تأثير تحفيز بذور الحنطة بالجبرلين والتسميد الأرضي بالبوتاسيوم والورقي بالبورون في إنتاج حنطة الخبز *Triticum aesttivum* L.

موسى صباح عابد المالي[1] خالد سعيد عبد الله المعماري[1]

[1] جامعة كركوك – كلية الزراعة

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لجامعة كركوك / كلية الزراعة للموسم الزراعي 2018 – 2017 وذلك لمعرفة تأثير نقع بذور الحنطة بالجبرلين والتسميد بالبوتاسيوم الأرضي والبورون الورقي والتداخل بين هذه العوامل على بعض صفات النمو والحاصل ومكونات الحاصل لحنطة الخبز *Triticum aesttivum* L. صنف بحوث 22. طبقت تجربة عاملية بتصميم R.C.B.D بترتيب Factorial in split plot وبثلاثة مكررات تضمنت ثلاث عوامل، الأول تراكيز نقع بالجبرلين في القطع الرئيسية (0.0 , 50 , 100)ملغمGA3. لتر$^{-1}$ أما الثاني فشملت مستويات إضافة البوتاسيوم (0.0 , 80 , 160) كغمK. هـ$^{-1}$ والثالث تراكيز رش بالبورون (0.0 , 150 , 300)ملغمB. لتر$^{-1}$ فاحتلتا القطع الثانوية. أظهرت النتائج ما يلي: تفوق معاملة النقع (50)ملغمGA. لتر$^{-1}$ في صفات مساحة ورقة العلم (40.49) سم^2 وعدد السنابل (369.79) سنبلة.م$^{-2}$ وحاصل الحبوب (7.42)طن. هـ$^{-1}$ بينما تفوق (100)ملغمGA. لتر $^{-1}$ في صفتي عدد الحبوب (43.83) حبة. سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبة (42.84)غم. تفوقت معاملة الإضافة (160)كغمK. هـ$^{-1}$ في صفات مساحة ورقة العلم (43.18)سم^2 وعدد السنابل (367.57)سنبلة. م$^{-2}$ وعدد الحبوب (43.73)حبة. سنبلة$^{-1}$ وحاصل الحبوب الكلي (7.08) طن. هـ$^{-1}$ بينما تفوقت معاملة الإضافة (80)كغم. هـ$^{-1}$ في صفة وزن 1000حبة (43.12)غم. تفوق الرش (300) ملغمB. لتر$^{-1}$ في صفات ارتفاع النبات(101.32) سم و عدد الحبوب (43.90)حبة.سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000حبة (43.11)غم بينما تفوق رش (150)ملغمB. لتر$^{-1}$ في صفتي عدد السنابل بمتوسط (358.10)سنبلة. م$^{-2}$ وحاصل الحبوب الكلي بمتوسط (7.28)طن. هـ$^{-1}$. تميزت توليفة التداخل الثلاثي للعوامل المدروسة (50ملغمGA. لتر$^{-1}$ و160كغمK. هـ$^{-1}$ و150 ملغمB. لتر$^{-1}$) عن باقي التوليفات بإعطائها أعلى المتوسطات في صفات مساحة ورقة العلم (44.69)سم^2 وعدد السنابل (410.18)سنبلة. م$^{-2}$ وعدد الحبوب (47.95)حبة.سنبلة$^{-1}$ وحاصل الحبوب (8.62)طن. هـ$^{-1}$ ودليل حصاد (38.73%).

كلمات مفتاحية: حنطة الخبز، الجبرلين، التسميد البوتاسي، التسميد بالبورون.

Stimulation Effect of Wheat Seeds by Giberllic and Ground Potassium Fertilization and Leaf Adding with the Boron in the Growth and Productivity of Bread Wheat (*Triticum aestivem* L.)

Musa S. A. EL-Mali[1] Khalid S. A. EL-Meamri[1]

[1]Kirkuk University – College of Agriculture

Abstract

Afield experiment was Carried out in the Agricultural Statipn of College of Agriculture – Kirkuk university for 2017-2018 season to know effect of priming of wheat seeds by Giberllin and ground Potash fertilization and leafly Boron and the interaction between them of all these factors on some growth and the yield and it is components for bread wheat. traits variety Buhooth 22. A factorial experiment was applied by RCBD in arrangement of Factorial in Split plot design with three replicates included three factors, the first was concentrations of wetting in giberllin (0.0 , 50 and 100)mg of GA3\L, the second was adding levels of Potassium (0.0 , 80 and 160)kg of K\h and the third was spraying concentration of Boron (0.0 , 150 and 300)mg of B\L. The results showed as follow: priming treatmeut (50 mg GA\L) was surpassed in the traits. Plant height (cm) , flag leaf area (cm^2) , no. of spikes\m^2 and grain yield which the values were (101.19 cm , 40.49 cm^2 , 369.79 spike\m^2 and 7.42 ton\h.) respectively, while the level (100 mg GA\L) was surpassed in no. of grains\spike and weight of 1000 grain (43.83 seed\spike and 42.84 gm) respectively, while the adding level (160 kg K\h.)was surpassed in the traits: flag leaf area , on. of the seeds\spike and total yield which were (43.18 cm^2 , 367.56 spike\m^2 , 43.73 seed\ spike and 7.08 ton\h.) respectively. Adding level of (80 kg K\h.) was surpassed in weight of 1000 seed (43.12 gm), and the level (300 mg B\L.) surpassed in the traits: plant height , flag area , no. of the seeds\spike and 1000 seed weight (101.32 cm , 42.45 cm^2 , 43.90 seed\spike and 43.11 gm) respectively, while spray concentration of (150 mg B\L.) was surpassed in total grain yield (7.28 ton\h.). The combined triangulation of the studied factors (50 mg GA, L-^{1}, 160 kg K. H^{-1} and 150 mg L^{-1}) was the most significant by giving them the highest mean of the flay leaf area (44.69) cm2, number of spikes (410.18) spike\m^2. The number of grains\spike (47.95) seed\spike and the grain yield (8.62) tons\ H.

Key words: Bread wheat, Giberillin, Potash fertilization – Boron fer.

المقدمة

تعد الحنطة من أهم محاصيل الحبوب على المستوى العالمي غذائيا لكونه مصدرا مهما للنشا والكاربوهيدرات والفيتامينات والبروتين والكلوتين، وتعد ملكة الحبوب في العالم لاحتلالها المرتبة الأولى زراعيا وإنتاجا إذ يزرع أكثر من (240) مليون هكتار من الأراضي وإنتاج (600) طن سنويا وهي غذاء أكثر من (1.5) مليار نسمة (FAO, 1996). على الرغم من كون العراق احد مراكز النشوء الأصلية لنشوء الحنطة ومن البلدان التي تتوفر فيها عوامل نجاح زراعته ألا أن إنتاجيته مازال دون المستوى المطلوب، إذ أن متوسط غلة الدونم الواحد من أنتاج الحنطة للموسم الزراعي (2016-2017) بلغ (0.328) طن. دونم$^{-1}$ وبمجموع إنتاج (2195574) طن من المساحة المزروعة (6701708) دونم (وزارة الزراعة. 2018).

