تأثير الرش بالبورون وفيتامين C في تركيزهما في الاوراق والحبوب واثره على حاصل حبوب الحنطة (*Triticum aestivum L.*)

انتصار هادي حميدي الحلفي نجاة حسين زبون

جامعة بغداد / كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية

بغداد – العراق

الخلاصة

بهدف دراسة تأثير رش البورون وفيتامين C في تراكيزهما في اوراق وحبوب الحنطة والحاصل تم تطبيق تجربة حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية– كليه الزراعه – جامعة بغداد خلال الموسمين الشتويين 2010– 2011 و2011 –2012. تضمنت التجربة عاملين، رش البورون بخمسة تراكيز (0, 100, 200, 300 و400 ملغم B لتر$^{-1}$) ورمز له B و رش خمسة تراكيز من فيتامين C (0, 1, 2, 3 و 4 غم لتر$^{-1}$) ورمز له V تم رشها في مرحلة البطان. اظهرت النتائج تفوق مستوى رش البورون B3 (300 ملغم لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات لتركيز البورون في الاوراق والحبوب واعطاء اعلى حاصل حبوب بنسبة زيادة 38.55%, 30.86%, 46.65%, 44.23%, 38.57% و39.29% للموسمين على التوالي واعطى اعلى المتوسطات لتركيز فيتامين C في الاوراق والحبوب بنسبة زيادة بلغت 31.22%, 32.34%, 77.61% و77.08% مقارنة بمعاملة عدم الرش للموسمين على التوالي. اما بالنسبة لرش فيتامين C فقد تفـوق التركيز (4 غم لتر$^{-1}$) واعطى اعلى تركيز للبورون في الاوراق والحبوب بلغ 51.91 و 51.15 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة في حاصل الحبوب بلغت 39.70% و40.22% للموسمين بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: حنطة، بورون وفيتامين C

Effect of Foliar of Boron and Vitamin C on their Concentrations in Leaves and Grains on the Wheat Grains Yield *(Triticum aestivum L.)*

Intisar Hadi Hameedi Al-Hilfy Najat Hussein Zeboon

University of Baghdad – Coll. of Agric − Dept. of Field Crop.

Baghdad-Iraq

E_mail: dr.Intsar_hadi@yahoo.com

Abstract

To study the effect of boron (B) and vitamin C spraying on its concentrations in leaves and grains of wheat. Afield experiment was conducted during 2010 – 2011 and 2011 – 2012 seasons at the Experimental Farm, Department of Field Crop, College of Agriculture University of Baghdad. involved two factors, the boron foliar at the five concentrations (0,100, 200, 300, and 400 mg L^{-1}) and vit. C foliar at the five concentrations (0, 1, 2, 3, and 4 mg L^{1}) at booting stage. Results showed that 300 mg L^{-1} B was superior in high means of B conc. in leaves, grains and grains yield in increasing about 38.55% ,30.86%, 46.65%, 44.23% and 38.57% ,39.29%, also gave highest mean of Vit. C. in leaves and grains in increasing about 31.22%, 32.34%, 77.61% and 77.08% compared to the control for both seasons resp. While foliar of Vit. C with 4 gm L^{-1} was superior s in high means of B conc. in leaves and grains reached to 51.91, 54.01, 51.15, 52.24 mg B Kg^{-1} dry matter, and increasing grains yield percentage by 39.70% ,40.22% and gave high conc. of Vit. C in grains about 99.30 and 105.45 mg 100 gm^{-1} dry matter for both seasons resp.

Key Words: Wheat, Boron and Vitamin C.

