

## استجابة حاصل حنطة الخبز ومكوناته للرش بالبورون وفيتامين C

نجاة حسين زبون\*

مدرس

انتصار هادي حميدي الحلبي\*

استاذ

قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة جامعة بغداد

najat.Zeboon@yahoo.com

## المستخلص

نفذت تجربة عاملية خلال الموسمين 2010-2011 و 2011-2012 في حقل قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وباربعة مكررات بهدف دراسة تأثير رش البورون وفيتامين C في الحاصل ومكوناته لحنطة الخبز *Triticum aestivum* L. صنف ابوغريب -3- تضمنت التجربة عاملين، الاول رش البورون بخمسة تراكيز 0 و 100 و 200 و 300 و 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> والثاني رش فيتامين C بخمسة تراكيز 0 و 1 و 2 و 3 و 4 غم لتر<sup>-1</sup> في مرحلة البطان. أظهرت النتائج تفوق التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في حاصل الحبوب حيث بلغ 6.726 و 6.771 ميكاغرام ه<sup>-1</sup> للموسمين وبعض من مكوناته (عدد السنابل للموسم الثاني 574.9 سنبل م<sup>-2</sup> ونسبة الخصب 97.27% و 97.34% وعدد الحبوب 66.39 و 65.22 حبة سنبل<sup>-1</sup>) للموسمين. ادى رش النبات بفيتامين C وبتراكيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> الى التأثير معنوياً في حاصل الحبوب ومكوناته واعطى اعلى حاصل بلغ 6.820 و 6.879 ميكاغرام ه<sup>-1</sup> مقارنة بمعاملة عدم الرش التي اعطت 4.882 و 4.906 ميكاغرام ه<sup>-1</sup>. أثر التداخل بين العاملين معنوياً في بعض الصفات ومنها عدد السنابل وحاصل الحبوب.

الكلمات المفتاحية: حنطة الخبز، البورون، فيتامين C، الحاصل، الرش.

\*مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(5):1171-1180, 2016 Al-Hilfy & Zeboon  
RESPONS OF BREAD WHEAT YIELD AND IT'S COMPONENTS TO BORON AND VITAMIN C  
FOLIAR APPLIED

I. H. AL-Hilfy\*

Prof.

N. H. Zeboon\*

Lecturer

\*Field Crop Dept-College of Agriculture / University of Baghdad

najat.Zeboon@yahoo.com

## ABSTRACT

Field experiment was conducted during 2010 – 2011 and 2011 – 2012 winter seasons at the Experimental Farm, Department of Field Crops, College of Agriculture University of Baghdad. RCBD design with four replications were used to study the effect of Boron and vitamin C foliar applied on yield and some its components of bread wheat *Triticum aestivum* L. cv. Abu – Ghraib-3. The experiment involved two factors ,the first was boron foliar in five concentrations 0,100, 200, 300, 400 mg L<sup>-1</sup> the second was vitamin C foliar applied in five concentrations 0,1,2,3,4, gmL<sup>-1</sup> at booting stage. Results of the experiment showed :300 mg B L<sup>-1</sup> was superior in grain yield (6.726,6.771 Mg ha<sup>-1</sup>) for both seasons and some yield components ( spike number for the second season 574.9 spike m<sup>-2</sup> , fertility 97.27% 97.34% and number of grain 66.39 , 65,22 grain spik<sup>-1</sup> ) for both seasons . Foliar of Vitamin C with 4 gm L<sup>-1</sup> was significantly affected grain yield (6.820 , 6.879 Mg ha<sup>-1</sup> ) for both seasons respectively . Foliar of Vitamin C with 4 gm L<sup>-1</sup> was significantly affected on grain yield and some its components (6.820 , 6.878 Mg ha<sup>-1</sup> ) as compared to control which gave (4.882 ,4.906 Mg ha<sup>-1</sup>) for both seasons, respectively .The interaction between two factors was significant in some characters ( number of spike and grain yield ).

key words :bread wheat,boron,vitamin C, yield, foliar.

\*Part of Ph.D.dissertation of the second author.