الأمر الذي يشجع المختصين في مجال تنمية هذا المحصول إلى تطوير استخدام أحدث التقانات الإنتاجية لزيادة الحاصل كما ونوعا، إذ إن استخدام منظمات النمو يعد أحد الأدوات البايلوجية والكيميائية التي تجعل النبات يستخدم المغذيات بشكل كفوء ويستغل مقدرته الفسلجية لأعلى المستويات (Moes, 1991). وتعتبر الجبرلينات احد الهرمونات النباتية التي يتم بناؤها وإنتاجها داخل الأنسجة النباتية المختلفة إذ تلعب دورا رئيسيا في تطور النباتات خلال دورة حياتها ونموها (Abo- zaid, 2000; AL-Khafaji, 2014) وتعد تقنية استخدام منظمات النمو كالجبرلين من الطرق الشائعة في الزراعة الحديثة كونها تستخدم بتراكيز واطئة جدا، حيث أن تحفيز البذور يؤدي إلى تحسين نمو البادرات وصفات النمو مما يؤدي إلى تحقيق زيادة معنوية في الحاصل (Sedghi وآخرون. 2010). وأكدت دراسة لـ باقة و بدور(2006) أن المعاملة بحامض الجبرليك نقعا أورشا حسن وبشكل معنوي من نمو الحنطة . لقد كان هناك مفهوم سائد في السابق أن الترب العراقية غنية بالبوتاسيوم وأنه لا يحتاج إلى تسميد البوتاسي ألا أنه أعيد النظر فيها، حيث أن البوتاسيوم يمتاز ببطء تحرره من مواقع تثبيته، لذلك ليس الأمر في كميات تواجده في التربة بل مدى تحرره ولا سيما في المراحل الحرجة من نمو النبات التي يحتاجه النبات أكثر من بقية المراحل الأخرى .(Adday, 2002). يعد البوتاسيوم عنصر رئيسي في تغذية الحنطة ويحتاجه النبات في جميع مراحل النمو وبكميات مقاربة لعنصر النيتروجين (Al-Gumile وAl-Murgani, 2006). ويعد البوتاسيوم ذا أهمية لدخوله في وظائف النبات الحيوي وأهمها في مساهمته على سحب الماء إلى داخل خلايا الجذور من خلال رفع الضغط الأزموزي لخلايا الجذور وكذلك التقليل من معدل الفقد بعملية النتح وذلك من خلال سيطرته على عملية فتح وغلق الثغور في الأوراق وبالتالي زيادة استخدام كفاءة المياه (Havlin وآخرون، 2005). أما البورون فلهُ دور مهم في استطالة وانقسام الخلايا في الأنسجة المرستيمية والأعضاء الزهرية ولهُ دور في خصوبة الأزهار الذكرية وإنبات حبوب اللقاح واستطالتها وتشكيل البذور (Furlani وآخرون، 2003). أن نقص البورون يكون سبب في فشل تكوين حبوب لقاح جيدة مما ينعكس ذلك على أنتاج الحبوب(Huang وآخرون، 2000). لقد أشار (باركر و بيلبيم، 2012; علي وآخرون، 2014) إلى الدور الكبير للبورون في تكوين الهرمونات النباتية ومنها السايتوكاينين وتنظيم تجهيز الأوكسجين في النبات من خلال حماية الأندول أستك أسد Indol acetic acid (IAA) من الأكسدة وذلك بتثبيط عمليات أكسدته مما يزيد من تركيزه في النبات ومن ثم أداء وظائفه بشكل طبيعي.

نفذت هذه التجربة بهدف معرفة تأثير نقع بذور الحنطة بتراكيز مختلفة من الجبرلين ومستويات مختلفة من التسميد الأرضي بالبوتاسيوم والرش الورقي بتراكيز مختلفة من البورون والتداخل بين هذه العوامل على صفات النمو والحاصل ومكوناته في محصول الحنطة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة / جامعة كركوك للموسم الزراعي – 2018 2017 وذلك لمعرفة تأثير نقع بذور الحنطة بالجبرلين والتسميد بالبوتاسيوم الأرضي والبورون الورقي والتداخل بين هذه العوامل على بعض صفات النمو والحاصل ومكونات الحاصل لحنطة الخبز *Triticum aesttivum* L. صنف بحوث (22)استخدمت بذور الصنف برتبة النواة تم الحصول عليها من دائرة تصديق البذور في محافظة كركوك. طبقت تجربة عاملية بتصميم R.C.B.D بنظام Factorial in Split وبثلاث مكررات تضمنت ثلاث عوامل:الأول تحفيز البذور بالجبرلين ولمدة (12) ساعة في القطع الرئيسية وهي (0.0 و 50 و 100)ملغمGA. لتر$^{-1}$ والثاني التسميد الأرضي بالبوتاسيوم وبمستويات (0.0و 80 و 160)كغمK. هـ$^{-1}$ في القطع الثانوية والعامل الثالث تضمن الرش بالبورون وبمستويات (0.0 و150 و300)ملغمB. لتر$^{-1}$ واحتلت القطع الثانوية ووزعه المعاملتان في القطع الثانوية بشكل عشوائي على بعضها فضلان عن توزيعه بشكل عشوائي على القطع الرئيسية . تم ري الحقل قبل الحراثة و تم حراثة الحقل حراثتين متعامدتين بالمحراث القرصي القلاب وأجريت عمليات تنعيم وتسوية الحقل بالة المفتتة (رودفيتر) ومن ثم تقسيم الحقل إلى الألواح بأبعاد (3) متر طولا و(1) متر عرضا احتوت كل لوحة على (4) خطوط وبمسافة (25سم) بين خط وآخر . زرعت التجربة بتاريخ 2017\11\26 بمعدل بذار (120)كغم. هـ$^{-1}$. استخدم سماد اليوريا (N%46) بمعدل (200)كغم. هـ$^{-1}$ وعلى دفعتين الدفعة الأولى عند مرحلة التفريع والثاني عند مرحلة الاستطالة. أضيف سماد الداب (سوبر فوسفات الثلاثي P_2o_5%46) بمعدل (200)كغم. هـ$^{-1}$ بدفعة واحدة عند تهيئة الأرض. تم سقي الحقل بعد الزراعة وفق احتياجات الحقل وهطول الأمطار، وتم مكافحة الأدغال وفق الحاجة وتم حصاد الحقل عند وصول النباتات إلى مرحلة النضج التام. تم دراسة الصفات الآتية:

ارتفاع النبات سم: تم قياسه كمعدل لارتفاع عشر نباتات اختيرت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وتم قياسه من مستوى سطح التربة إلى نهاية سنبلة الساق الرئيسي بدون سفا (Wiersma وآخرون، 1998). **مساحة ورقة العلم (سم^2):** حسبت من متوسط عشرة أوراق علمية للاشطاء الرئيسية اختيرت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية وتم حسابها حسب معادلة (Thomas. 1975) مساحة ورقة العلم سم^2 = طول الورقة × عرضها عند أقصى عرض لها × 0.95. **عدد السنابل. م$^{-2}$:** تم حسابه من مساحة (0.5)م ومن ثم حول إلى مساحة متر مربع من كل وحدة تجريبية وبصور عشوائية. **عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$:** وتم حسابه كمعدل لعدد عشر سنابل من كل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي. **وزن 1000 حبة. غم$^{-1}$:** وتم أخذه من مجموع حاصل الحبوب الخطين الوسطيين وبشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية ووزنه بالميزان الحساس. **حاصل الحبوب. (طن. هـ$^{-1}$):** وتم حسابه من خلال حاصل الخطين الوسطيين بطول (3)أمتار ومن ثم حول إلى وزن طن/هكتار.