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

المقدمـــة

تشير الدراسات الى الدور الكبير للبورون في تكوين الهرمونات النباتية ومنها السايتوكاينين وتنظيم تجهيز الاوكسين في النبات من خلال حماية Indol (IAA) Acetic Acid من الاكسدة بتثبيط عمليات اكسدته مما يزيد من تركيزه في النبات ومن ثم اداء وظائفه بشكل طبيعي, وعند نقصه يؤدي الى تجمع الاوكسينات والفينول بصورة فائضة مما يسبب الموت الموضعي للانسجة النباتية وعند توافره في النبات يزيد من تمثيل فيتامين C والاخير يسيطر على مستويات الاوكسين في النبات اعتمادا على التغذية بالبورون (Blevins, 1999) و(علي وأخرون 2012) يكون البورون مركبات مع مكونات جدران الخلية مما يؤدي الى زيادة ثباتيته ودوره في عملية اللكننة وتمثيل المركبات الفينولية ودوره المهم في الانقسام والاستطالة السريعة لخلايا الانسجة المرستيمية وفي عملية التلقيح والاخصاب من خلال نمو الانبوبة اللقاحية وانباتها في انسجة الميسم وقلم الزهرة , وله دورا مهما في تصنيع وايض الحامض النووي RNA وتكوين البروتينات من خلال تأثيره في اختزال النترات وتكوين الاحماض الامينية (حسن واخرون 1990) و(Blevins وLukaszewski 1998). اكدت نتائج دراسات عديدة ان مرحلة البطان هي أكثر مراحل النمو والتكشف مناسبة لرش معظم المغذيات للحنطة اذ حصلت زيادة معنوية في مكونات الحاصل عند رش الحنطة في هذه المرحلة بتركيز 300 ملغم B لتر$^{-1}$.

اوضح عدد من الباحثين أوضح عدد من الباحثين (Smirnoff, 2000) و(Conklin, 2001) و(Chen وMurata 2002) و(Magalhaes وChurch 2006) و(Cheruth, 2009) و(Redwan, 2010) ان لفيتامين C دورا حيويا مهما في النبات اذ يعمل على تنشيط وتنظيم عملية التمثيل الكاربوني ويدعم الحديد في حالة الاكسدة والاختزال و يدخل في انتقال ايون الهيدروجين من NADH الى الاوكسجين كذلك هو واهب ومستقبل للالكترون في اغشية البلازما او البلاسيتيدات الخضراء ويؤثر في اكسدة وبناء ونشاط الانزيمات فضلا عن دوره المهم كمضاد للأكسدة في العديد من الانظمة الحيوية وبشكل رئيسي جهاز التمثيل الضوئي وبضمنه الكلوروفيل مما يؤخر من شيخوخة الاوراق وحمـــاية الخليـــة مـــن اضـــرار ROS (Reactive Oxygen Species) وبذلك يؤخر او يمنع موت الخلايا المبرمج فضلا عن ازالة سموم الخلايا عن طريق اختزال الجذور الحرة من مصادرها. علاوة على دوره في تنظيم نمو وتطور النبات كونه عاملا مساعدا Co–factor في التمثيل الحيوي لهورمونات عدة ومنها الاثيلين والجبريلين وحامض الابسسك فضلا عن عمليات اخرى منها تشجيع بزوغ البراعم الجانبية والتزهير وتاخير الشيخوخة (Barth وأخرون 2006). ويساعد في ايض الاحماض الامينية مثل التايروسين وفينيل النين (جندل, 2007). لذا هدفت الدراسة الى معرفة تأثير رش البورون وفيتامين C في تركيزهما في اوراق وحبوب الحنطة وانعكاس ذلك في زيادة حاصل الحبوب.

المواد وطرائق العمل

قدرت بعض الصـــفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل جدول (1) تضـــمنت التجربـة رش البورون بخمســـة تراكيز (0, 100, 200, 300 و400 ملغم B لتر$^{-1}$) واســـتخدم حامض البوريك (17% بورون) مصـــدرا للبورون ورمز لها B0، B1، B2، B3 و B4 ورش خمسة تراكيز من فيتامين C (0, 1, 2, 3 و4 غم لتر$^{-1}$) رمز لها V0, V1, V2, V3 و V4 زرعـت ارض التـجربـة بتـاريخ 2010/11/19 و2011/11/21 بمعـدل البـذار120 كغم هـ$^{-1}$ وحصدت بتاريخ 2/ 5 /2011 و5/3 / 2012.

نفذت تجربة عاملية حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقليه – كليه الزراعه – جامعة بغداد– ابو غريب خلال الموسمين الشتويين 2010–2011 و2011–2012 وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD باربعة مكررات بهدف دراسة تأثير رش البورون وفيتامين C في تركيزهما في اوراق وحبوب الحنطة (صنف ابو غريب – 3).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة وعلى عمق 0–30 سم للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012 ولموقعين مختلفين