## المقدمة

العراق أول مراكز النشوء الاصلية للحنطة وتتوفر فيه عوامل نجاح زراعتها إلا أن انتاجيتها لاتزال دون المستوى المطلوب لعدة اسباب منها عدم اعتماد التقانات الحديثة في مجال خدمة المحصول ولاسيما ادارة المغذيات والذي يعد اساساً مهماً من بين عوامل النمو الاخرى المرتبطة بحاصل الحبوب إذ تؤدي العناصر الغذائية دوراً بارزاً في زيادة الانتاجية (17) و(21). واعتماداً على نتائج الدراسات المنفذة في انحاء مختلفة من العالم التي أشارت الى أن نقص البورون يحدث بشكل واسع واكثر شيوعاً مقارنة بنقص العناصر الصغرى الاخرى مما جعله عاملاً محدداً في زيادة الانتاجية للمحاصيل المختلفة (12) و(13) فضلاً عن كونه من اكثر العناصر ذات العلاقة بنوعية الحاصل نتيجة للتغيرات التشريحية والفسلوجية والكيميائية التي تحدث بالنبات في حالة نقصه (7). أن الكثير من المحاصيل تحتاج الى البورون لزيادة عملية الاخصاب او نجاحها حتى بالنسبة للمحاصيل ذات الحاجة القليلة كما في الحبوب ، وان مشكلة العقم في الحنطة نتيجة ذلك مسجلة في انحاء مختلفة من العالم ووصلت الى اكثر من 80 بلداً وبالامكان ان يصحح او يمنع هذا النقص عن طريق اضافته الى التربة او رشه على المجموع الخضري للنبات (15) و(27) . كما ازداد في الآونة الاخيرة وعلى مستوى البحوث العالمية استخدام الفيتامينات ومنها فيتامين C Ascorbic acid بهدف زيادة مقاومته للاجهادات المختلفة إذ أن النبات ينتج الجذور الحرة (Reactive Oxygen Species) ROS بصورة طبيعية في الخلية وعند تعرضه لهذه الاجهادات يكون إنتاجها بكميات كبيرة ومؤثرة في النمو لذلك يستخدم النبات آليات معينة للتخلص منها ومن هذه الآليات استخدام مضادات الأكسدة الإنزيمية وغير الإنزيمية ( Ascorbic acid ) التي تعد الخطوط الدفاعية الأولى ضد هذه الجذور ولها أهمية كبيرة في نمو النبات وتطوره ووجودها يضمن بقاء الخلايا بأفضل حال فضلاً عن دور فيتامين C في العديد من الفعاليات الايضية التي يقوم بها منها تنظيمه لنمو النبات (رغم أنه لايتطبق عليه شروط اعتبار أي مادة منظم نمو) ولاسيما تحسين النمو التكاثري والذي ينعكس في زيادة الحاصل وتحسين النوعية (4) و(5) وهدف الدراسة معرفة

استجابة حاصل الحبوب ومكوناته للحنطة للرش بالبورون وفيتامين C ومعرفة افضل تركيز ملائم لذلك.

## المواد وطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد خلال الموسمين الشتويين 2010-2011 و 2011-2012 وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D بأربعة مكررات بهدف دراسة تأثير البورون وفيتامين C في حاصل الحنطة و مكوناته للسنبل 3 - ابو غريب . اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل للموسمين ولمواقع مختلفة من أرض التجربة على عمق 0-30 سم قبل الزراعة واجريت التحليلات عليها لغرض معرفة خواص التربة الكيميائية والفيزيائية وكما موضح في الجدول 1. تضمنت التجربة عاملين، الاول رش البورون بخمسة تراكيز 0 و 100 و 200 و 300 و 400 ملغم لتر<sup>-1</sup> واستخدم حامض البوريك (17% بورون) مصدراً للبورون ورمز لها B0 و B1 و B3 و B4 والثاني خمسة تراكيز من فيتامين C 0 و 1 و 2 و 3 و 4 غم لتر<sup>-1</sup> رمز لها V0 و V1 و V2 و V3 و V4 تم رشها في مرحلة البطان وفي الصباح الباكر تقادياً لارتفاع درجات الحرارة واستخدمت المرشة الظهرية لهذا الغرض ومادة الزاهي كمادة ناشرة لكسر الشد السطحي ولضمان البلل التام للأوراق ومن ثم زيادة كفاءة محللول الرش اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء والزاهي فقط. زرعت ارض التجربة بتاريخ 2010/11/19 و 2011/11/21 بمعدل البذار وطريقة الزراعة والتوصيات السمادية الكاملة وطريقة وموعد اضافتها وعمليات الخدمة للتجربة الاولى نفسها (2) و(19). بلغت مساحة الوحدة التجريبية 3م<sup>2</sup> (1.5x2) م ، عدد الوحدات الكلية 100 وحدة تجريبية ، اشتملت كل وحدة على 10 خطوط بطول 1.5 م. بعد وصول النباتات مرحلة النضج التام حصدت بتاريخ 2011/ 5 / 2 و 2012 / 5 / 3 للموسمين على التتابع وتم حساب:

1. عدد السنابل م<sup>2</sup>: حسب لجميع النباتات من مساحة 0.3 م<sup>2</sup> وتم تحويله الى مساحة م<sup>2</sup>.
2. عدد الحبوب بالسنبل: تم حسابه كمتوسط لعشر سنابل بعد تقريطها يدوياً.
3. وزن 1000 حبه (غم): تم عد ألف حبة عشوائياً باستعمال

