يحتوي على العناصر المغذية الكبرى والصغرى مع أضافة مستويات مختلفة من البورون والتي لها تأثير في عملية التمثيل الكاربوني والتنفس وعملية البناء البروتوبلازمي إذ انها تدخل في تركيب الأحماض النووية DNA وRNA الضروري لانقسام الخلايا ومن ثم زيادة النمو الخضري (Al-Sahaf، 1989). أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين رش المحلول المغذي وتراكيز البورون في متوسط عرض القرنة للموسمين. نستنتج أن هذه الصفة ربما واقعة تحت ظروف نسبة عالية للتوريث وقليلة التأثير بعوامل الرش المدخلة بالتجربة.

ثانياً: صفات الحاصل ومكوناته

يتضح من نتائج الجدول 4. أن معاملات الرش المختلفة من المحلول المغذي سببت تغييرات معنوية متباينة في صفات الحاصل ومكوناته إذ تفوقت معاملة الرشتين من المحلول المغذي معنويا على معاملة الثلاث رشات بإعطاء أعلى المؤشرات لصفة عدد القرنات في النبات بلغ 6.06 و12.00 قرنة.نبات$^{-1}$ ووزن البذرة 1312 و1299 بذرة. ملغم$^{-1}$ وحاصل البذور 6.56 و6.97 طن.هـ$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المؤشرات لتلك الصفات بلغ 4.41 و7.67 قرنة. نبات$^{-1}$ و1165 و1106 بذرة.ملغم$^{-1}$ و5.81 و5.27 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. ويعود السبب في استجابة صفة عدد القرنات ووزن البذرة وحاصل البذور عند الرشتين إلى توافر العناصر الكبرى والصغرى كما موضحة في (جدول 2) المكونة للمحلول المغذي خلال مراحل نمو ونشوء المحصول مما اسهم في تحسين النمو والتزهير وزيادة بادئات البراعم الزهرية وتخليقها والتي تتكون منها البذور ومن ثم حاصل البذور الكلي وكانت هذه الزيادة هي انعكاس لتفوق هذه المعاملة في صفات النمو الخضري في إعطائها أعلى المؤشرات لارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل كما هو موضح في (الجدول 3). وهذا يفسر تفوق معاملة الرشتين من المحلول المغذي في زيادة حاصل البذور على الرغم من الانخفاض في عدد البذور في القرنة وهذا يعود بطبيعة الحال الى مبدأ التعويض بين مكونات الحاصل، تتفق النتائج مع ما وجده El-balla وآخرون (2004)؛ Kassab (2005)؛ Thalooth وآخرون (2006); Jasim (2007). في حين تفوقت معاملة الثلاث رشات بالمحلول المغذي بأعلى متوسط لنسبة الخصوبة بلغ 8.12 و13.33% مقارنة بالنباتات الغير المرشوشة بالمحلول المغذي والتي أعطت أقل نسبة خصوبة بلغت 5.43 و9.77% للموسمين بالتتابع وبعدها معاملة الرشتين إذ أعطت 7.23 و10.92%

لكلا الموسمين بالتتابع. وكذلك تفوقت نفس المعاملة في صفة عدد البذور بالقرنة بلغ 4.57 و3.78 بذرة.قرنة$^{-1}$ مقارنة بأقل متوسط بلغ 2.95 و3.00 بذرة.قرنة$^{-1}$ لمعاملة المقارنة. وأيضاً تفوقت في صفة دليل الحصاد إذ أعطت أعلى متوسط بلغ 63.12% للموسم الأول. في حين أعطت معاملة المقارنة أعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 53.26% وبعدها معاملة الرشتين 49.29% للموسم الثاني.