الصفة	2011-2010	2012-2011
درجة تفاعل التربة (pH)	7.4	7.5
الايصالية الكهربائية (ديسي سيمنزم$^{-1}$)	2.3	2.4
النيتروجين الجاهز (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	35	38
الفسفور الجاهز (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	14.28	20.35
البوتاسيوم الجاهز (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	270	281
المادة العضوية (غم كغم$^{-1}$ تربة)	3.2	3.2
البورون (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)	1.007	0.184
مكونات التربة		
رمل (غم كغم$^{-1}$ تربة)	135	130
غرين (غم كغم$^{-1}$ تربة)	550	560
طين (غم كغم$^{-1}$ تربة)	315	310
نسجة التربة	مزيجة طينية غرينية	مزيجة طينية غرينية

وللموسمين بالتتابع. بلغت مساحة الوحدة التجريبية 3 م^2 (1.5x2) م، اشتملت كل وحدة على 10 خطوط بطول 1.5 م المسافة بين خط واخر 20 سم. رش البورون والفيتامين في بداية مرحلة البطان وفي الصباح الباكر تفاديا لارتفاع درجات الحرارة واستخدمت المرشة الظهريه لهذا الغرض ومادة الزاهي كمادة ناشرة ولضمان البلل التام للاوراق ومن ثم زيادة كفاءة محلول الرش، اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء والزاهي فقط. اضيف السماد النيتروجيني على شكل يوريا (46% N) على اربع دفعات، الاولى عند الزراعة والثانية عند ظهور ثلاث اوراق كاملة (ZGS:13) والثالثة عند ظهور العقدة الثانية (ZGS:32) والرابعة عند البطان (ZGS:40) على وفق مقياس (Zadoks وأخرون 1974), واضيف السماد الفوسفاتي على شكل سوبرفوسفات الثلاثي (20% P) (P_2O_5 45%) دفعة واحدة عند الزراعة (جدوع، 1995).

الصفات المدروسة

في مرحلة 100% تزهير حددت مساحة 30 سم طول و 40 سم عرض (0.12 م^2) واخذت عينة من اوراق النباتات وجففت وطحنت وعند النضج التام حددت مساحة 50 سم طول و60 سم عرض (0.3 م^2) واخذت عينة من الاوراق و الحبوب وطحنت لكل وحدة تجريبية لتقدير تركيز البورون في الاوراق والبذور اذ قدر البورون في العينات النباتية بواسطة الترميد الجاف على درجة 550 م° ولمدة 6 ساعات (Chapman و Pratt 1961) استخدمت كخطوة ثانية الطريقة اللونية لتقدير البورون بوساطة صبغة الكارمين Carmine قرات بجهاز تحليل الطيف الضوئي على طول موجي 585 نانوميتر وحسب الطريقة الواردة في(Pag واخرون 1982) وقدر تركيز فيتامين C في الاوراق والبذور حسب ما جاء في (Hussai وأخرون 2010) قرات الامتصاصية بجهاز Spectrophotometr وعلى طول موجي 760 nm. (اجريت هذه التحاليل في مختبرات الدراسات العليا في كلية الزراعة). بعد وصول النباتات مرحلة النضج التام حصدت بتاريخ 2011/5/2 و2012/5/3 للموسمين على التتابع وحسب حاصل الحبوب ميكا غرام هـ$^{-1}$ بعد الراس اليدوي لنباتات 0.3 م^2 المحصودة من كل وحدة تجريبية وبعد عزل القش عن البذور وزنت الحبوب ثم حول الوزن الى غم. م^2 ثم الى ميكا غرام هـ$^{-1}$ عند رطوبة 12–13% حللت البيانات احصائيا باستخدام برنامج Genstat Version تحت مستوى

احتمال 5% وقورنت المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (ا ف م) (Torrie و Steel 1960).

النتائج والمناقشة

تركيز البورون في الاوراق (ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة

تشير البيانات في الجدول 2 الى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين والتداخل بينهما وللموسمين، تفوق التركيز B3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات بلغت 53.48 و54.32 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة للموسمين على التوالي وبنسبة زيادة 38.55% و30.86% مقارنة بمعاملة المقارنة والتي بلغت 38.60 و41.51 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين بالتتابع. لم يختلف التركيز 300 ملغم بورون لتر$^{-1}$ معنويا عن التركيز 400 ملغم بورون لتر$^{-1}$. قد يعود سبب زيادة تركيز البورون في الاوراق الى ان رشه زاد من امتصاصه وبالنتيجة زاد من تركيزه فيها وان الرش بالتركيز 300 ملغم بورون لتر$^{-1}$ كان كافيا لحصول هذه الزيادة وان هذه القيم لتراكيز البورون في الاوراق لم تصل الى حدود السمية حسب ما ذكر في (علي، 2012) الذي ذكر ان توافر البورون في الاوراق وبتركيز أكثر من 400 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة يعد حالة سمية. وهذه النتائج تؤكد ما توصل اليه (Korzeniowska, 2008) الذي اشار الى ان اضافة البورون ادت الى زيادة معنوية في تركيزه في الاوراق. اما بالنسبة لتأثير الفيتامين فقد تفوق التركيز (4 غم/ لتر$^{-1}$) معنويا بأعطاء اعلى المتوسطات بلغت 51.91 و54.01 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة بلغت 21.683% و20.235% مقارنة بمعاملة عدم الرش التي اعطت اقل المتوسطات 42.66 و44.92 ملغم. كغم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين. كان التداخل معنويا اذ اختلفت استجابة هذه الصفة في الموسم الاول عن الموسم الثاني.