## النتائج والمناقشة

عدد السنبال . م<sup>-2</sup> : تشير بيانات الجدول 2 الى وجود فروقاً معنوية بتأثير الرش بالبورون والفيتامين والتداخل بينهما وللموسمين اذ يلاحظ تفوق التركيز 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الاول والتركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني معنويًا باعطاء اعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغت 564.4 و 574.9 سنبلة .م<sup>-2</sup> ونسبة زيادة بلغت 54.71 و 42.83% بالتتابع مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 364.8 و 402.5 سنبلة .م<sup>-2</sup> وللموسمين بالتتابع، ولم يختلف التركيز 300 و 400 معنويًا فيما بينهما في الموسم الثاني، قد يعود السبب الى ان زيادة عدد السنبال بوحدة المساحة نتجت من ظروف النمو الجيدة التي أدت الى ان تستمر هذه السنبال في النمو والتطور الى مرحلة النضج اذ ان اضافة البورون في هذه المرحلة والتي تعد من المراحل الفسيولوجية الحرجة لاضافة المغذيات أسهم وبشكل فعال في نقل المواد الكربوهيدراتية الى مراكز النمو الحديثة مما اعطى فرصة لتطور ونمو الافرع الخصبة وانعكس ذلك على زيادة عدد السنبال (17) والذي يؤكد ذلك امتلاك المعاملة المرشوشة بتركيز 400 و 300 ملغم بورون لتر اكبر عدد من السنبال امتلاكها لأكبر عدد من الفروع (البيانات لم تظهر) . تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه (14) و(22) الذين اشاروا الى معنوية الرش بالبورون في زيادة عدد السنبال في الحنطة. اما بالنسبة لتأثير فيتامين C فقد تفوق التركيز 4 غم .لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى المتوسطات بلغت 536.8 و 530.5 سنبلة.م<sup>-2</sup> ونسبة زيادة بلغت 23.52% و 14.58% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 434.6 و 463.0 سنبلة .م<sup>-2</sup>. ان سبب زيادة عدد السنبال بزيادة رش الفيتامين قد يعزى الى كونه من مضادات الاكسدة التي تقوم بحماية جهاز التمثيل الضوئي (البلاستيدات الخضراء) من الاكسدة ومن ثم تاخير شيخوخة الاوراق مما يؤدي الى زيادة فعالية هذه العملية وزيادة نواتجها والتي تنتقل الى مناطق النمو لتسهم في نمو وتطور الفروع وخاصة عند وفرة هذه المغذيات بشكل مناسب قلل من حالة المنافسة بين هذه الفروع لتتطور الى فروع خصبة (9 و 28 و 29) ، وقد يكون السبب ايضا هو ان رش الفيتامين يزيد من امتصاص النبات للمغذيات مثل N

عداد البذور من حاصل 0.3 م<sup>2</sup> ثم وزنت كل عينة لكل وحدة تجريبية.

4. حاصل الحبوب ميكاغرام ه<sup>-1</sup> : بعد الدراس اليدوي لنباتات 0.3 م<sup>2</sup> المحصودة من كل وحدة تجريبية وبعد عزل القش عن البذور تم وزن الحبوب بعد ان اضيفت لها البذور المستعملة في تقدير وزن 1000 حبة للمعاملة نفسها ثم حول الوزن الى غم.م<sup>2</sup> ثم الى ميكاغرام ه<sup>-1</sup> عند رطوبة 12-13% (1).

5. الحاصل البايولوجي ميكاغرام ه<sup>-1</sup> . قدر لجميع النباتات الموجودة في المساحة المحصودة (0.3 م<sup>2</sup>) من كل وحدة تجريبية حيث وزنت النباتات بكاملها (حبوب + قش) ومن ثم حول الوزن الى غم.م<sup>2</sup> ثم الى ميكاغرام ه<sup>-1</sup>.

6. نسبة الخصب % : حسب عند النضج التام بعد حساب عدد السنبالات الكلية وعدد السنبالات الخصبة من متوسط 10 سنبال اخذت عشوائيا من المساحة المحصودة و المذكورة انفا والتي استخدمت لحساب عدد الحبوب بالسنبلة، وحسبت من حاصل قسمة عدد السنبالات الخصبة / عدد السنبالات الكلية × 100 . حللت البيانات احصائيا باستخدام الحاسب الالي ضمن برنامج (7) Genstat Version تحت مستوى احتمال 5 % وقورنت المتوسطات بأستخدام اقل فرق معنوي L.S.D.

جدول 1 . بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقول التجربة للموسمين 2010 - 2011 و 2011 - 2012 \*

الصفة	2011-2010	2012-2011
درجة تفاعل التربة ( pH )	7.4	7.5
الأيصالية الكهربائية (ديسي سيمنز م <sup>-1</sup> )	2.3	2.4
النايتروجين الجاهز ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة)	35	38
الفسفور الجاهز ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة)	14.28	20.35
البوتاسيوم الجاهز ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة )	270	281
المادة العضوية ( غم كغم <sup>-1</sup> تربة )	3.2	3.2
البورون ( ملغم كغم <sup>-1</sup> تربة )	1.007	0.184
مكونات التربة		
رمل ( غم كغم <sup>-1</sup> تربة )	135	130
غرين ( غم كغم <sup>-1</sup> تربة )	550	560
طين ( غم كغم <sup>-1</sup> تربة )	315	310
نسجة التربة	مزيجة غرينية طينية	مزيجة غرينية طينية

\*تم التحليل في المختبر المركزي التابع لقسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

البورون) 70.97% اما عند التركيز B4 ( 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> ) فقد كانت 12.754% . اختلف سلوك هذه الصفة في الموسم الثاني عند رش فيتامين C اذ ازدادت بزيادة تراكيز البورون اما عند التراكيز الاخرى من الفيتامين فقد حصلت زيادة في عدد السنابل بزيادة تراكيز البورون ولحد التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> اذ حصل انخفاض في هذه الصفة عند التركيز 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup>.