جدول (1) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لأرض التجربة

ت	اسم التحليل	النتيجة
1	EC	1.20ds.m
2	pH	7.85
3	المادة العضوية	0.8%
4	N	20mg\kg
5	P	7.5mg\km
6	K	80mg\kg
7	نسبة الرمل	45%
8	نسبة الغرين	35%
9	نسبة الطين	20%
10	نسجة التربة	رملية غرينية

***تم تحليل في مختبر مديرية زراعة كركوك – شعبة أدارة المياه والتربة**

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات (سم):

تشير نتائج الجدول (1) إلى وجود فروق معنوية لكل من الجبرلين والبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهم ، إذ يتضح أن النقع بالجبرلين أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات إذ أعطى المتوسط الأعلى (102.04) سم عند تركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين المتوسط الأدنى لهذه الصفة (99.56) سم، وقد يعود السبب في الزيادة الحاصلة في ارتفاع النبات إلى التأثير الإيجابي للجبرلين في زيادة انقسام واستطالة خلايا النبات وله دور كبير في نمو واستطالة القمم النامية للنبات ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (Magome وآخرون، 2004) وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل أليه كل من فرحان وآخرون. (2009) على محصول الحنطة وجدوع والسيلاوي. (2012) على محصول الرز، حيث وجدوا حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات بأثير الجبرلين. ويتضح من الجدول حصول زيادة في متوسط ارتفاع النبات عند زيادة إضافة البوتاسيوم إذ أعطى مستوى إضافة البوتاسيوم 160كغم. هـ$^{-1}$ المتوسط الأعلى (101.36) سم في حين أعطى معاملة المقارنة 0.0 كغم. هـ$^{-1}$ المتوسط الأدنى (100.44) سم، وقد ترجع الزيادة الحاصلة في متوسط هذه الصفة إلى التأثير الإيجابي للبوتاسيوم حيث له دور في تمثيل CO_2 حيث أن نقصه يؤدي إلى ضعف التمثيل إذ أن البوتاسيوم يحفز انتقال المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي وله تأثير ايجابي في حركة المواد المخزونة ويرتبط البوتاسيوم بصفة أساسية بالعمليات التي يتكون عن طريقها البروتين من النتروجين في النبات كما إن للبوتاسيوم دورا في حركة النتروجين داخل النبات (Mengel and 1982, Kirkby). وأشار أبو ضاحي واليونس. (1988) إلى أن للبوتاسيوم دور كبير في ارتفاع عدد العقد في الساق ومن ثم زيادة ارتفاع النبات. وأن هذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه هاشم وعلي. (2012).

ويتبين من الجدول (1) حصول زيادة في متوسط هذه الصفة عند زيادة تركيز الرش بالبورون إذ أعطى المتوسط الأعلى (101.33) سم عند رش البورون بتركيز 300 ملغم. لتر$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0 ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (100.37) سم، قد يعزى الزيادة الحاصلة في ارتفاع النبات إلى دور البورون الايجابي في زيادة نشاط الأنسجة المرستيمية وزيادة نمو القمة النامية وانقسام الخلايا فضلاً عن دوره المهم في تنظيم تجهيز الهرمونات النباتية كالأوكسين وهي من العوامل الضرورية في عملية انقسام الخلية واستطالتها وكذلك في تكوين السايتوكاينينات وبالتالي زيادة طول السلاميات ومن ثم زيادة ارتفاع النبات مينكل وكيربي. (1984) وهذا ما توصل أليهِ كل من هاشم. (2014) على محصول الحنطة والزركاني. (2017) على محصول الشوفان والذين أشاروا إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات بتأثير البورون. ويلاحظ من الجدول (1) وجود تداخل ثنائي معنوي إذ أعطى التداخل بين الجبرلين والبوتاسيوم عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأعلى لهذه الصفة (102.80) سم بالوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى (98.05) سم. بينما أعطى التداخل بين الجبرلين والبورون أعلى متوسط (102.76) سم عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (98.95) سم. بينما أعطى التداخل بين البوتاسيوم

والبورون المتوسط الأعلى (101.50) سم عند التوليفة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و 300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بالوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (99.40) سم. وتشير نتائج الجدول(1) إلى وجود تداخل معنوي ثلاثي حيث تميزت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بإعطائها المتوسط الأعلى (105.01) سم في حين أعطت المعاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (95.36) سم.

جدول رقم (1) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم والرش بالبورون والتداخلات في صفة ارتفاع النبات (سم)

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0	95.36 l	99.00 i	99.79 h	98.05 g
	80	100.96 f	97.41 k	100.42 g	99.60 f
	160	101.64 d	100.44 g	101.26 f	101.03 d
50	0	101.67 d	101.78 d	103.56 b	10234 b
	80	101.66 d	101.50 d-e	99.80 h	100.99 d
	160	102.62 c	105.01 a	100.76 f-g	102.80 a
100	0	101.17 e-f	101.63 d	99.98 h	100.92 d
	80	98.59 j	103.66 b	103.94 b	102.06 c
	160	99.69 h	98.39 j	102.72 c	100.26 e

مستويات الجبرلين × مستويات البورون

الجبرلين ملغم/لتر	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
	0.0	150	300	
0.0	98.95 g	99.32 f	100.41 d	99.56 c
50	101.98 b	102.76 a	101.37 c	102.04 a
100	99.81 e	101.22 c	102.21 b	101.08 b
متوسط تاثير البورون	100.37 c	100.98 b	101.33 a	

مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون

البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
	0.0	150	300	
0.0	99.40 e	100.80 c	101.11b	100.44 c
80	100.40 d	100.86 c	101.39 a	100.88 b
160	101.32 a-b	101.28 a-b	101.50 a	101.36 a

مساحة ورقة العلم (سم^2):

تشير نتائج الجدول (2) إلى وجود تأثير معنوي للعوامل المدروسة والتداخل بينهم، إذ يتضح من الجدول أن استخدام الجبرلين أدى إلى زيادة في متوسط مساحة ورقة العلم إلى حدٍ ما إذ أعطى التركيز 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين المتوسط الأعلى (42.94) سم^2 بينما أعطى 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين المتوسط الأدنى (41.60) سم^2 والتي لم تختلف مع معاملة المقارنة 0.0ملم. لتر$^{-1}$ جبرلين، قد يعزى السبب في ارتفاع مساحة ورقة العلم إلى التأثير الايجابي للجبرلين في تحفيز انقسام واستطالة وتوسيع الخلايا النبات ولاسيما في القمم المرستيمية النامية إذ يقوم الجبرلين بزيادة انقسام واستطالة الخلايا عند قاعدة الورقة فيزداد طول الورقة وعرضها تبعا لذلك جدوع والسيلاوي، (2012) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه كل من (2002 Ashraf,) والنعيمي. (2015) من حصول ارتفاع في مساحة ورقة العلم في محصول الحنطة بتأثير حامض الجبرليك.

ويتضح من الجدول حصول زيادة في هذه الصفة بزيادة إضافة البوتاسيوم إذ أعطى المتوسط الأعلى لهذه الصفة (43.18) سم^2 عند مستوى إضافة البوتاسيوم 160كغم. هـ$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى لهذه الصفة (41.06) سم^2 أن سبب ارتفاع متوسط هذه الصفة ربما يعود إلى دور البوتاسيوم في معظم فعاليات الحيوية داخل النبات والتي لها علاقة بعمليات الانقسام الخلايا والنمو، فضلاً عن دوره في المحافظة على نشاط الأوراق في عملية التمثيل الضوئي لمدة أطول بسبب تأخيره شيخوخة الأوراق (Heder, 1980 وAbu-Dahi وآخرون. 1988). وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه كل من عبدالحسن وآخرون. (2015) والنعيمي. (2015) اللذان وجدا حصول زيادة في مساحة ورقة العلم عند إضافة البوتاسيوم. ويلاحظ من الجدول (2) كذلك حصول زيادة في متوسط مساحة ورقة العلم بزيادة رش بالبورون حيث أعطى المتوسط الأعلى (42.45) سم^2 عند رش البورون بتركيز 300ملغم. لتر$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0ملم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (41.49) سم^2، وأن سبب ارتفاع الحاصل في متوسط هذه الصفة قد يعود إلى الدور الايجابي للبورون في عملية انقسام الخلايا وزيادة قدرة النبات على تثبيت النتروجين الذي يعمل على زيادة طول المدة التي يبقى فيها النبات قادرا على البناء الضوئي مما يؤمن زيادة المساحة الورقية خريبط وآخرون. (2014).

