استجابة حنطة الخبز صنف شام-6 للبوتاسيوم الارضي المضاف والبورون الورقي في صفات النمو

حيدر عبد الرزاق باقر
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :
نفذت تجربة حقلية في حقول قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة - جامعة بغداد أبو غريب للموسمين 2010-2011 و2011- 2012 بهدف دراسة استجابة حنطة الخبز صنف شام-6 لرش البورون الورقي وإضافة البوتاسيوم الارضي في صفات النمو. استخدم تصميم R.C.B.D بترتيب الالواح المنشقة وبثلاثة مكررات شملت الالواح الرئيسة مستويات البوتاسيوم 0 و120 و240 كغم.Kهـ-1 بينما شملت الالواح الثانوية رش البورون بثلاثة تراكيز 0 و200 و400 ملغم بورون.لتر-1. اوضحت النتائج أن مستوى 120 كغم K.هـ-1 حقق تفوقاً معنوياً في الصفات عدد الفروع (445.70 و465.00) فرع.م-2 والوزن الجاف (393.20 333.20) غم بعد (55) يوم من الزراعة و(958.90 و970.40) غم بعد (95) يوم من الزراعة وارتفاع النبات (78.02 و80.68) سم ومساحة ورقة العلم (41.80 و43.59) سم2 والوزن الجاف لورقة العلم (61.02 و1.088) غم وطول السنبلة (10.68 و10.94) ومعدل نمو المحصول للمدتين (55 و95) يوم بعد الزراعة بلغ (6.16 و (6.30و (10.09 و (10.31(غم.م-2.يوم-1) ومعدل النمو النسبي للمدتين (55 و95) يوم بعد الزراعة بلغ (0.1058 و 0.0722) و(0.1062 و 0.0724) (غم.غم-1.يوم-1) للموسمين بالتتابع كما اوضحت النتائج ايضاً وجود فروق معنوية بين تراكيز البورون ولجميع صفات النمو، إذ حقق التركيز 200ملغم B.لتر-1 اعلى متوسط لعدد الفروع (66.804و477.40) فرع.م-2 والوزن الجاف بعد (55 و95) يوم من الزراعة (323.30 و333.20) غم و(933.80 و970.40) غم وارتفاع للنبات (77.42 و80.69) سم ومساحة لورقة العلم(42.39 و44.60) سم2 والوزن الجاف لورقة العلم (0.968 و1.033) غم وطول السنبلة (10.38 و 10.62) سم و معدل نمو المحصول وللمدتين (55 و95) يوم بعد الزراعة (5.87 و6.05 (و (9.82 و (10.21 (غم .م-2.يوم-1) واعلى نمو نسبي للمدتين (55 و95) يوم بعد الزراعة (0.1047 و0.0719) و(0.1053 و0.0723) (غم.غم-1.يوم-1) للموسمين بالتتابع، لم يكن التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في معظم صفات النمو ولكلا الموسمين باستثناء الوزن الجاف لورقة العلم فقد سجلتً التوليفة K1B1 اعلى معدل لهما بلغ (1.277 و1.343) غم للموسمين بالتتابع.

RESPONSE OF BREAD WHEAT SHAAM-6 CULTIVER TO GROUND ADDED POTASSIUM AND FOLIAR BORON ON GROWTH CHARACTERS

H. A.A. Baqer

ABSTRACT:
A field experiment was conducted during 2010-2011 and 2011-2012 seasons at the experimental farm, Dept. of Field Crop, Coll. of Agriculture, Univ. of Baghdad to study the response of wheat Shaam-6 cultivar to boron foliar and potassium application on growth Characters. RCBD with three replications used with split plots. The main plots