يعزى تفوق معاملة الثلاث رشات بالمحلول المغذي في صفات نسبة الخصوبة وعدد البذور في القرنة ودليل الحصاد الى مساهمة بعض العناصر الغذائية الموجودة ضمن توليفة المحلول المغذي مثل الزنك والبورون والحديد في زيادة عقد البذور من خلال تحقيق أعلى نسبه مئوية لإنبات حبوب اللقاح وزيادة طول الأنبوبة اللقاحية (Manjumathreddy وKulharni،1986)، فضلا عن تفوق هذه المعاملة في صفة طول القرنة كما في (الجدول 3) أنعكس ذلك على عدد البذور في القرنة وهذه تشابه نتائج El-Masri وآخرين (2002)؛ Al- anbari وآخرين (2009)؛ Al-Isawi و Khrbeet (2011) عن نبات الباقلاء الذين اشاروا الى زيادة عدد الأزهار ونسبة عدد القرنات العاقدة بالنبات نتيجة الرش بالزنك والحديد والبورون. فقد تفوقت معاملة الرش بالبورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ معنويا في نسبة

جدول 4. تأثير الرش بالمحلول المغذي MS والبورون في مكونات الحاصل وحاصل البذور الكلي لنبات الباقلاء خلال موسم النمو (2011/2010 الى الأعلى و2012/2011 الى الأسفل).

نسبة الأخصاب الفعال (%)				عدد القرنات. نبات$^{-1}$			
تركيز البورون ملغم.لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS		
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	4.80 7.60	5.67 9.27	8.16 10.89	6.21 9.25	4.00 6.33	4.50 8.00	4.17 9.00	4.22 7.78
200	5.75 11.47	7.56 14.34	10.51 15.42	7.94 13.74	5.50 7.33	7.00 17.00	6.67 13.33	6.39 12.56
400	5.74 10.24	8.47 9.16	5.68 13.67	6.63 11.02	3.74 9.33	6.67 11.00	5.00 11.33	5.14 10.56
أ.ف.م 0.05	1.12 2.10			0.87 2.12	0.84 0.95			0.60 0.91
متوسط تأثير عدد الرشات MS	5.43 9.77	7.23 10.92	8.12 13.33		4.41 7.67	6.06 12.00	5.28 11.22	
أ.ف.م 0.05	0.65 0.67				0.51 0.42			
عدد البذور. قرنة$^{-1}$				وزن البذرة (ملغم)			
تركيز البورون ملغم.لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS		
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	المتوسط	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	2.00 2.00	4.08 3.00	4.33 3.00	3.47 2.67	1038 1257	1189 1072	1089 1156	1105 1162
200	3.71 3.67	3.71 3.00	4.16 4.00	3.86 3.56	1162 1044	1474 1445	1374 1320	1337 1270
400	3.15 3.33	4.77 4.00	5.23 4.33	4.38 3.89	1295 1018	1271 1378	1380 1097	1316 1164
أ.ف.م 0.05	0.70 0.59			0.69 0.40	59.94 60.03			50.08 44.35
متوسط تأثير عدد الرشات MS	2.95 3.00	4.19 3.33	4.57 3.78		1165 1106	1312 1299	1281 1191	
أ.ف.م 0.05	0.28 0.37				32.87 35.91			
حاصل البذور طن.هـ$^{-1}$				دليل الحصاد (%)			
تركيز البورون ملغم.لتر$^{-1}$	عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS		
	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط الرش
0	5.18 5.40	5.95 6.28	5.45 5.38	5.53 5.69	55.06 49.79	56.40 49.99	57.12 45.42	56.19 48.40
200	5.78 5.18	7.37 8.80	6.87 7.23	6.68 7.07	67.29 51.28	60.53 57.67	65.00 54.11	64.27 54.35
400	6.48 5.22	6.36 5.84	6.90 6.60	6.58 5.89	65.90 58.72	66.26 40.21	67.25 46.77	66.47 48.57
أ.ف.م 0.05	0.30 0.18			0.25 0.19	2.05 5.11			1.53 1.67
متوسط تأثير عدد الرشات MS	5.81 5.27	6.56 6.97	6.41 6.40		62.75 53.26	61.07 49.29	63.12 48.76	
أ.ف.م 0.05	0.16 0.06				1.23 3.54			