جدول (2) تأثير رش البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في تركيز البورون ملغم بورون كغم−1 مادة جافة في اوراق الحنطة (العليا والوسطى) صنف ابو غريب 3 للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012

	الموسم 2010 – 2011					
تراكيز البورون ملغم لتر$^{-1}$	تراكيز فيتامين C غم لتر$^{-1}$					المتوسط
	V0	V1	V2	V3	V4	
B0	32.91	35.04	39.63	42.08	43.36	38.60
B1	40.99	42.03	42.90	44.31	46.30	43.31
B2	43.96	47.27	47.05	50.13	55.82	48.85
B3	47.42	50.93	54.67	56.79	57.58	53.48
B4	48.00	50.75	53.65	55.61	56.51	52.90
ا.ف.م5%	2.06					0.92
المتوسط	42.66	45.20	47.58	49.79	51.91	
ا.ف.م5%	0.92					
	الموسم 2011 -2012					
B0	35.88	38.87	41.04	44.62	47.15	41.51
B1	43.30	44.44	45.52	47.61	48.75	45.92
B2	47.15	48.64	48.86	53.34	58.16	51.23
B3	49.23	52.21	55.50	56.80	57.85	54.32
B4	49.07	51.03	54.66	56.13	58.11	53.80
ا.ف.م5%	2.15					0.96
المتوسط	44.92	47.04	49.12	51.70	54.01	
ا.ف.م5%	0.96					

تركيز فيتامين C في الاوراق (ملغم 100 غم$^{-1}$ مادة جافة).

يلاحظ من الجدول (3) وجود فروق معنوية بتأثير الرش بالبورون وفيتامين C في هذه الصفة والتداخل بينهما وللموسمين. نلاحظ تفوق التركيز B3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات بلغت 96.25 و100.18 ملغم 100 غم$^{-1}$مادة جافة وبنسبة زيادة بلغت 31.22% و32.34% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 73.35 و 75.70 ملغم 100 غم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين بالتتابع، اختلفت التراكيز B1, B2 وB4 معنويا عن معاملة المقارنة وبنسب زيادة بلغت 18.74%, 22.01% و22.83% للموسم الاول و17.60%, 21.63% و22.31% للموسم الثاني. ان زيادة تركيز الفيتامين بزيادة الرش بالبورون قد تعزى الى دور هذا العنصر في زيادة محتوى النبات من الفيتامينات ومنها فيتــامين C (ابو ضاحي واليونس 1988) وعند توافره في النبات يزيد من تمثيل هذا الفيتامين (Blevins, 1999) و(علي, 2012). يؤيد هذه النتائج هو تفوق التركيز B3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) في زيادة تركيزه في الاوراق جدول (2) اما بالنسبة لتأثير الفيتامين فنلاحظ تفوق التركيز V3 (3 غم لتر$^{-1}$) معنويا بأعطاء اعلى المتوسطات بلغت 94.20 و97.82 ملغم .100 غم$^{-1}$ مادة جافة وبنسبة زيادة بلغت 27.47 و28.83% مقارنة بمعاملة القياس (عدم الرش) والتي اعطت اقل المتوسطات بمعدل بلغ 73.90 و75.93 ملغم 100 غم$^{-1}$ مادة جافة. اختلفت التراكيز V1, V2 وV4 معنويا عن معاملة المقارنة وبنسب زيادة بلغت 17.99% و21.44% و23.47% للموسم الاول و18.83% و22.36% و22.08% للموسم الثاني. قد يعود السبب الى ان فيتامين C يوجد بشكل طبيعي في البلاستيدات الخضراء وبتراكيز عالية في الاوراق الناضجة (Smirnoff, 2000) وان رشه على النبات زاد من تركيزه في الاوراق. واختلف سلوك هذه الصفة عند عدم رش النبات بالبورون اذ ازداد تركيز الفيتامين في الاوراق بزيادة تراكيز الرش زيادة طردية، اما في بقية التراكيز من البورون فكانت هناك زيادة في تركيز الفيتامين ولحد التركيز 300 ملغم بورون لتر$^{-1}$ والتركيز 3 غم فيتامين C لتر$^{-1}$.