P و K والتي تؤدي الى زيادة النمو الخضري ومنها عدد الفروع (18) والذي يؤكد ذلك تفوق التركيز 4 غم لتر في امتلاكه اكبر عدد من الفروع (البيانات لم تظهر). كان التداخل معنوياً في هذه الصفة ففي الموسم الاول كانت هناك زيادة في هذه الصفة بزيادة تراكيز الفيتامين وعند التراكيز نفسها من البورون ولكن بنسب مختلفة فعلى سبيل المثال كانت نسبة الزيادة في عدد السنابل بين V0 (عدم الرش) و V4 ( 4 غم فيتامين C لتر<sup>-1</sup> ) عند B0 (عدم رش

جدول 2. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في عدد السنابل م<sup>2</sup> للموسمين 2010 - 2011

و 2011 - 2012 نسبة الخصب%

		الموسم 2010 - 2011					
		تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>					تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0		
364.8	430.0	412.0	405.0	325.8	251.5	B0	
475.3	530.2	509.0	472.3	465.2	399.8	B1	
514.9	551.0	530.5	511.5	501.0	480.5	B2	
539.4	574.0	557.5	535.0	520.0	510.3	B3	
564.4	598.5	570.7	562.7	559.2	530.8	B4	
7.25					16.22	ا.ف.م5%	
	536.8	515.9	497.3	474.2	434.6	المتوسط	
					7.25	ا.ف.م5%	
		الموسم 2011 - 2012					
		تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>					تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0		
402.5	452.5	438.5	406.2	395.5	319.7	B0	
444.1	470.8	452.8	440.5	435.2	421.2	B1	
507.6	530.8	520.8	513.0	493.2	480.2	B2	
574.9	599.5	594.5	581.5	557.5	541.5	B3	
569.9	598.8	583.2	561.3	553.8	552.3	B4	
7.80			17.44			ا.ف.م5%	
	530.5	518.0	500.5	487.1	463.0	المتوسط	
					7.80	ا.ف.م5%	

وزيادة ثباتيتها ومن ثم اتمام عملية التلقيح والخصاب كذلك ان نسبة الخصب هي عبارة عن النسبة بين السنبيلات الخصبة الى السنبيلات الكلية وان الرش بالبورون ادى الى زيادة عدد السنبيلات الخصبة والسنبيلات الكلية (البيانات لم تظهر) وكانت نتيجة ذلك زيادة نسبة الخصب فضلا عن ان البورون يؤثر في نمو الأجزاء التكاثرية أذ أنها تحتاج الى مستويات عالية من البورون لتنمو بشكل طبيعي لاسيما نمو الكالس في جدران خلايا انابيب اللقاح وهذا يتم من خلال تكوين معقد بورات الكالس وتحتاج الانبوبة اللقاحية الى تراكيز عالية من البورون في المبيض لذا فإنه يؤدي دوراً هاماً كموجه كيميائي لنمو الانبوبة اللقاحية خلال الأنسجة

تبين نتائج البيانات في الجدول 3 الى وجود تأثير معنوي للرش بالبورون وفيتامين C في النسبة المئوية للخصب، اذ يلاحظ تفوق التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 97.27 و 97.34% وبنسبة زيادة بلغت 7.56 و 4.95% مقارنة بمعاملة بدون رش والتي اعطت اقل المتوسطات (90.43 و 92.75%) وللموسمين بالتتابع، ولم يختلف التركيز 300 ملغم بورون لتر معنوياً عن التركيز 400 ملغم بورون لتر في الموسمين واختلفت المعاملات جميعها عن المقارنة. يعزى ذلك الى دور البورون في نمو الانبوبة اللقاحية وانباتها في انسجة الميسم والقلم

الحبوبة التي تجري في النبات وربما اضافته في هذه المرحلة (البطان) ادت الى تشجيع عملية التمثيل الضوئي من خلال حماية جهاز هذه العملية من الاكسدة وزيادة فاعليتها بزيادة المادة الجافة وبذلك قللت من حالة المنافسة بين اجزاء النبات (9)، اذ ان عملية التلقيح والاختصاص تتطلب توفر مستوى جيد من هذه المواد لاتمامها وبالتالي زيادة نسبة الخصب. لم يكن للتداخل بين العاملين تاثير معنوي في هذه الصفة ولكلا الموسمين.

التكاثرية باتجاه المبيض وهذا يؤثر بشكل مباشر في نجاح الاختصاص (24). تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه باحثون آخرون (12). الذين اشاروا الى زيادة نسبة الخصب في الحنطة بتاثير البورون. اما بالنسبة لتاثير فيتامين C في هذه الصفة فنلاحظ تفوق التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى المتوسطات لنسبة الخصب بلغت 95.68 و 96.15 % مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 93.23 و 94.07%. قد يعود السبب الى كون الفيتامين كمضاد للاكسدة وله دور هام في معظم العمليات

جدول 3. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في نسبة الخصب % للموسمين 2010 - 2011 و 2011 -

## 2012

		الموسم 2010 - 2011					
		تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>					
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>	
90.43	92.53	91.37	90.67	89.91	87.67	B0	
91.29	92.51	91.76	91.24	91.11	89.82	B1	
96.86	97.73	97.55	97.38	96.24	95.40	B2	
97.27	98.97	97.60	97.02	96.22	96.53	B3	
97.03	96.65	97.69	97.56	96.49	96.74	B4	
1.40			N.S			ا.ف.م	
	95.68	95.19	94.77	93.99	93.23	المتوسط	
		1.40				ا.ف.م	
		الموسم 2011 - 2012					
		تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>					
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>	
92.75	93.15	94.03	93.30	93.29	89.97	B0	
94.64	96.63	95.31	95.13	94.25	91.87	B1	
96.02	97.33	96.21	95.66	95.45	95.43	B2	
97.34	97.65	97.53	97.32	97.30	96.88	B3	
96.07	96.00	96.24	95.52	96.39	96.18	B4	
1.29			N.S			ا.ف.م 5%	
	96.15	95.86	95.39	95.34	94.07	المتوسط	
		1.29				ا.ف.م 5%	