الخصوبة إذ أعطت أعلى متوسط بلغ 7.94 و13.74% وعدد القرنات في النبات بلغ 6.39 و12.56 قرنة.نبات$^{-1}$ ووزن البذرة بلغ 1337 و1270ملغم وحاصل البذور 6.68 و7.07 طن.هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد بلغ 54.35% للموسم الثاني مقارنة بأقل متوسط لهذه الصفات لمعاملة المقارنة بلغ 6.21 و9.25% و4.22 و7.78 قرنة و1105 و1162 ملغم و5.53 و5.69 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

في حين تفوقت معاملة الرش بالبورون بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة عدد البذور بالقرنة إذ اعطت أعلى متوسط لعدد البذور في القرنة بلغ 4.38 و3.89 بذرة. قرنة$^{-1}$ لكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط لعدد البذور في القرنة والذي بلغ 3.47 و2.67 بذرة قرنة$^{-1}$ للموسمين وبعدها معاملة الرش بالبورون بتركيز200 ملغم.لتر$^{-1}$ التي أعطت 3.86 و3.56 بذرة.قرنة$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. وكذلك تفوقت معاملة الرش بالبورون بتركيز 400 ملغم.لتر$^{-1}$ في صفة دليل الحصاد أذ أعطت أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 66.47% للموسم الأول.

ومن الجدول 4. نلاحظ ان التداخل بين عدد مرات الرش بالمحلول المغذي ومستويات الرش بالبورون كان معنويا، حيث أعطت معاملة الرشتين مع معاملة البورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى متوسط في كل من صفة عدد القرنات في النبات 7.00 و17.00 قرنة.نبات$^{-1}$ ووزن البذرة 1474 و1445 ملغم وحاصل البذور 7.37 و8.80 طن.هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط لهذه الصفات 4.00 و6.33 قرنة.نبات$^{-1}$ و1038 و1257 ملغم و5.18 و5.40 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

بينما تفوقت معاملة الثلاث رشات من المحلول المغذي مع معاملة البورون بتركيز400 ملغم.لتر$^{-1}$ في إعطاء أعلى نسبة للخصوبة بلغت 10.51 و15.42% وعدد البذور في القرنة بلغ 5.23 و4.33 بذرة.قرنة$^{-1}$ لكلا الموسمين. في حين سجلت معاملة المقارنة (بدون رش المحلول المغذي والبورون) أقل متوسط لتلك الصفتين بلغت 4.80 و7.60% و2.00 و2.00 بذرة.قرنة$^{-1}$ للموسمين، ونتيجة هذا التداخل يبدو ان نسبة الزيادة المتحققة في (مكونات الحاصل وحاصل البذور) تعود الى أضافة المحلول المغذي بصورة منفردة أو مجتمعة مع مستويات من البورون أدى الى تحسين الحالة التغذوية للنبات من خلال تحفيز النمو الخضري مثل ارتفاع النبات وعدد التفرعات والحاصل البايولوجي ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل كما في (جدول 3) مما أنعكس ذلك في زيادة عدد القرنات في النبات وعدد البذور في القرنة ووزن البذرة ومن ثم زيادة حاصل البذور للنبات.