جدول رقم (2) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم الرش بالبورون والتداخلات في صفة مساحة ورقة العلم(سم^2).

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0.0	40.53 g-j	40.80 f-j	40.13 g-j	40.48 e-f
	80	41.50 d-i	43.02 a-e	42.22 b-h	42.25 b-c
	160	42.27 b-g	41.35 d-i	43.28 a-b	42.30 b-c
50	0.0	40.69 i-j	41.26 d-i	41.13 e-i	41.03 d-e
	80	43.96 a-c	42.79 a-f	44.51 a	43.75 a
	160	44.68 a	42.78 a-f	44.69 a	44.05 a
100	0.0	39.90 i-j	42.42 b-g	42.70 a-f	41.67 c-d
	80	39.01 j	41.98 c-i	38.86 j	39.95 f
	160	40.85 f-j	44.14 a-b	44.58 a	43.19 a-b

مستويات الجبرلين × مستويات البورون

الجبرلين ملغم/لتر	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
	0.0	150	300	
0.0	41.43 d	41.72 c-d	41.87 c-d	41.68 b
50	43.11 a-b	42.28 b-c	43.44 a	42.94 a
100	39.92 e	42.85 a-c	42.04 b-c	41.60 b
متوسط تاثير البورون	41.49 b	42.28 a	42.45 a	

مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون

البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
	0.0	150	300	
0.0	40.37 e	41.49 c-d	41.32 d-e	41.06 c
80	41.49 c-d	42.60 b-c	41.86 b-d	41.98 b
160	42.60 b-c	42.76 b	44.18 a	43.18 a

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه هاشم. (2014) على محصول الحنطة. ويلاحظ من نتائج الجدول (2) وجود تداخل ثنائي معنوي، إذ أعطى التداخل بين الجبرلين والبوتايسوم عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأعلى لصفة مساحة ورقة العلم (44.05) سم^2 في الوقت الذي أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى (39.95) سم^2، بينما أعطى التداخل بين الجبرلين و البورون المتوسط الأعلى لهذه الصفة (43.44) سم^2 عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في الوقت الذي أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (39.92) سم^2، بينما أعطى التداخل بين البوتاسيوم و البورون المتوسط الأعلى (44.18) سم^2 عند التوليفة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$بورون في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (40.37) سم^2. وتشير نتائج الجدول (2) أيضا إلى وجود تداخل معنوي ثلاثي إذ تميزت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بإعطائها المتوسط الأعلى (44.69) سم^2 في حين أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (38.86) سم^2.

عدد السنابل/م^2:

تشير نتائج الجدول (3) إلى وجود تأثير معنوي لكل للعوامل المدروسة والتداخل بينهم، إذ يتضح من الجدول (3) أن استخدام النقع بالجبرلين بتركيز 50ملغم. لتر$^{-1}$ قد أعطى المتوسط الأعلى (369.79) سنبلة. م$^{-2}$ في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين المتوسط الأدنى (342.17) سنبلة. سم$^{-2}$، قد يعزى سبب حصول ارتفاع في عدد السنابل في المتر المربع إلى التأثير الايجابي للجبرلين في تحسين نمو النبات مما ساعد على استمرار العدد الأكبر من الاشطاء على الحياة وبالتالي زيادة عدد السنابل (Ashraf, 2002) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه فرحان وآخرون.2009) على محصول الحنطة. ويتضح من الجدول أيضا حصول زيادة في عدد السنابل عند زيادة إضافة البوتاسيوم إذ أعطى المتوسط الأعلى (367.57) سنبلة. م$^{-2}$ عند مستوى إضافة البوتاسيوم 160كغم. هـ$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة (0.0كغم. هـ$^{-1}$) بوتاسيوم المتوسط الأدنى لهذه الصفة (342.79) سنبلة. م$^{-2}$، وأن ارتفاع الحاصل في عدد السنابل بزيادة مستوى الإضافة قد يعزى إلى دور البوتاسيوم في أنجاح نمو اكبر عدد من التفرعات الحاملة للسنابل وتطويرها ومن ثم حصول زيادة في العدد الكلي للسنابل

لوحدة المساحة (Jarrt and Baird, 2001)، وكذلك لهُ دور في تحسين عملية البناء الضوئي وكفاءتها (Chow, 2001) وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه (باقر. 2014) على محصول الحنطة. ويلاحظ من الجدول وجود فروق معنوية حيث أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم . لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأعلى (360.51) سنبلة. م$^{-2}$والتي لم تختلف معنويا عن التركيز 150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون الذي أعطى متوسط (358.10) سنبلة. م$^{-2}$ في حين أعطى التركيز 300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (346.99) سنبلة. م$^{-2}$، وأن سبب عدم حصول زيادة في عدد السنابل قد يعود إلى أن الرش حدث بعد تكون الأفرع بحيث أن الأفرع كانت نامية في هذه المرحلة ولم يحدث لهُ تأثير إيجابي في زيادة عدد السنابل وقد يعزى إلى أن الرش بالبورون وبكميات مبالغ بها قد يؤدي إلى ظهور أعراض السمية ينعكس سلبا على عدد السنابل باقر. (2014) واتفقت هذه النتيجة مع ما وجده (هاشم. 2014 والنقيب وهاشم. 2016) حيث وجد عدم حصول زيادة في عدد السنابل عند الرش بالبورون على محصول الحنطة.

ويتضح من الجدول (3) وجود تداخل ثنائي معنوي إذ أعطى التداخل بين الجبرلين والبوتاسيوم استجابة عالية للصفة عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم بإعطائها المتوسط الأعلى (397.65) سنبلة. م$^{-2}$ في حين أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى لهذه الصفة (334.44)سنبلة. م$^{-2}$. بينما أعطى التداخل بين الجبرلين والبورون عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين مع 150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأعلى لهذه الصفة (376.35) سنبلة. م$^{-2}$ في الوقت الذي أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (333.08) سنبلة. م$^{-2}$. في حين أعطى التداخل بين البوتاسيوم والبورون عند التوليفة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأعلى (372.90) سنبلة. م$^{-2}$ بينما أعطت التوليفة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم 300,ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (333.88) سنبلة. م$^{-2}$. وتشير نتائج الجدول (3) بأن هناك تداخل معنوي ثلاثي عند التوليفةِ 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون إذ أعطت المتوسط الأعلى لهذه الصفة (410.18) سنبلة. م$^{-2}$ في الوقت الذي أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (298.88) سنبلة. م$^{-2}$.

جدول رقم (3) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم والرش بالبورون والتداخلات بينهما في صفة عدد السنابل. م$^{-2}$.