قد يعزى السبب الى دور البورون في زيادة طول الانبوبة اللقاحية وزيادة ثباتيتها مما يؤدي الى نجاح عملية التلقيح والاختصاص وبالتالي زيادة نسبة الخصب (جدول 3) والذي يبين تفوق التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في هذه الصفة ومن ثم زيادة عدد الحبوب وان عملية تكوين الحبوب تعتمد على وفرة المواد الغذائية والتي تنتقل اليها عن طريق البورون من المصادر (الاوراق والسيقان والسنبلة نفسها) ومن ثم تقلل من حالة المنافسة بينها مما ادى الى زيادة عدد الحبوب اذ ان هناك حالات تحصل فيها تلقيح للبويضة وتتخصب لكن تقشل في التطور الى الحبة بسبب حالة المنافسة (23). تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه باحثون آخرون (14)

عدد الحبوب . سنبلة<sup>-1</sup> يلاحظ من بيانات الجدول 4 وجود فروقاً معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين وللموسمين، اذ تفوق التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> معنوياً باعطاء اعلى المتوسطات لعدد الحبوب في السنبلة بلغت 66.39 و 65.22 حبة سنبلة<sup>-1</sup> وينسبة زيادة بلغت 11.54 و 13.70% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 59.52 و 57.36 حبة سنبلة<sup>-1</sup> وللموسمين بالتتابع، لم يختلف التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> معنوياً عن التركيز 400 و 200 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup>.

الى زيادة عدد الحبوب كذلك دوره في العديد من العمليات الحيوية التي تجري في النبات وفي تنشيط العديد من الانزيمات وفي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة نواتج هذه العملية والتي تسهم في تقليل المنافسة بين الحبوب عليها. لم يكن للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة وللموسمين.

و 21 و 26). اما بالنسبة لفيتامين C فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> معنوياً باعطاء اعلى المتوسطات 65.59 و 64.11 حبة سنبله<sup>-1</sup> مقارنة بعدم الرش والتي اعطت 61.62 و 60.89 حبة سنبله<sup>-1</sup> ولم يختلف التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> معنوياً عن التركيز 3 و 2 غم لتر<sup>-1</sup> في الموسمين. قد يعزى السبب في ذلك الى تفوقه في زيادة نسبة الخصب وعند التركيز نفسه (جدول 3) مما ادى

جدول 4. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في عدد الحبوب سنبله<sup>-1</sup> للموسمين 2010-2011 و 2011-2012

الموسم 2010 - 2011						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
59.52	62.23	61.98	60.40	58.25	54.75	B0
62.85	63.05	65.30	63.13	61.58	61.18	B1
64.61	66.63	65.27	64.95	63.68	62.53	B2
66.39	67.92	66.67	66.50	66.40	64.45	B3
66.13	68.10	66.03	65.80	65.55	65.18	B4
2.28			N.S			ا.ف.م.5%
	65.59	65.05	64.16	63.09	61.62	المتوسط
		2.28				ا.ف.م.5%
الموسم 2011 - 2012						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
57.36	60.95	59.47	57.75	55.15	53.46	B0
62.08	62.38	62.22	62.16	61.98	61.62	B1
63.73	64.22	64.00	63.95	63.49	62.99	B2
65.22	66.57	66.22	65.38	64.50	63.43	B3
64.81	66.40	66.05	64.75	63.95	62.92	B4
1.53			N.S			ا.ف.م.5%
	64.11	63.59	62.80	61.81	60.89	المتوسط
		1.53				ا.ف.م.5%

من المواد التي تنتقل الى الحبوب تاتي اساساً من ورقة العلم (23) وان الرش بالبورون ادى الى زيادة مساحتها (البيانات لم تظهر) فضلاً عن زيادة الافرع الكلية (البيانات لم تظهر) بمعنى زيادة المساحة الخضراء ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتجها (المواد الكربوهيدراتية) ومن ثم دوره المهم في نقل هذه النواتج من مصادرها الى الحبوب ومن ثم زيادة وزن الحبة (3). أن هذه الزيادة جاءت مترابطة مع زيادة تركيز البورون في الحبوب (البيانات لم تظهر) وعند التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup>، تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه باحثون آخرون (21 و 22 و 26) الذين توصلوا الى زيادة معنوية في وزن الف حبة بتأثير اضافة ورش

وزن 1000 حبة. غم: تشير البيانات في الجدول 5 الى وجود فروقاً معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين وللموسمين، اذ يلاحظ تفوق التركيز 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى المتوسطات لوزن الف حبة بلغت 32.27 غم و 32.29 غم وبنسبة زيادة 5.91% و 9.35% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 30.47 غم و 29.53 غم وللموسمين بالتتابع، لم يختلف التركيز 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> عن التركيزين 300 و 200 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الاول وعن التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني، قد يعود السبب الى تأثير الايجابي للبورون في المادة الجافة للاجزاء الخضرية ومنها مساحة ورقة العلم قد انعكس على وزن الف حبة اذ ان 70%

يؤدي الى زيادة معدل بناء الكاربوهيدرات ودوره في عملية انقسام ونمو الخلايا وبذلك سوف يشجع تكوين الأحماض النووية والبروتينات وتكوين المواد الكاربوهيدراتية و زيادة وزن الحبوب (6 و 10 و 29). والذي يؤكد ذلك زيادة تركيز فيتامين C في الحبوب وعند التركيز نفسه (البيانات لم تظهر). تتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه (16). لم يكن للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة وللموسمين.