ISSN 2072-3875

was rpresented by potassium levels 0, 120 and 240 Kg K.ha.-1, and the sub-plots was rpresented by boron foliar with three concentrations 0, 200 and 400 mg B. L-1. Results showed that significantly effect for Potassium. Potassium application in 120kgk.ha-1 was superior in number of tillers (445.70, 465.00) branch.m-2, dry weight for both seasons (393.20 ,333.20)gm (55) days after sowing,(958.90 ,970.40)gm (95) day after sowing, plant height (78.02 ,80.68)cm, leaf area (41.80, 43.59)cm-2, dry weight for flag leaf (1.026,1.088)gm, spike length (10.68 ,10.94) cm Als, high Crop growth rate for both periods (55,95) days after sowing was (6.16 ,6.30) ,(10.09 ,10.31) g m-2.day and higher releative growth rate for both periods (55,95) days after sowing was (0.1058 , 0.0722) and (0.1062, 0.0724) (gm.gm-1.day-1) for both seasons resepeaddition. In addition on, the result showed significant different between boron concentration for all growth characteristics. Boron foliar with 200mg.B-1 concentration gave highe rate for all characteristics such as number of tillers (466.80 ,477.40) tiller m-2 and dry weight (55, 95) days after sowing (323.30, 333.20) gm (933.80 ,970.40) gm, plant height (77.42 , 80.69) cm, and leaf avea for flag leaf, (42.39, 44.60) cm-2, dry weight for flag leaf (0.968 ,1,033) gm, spike length (10.38 , 10.62) cm, and high Crop growth rate for both periods. Days after sowing (5.87 ,6.05) and(9.82 ,10.21)gm. m-2.day-1 and higher releative growth rate for both period (55 ,95) day after sowing (0.1047, 0.0719) (0.1053, 0.0723)gm.gm-1.day-1 for both season respectively. The interaction between both study factors was not significant for most growth characteristics for both season except dry weight for flag leaf for when K1B1 gave higher rate (1.277, 1.343) gm for both season.

المقدمة :

يعد البوتاسيوم احدى المغذيات الضرورية والتي يحتاجها النبات وبكميات كبيرة ، فهو يؤدي ادواراً مهمة في نمو النبات من خلال تنشيطه للعديد من الانزيمات الضرورية للعمليات الفسيولوجية (سلمان،2007) . اما البورون فهو من العناصر الضرورية لنمو النبات ، ويلعب دوراً حيوياً في نمو النبات ، لايقل أهميتة البورون عن اي من المغذيات النباتية الرئيسة مثل النتروجين،الفسفور، البوتاسيوم (Ahmad و Irsha،2011). ونتيجة عدم وعي المزارع بأهمية تطبيق او أضافة العناصر الصغرى ادى الى ان تكون بعض الترب تعاني من نقص العناصر الصغرى ومنها البورون (Thari وآخرون ،2009). لقد ساد الاعتقاد بأن الترب العراقية لا تحتاج الى التسميد البوتاسي (الخفاجي وآخرون ،2000) . واشار Al.Zubaidi (2001) الى ان التوصيات السمادية للبوتاسيوم أهملت لوقت طويل بسب الاعتقاد بأن الترب العراقية ذات احتياطي عالي بالبوتاسيوم من الصيغ غير الجاهزة الى الصيغ الجاهزة .ان التشخيص المبكر لنقص المغذيات في التربة والنبات يعد وسيلة مهمة وناجحة لمعالجة وتلافي الاثار السلبية الناجمة عن ذلك (Al-Aloosy وآخرون ،2005). كما ان استعمال العشوائي للأسمدة لا يحل مشكلة خصوبة التربة وزيادة كفاءتها في تجهيز المحاصيل المختلفة بالمغذيات لذلك غالباً مايضاف عنصراً البورون رشاً على الجزء الخضري كطريقة لتقليل الفقد منه وزيادة الكفاءة السمادية ، لذا من ضروري استعمال التقنيات والعلوم الزراعية الحديثة ومنها العناية ببرامج التسميد بدون اضرار بالتربة او تلوثها من جهه والحفاظ على سلامة الانسان من جهة آخرى فضلاً عن ترشيد أستخدام الاسمدة وتكاليفها إذ أن استخدام كميات زائدة عن الحد المقرر يسبب هدر كميات كبيرة منه ويعد خسارة اقتصادية جراء رفع التكاليف لذا فأن اضافة الاسمدة بالكميات والتوقيتات المناسبة تعد عامل مهم من عوامل نجاح برامج التسميد. اشارت العديد من الدراسات ان نقص