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0.0	333.15 h-i	331.48 h-i	344.07 e-h	342.71 f-g
	80	337.59 g-i	365.55 c-d	340.18 e-h	347.77 e-f
	160	341.29 e-h	322.77 i	344.07 e-h	336.04 g
50	0.0	380.37 b-c	334.07 h-i	339.26 e-h	351.23 d-e
	80	354.62 d-e	384.81 b	342.03 e-h	360.48 c
	160	388.15 b	410.18 a	394.62 b	397.65 a
100	0.0	338.33 f-i	393.88 d-f	298.88 j	334.44 g
	80	344.09 e-h	351.29 d-g	333.33 h-i	357.90 c-d
	160	354.26 d-f	385.73 b	367.03 c-d	369.01 b
مستويات الجبرلين ×مستويات البورون					
الجبرلين ملغم/لتر		البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
		0.0	150	300	
0.0		337.34 d	339.93 d	349.25 c	342.17 c
50		374.37 a	376.35 a	358.63 b	369.79 a
100		369.81 a	358.45 b	333.08 d	353.78 b
متوسط تاثير البورون		360.51 a	358.10 a	346.99 b	
مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون					
البوتاسيوم كغم/هكتار		البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0		359.87 b	334.62 c	333.88 c	342.79 c
80		360.42 b	367.22 b-c	338.51 c	355.38 b
160		361.23 b	372.90 a	368.57 a-b	367.57 a

عدد الحبوب/ سنبلة:

تشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي لكل من الجبرلين والبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهم ، إذ يتضح من الجدول (4) أن النقع بالجبرلين أدى إلى ارتفاع في عدد الحبوب بالسنبلة بلغ أقصى متوسط لهُ (43.83) حبة. سنبلة$^{-1}$ عند نقع بالجبرلين بتركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$ في الوقت الذي أعطى المتوسط الأدنى (42.42) حبة. سنبلة$^{-1}$ عند مستو نقع بالجبرلين بتركيز

50ملغم. لتر$^{-1}$، قد يعود السبب في الارتفاع الحاصل في عدد الحبوب بالسنبلة إلى التأثير الايجابي للجبرلين في زيادة نسبة الزهيرات الخصبة كما يؤدي دورا هاما وفعالا في تنظيم عمليات التزهير والخصب وانتقال المواد المغذية ونشوء البذرة وبالتالي زيادة عدد الحبوب المتكونة في السنبلة عطية وجدوع. (1999) و هذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه جدوع والسيلاوي. (2012) على محصول الرز. ويلاحظ من الجدول حصول ارتفاع في متوسط هذه الصفة عند زيادة إضافة البوتاسيوم إذ أعطى المتوسط الأعلى (43.73) حبة. سنبلة$^{-1}$عند مستوى الإضافة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى لهذه الصفة (42.18) حبة. سنبلة$^{-1}$، وأن سبب ارتفاع الحاصل في متوسط هذه الصفة بزيادة مستوى الإضافة ربما يعود إلى دور الايجابي للبوتاسيوم في تحفيز الأنزيمات الغذائية والذي يؤدي إلى زيادة الكاربوهيدرات كما لهُ دور في زيادة كفاءة عملية التلقيح والإخصاب ومن ثم زيادة عدد الحبوب (Al-, 2003 Zaubai وBaque وآخرون. 2006 وAbo-Dahi, 2009). وقد اتفق هذه النتيجة مع ما توصل أليه (النعيمي. 2015) على محصول الحنطة.

جدول رقم (4) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم والرش بالبورون والتداخلات بينهما في صفة عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$.

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0.0	43.80 g	38.56 n	42.62 h	41.66 d
	80	46.21 b-c	42.79 h	45.12 e-f	44.70 a
	160	40.65 j-k	41.40 i	45.70 c-e	42.58 c
50	0.0	40.38 l	46.22 b-c	39.22 m	41.94 d
	80	38.00 n	44.70 f	39.50 m	40.73 e
	160	44.62 f	41.25 i-j	47.95 a	44.61 a
100	0.0	45.30 d-f	40.55 k-l	42.99 h	42.94 c
	80	41.14 i-k	45.94 b-d	46.56 b	44.55 a
	160	43.89 g	42.61 h	45.47 d-e	43.99 b

مستويات الجبرلين × مستويات البورون

الجبرلين ملغم/لتر	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
	0.0	150	300	
0.0	43.55 d	40.92 g	44.48 b	42.98 b
50	41.00 g	44.06 c	42.22 f	42.42 c
100	43.44 d	43.03 e	45.00 a	43.83 a
متوسط تاثير البورون	42.66 b	42.67 b	43.90 a	

مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون

البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
	0.0	150	300	
0.0	43.16 d	41.78 e	41.61 e	42.18 c
80	41.78 e	44.48 b	43.72 c	43.33 b
160	43.05 d	41.76 e	46.38 a	43.73 a

وكذلك أدى الرش بالبورون إلى ارتفاع في متوسط عدد الحبوب لكل سنبلة إذ أعطت المتوسط الأعلى (43.90) حبة. سنبلة$^{-1}$ عند رش البورون بتركيز 300ملغم. لتر$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم/لتر بورون المتوسط الأدنى (42.66) حبة. سنبلة$^{-1}$، وأن السبب في الارتفاع الحاصل في عدد الحبوب قد يعود إلى دور البورون الايجابي في زيادة نسبة إنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة اللقاحية (Vasil , 1960) وكذلك إلى زيادة انتقال المواد الكاربوهيدراتية إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (Bidwell, 1979; , 2013,Anonymous) مما أنعكس إيجابا على هذه الصفة وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل أليه (Zeboon. 2013) على الحنطة. ويلاحظ من نتائج الجدول (4) وجود تداخل ثنائي معنوي إذ أعطى التداخل بين الجبرلين والبوتاسيوم استجابة عالية عند التوليفة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم بإعطائها المتوسط الأعلى لصفة عدد الحبوب في السنبلة (44.70) حبة. سنبلة$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ $^{-1}$بوتاسيوم المتوسط الأدنى (40.73) حبة. سنبلة$^{-1}$. وكذلك أعطى التداخل بين الجبرلين والبورون عند التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأعلى (45.00) حبة. سنبلة$^{-1}$ في حين أعطت التوليفة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (40.92) حبة. سنبلة$^{-1}$. كما أعطى التداخل بين البوتاسيوم والبورون استجابة عالية عند التوليفة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في إعطائها المتوسط الأعلى لعدد الحبوب بلغ (46.38) حبة. سنبلة$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت التوليفة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (41.61) حبة. سنبلة$^{-1}$. ويتبين من نتائج الجدول (4) وجود تداخل معنوي ثلاثي إذ أعطت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأعلى (47.95) حبة. سنبلة$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت

التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (38.00) حبة. سنبلة$^{-1}$.

وزن 1000 حبة. غم$^{-1}$:

يتضح من الجدول (5) وجود تأثير معنوي لكل من الجبرلين والبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهم، إذ يلاحظ حصول ارتفاع في وزن 1000 حبة بزيادة تركيز النقع بالجبرلين إذ أعطى أعلى متوسط (45.84) غم عند التركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين المتوسط الأدنى (44.91) غم، قد يعزى السبب في زيادة وزن 1000حبة إلى التأثير الايجابي للجبرلين في المراحل التي تسبق مرحلة تكوين الحبوب إذ أن للمعاملة بالجبرلين دور في تحسين النمو الخضري للنبات وزيادة مساحة ورقة العلم وإطالة مدة بقائها خضراء وتراكم المادة الجافة خلال فترة ما قبل تكوين الحبوب مما يؤدي إلى زيادة تكوين المواد الغذائية المتمثلة في ورقة العلم ووصوله إلى الحبوب أي زيادة التجهيز من المصدر إلى المصب مما أنعكس إيجابا على وزن الحبة وأن هذه النتيجة اتفقت مع كل من (جدوع والسيلاوي. 2012) على محصول الرز و(النعيمي. 2015) على محصول الحنطة. ويتضح من الجدول أيضا وجود تأثير معنوي لإضافة البوتاسيوم إذ لوحظ حصول ارتفاع في وزن 1000حبة إذ أعطى مستوى إضافة البوتاسيوم 80كغم. هـ$^{-1}$ المتوسط الأعلى للصفة (46.12) غم في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى (44.74) غم، قد يعزى الارتفاع الحاصل في الوزن إلى دور البوتاسيوم في رفع كفاءة البناء الضوئي للنبات نتيجة نمو الخضري الجيد بسبب زيادة أنتاج الطاقة وتكوين ATP والأحماض النووية وبناء السكريات والنشا والبروتينات التي تخزن في الحبوب مما يؤدي إلى زيادة وزنها (2000 International potassium Institute,) وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه علي وأحمد. (2017) على محصول الحنطة حيث وجد حصول زيادة في وزن 1000حبة بتأثير البوتاسيوم. ويتضح من الجدول كذلك حصول زيادة معنوية في وزن 1000حبة بزيادة تركيز الرش بالبورون إذ أعطى المتوسط الأعلى (46.11)غم عند رش البورون بتركيز 300ملغم. لتر$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت معاملة المقارنة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (44.54) غم، وأن سبب ارتفاع الحاصل في هذه الصفة بزيادة تركيز الرش بالبورون قد يعود إلى دور الايجابي للبورون في النمو الخضري وزيادة تراكم المادة الجافة وزيادة مساحة ورقة العلم جدول (2) والذي انعكس إيجابا على وزن 1000 حبة، حيث أن معظم المواد التي تصنع في ورقة العلم تنتقل أساسا إلى الحبوب (مينكل وكيربي. 1994) اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه زبون. (2013) إذ أشارت إلى حدوث ارتفاع في وزن 1000حبة بزيادة تركيز البورون. ويتضح من الجدول (5) إلى وجود تداخل ثنائي معنوي إذ أعطى التداخل بين الجبرلين و البوتاسيوم عند التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأعلى لهذه الصفة (47.77)غم في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0ملم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى (44.34) غم، بينما أعطى التداخل بين الجبرلين والبورون المتوسط الأعلى للصفة (47.50)غم عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في الوقت الذي أعطت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (43.88)غم، بينما أعطى التداخل بين البوتاسيوم و البورون المتوسط الأعلى (47.27)غم عند التوليفة 80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى للصفة (43.09) غم. وتشير الجدول (5) إلى وجود تداخل ثلاثي معنوي إذ تميزت التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و300ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بإعطائها المتوسط الأعلى لهذه الصفة (48.85) غم في حين سجلت التوليفة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (44.78) غم.

حاصل الحبوب طن/هكتار:

تشير نتائج جدول (6) إلى وجود تأثير معنوي لكل من الجبرلين والبوتاسيوم والبورون والتداخل بينهم ، ويتضح من الجدول أن النقع بالجبرلين أدى إلى ارتفاع في الحاصل إلى حدٍما إذ أعطى أعلى متوسط (7.42) طن. هـ$^{-1}$ عند النقع بالجبرلين بتركيز 50ملغم. لتر$^{-1}$ في حين أعطى النقع بالجبرلين بتركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$ المتوسط الأدنى (6.62) طن. هـ$^{-1}$، وقد يعود السبب في ارتفاع حاصل الحبوب إلى التأثير الايجابي للجبرلين إذ أشار(Alexopoulos وآخرون 2006) إلى أن للجبرلين دور في عملية التمثيل الضوئي وتنشيط الفعاليات الحيوية الأخرى التي تتم قي أجزاء الخلية النباتية هي في انقسام الخلايا وزيادة استطالتها وزيادة ارتفاع النبات وحجم الأوراق والمجموع الجذري ومجمل هذه التأثيرات هي في زيادة الإنتاجية، وفي زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة كما مبين في الجداول (3) مما انعكس إيجابا على حاصل الحبوب واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه كل من (Shaddad وآخرون .2013; النعيمي. 2015) من حدوث زيادة في حاصل الحبوب عند معاملة نباتات محصول الحنطة بالجبرلين. ويتضح أيضا وجود تأثير معنوي لإضافة البوتاسيوم حيث أعطى استجابة عالية لمتوسط هذه الصفة بلغ (7.28) طن. هـ$^{-1}$ عند مستوى إضافة البوتاسيوم 160كغم. هـ$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم المتوسط الأدنى (6.86) طن. هـ$^{-1}$، وقد يعزى الارتفاع في حاصل الحبوب إلى التغذية الجيدة بالبوتاسيوم حيث تزيد من كفاءة تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية وزيادة كفاءة نقل نواتج عملية التمثيل الضوئي من الأوراق إلى أماكن خزنها (الحبوب) (Ralph, 1979) وبالتالي ارتفاع الحاصل نتيجة حصول زيادة في عدد الحبوب ووزنها وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل أليه كل من باقر. (2014) والنعيمي. (2015) إذ أشارا إلى أن إضافة البوتاسيوم أو رشه على محصول الحنطة قد أدى إلى زيادة حاصل الحبوب. كما يتبين من الجدول حصول ارتفاع في حاصل الحبوب عند الرش بالبورون حيث أعطى المتوسط الأعلى (7.08) طن. هـ$^{-1}$ عند رش البورون بتركيز 150ملغم. لتر$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة

0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (6.54) طن. هـ$^{-1}$، وقد يعزى ذلك إلى دور البورون في إنبات حبوب اللقاح فضلا عن دوره في زيادة طول الأنبوبة اللقاحية وزيادة ثباتيتها وهذه يؤدي بدوره إلى نجاح عمليي التلقيح والإخصاب (باقر. 2014) وهذه النتيجة اتفقت مع ما توصل أليه (الحديثي. 2011) إذ وجد حصول زيادة في حاصل الحبوب بتأثير البورون.

جدول رقم (5) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم والرش بالبورون والتداخلات بينهما في صفة وزن 1000 حبة (غم)

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0.0	41.78 g	40.07 i	42.17 g	41.34 e
	80	40.96 h	43.73 d-e	41.48 h-i	41.72 e
	160	43.08 e-f	41.97 g	43.01 e-f	42.69 b-c
50	0.0	40.80 h	44.26 e-f	42.89 f	42.32 c-d
	80	40.75 h-i	43.58 e-f	44.76 c	43.03 b
	160	41.09 h	40.90 h	45.85 a	42.61 c-d
100	0.0	37.71 l	44.94 b-c	42.02 g	41.55 e
	80	44.84 b-c	45.50 a-b	43.97 d	44.77 a
	160	37.71 j	40.91 h	42.87 f	42.21 d

مستويات الجبرلين × مستويات البورون

الجبرلين ملغم/لتر	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
	0.0	150	300	
0.0	41.94 d	41.92 d	41.89 d	41.91 b
50	40.88 e	42.58 c	44.50 a	42.65 a
100	41.80 d	43.78 b	42.95 c	42.84 a
متوسط ثاثير البورون	41.54 c	42.76 b	43.11 a	

مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون

البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
	0.0	150	300	
0.0	40.09 e	42.76 b	42.36 c	41.74 c
80	42.18 c	44.27 a	43.07 b	43.12 a
160	42.35 c	41.26 d	43.91 a	42.50 b