البورون. اما بالنسبة للفيتامين فنلاحظ من الجدول نفسه تفوق التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى المتوسطات بلغت 32.73 غم و 32.11 غم مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 30.50 غم و 29.72 غم وللموسمين بالتتابع. ان التأثير الايجابي للفيتامين في هذه الصفة ربما يعود الى دوره في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال حماية صبغات وجهاز هذه العملية من ضرر الاكسدة التي تحصل نتيجة العمليات الحيوية مما

جدول 5. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في وزن الف حبة غم للموسمين 2010 – 2011

و 2011-2012

الموسم 2010 – 2011						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
30.47	31.32	31.22	30.42	30.19	29.19	B0
31.46	32.45	31.81	31.45	30.94	30.63	B1
31.86	33.40	32.08	32.06	31.62	30.15	B2
32.11	33.40	32.56	32.18	31.47	30.95	B3
32.27	33.08	33.01	31.99	31.67	31.60	B4
0.59					N.S	ا.ف.م.5%
	32.73	32.14	31.62	31.18	30.50	المتوسط
					0.59	ا.ف.م.5%
الموسم 2011-2012						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
29.53	30.33	30.16	29.45	29.01	28.68	B0
30.26	31.83	30.79	29.66	29.56	29.48	B1
30.36	31.62	30.36	30.29	29.85	29.67	B2
32.04	33.23	33.06	32.08	31.65	30.18	B3
32.29	33.55	33.50	32.14	31.71	30.57	B4
0.42					N.S	ا.ف.م.5%
	32.11	31.57	30.72	30.36	29.72	المتوسط
					0.42	ا.ف.م.5%

السنبللة ووزن الف حبة (الجدول 2 و 4 و 5) وعند التركيز نفسه او من دون فرق معنوي مع التركيز المتوقع ونلاحظ ان هذه الزيادة في حاصل الحبوب تزامنت مع الزيادة في محتوى الاوراق من البورون والفيتامين والكلوروفيل وعند التركيز نفسه (البيانات لم تظهر). جاءت هذه النتائج متشابهة لما توصل اليه باحثون آخرون (8 و 20 و 22 و 30) من ان اضافة البورون او رشه على نبات الحنطة يؤدي الى زيادة حاصل الحبوب. تاثر حاصل الحبوب معنويا برش فيتامين C اذ اعطى التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> اعلى المتوسطات بلغت 6.820 و 6.879 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> ونسبة زيادة بلغت 39.70% و 40.22% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي

حاصل الحبوب ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> :

تشير البيانات في الجدول 6 الى وجود فروقا معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين والتداخل بينهما وللموسمين، فقد تفوق التركيز 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> باعطاء اعلى المتوسطات لحاصل الحبوب بلغت 6.726 و 6.771 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> ونسبة زيادة بلغت 38.57% و 39.29% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 4.855 و 4.861 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> وللموسمين بالتتابع، وقد يعزى سبب زيادة حاصل الحبوب بزيادة تراكيز البورون الى دوره في زيادة مكونات الحاصل (عدد السنابل في الموسم الثاني وعدد الحبوب في

الذين اشاروا الى معنوية تأثير فيتامين C في حاصل الحبوب. اما بالنسبة للتداخل فقد كانت هناك زيادة في حاصل الحبوب بزيادة تراكيز البورون وعند تراكيز الفيتامين نفسها ولحد التركيزين 200 و 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> حصل بعدها انخفاض في هذه الصفة وللموسمين واقصى حاصل تم الحصول عليه من التوليفة 200 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> و 4 غم فيتامين C لتر<sup>-1</sup> كان 7.512 و 7.517 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup>.

اعطت اقل المتوسطات بلغت 4.882 و 4.906 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> عند عدم الرش وللموسمين بالتتابع. قد يعود السبب الى أن رش الفيتامين حقق زيادة معنوية في صفات النمو والتي انعكست على زيادة مكونات الحاصل، عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبله ووزن الف حبة ( الجداول 2 و 4 و 5) وعند التركيز نفسه وأدى ذلك الى زيادة حاصل الحبوب. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه بعض الباحثين (11) (25)

جدول 6. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في حاصل الحبوب ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> للموسمين 2010 – 2011 و 2011 – 2012