ثالثا: النوعية في البذور

أظهرت النتائج الواردة من (الجدول5) وجود تأثير معنوي لعدد الرشات من المحلول المغذي ومستويات مختلفة من البورون في صفة نسبة البروتين والكربوهيدرات لكلا الموسمين بالتتابع. فقد تفوقت معاملة الرشتين بإعطائها أعلى متوسط لنسبة البروتين بلغ 26.26 و25.84% والكربوهيدرات 24.25 و25.01%. بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفتين بلغ 22.97 و22.84% و19.74 و20.13% للموسمين. كما تفوقت معاملة الرش بالبورون بتركيز200 ملغم.لتر$^{-1}$ في اعطائها أعلى متوسط لنسبة البروتين بلغت 26.28 و26.69% ونسبة الكربوهيدرات 24.30 و25.55% مقارنة بمعاملة بدون رش بلغ 23.25 و23.55% و19.53 و21.07% للموسمين أما معاملة الرشتين من المحلول المغذي مع معاملة الرش بالبورون بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$، قد اظهرت تفوقا معنويا في نسبة البروتين28.77 و28.41% والكربوهيدرات 27.63 و29.00% مقارنة بمعاملة بدون رش المحلول المغذي والبورون بلغ 20.08 و21.05% و18.72 و19.33% للموسمين يعزى السبب في زيادة البروتينات والكربوهيدرات في البذور نتيجة اضافة المحلول المغذي ومستويات من البورون الى الدور الحيوي للعناصر الغذائية الذي يحتويها المحلول المغذي كما في (الجدول2)، فضلا عن الرش بالبورون والذي له دور في انتقال المواد المصنعة في الأوراق الى البذور واهميتها الحيوية ايضا في اداء أغلب العمليات الفسلجية كبناء البروتينات وتمثيل الكربوهيدرات وتكوين الكلوروفيل (Mohammed،1977). وعموما يمكن الاستنتاج من نتائج الدراسة الحالية استجابة محصول الباقلاء للرش بالمحلول المغذي وبواقع رشتين وعند مستوى الرش بالبورون 200 ملغم.لتر$^{-1}$ كان لها التأثير الإيجابي في تحقيق أفضل نمو خضري مما حفز النبات لاستغلال أقصى قدراته المتاحة لزيادة الحاصل ومكوناته وتحسين نوعية بذوره المتمثلة بمحتواها من البروتين والكربوهيدرات. نوصي

بضرورة رش المحلول المغذي (MS) في مراحل نمو أخرى مع عناصر صغرى أو كبرى بتراكيز وطرائق اضافة مختلفة شاملة لجميع مراحل وتطور ليس محصول الباقلاء فحسب وانما نباتات محاصيل بقولية أخرى لما لهذه العناصر من تأثير في زيادة نسبة العقد ومن ثم الحصول على زيادة في الإنتاج والجودة في النوعية.

جدول 5. تأثير الرش بالمحلول المغذي MS والبورون في بعض الصفات النوعية خلال موسم النمو لنبات الباقلاء (2011/2010 الى الأعلى و2012/2011 الى الأسفل).

نسبة البروتين (%)				نسبة الكربوهيدرات (%)			
عدد رشات المحلول المغذي MS				عدد رشات المحلول المغذي MS			
تركيز البورون	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط	المقارنة	رشتان	ثلاث رشات	متوسط
0	20.08 21.05	26.33 25.13	23.34 24.46	23.25 23.55	18.72 19.33	20.28 22.30	19.59 21.57	19.53 21.07
200	24.17 24.80	28.77 28.41	25.90 26.85	26.28 26.69	20.09 20.66	27.63 29.00	25.18 27.00	24.30 25.55
400	24.65 22.68	23.68 23.97	22.43 24.51	23.58 23.72	20.43 20.41	24.85 23.72	23.51 24.30	22.93 22.81
أ.ف.م 0.05	1.56 1.34			0.90 0.98	1.25 2.16			1.14 1.52
متوسط	22.97 22.84	26.26 25.84	23.89 25.27		19.74 20.13	24.25 25.01	22.76 24.29	
أ.ف.م 0.05	1.01 0.81				0.62 1.32			

المصادر

Al-Anbari., M. A. A., H. A. Khashan. and A. S. Mahdi. 2009. Response of broad bean crop to sowing date and boron .foliar application. *J. Kerbala Univ. Agric Sci*., 7:(3) pp99 -103.

Al-Isawi Y. J. and . H. K. Khrbeet. 2011. Effect of foliar application with boron on yield and its components of faba bean. *Iraqi J. Agric. Sci*.,42:(2) PP10-19.