جدول (3) تأثير رش البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في تركيز فيتامين C في اوراق الحنطة (العليا والوسطى) صنف ابو غريب 3 للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012

تراكيز البورون ملغم لتر$^{-1}$	الموسم 2010 – 2011					المتوسط
	تراكيز فيتامين C غم لتر$^{-1}$					
	V0	V1	V2	V3	V4	
B0	49.50	70.00	73.50	84.25	89.50	73.35
B1	70.00	90.00	91.25	93.50	90.75	87.10
B2	80.50	88.25	91.75	95.00	92.00	89.50
B3	85.50	98.25	100.00	104.50	93.00	96.25
B4	84.00	89.50	92.25	93.75	91.00	90.10
ا.ف.م5%	2.75					1.23
المتوسط	73.90	87.20	89.75	94.20	91.25	
ا.ف.م5%	1.23					
	الموسم 2011 -2012					
B0	51.00	73.25	76.37	87.28	90.61	75.70
B1	71.84	90.44	93.99	96.50	92.38	89.03
B2	82.03	91.84	94.50	98.50	93.50	92.08
B3	87.75	103.09	105.44	110.38	94.25	100.18
B4	87.00	92.50	94.25	96.43	92.75	92.59
ا.ف.م5%	3.13					1.40
المتوسط	75.93	90.23	92.91	97.82	92.70	
ا.ف.م5%	1.40					

تركيز البورون في الحبوب (ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة)

تشير البيانات في جدول (4) الى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين والتداخل بينهما وللموسمين, تفوق التركيز B3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات لتركيز البورون في الحبوب بمتوسط بلغ مقداره 53.03 و 53.74 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة للموسمين على التوالي و بنسب زيادة قدرها 46.65%, 44.23%, 14.73% و13.85% مقارنة بمعاملة عدم الرش وبالمعاملة المرشوشة بتركيز B1 (100 ملغم بورون كغم$^{-1}$) مادة جافة وللموسمين بالتتابع, ولم يختلف التركيز B3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) معنويا عن التركيزين B4 وB2 (400 و200 ملغم بورون لتر$^{-1}$) اللذين لم يختلفا معنويا فيما بينهما وللموسمين بالتتابع . ان سبب زيادة تركيز البورون في الحبوب قد يعود الى ان رش الحنطة بهذا العنصر في مرحلة 100% تزهير زاد من تركيزه في الاوراق وعند التركيز نفسه جدول (2) وانعكست هذه المستويات العالية للبورون في الاوراق الى زيادة تركيزه في الحبوب. الجدول (4) يبين تفوق التركيز V4 (4 غم لتر$^{-1}$) معنويا بأعطاء اعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغت 51.15 و52.24 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت 44.61 و45.29 ملغم بورون كغم$^{-1}$ مادة جافة. ويوضح الجدول ان التداخل معنويا في هذه الصفة وللموسمين اذ ازدادت تراكيز البورون في الحبوب بزيادة تراكيز البورون وعند التراكيز نفسها من الفيتامين ولحد التركيز (B3 300 ملغم بـورون كغم$^{-1}$) مادة جافة اذ حصل بعدها انخفاض في هذه الصفة وللموسمين.

جدول (4) تأثير رش البورون وفيتامين C في تركيز البورون في حبوب الحنطة صنف ابو غريب 3 للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012