الموسم 2010 – 2011						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
4.855	5.434	5.193	5.111	4.856	3.678	B0
5.885	6.649	6.857	5.958	5.643	4.318	B1
6.599	7.512	6.876	6.684	6.645	5.276	B2
6.726	7.392	7.383	6.646	6.370	5.838	B3
6.503	7.113	7.142	6.726	6.237	5.298	B4
0.037			0.082			ا.ف.م.5%
	6.820	6.690	6.225	5.950	4.882	المتوسط
		0.037				ا.ف.م.5%
الموسم 2011 – 2012						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
4.861	5.438	5.206	5.119	4.858	3.683	B0
5.899	6.861	6.694	5.972	5.645	4.323	B1
6.603	7.517	6.881	6.686	6.648	5.283	B2
6.771	7.446	7.412	6.665	6.395	5.936	B3
6.516	7.131	7.174	6.731	6.239	5.304	B4
0.036			0.081			ا.ف.م.5%
	6.879	6.673	6.235	5.957	4.906	المتوسط
						ا.ف.م.5%
						0.036

(السايتوكاينين) ومساهمته الفعالة في تسريع انتقال المواد الغذائية المصنعة من المصادر الى المصبات وهي النموات الحديثة والقمم النامية للانسجة المرستيمية (23) بمعنى تأثيره في زيادة وتحسين الصفات الخضرية فضلا عن تأثيره في الاجزاء التكاثرية متمثلة في زيادة نسبة الخصب وانعكست هذه الزيادة على الحاصل البيولوجي. جاءت هذه النتائج مشابهة لما توصل اليه باحثون آخرون (21) من معنوية تأثير البورون في الحاصل البيولوجي. تأثرت هذه الصفة معنويا برش الفيتامين اذ نلاحظ من الجدول المذكور تفوق التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> معنويا باعطاء اعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغت 22.843 و 22.962 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> وبنسبة زيادة بلغت 20.07% و 20.06% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 19.025 و 19.125 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> وللموسمين بالتتابع، قد يعود السبب الى تفوق

الحاصل البيولوجي ميكاغرام هـ<sup>-1</sup>: تشير البيانات في الجدول 7 الى وجود فروقا معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين وللموسمين ، فقد تفوق التركيزان 400 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الأول و 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني باعطاء اعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغت 23.807 و 23.916 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> وبنسبة زيادة بلغت 45.48% و 45.23% مقارنة بعدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات حيث بلغت 16.364 و 16.468 ميكاغرام هـ<sup>-1</sup> وللموسمين بالتتابع. يمثل الحاصل البيولوجي الوزن الجاف للنبات بما فيها السيقان والاوراق والفروع والسنابل والحبوب وان الرش بالبورون ادى الى زيادة معنوية في كل هذه الاجزاء والمتمثلة بالوزن الجاف عند مرحلة 100% تزهير وعند التراكيز (400 و 300 ملغم بورون لتر<sup>-1</sup>) نتيجة لتحفيز انتاج هرمون النمو

التركيز 4 غم لتر<sup>-1</sup> في جميع صفات النمو (أرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الفروع الكلية) (البيانات لم تظهر) وقد انعكس ذلك على الوزن الجاف للنبات في مرحلة 100% تزهير وان هذه الزيادة انعكست على مكونات الحاصل ومن

ثم زيادته وادى ذلك الى زيادة الوزن الجاف لجميع هذه الاجزاء والمتمثلة بالحاصل البايولوجي. لم يكن للتداخل بين العاملين تاثير معنوي في هذه الصفة وللموسمين.

جدول 7. تأثير البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي ميكاغرام هـ<sup>-1</sup>

للموسمين 2010 – 2011 و 2011 – 2012

الموسم 2010 – 2011						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	
16.364	18.303	17.213	16.220	15.628	14.455	B0
20.490	22.413	21.963	20.230	19.255	18.588	B1
21.306	23.545	22.148	20.938	20.530	19.370	B2
21.948	24.180	22.745	21.613	20.887	20.315	B3
23.807	25.773	24.338	23.348	23.180	22.398	B4
0.430			N.S			ا.ف.م
	22.843	21.681	20.470	19.896	19.025	المتوسط
		0.430				ا.ف.م
الموسم 2011 – 2012						
تراكيز فيتامين C غم لتر <sup>-1</sup>						تراكيز البورون ملغم لتر <sup>-1</sup>
المتوسط	V4	V3	V2	V1	V0	
16.468	18.423	17.315	16.298	15.740	14.565	B0
20.689	22.518	22.040	20.823	19.385	18.680	B1
21.413	23.610	22.253	21.070	20.660	19.470	B2
23.916	25.905	24.413	23.470	23.285	22.508	B3
22.057	24.353	22.828	21.718	20.985	20.400	B4
0.442			N.S			ا.ف.م 5%
	22.962	21.770	20.676	20.011	19.125	المتوسط
		0.442				ا.ف.م 5%