ويتبين الجدول (6) أيضا وجود تداخل ثنائي معنوي بين العوامل المدروسة إذ أن التداخل بين الجبرلين و البوتاسيوم أعطى أعلى متوسط (7.93) طن. هـ$^{-1}$ عند التوليفة (50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم) في حين أعطت التوليفة (100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم) المتوسط الأدنى لهذه الصفة (6.48) طن. هـ$^{-1}$، وأعطى تداخل الجبرلين والبورون استجابة عالية للصفة عند التوليفة 50ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بإعطائها (7.59) طن. هـ$^{-1}$ في الوقت الذي أعطت التوليفة 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى (6.62) طن. هـ$^{-1}$. كما أعطى التداخل بين البوتاسيوم و البورون المتوسط الأعلى للحاصل (7.38) طن. هـ$^{-1}$ عند التوليفة 160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون في حين أعطت التوليفة 0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى لهذه الصفة (6.51) طن. هـ$^{-1}$. ويتضح من الجدول (6) وجود تداخل معنوي ثلاثي إذ تميزت التوليفة 50ملغم. لتر $^{-1}$ جبرلين و160كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون بإعطائها المتوسط الأعلى لهذه الصفة 8.62 طن. هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا مع التوليفة 0.0ملغم. لتر$^{-1}$جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و150ملغم. لتر$^{-1}$ بورون إذ أعطت متوسط بلغ (8.56) طن. هـ$^{-1}$ في حين أعطت التوليفتين 100ملغم. لتر$^{-1}$جبرلين و0.0كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون، 100ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و80كغم. هـ$^{-1}$ بوتاسيوم و0.0ملغم. لتر$^{-1}$ بورون المتوسط الأدنى بلغتا (5.93) طن. هـ$^{-1}$.

جدول رقم (6) تأثير النقع بالجبرلين وإضافة البوتاسيوم والرش بالبورون والتداخلات بينهما في صفة حاصل الحبوب (طن. هـ$^{-1}$).

الجبرلين ملغم/لتر	البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			الجبرلين× البوتاسيوم
		0.0	150	300	
0.0	0.0	6.57 j-k	6.85 i-h	6.97 e-h	6.79 d
	80	6.72 i-j	8.56 a	6.50 k	7.26 b
	160	7.21 d	6.90 f-i	7.07 d-f	7.06 c
50	0.0	7.71 c	6.09 l-m	7.96 b	7.25 b
	80	7.13 d-e	6.88 g-j	7.19 d	7.07 c
	160	7.95 b	8.62 a	7.22 d	7.93 a
100	0.0	5.93 m	6.61 j-k	6.17 l	6.53 e
	80	5.93 m	6.64 j-k	6.88 g-i	6.48 e
	160	6.87 g-h	6.61 j-k	7.05 e-g	6.84 d

مستويات الجبرلين × مستويات البورون

الجبرلين ملغم/لتر	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات الجبرلين
	0	150	300	
0	6.83 d	7.43 b	6.84 d	7.04 b
50	7.59 a	7.20 c	7.46 b	7.42 a
100	6.55 f	6.62 e-f	6.70 e	6.62 c
متوسط تاثير البورون	6.54 f	7.08 a	7.00 b	

مستويات البوتاسيوم × مستويات البورون

البوتاسيوم كغم/هكتار	البورون ملغم/لتر			متوسط مستويات البوتاسيوم
	0.0	150	300	
0.0	7.03 b	6.51 d	7.03 b	6.86 c
80	6.59 d	7.36 a	6.85 c	6.94 b
160	7.34 a	7.38 a	7.11 b	7.28 a

المصادر

1. أبوضاحي. يوسف محمد مؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مطبعة مديرية دار الكتب للطبع والنشر. بغداد.
2. أبو ضاحي. يوسف محمد. 1995. مقارنة بين تأثير التغذية الورقية بسماد النهرين السائل والبورون في نمو وحاصل ونوعية الحنطة صنف أبو غريب- 3. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26(1): 37-44
3. الحديثي. نمارق داود صالح. 2011. استجابة الذرة الصفراء للبوتاسيوم والبورون. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة الانبار
4. الزركاني. مهدي صالح. 2017. تأثير نقع البذور بالبيريدوكسين ورش البورون في حاصل الحبوب ومكوناته لأربعة أصناف من الشوفان *Avena sativa* L. . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد
5. العبيدي. محمد علي جمال وهشام محمود حسن وفارس صالح أكرم الوزان. 2006. تأثير التسميد البوتاسي على إنتاج الحنطة تحت نظام الري التكميلي. مجلة زراعة الرافدين. المجلد (34)، العدد (1): 15-19.
6. النعيمي. هالة طالب احمد. 2015. تأثير ملوحة ماء الري والرش بالجبريلين والبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة –جامعة بغداد.
7. النقيب. موفق عبد الرزاق ومحمد علوان هاشم. 2016. تأثير البورون والأثيفون في نمو وحاصل حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية – 47(1):166-176.
8. باقة وبدور.2006. معاكسة اثر الملوحة باستخدام منظمات النمو نقعا ورشا على محتوى نبات القمح الصلب من بعض المواد العضوية اثنا المرحلة الخضرية والثمرية. مجلة العلوم و التكنلوجيا. جامعة متنورين. الجزائرز ص 5-12.
9. باركر. ألن وديفيد جي بيلبيم. 2012. المرشد في تغذية النبات – الجزء الثاني- ترجمة (نور الدين شوقي علي). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.
10. باقر. حيدر عبد الرزاق. 2014. استجابة حنطة الخبز صنف شام-6 للبوتاسيوم الأرضي والبورون الورقي في صفات الحاصل ومكوناته. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 45(5): 479-487
11. جدوع. خضير عباس ورزاق لفتة عطية السيلاوي. 2012. تأثير تحفيز البذور في نمو وحاصل بعض أصناف الرز. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 43(5): 1-12