تراكيز البورون ملغم لتر-1	الموسم 2010 – 2011					المتوسط
	تراكيز فيتامين C غم لتر-1					
	V0	V1	V2	V3	V4	
B0	30.59	33.98	36.37	39.09	40.77	36.16
B1	41.94	44.81	45.73	48.56	50.07	46.22
B2	50.07	52.81	52.81	53.22	54.05	52.59
B3	50.63	52.32	52.84	53.89	55.45	53.03
B4	49.82	51.89	52.22	53.09	55.42	52.49
ا.ف.م	2.396					1.072
المتوسط	44.61	47.16	47.99	49.57	51.15	
ا.ف.م	1.0721					
	الموسم 2011 -2012					
B0	31.68	35.05	37.08	40.29	42.19	37.26
B1	42.77	45.66	45.89	50.52	51.10	47.19
B2	50.78	51.10	53.02	53.81	55.08	52.76
B3	51.09	53.22	53.62	54.36	56.43	53.74
B4	50.16	52.39	52.57	53.60	56.39	53.02
ا.ف.م5%	2.328					1.041
المتوسط	45.29	47.48	48.44	50.52	52.24	
ا.ف.م5%	1.041					

تركيز فيتامين C في الحبوب (ملغم 100 غم$^{-1}$ مادة جافة).

يلاحظ من جدول (5) وجود فروق معنوية بتأثير الرش بالبورون والفيتامين في هذه الصفة والتداخل بينهما وللموسمين. نلاحظ تفوق التركيز التركيز(B3 300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات بلغت 99.55 و106.25 ملغم 100 غم$^{-1}$جافة وبنسب زيادة 77.61%، 77.08%, 32.55% و32.07% للموسم الاول و10.86%, 12.37%, 11.42% و13.09% للموسم الثاني مقارنة بالمعاملات المرشوشة بـ ، للموسم الثاني مقارنة بالمعاملات المرشوشة ب B0, B1, B2 و B3 (0, 100, 200 و400 ملغم بورون لتر$^{-1}$). ان زيادة تركيز الفيتامين بزيادة الرش بالبورون قد تعزى الى دور هذا العنصر في زيادة محتوى النبات من الفيتامينات ومنها فيتامين C وعند توافره في النبات يزيد من تمثيل هذا الفيتامين (ابو ضاحي واليونس 1988), (Blevins, 1999) و(علي، 2012). فضلا عن دور البورون في نقل المواد الكاربوهيدراتية الناتجة من عملية البناء الكاربوني الى المصبات (النعيمي, 1984) ويعد فيتامين C من مشتقات المواد الكربوهيدراتية (حامض سكري). وان سبب تفوق التركيزB3 (300 ملغم بورون لتر$^{-1}$) في هذه الصفة لربما يعود الى تفوقه في زيادة تركيز فيتامين C في الاوراق في مرحلة 100% تزهير جدول (3) وبالتالي انعكاس هذه الزيادة في الحبوب. اما بالنسبة لتأثير الفيتامين فيشير الجدول نفسه الى تفوق التركيز (V4 4 غم لتر$^{-1}$) بأعطاء اعلى المتوسطات لهذه الصفة بلغت 99.30 و105.45 ملغم 100غم$^{-1}$ مادة جافة وبنسب زيادة 59.13، 35.1، 16.96 و10.64% للموسم الاول و59.29، 36.5, 17.36 و9.33 للموسم الثاني مقارنة بالتراكيزV0, V1, V2 وV3 (0, 1, 2 و3 غم لتر$^{-1}$) على التوالي. قد يعود السبب الى ان فيتامين C يوجد بشكل طبيعي في البلاستيدات

الخضراء وبتراكيز عالية في الاوراق الناضجة (Smirnoff وWheeler 2000) ويتواجد في الاجزاء الخارجية للبذرة وان رشه على النبات زاد من تركيزه في مرحلة 100% تزهير جدول (3) وانعكست هذه الزيادة في الحبوب. اما بالنسبة للتداخل والذي كان معنويا وللموسمين فقد ازدادت تراكيز فيتامين C في الحبوب زيادة طردية بزيادة تراكيز البورون من B0 والى B3 (0 الى 300) وعند التراكيز نفسها من الفيتامين ثم حصل انخفاض بعدها وبنسب 1.36%, 19.37%, 3.23%, 4.3% و19.11% مقارنة بالتراكيز V0, V1, V2 و V4 على التوالي بالموسم الاول وبنسب 1.9%, 16.83%, 8.73%, 9.41% و17.67% مقارنة بالتركيز اعلاه للموسم الثاني وللموسمين بالتتابع.

حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير البيانات في جدول (6) الى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير الرش بالبورون والفيتامين والتداخل بينهما وللموسمين فقد تفوق التركيز (B3) 300 ملغم بورون لتر$^{-1}$ بأعطاء اعلى المتوسطات لحاصل الحبوب بلغت 6.726 و6.771 ميكا غرام هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 38.57% و39.29% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 4.854 و4.861 ميكا غرام هـ $^{-1}$ وللموسمين بالتتابع , وقد يعزى سبب زيادة حاصل الحبوب بزيادة تراكيز البورون الـى دوره في زيادة مكونات الحاصل (عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الف حبة) (البيانات غير ظاهرة) وعند التركيز نفسه او من دون فرق معنوي مع التركيز المتفوق, ونلاحظ ان هذه الزيادة في حاصل الحبوب تزامنت مع الزيادة في محتوى الاوراق من البورون والفيتامين وعند التركيز نفسه الجدولين (2 و3) . شابهت هذه النتائج ما توصل اليه (Wroble, 2009) و(Khan وأخرون 2011)

جدول (5) تأثير رش البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في تركيز فيتامين C في حبوب الحنطة صنف ابو غريب 3 للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012

تراكيز البورون ملغم لتر$^{-1}$	الموسم 2010 – 2011					المتوسط
	تراكيز فيتامين C غم لتر$^{-1}$					
	V0	V1	V2	V3	V4	
B0	41.50	51.00	58.00	58.25	71.50	56.05
B1	61.50	70.25	76.25	80.50	87.00	75.10
B2	63.00	73.75	92.50	106.00	113.25	89.80
B3	73.50	95.50	100.50	104.00	124.25	99.55
B4	72.50	77.00	97.25	99.50	100.50	89.35
ا.ف.م5%	3.955					1.769
المتوسط	62.40	73.50	84.90	89.75	99.30	
ا.ف.م5%	1.769					
	الموسم 2011 -2012					
B0	44.50	52.50	61.00	64.75	77.25	60.00
B1	63.75	72.50	84.00	88.50	93.50	80.45
B2	67.25	79.00	96.25	111.25	119.00	94.55
B3	78.50	99.50	108.75	114.25	130.25	106.25
B4	77.00	82.75	99.25	103.50	107.25	93.95
ا.ف.م5%	3.175					1.420
المتوسط	66.20	77.25	89.85	96.45	105.45	
ا.ف.م5%	1.420					

من ان اضافة البورون او رشه على نبات الحنطة يؤدي الى زيادة حاصل الحبوب. تأثر حاصل الحبوب معنويا برش فيتامين C اذ اعطى التركيز 4 غم لتر$^{-1}$ اعلى المتوسطات بلغت 6.820 و6.879 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 39.70% و40.22% مقارنة بمعاملة عدم الرش والتي اعطت اقل المتوسطات بلغت 4.882 و4.906 ميكاغرام هـ$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع.

قد يعود السبب الى ان رش الفيتامين حقق زيادة معنوية في صفات النمو والتي انعكست على زيادة مكونات الحاصل (عدد السنابل وعدد الحبوب في السنبلة ووزن ألف حبة) (البيانات غير ظاهرة) وعند التركيز نفسه وأدى ذلك الى زيادة حاصل الحبوب. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (Emam وأخرون 2011) 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 و300 ملغم بورون لتر$^{-1}$ حصل بعدها انخفاض في هذه الصفة وللموسمين واقصى حاصل تم الحصول عليه من التوليفة 200 ملغم بورون لتر$^{-1}$ و4 غم فيتامين C لتر$^{-1}$ كان 7.512 و7.517 ميكاغرام هـ$^{-1}$. للموسمين الاول والثاني على التوالي.

جدول (6) تأثير رش البورون وفيتامين C والتداخل بينهما في حاصل الحبوب ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين 2010 – 2011 و2011 – 2012

تراكيز البورون ملغم لتر$^{-1}$	الموسم 2010 – 2011					المتوسط
	تراكيز فيتامين C غم لتر$^{-1}$					
	V0	V1	V2	V3	V4	
B0	3.678	4.856	5.111	5.193	5.434	4.855
B1	4.318	5.643	5.958	6.857	6.649	5.885
B2	5.276	6.645	6.684	6.876	7.512	6.599
B3	5.838	6.370	6.646	7.383	7.392	6.726
B4	5.298	6.237	6.726	7.142	7.113	6.503
ا.ف.م5%	0.082					0.037
المتوسط	4.882	5.950	6.225	6.690	6.820	
ا.ف.م5%	0.037					
	الموسم 2011 -2012					
	تراكيز فيتامين C غم لتر$^{-1}$					
B0	3.683	4.858	5.119	5.206	5.438	4.861
B1	4.323	5.645	5.972	6.694	6.861	5.899
B2	5.283	6.648	6.686	6.881	7.517	6.603
B3	5.936	6.395	6.665	7.412	7.446	6.771
B4	5.304	6.239	6.731	7.174	7.131	6.516
ا.ف.م5%	0.081					0.036
المتوسط	4.906	5.957	6.235	6.673	6.879	
ا.ف.م5%	0.036					

المصادر

ابـو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس(1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع ص 411

النعيمي، سعد الله نجم(1984). مبادئ تغذية النبات (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل ع ص 776.