## REFERENCES

1. A. O .A . C .1980 . Official Methods of Analysis 13<sup>th</sup> ed.The Association of Official Analytical Chemists. Washing Mg DC.
- 2.Abu-Dahi ,Y.M., R.K.Shati, and F.M.Tahir .2009.Effect of foliar nutrition by Fe,Zn and K in grain yield and protein ratio for bread wheat.Iraq. J.Agri.Sci. 40 (4):27-37.
3. Ali,N.S.2007.Interer to Soil Fertility and Fertilizers Mangment. Ministry of Higher Education and Scientific Research ,University of Baghdad ,College of Agriculture.
- 4.Ali , A . A . and H . A . Musallam . 2008 .Effect of vitamin C growth and yield of broad beans exposed to ambient ozone in KSA . King Saud University , P . O. Box :24551 , Riyadh 1145, Kingdom of Saudi Arabia.E-mail:akram692000@yahoo.com .
- 5.Barth , C . , M. De Tullio and P.L. Conklin , . 2006. The role of ascorbic acid in the control of flowering time and the onest of senescence . J Exp Bot . 57: 1657-1665.
- 6.Bharti,S. and O. P. Garg. 1970 . Changes in the ascorbic acid content of the lateral buds of soybean to flower induction . Pl. Cell Physiol . 11(5) 723 – 727 .
- 7.Blevins,D.G .and M . Lukaszewski. 1998. Boron in plant structure and function. Ann.Rev . pl. physiol. Pl. Mol. Biol . 49: 481-500.
- 8.Chaudry,E.H.,V.Timmer, A.S.Javed and M.T. Siddique .2007.Wheat response to micronutrients in rain-fed areas of Punjab .Soil Environ., 26 : 97-101 .
- 9.Chen , T. H. H . , and N. Murata. 2002 . Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and other compatible solutes . Current Opinion in Pl. Biol. 5: 250–257.
- 10.Cheruth, A.J. 2009. Changes in non enzy - matic antioxidants and ajmalicin production in catharanthus roseus with different soil salinity regimes Bot. Res. Intr. 2(1): 1-6 .
- 11.Emam , M . M . , A . H . EL-Sweify and N. M . Helal . 2011 . Efficiencies of some vit - amins in improving yield and quality of flax plant. Af. J. of Agric. Res . 6 ( 18 ) :. 4362-4369.
- 12.Gunes,A., M. Alpaslan,A. Inal, M. S. Adak,F.Eraslan and N. Cicek. 2003 . Effects of

- boron fertilization on the yield and some yield components of bread and durum wheat. Turk. J. Agric. 27: 329-335.
13. Gupta, U.C. 2002. Boron and its Role in Crop Production. Boca Raton: CRC press, pp: 237.
14. Hassan, W.A. and H.K.K. Khrbeet. 2014. Effect of seeds soaking with pyriodoxine and boron foliar application of boron on growth, yield and yield components of wheat *Triticum aestivum* L. Anbar. J. Agri. Sci. 12 (specific number) 1992-7479.
15. Haque, M.A., M. Jahiruddin, and M.R. Islam. 2000. Effect of sulphur and boron on seed yield of mustard *Brassica napus*. Bangladesh, J. Seed Sci. and Tech. 4(1,2): 7-11.
16. Hendawy, S.F. and A.A. Ezz-ELdin. 2010. Growth and yield of *Foeniculum vulgare var. azoricum* as influenced by some vitamins and amino acid. Ozean. J. Appl. Sci. 3(1): 113-122.
17. Hussain, N., M.A. Khan and M.A. Javed. 2005. Effect of foliar application of plant micronutrient mixture on growth and yield of wheat *Triticum aestivum* L. Pak. J. of Biol. Sci. 8(8): 1096-99.
18. Hussein, M.M., Kh. M. Abd EL-Rheem S.M. Khaled, and R.A. Youssef. 2011. Growth and nutrients status of wheat as affected by ascorbic acid and water salinity. Nat. and Sci. 9(10): 64-69.
19. Jaddoa, K.A. 1995. Wheat: Facts and Guidance. Ministry of Agriculture, pp. 48.
20. Jahiruddin, M., M.U. Ahmed, M.A. Hossain, M.R. Islam and M.F. Islam. 2007. Occurrence and correction of boron deficiency in wheat and mustard in Bangladesh. Adv. in pl. and Anim. boron Nut. 143-148.
21. Khan, M.B., M. Farooq, M. Hussain, Shahnawaz, and G. Shabir. 2010. Foliar application of micronutrients improves the wheat yield and net economic return. Int. J. Agric. Biol., 12: 953-956.
22. Khan, R.U., A.R. Gurmani, M.S. Khan, J.U. and A.H. Gurmani. 2011. Residual, direct and cumulative effect of boron application on wheat and rice yield under rice-wheat system. Sarhad J. Agric. 27(2): 219-223.
23. Mengel, K. and E.I. Kerby. 1984. Principles of Plant Nutrition (translated) Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosel, pp. 776.
24. Robbertse, P.J., J.J. Lock, E. Stoffberg and L.A. Coetzer. 1990. Effect of boron on directness of pollen tube growth in *Petunia* and *agapanthus*. Afr. J. Bot. 56: 87-92.
25. Sahu, M.P., N.S. Solanki, and L.N. Dashora. 1993. Effect of thiourea, thiamin and ascorbic acid on growth and yield of maize *Zea mays* L. Agron. J. Crop Sci. 171(1): 65-69.
26. Shafiq, M. 2008. Estimation of Boron Requirement of Rice and Wheat Crops Using Adsorption Isotherm Technique. Ph.D. Dissertation, University of Agriculture, Faisalabad, pp: 153.
27. Shorrocks, V.M. 1997. The occurrence and correction of boron deficiency. Pl. and Soil 193: 121-148.
28. Smirnoff, N. 1996. The function and metabolism of ascorbic acid in plant. Ann. of Bot. 78: 661-669.
29. Smirnoff, N. 2000. Ascorbic acid metabolism and functions of a multifaceted. Current Opinon in Plant Biology 3: 229-235.
30. Wroble, S. 2009. Response of spring wheat to foliar fertilization with boron under reduced boron availability. J. Elementol. 14: 395-404.