ISSN 2072-3875

البورون يحدث بشكل واسع واكثر شيوعا مقارنةً بالعناصر الصغرى الاخرى (Gunesوآخرون ،2003 و Gupta،2000) ،كما ويتطلب التعامل بمنتهى الحذر عند التسميد بعنصر البورون لتجنب الوصول الى المرحلة السمية والتي تظهر على النبات اعراض مماثلة لأعراض النقص علماً ان الحد الفاصل ما بين نقص عنصر البورون والسمية به صغيراً جداً. اشار Abu-Dahi و 2009) Shati) ان وفرة عنصر البوتاسيوم المغذي وبكميات كافية ضرورياً للنمو وتحديداً فيما يخص دوره في زيادة انقسام وتوسع الخلايا فضلاً عن دوره في زيادة محتوى الكلوروفيل وما يترتب علية من زيادة في معدلات النمو ومن ثم زيادة معدلات انقسام وتوسع الخلايا. بينمااوضحت نتائج كلاً من(AI-Kanani وآخرون،1991 و Tisdale وآخرون، 1997).ان اضافة البوتاسيوم بمستوى اعلى من الحاجة الفعلية له قد تساهم في خفض معدل الاستجابة نتيجة تفاعلاته العديدة في نظام التربة كالاحتجاز والترسيب وتكوين المعقدات والمعادن مما يجعله اقل جاهزية للنبات . اشار الزوبعي (2003) أن اضافة البوتاسيوم بمستوى 120 كغم K.هـ-1 ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، كما أوضحت نتائج المرجاني (2005) تفوق مستوى 120كغم.Kهـ-1 في جميع صفات النمو. بينت نتائج Ahmad و2011) Irsha) ان اضافة البورون ادى الى زيادة في ارتفاع النبات.اشار Hussain وآخرون (2005) ان رش البورون في مرحلة التفرعات والبطان بتركيز 3000 ملغمB. لتر-1 لم تؤثر معنوياً في العدد الكلي للفروع. نبات -1 وأكدوا هذه النتيجة Khan وآخرون (2010) الذين اشاروا الى زيادة عدد الفروع ومساحة ورقة العلم وارتفاع النبات وبفارق معنوي عند رش البورون بتركيز (150 ملغمB.لتر-1) وبناءاً على ما تقدم نفذ هذا البحث بهدف فهم استجابة الحنطة صنف شام6- لمستويات مختلفة من البوتاسيوم المضاف ارضاً والبورون المضاف رشاً على الاوراق ومعرفة افضل مستويات من البوتاسيوم والبورون في صفات النمو.

المواد وطرائق:

نفذت التجربة في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة – ابوغريب خلال الموسمين الشتويين (2010-2011 و2011-2012) لغرض دراسة استجابة صنف الشام 6- لمستويات البوتاسيوم المضاف في التربة ولتراكيز البورون المضاف رشاً على الاوراق في صفات النمو. طبقت التجربة بترتيب الالواح المنشقة وفق تصميم R.C.B.D بثلاثة مكررات تضمنت الالواح الرئيسة معاملات مستويات البوتاسيوم وهي (0 ، 120 ، 240) كغم K. هـ-1 وبرمز (K0 وK1 وK2)على التتابع بينما شملت الالواح الثانوية تراكيز البورون وهي (0 ، 002،004) ملغمB .لتر-1 وبرمز (B0 وB1 وB2) على التتابع. كانت مساحة الوحدة التجريبية(2×2.5) م اشتملت على عشرة خطوط بطول 2.5 م للخط الواحد بمسافة 20 سم بين الخطوط ، تم ترك مسافة 1م بين الوحدات التجريبية و1.5 بين مكررات لمنع تسرب الماء من بين الوحدات التجريبية عند السقي . زرعت التجربة بتأريخ 2010/11/22 و2011 بمعدل بذار 120 كغم . هـ-1 . استخدم سماد اليوريا (46%) بمعدل 120 كغم. هـ-1وعلى ثلاثة دفعات (عند ظهور ثلاثة اوراق كاملة على الساق لرئيس وعند ظهور العقدة الثانية على الساق الرئيس وعند مرحلة البطان) (جدوع، 1995). وسماد سوبر الفوسفات الثلاثي (P2O5 %45) بمعدل 100كغمP2O5 . هـ-1 أضيف دفعة واحده عند تحضير التربة (جدوع، 1995) . إستخدم سماد كبريتات البوتاسيوم الحاوي على (K% 41.50) مصدراً للسماد البوتاسي وحامض البوريك (17%) مصدراً للبورون. اضيف السماد البوتاسي الارضي والبورون الورقي على ثلاث دفعات عند مرحلة (التفريع والاستطالة والبطان).

الصفات المدروسة :

1- **عدد الفروع الكلية .م-2:** حُسبت من المساحة المحصودة 1 م-2 لكل وحدة تجريبية .

2- **ارتفاع النبات(سم) :** تم قياس إرتفاع النبات من قاعدة النبات حتى قاعدة السنبلة للساق الرئيسي كمتوسط لعشرة نباتات (Khan، 1992).