جدوع، خضير عباس (1995). الحنطة حقائق وارشادات. منشورات وزارة الزراعة. الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي. ع ص: 487.

جندل، جاسم محمد (2007). كيمياء الفيتامينات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة تكريت. ع ص 273.

حسن، نوري عبد القادر، حسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي (1990). خصوبة التربة والاسمدة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.

علي، نور الدين شوقي (2012). المرشد في تغذية النبات الجزء الثاني (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع ص 854.

علي، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شـاكر.(2014) خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة العربية الاولى. ع ص 307.

Barth, C., De Tullio, M. and Conklin, P.L. (2006). The Role of Ascorbic Acid in the Control of Flowering Time and the Onset of Senescence. Journal of Experimental Botany, 57(8), pp.1657-1665.

Blevins, D.G.; and M. Lukaszewski (1998). Boron in Plant Structure and Function. Ann. Rev. Pl.Physiol.Pl.Mol. Biol. (49), 481-500.

Blevins, D. (1999). Boron in Plant Nutrition and Crop Production. Research Database. IPNI. pp2.

Chapman, H. D. and Pratt, P. F. (1961). Methods of Analysis for Soils, Plants and Water. Univ. California Berkeley, CA, USA.

Chen, T. H. H. and Murata (2002). Enhancement of Tolerance of Abiotic Stress by Metabolic Engineering of Betaines and Other Compatible Solutes. Current Opinion in PI. Biol. 5, 250-257.

Cheruth, A. J. (2009). Changes in Non enzymatic Antioxidants and Ajmalicin Production in Catharanthus Roseus with Different Soil Salinity Regimes Bot. Res.Intr.2(1), 1-6.

Conklin, P. (2001). Recent advances in the Role and Biosynthesis of Ascorbic Acid in Plant.PI.Cell Environ .24:383-394.

Emam, M. M.; A. H. EL-sweify and Helal, N. M. (2011). Efficiencies of Some Vitamins in Improning and Quality of Fax Plant. Af. J. of Agric. Res. 6(18), 4362-4369.

Galhaes, J. P. and G. M. Church (2006). Cells discover Fire. Employing Reactive Oxygen Species in Development and Consequences for Ageing EXP Geronotol.41(1), 1-10.

Hussain, I.; Khan, L. M. A.; Khan, U. and Ayaz, S. (2010). UV Spectrophotometric Analysis Profile of Ascorbic Acid in Medicinal Plants of Pakistan. World Appl Sci. J. 9(7), 800-803.

Khan, R. U. 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.

Korzeniowska, J. (2008). Response of Ten Winter Wheat Cultivars to Boron Application in a Temperate Climate (South-west Poland). Agron. Res. 6(2), 471- 476.

Magalhaes, J. P. and Church, G. M. (2006). Cells Discover Fire. Employing Reactive Oxygen Species in a Temperate Climate (South–west Poland). Agron. Res. 6(2), 471- 476.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney (1982). Methods of Soil Analysis. Part 2 Chemical and Microbiological Properties. Am. Soc. Agron Madison Wis.

Redwan, M. K. (2010). Introduction to Biochemistry. First Edition, Mktabat AL-Mojtamaa Alarabia, Jordan. pp265.

Smirnoff, N. (2000). Ascorbic Acid Metabolism and Functions of a Multi-facetted. Current Opinion in Plant Biology. (3) 229-235.

Smirnoff, N., and G. L. Wheeler. (2000). Ascorbic Acid in Plant: Biosynthesis and Function, Erit. Rev. Biochem. Mol. BIOL. (35), 291-314.

Steel, R. G. D., and Torrie. (1960). Principles and Procedures of Statistics. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London. PP.481.

Wroble, S. (2009). Response of Spring Wheat to Foliar Fertilization with Boron Under Reduced Boron Availability. J. Elemental (14), 395-404.