12. حسن. وجيهة عبد. 2006. تأثير نقع البذور بمادة البيريدكسين والرش بالبورون في نمو وحاصل ومكوناته الحنطة *Triticum aestivum* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – قسم المحاصيل الحقلية – جامعة بغداد.
13. خريبط. حميد خلف وحامد عبد الله صالح وحسين كزار شلال. 2014. رش البورون وحاصل الحبوب ومكونات للذرة البيضاء. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 45(5): 470-478.
14. زبون. نجاة حسين. 2013. تأثير الكبريت والبورون وفيتامين C و NPK في نمو وحاصل ونوعية حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
15. عبد الحسن. شذى ونجاة حسين زبون وحيدر عبد الرزاق باقر. 2015. تأثير مواعيد ومستويات إضافة البوتاسيوم في نمو الحنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 46(4): 522-528.
16. عطية. حاتم جبار وخضير عباس جدوع. 1999. منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيقية. وزارة التعليم العلي والبحث العلمي. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- بغداد. ع ص. 327.
17. علي. هناء خضير محمد وهالة طالب احمد. 2017. تأثر مكونات وحاصل حبوب حنطة الخبز بمواعيد رش البوتاسيوم وملوحة ماء الري. مجلة ديالى للعلوم الزراعية -9(2): 135-145.
18. علي، نور الدين شوقي و حمد الله سليمان راهي و عبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. 2014. خصوبة التربة. دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. الطبعة العربية الأولى. ع ص 307.
19. فرحان. حماد نواف ورجاء فاضل حمدي وسعدي سبع خميس. 2009. تأثير منظم النمو (حامض الجبرليك GA3) والسماد العضوي (مخلفات الأغنام) على نمو وإنتاج القمح (*Triticum aestivum* L.) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد الثالث. العدد الثالث. ISSN: 1991-8941.
20. هاشم. مها هاني وخليل إبراهيم محمد علي. 2012. تأثير معدل البذار والسماد البوتاسي في نمو وحاصل الشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية – 43 (5): 33-41.
21. هاشم. محمد علوان. 2014. استجابة الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للاثيفون والبورون. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
22. مينكل. ك وكيربي ، ى ، آ. 1984. مبادئ تغذية النبات (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.
23. وزارة الزراعة. مكتب المفتش العام. 2018. أنتاج الحنطة في العراق للموسم الزراعي (2016-2017).
24. Abbas, G.; Khattak, J. Z. K.; Abbas, G.; Ishaque, M.; Aslam, M.; Abbas, Z.; Amer, M. and Khokhar, M. B. (2013). Profits maximizing level of potassium fertilizer in wheat production under aride environment. Pak. J. Bot., 45(3): 961-965.
25. Adday, S. K. T. 2002. Effect adding of foliar Soilk fertilization on growth and wheat yield *Triticum aestivum* L. Athesis College of Agriculture. Univ. Baghdad.
26. Abu-Dahi, Y. M. and M. A. AL- Younis. 1988. Plant Nutrition Hand book. Minist and Higher Education of Scientific Research of. Baghdad. pp.411.
27. Abu- zaid , N.S. 2000. Plant Hormones and Agricultural Applications. Dar Al Arabia for Publication and Distribution. The Second Edition. Cairo. Egypt.pp:607.
28. Abu-Dhahi,Y. M., R. K. Shati, and F. M. Tahir. 2009. Effect of leaf nutrient by Fe, Zn and K on grain yield and protein ration of bread wheat. TIJAS. 40(4):27-37.
29. AL-Khafaji, M.A. 2014. Plant Growth Regulators, Application and Utilization in Horticulture. . Bookstore for Printing University of Baghdad. Iraq and Translating. University of Baghdad. Iraq.pp.348.
30. Al-Gumile, A. A., and A. H. Al-Murgani. 2006. Effect of ground and leaf fertilization of NPK nutrient on absorption from their of bread wheat. TIJAS. 37(1):47-56.
31. Asborno , M.D., Vidai , A.A., Bezus , R. and Beltrano , J. 1999. Rice temperature and gibberellic acid effect on initial growth stages. Agro – ciencia , 15 (1) : 47-5.
32. AL-Maainy, H. A. 2004. Water requirements for four wheat varieties *Triticum aestivum* L under water stress and potassium fertilizer. Msc. Dissertation, Agriculture College Unvi. of Baghdad. Pp:173.
33. Anonymous. 2013 http://www.anitedstate. sag.org/foliar.feeding.html.
34. Ashraf. M,. F. Karim. And E. Rasul. 2002. Ineractive effect of gibberellic acid (GA3) and salt stress on growth, ion accumulation and photosynthetic capacity of two spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars differing in salt tolerance. V. 36 (1).
35. Attiya, H. Jand K. A. Jaddoa Plant Growth Regulater , The Theory and Practice. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Publication Republic of Iraq .

36. Al-Zaubai, S. Z. 2003. Effect of different levels of potassium on growth and yield of wheat TIJAS. 3(1): 84-90.
37. Baque, A., A. Karim, A. Hamld and H. Tetsushi. 2006. Effects of fertilizer potassium ongrowth, yield and nutrient uptake of wheat(*Triticum aestivum* L.) under water stress . conditions. South Pacific Studies. 27(1):25-35.
38. Bidwell, R. G. S. 1979. Plant Physiology. 2nd ed. Collier Macmillan Canada LTD. pp. 726
39. Chow, J. 2001. Wheat nutrition and fertilizer requirements: potassium. Government of Alberta copyright and disclaimer. www.agric .gov. ab. ca.
40. F.A.O. 1996. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. FAO State . www.fao.org.
41. Furlani, A. M. C., P. Carvalho, G. D. Freitas, and M. F. Verdial. 2003. Wheat cultivartolerance to boron deficiency and toxicity in nutrient solution. Arab. J. of Sci. Agric 60(2): 359-370.
42. Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W. L. Nelson. 2005. Soil Fertility andFertilizers. 7th Ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle River, New Jersey.
43. Header, H. E.1980. Effect of potassium nutrion on sinkintersity and duration Agric. Es. State. Bunch of. Hanover Germany.pp:181.
44. Huang, L., J. Plant, B. Dell, and R. Bell. 2000. Effect of boron deficiency on anther development and floret fertility in wheat (*Triticum aestivum* L.) Wilgoyne Annl. Bot. . 85: 493-500.
45. Jarret, E. R. and V. J. Baird. 2001. Specific nutrient recommendation. Grain production guide No.4 published by center for integrated pest management North Carolina. Cooperative Extention p: 1-6.
46. Johri, B. M., and I. K. Vasil. 1961. Physiology of pollen. Bot. Rev. 27: 325-381.
47. Karim, M. R,. Y. Zhang, R. Zho, X. Chen, F. Zhang, and C. Zou. 2012. Alleviation ofdrought stress in winter wheat by late folier application zinc, boron and manganese. J. Plant Nut. Soil Sci. 175: 142-151.
48. Magome, H., S. Yamaguchi, A. Hanada, Y. Kamiya and K. Odadoi .2004. Dwarf and delayed flowering 1, anovel Arabidoosis mutant deficient in gibberellins bioyn-thesis becauseof over expression of aputative AP2 transcription factor plant J. 37, 720-729.
49. Morsee, M. A. 1977. Principles of Field Crops Production. Angelo Lib. Cairo, EgyptMohammad, H. A. 2009. The effect of nitrogen and boron fertilizers application on the water use efficiency by sorghum (*Sorghum bicolor* L. moench). Anbar. J. 7(4): 30-42.
50. Mengel, K. and E. A. Kriby. 1982. Principles of plant nutrition.3rd. Edu. Int. Institute Bern, Switzerland. Pp300.
51. Mengel, K. and Kirby, A. 2001. Principle of plant nutrition. 5 th ed. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 849pp.
52. Mu , C. and J. Yamagishi. 2001. Effect of gibberellic acid application on particle characteristics and size of shoot apex in the first differentiation stage in rice. Plant. Prod. Sci. 4 (3) : 227-229.
53. Moes, J. and Stoble, E. H. 1991. Barley treated with Ethophon, I: Yield components and net Grain yield Agron .J. Agron 83:86-90.
54. Sedghi , M., A. Nemati and B. Esmaielpour. 2010. Effect of seed priming on germination and seedling growth of two medicinal plants.
55. Shaddad, M. A. K., Abd. E. Samad. H. M. and D. Mostafa. 2013. Role of gibberellic acid (GA3) in improving salt stress tolerace of two wheat cultivars. Vol.5(4)pp50-57.
56. Thomas, H .1975. The growth response to Weather of simulator vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne , J. Agric. Sci. Camb. 84 :333-343.
57. Vasil, I. K. 1960. Effect of boron on pollen germination and pollen tube growth. Am. J. Bot. 47: 239-247

58. Watanabe, H., and S. Yoshida. 1970. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium onphotophosphorylation in rice in relation to photosynthetic rate of single leares. Soil Sci., Plant Nut. 16: 163-166 under salinity. J. Food. Agric. 22 (2) : 130-139.
59. Wahyuni , S., U.R. Sinniah , M.K. Yusop and R.Amarthalingam . 2003. a Improvement of seedling establishment of wet seeded rice using GA3 and IBA as seed treatment. Indonesia J. of Agric. Sci. 4 (2) : 56-62.
60. Wiersma, D. W, E. S. Oplinger and S. O. Guy. 1986. Environment and cultivar effects on winter wheat response to ethephon plant growth regulators. Agronomy Journal 78: 761-764.
61. Zeboon, N. H. 2013. Effect of Sulfur, Boron, Vitamin C and NPK Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). Ph. D. Thesis, Dept. of Field . Crop Coll of Agric., Univ. of Baghdad. pp.135.