Al-Jubouri., R. K. A. 1985. Effect of phosphate fertilizer with plant density and components. Message master. Depart. Crop Sci. Field. Coll. Agric Univ. of Baghdad.

Al-Jubouri., K.A. and M.A. Jumaili. 2008. Effect of nutrient solution (Al-Nahrain) swing date and accumulation of heat on the germination and growth of two cultivar of green peas (*Pisium sativum* L.). *Anbar.J. Agric Sci*., 6:(1) pp159-173.

Al-Sahaf., F. H.1989.Applied Plant Nutrition. Univ. of Baghdad and the Ministry of Hig. Edu.Irag :p260.

Aguilera-Diaz, C. and M. L. Recald. 1995. Effect of plant density and inorganic nitrogen fertilizer on field bean (*Vicia faba* L.). *J. Agric .Sic .Camb* , 125(1): PP87-93.

A.O.A.C.1990.Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, *Washington, D.C*: pp1015.

Attiya, H. J.1985. The effect of plant population, growth regulators on development and yield components of spring sown field beans (*Vicia faba* L.) Ph. D.Thsis, contertury univ. Lincoln, Coll. New Zealand :PP234.

Barry., J. S., E. Marentes, A. M. Kitheka and P. Vivekanadan. 2006. Boron mobility in plant. *Physio.Plantarum*., 94 :(2):pp. 356-361.

Bishop., M.C., J. L. Deben-Vonlafer and E. P. Fody. 1985. Clinical mistry Principles, Procedures and Correlations pp181-182.

Carmen, M. A., Z. J. Carmen, S. Salvador, N. Diego., R. M. Maria Teresa and T. Maria. 2005. Detection for Agronomic Traits in faba bean (*Vicia faba* L.). *Agric. Conspec. Sci*.,70 (3) pp17-20.

El-BallaM.M.A., A.H. B. El-Amin, E.A. El-Amin and E.A.E. Elsheikh. 2004. lnteractive effect of cultivars, foliar application of micronutrients and phizobium inoculation as snap bean performance .*U. K. J. Agric, Sci*., 12 (3) PP1-12.

EI-Fouly.,M. M., M. M. Shaaban and Z. A. Salama.1995.Dry weight, micro and macronutrients content of cotton leaves and stems as affected by foliar application of different form of manganese or zinc chelates. *Egypt .J. Appl. Sci*.,(10) pp12-16.

El-Masri.M.F., A. A. Amberger., Mohamed M., M. Elfouly and A. I. Razek. 2002. Zn increased flowering and pod setting in faba beans and its interaction with Fe 1n relation to their contents in different plant parts. *Pakistan .J. Biol. Sci*., 5 (2) PP143-145.

Jasim., A. H. 2007. Effect of foliar fertilization on growth and yield of broad bean *(Vicia faba* L.) *J. Anbar. Agric. Sci*., 5 (2) PP177-182.

Kassab,O.M.2005. Soil moisture stress and micronutrients foliar application effects on the growth and yield of mung bean plants , *J. Agric. Sci. Mansoua Univ*.30 PP 247-256.

Mahmoud A. Najm. 2010. Economic analysis of the response of broad beans to levels of n and p frtilizers.*J. Agric. Sci*., 41 (5) PP 125-132.

Manjumathreddy, B.P. and G.N. Kulharni. 1986. The influence of foliar spray of zinc and iron on pollen affected seed yield in alfalfa. Seed Res.

Matlab., A.N., IZZ.S and K.S.Abdul.1989. Vegetable production Press the second part of Hig. Educ. Mosul . Iraq. P208.

Mohammed., A. A. K.1977. Principles of plant nutrition. Mosul Univ. of. Coll. Agric the Ministry of Hig. Edu. and Sci. Res.

Murashige, T. and F., Skoog,. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Plant Physiol*.15 :PP473- 497.

Natalia Gutierrez., C. M, Avila., M. T, Moreno., and A.M,Torres .2008. Development of SCAR markers linked to zt-2, one of the genes

controlling absence of tannins in faba bean, *Aust J of Agric. Res*., 59 pp62- 68.

Peng,S.; F. V. Garcia, R.C. Laza and Cassman.1993.Adjustment for specific leaf wheat improves cholorphyll meters estimate of rice leaf nitrogen concentration. *J. Agron*., 85 P P900-987.

Salih., Z.K.N. S. Ghanim and T.A. Abrahim.2010. Response two cultivar of peas (*Pisium sativum* L.) for spraying by nutrient solution Marvel. *J. Tikrit.Univ.Coll.of Agric Sci*., 10 (2) pp129–137.

Steel., R. G. D. and J.H.Torrie.1960.Principles and Procedures of Statistics.2 nded MeGraw. Hill book Company., New York. pp481.

Tetio., F.K.and F.P.Gardner.1988. Responses of maize to plant population density. I.Canopy development, Light and light interception and vegetative growth.*Agron. J*., 80 pp930-935.

Thalooth, A.T.,M.M. Tawfik and H. Mohamed .2006.A comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mung bean plant grown under water stress conditions. *World J .Agric. Sic*., (1) PP 37-46

Wasfi., Z. 2003. Cultivation of field crops. Aladdin foundation for printing and publishing. Republic Musrarabn. pp2-30.

THE EFFECT OF SPRAYING (MS) NUTRIENT SOLUTION AND BORON ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF (*Vicia faba* L.)

MAKKIYAH KADHIM ALAG*

* Dept. of Field Crop Sci.- Coll. of Agric- Univ. of Baghdad. makaya201050@yahoo.com

ABSTRACT

A field experiment was conducted at farm of Field Crops Depart, College of Agaric, Univ of Baghdad during the seasons 2010/2011 and 2011/2012 to study the effect of spraying (MS) nutrition solution and boron only or together during the important stages of the plant faba beans the growth, yield and quality.

A split plot on in with R. C. B. D. distribution was three replications. Levels of boron used 0,200, 400 mg.L^{-1}.they were assigned to the main plots. While the number of spraying in three intervals (spray the plants with water only) and the treatment of two spray times before flowering and at flowering 25% and the treatment three spray times before and at flowering 25% and flowering 50% were assigned as sub plots.

The results showed a significant effect of the number of times spraying (MS) nutrition solution on plant height, biological yield, chlorophyll content, fertility rate, number of pods per plant, number of seeds per pod, seed weight, seed yield, protein and carbohydrates content, except Width pod in both seasons. The

treatment that was sprayed two time give the highest plant 52.82و 63.33cm, number of branches. plant^{-1} 5.03و 9.00 branch plant, biological yield 10.77و 14.16 t.ha^{1-}, chlorophyll content of 53.23 and 56.26 (Mu.gm.cm^{2})$^{1-}$number of pods per plant 6.06و 12.00 Pod ،seed weight 1312و 1299mg, total seed yield 6.56 and 6.97t.ha^{1-}, ratio of protein 26.26و 25.84% and carbohydrate 24.25و 25.01% for two seasons respectively. While the treatment that was sprayed three times gave the longest pods 18.19و 16.22cm ،fertility rate 8.12و 13.33%، number of seeds.Pod^{-1}.,4.57و 3.78 for two seasons respectively, harvest index 63.12% for the first season only. Significantly influenced levels of boron and interaction in most traits, except width Pod in both seasons.

The results showed that the highest seed yield 7.37و 8.80 t.ha^{1-} of significant interaction between two sprays times of (MS) nutrition solution with concentration of 200 mg.L^{-1} of the boron during two seasons respectively.

Key words: (MS) Nutrient solution ،Boron،Faba bean.، yield، quality.

Diyala Agricultural Sciences Journal, 7 (1):121-132.(2015). ISRA impact factor 4.758.
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq
http://www.iasj.net/iasj?func=issueTOC&isId=4427&uiLanguage=en