3- **مساحة ورقة العلم (سم2) :** حُسبت من متوسط 10 اوراق علم للسيقان الرئيسية حسب المعادلة الاتية (Thomas،1975).

ISSN 2072-3875

مساحة ورقة العلم = طول ورقة العلم × العرض عند المنتصف × 0.95

4- الوزن الجاف لورقة العلم (غم):

5- طول السنبلة (سم): وهو طول الجزء من قاعدة السنبلة الى نهاية السنيبلة الطرفية.

6- الوزن الجاف (غم.م-2): حُسب لجميع النباتات الموجودة في مساحة 1 م2 من كل وحدة تجريبية قطعت جذورها الى حد المنطقة التاجية واستبعدت ووضع المجموع الخضري في اكياس ورقية بعد تقطيعها وجفف في فرن كهربائي على درجة 65 م لمدة 48 ساعة وبعد ثبات الوزن وزنت بميزان حساس. إذ تم اخذ العينات لمدتين (55 و 95) يوم بعد الزراعة.

7- معدل نمو المحصول CGR (غم. م-2.يوم-1): حسب معدل النمو للمحصول من الزراعة الى مرحلة نهاية التفريع (55 يوم) و من الزراعة الى مرحلة التزهير (95 يوم) وفق المعادلة الاتية:

CGR=1/A w2-w1 / T2-T1

(Hunt،1982).

حيث إن:

CGR = Crop Growth Rate (معدل نمو المحصول).

A = مساحة الأرض التي تشغلها عينة النبات بـ م2.

W1 = الوزن الجاف لعينة النبات عند الوقت T1.

W2 = الوزن الجاف لعينة النبات عند الوقت T2.

8- معدل النمو النسبي RGR (غم. غم-1.يوم-1):

حسب معدل النمو النسبي لعينة النباتات ولنفس المسافة المذكورة أنفا حسب المعادلة الآتية:

RGR = (lnw2 – lnw1) / (T2 –T1) (Hunt،1982):

حيث إن:

RGR =Relative Growth Rate(معدل النمو النسبي).

lnw1: يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للعينة عند الوقت T1

lnw2: يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف للعينة عند الوقت T2

جدول 1. بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة حقل التجربة للموسمين 2010-2011 و2011-2012

الصفة		الموسم2010- 2011	الموسم2011-2012
مفصولات التربة (ملغم. كغم$^{-1}$ تربة)	الرمل	148.51	141.19
	الطين	351.20	301.11
	الغرين	500.29	557.70
نسجة التربة		مزيجة طينية غرينية	مزيجة طينية غرينية
درجة تفاعل التربة (pH)		7.60	7.50
التوصيل الكهربائي Ec ($ds.m^{-1}$)		2.80	3.07
النتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة)		75.00	70.66
الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة)		18.09	16.51
البوتاسيوم الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$ تربة)		206.30	205.00
المادة العضوية (%)		0.153	0.141

النتائج والمناقشة :

1-عدد الفروع الكلية. م-2

يلاحظ من نتائج الجدول (2) ان اقصى عدد أفرع . م-2 تم حصول علية عند إضافة البوتاسيوم بمستوى (K1) بلغ (445.70 و 465.00) فرع .م-2 ولكلا

ISSN 2072-3875

الموسمين بالتتابع ، ولم يختلف معنوياً عن المستوى (K2) وازداد معنوياً عن معاملة القياس بنسبة (13.08% و14.62%) لكلا الموسمين بالتتابع . وقد يعزى سبب زيادة عدد الفروع .م-2 الى ان اضافة البوتاسيوم عند المستوى (K1) عمل على زيادة سعة وكفاءة عملية التمثيل الضوئي بالإضافة الى تشجيع امتصاص عنصر النايتروجين والفسفور (Baque وآخرون،2006) مما يؤدي الى تقليل المنافسة بين الفروع الصغيرة والسيقان التي تمر بمرحلة استطالة سريعة وهذا سوف ينعكس في زيادة عدد الفروع الخصبة التي تحمل سنابل فضلاً عن دور البوتاسيوم كناقل للمواد الغذائية من مصادرها (الاوراق) (البادئات) ودوره في تنشيط العديد من الانزيمات المهمة في العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات (Havlin وآخرون، 2005 و الشبيني،2007) . يتضح من نتائج جدول (2) ان اضافة البورون اثرت وبشكل معنوي في هذه الصفة إذ حققت المعاملة (B1) ملغم B.لتر-1 اعلى متوسط في هذه الصفة بلغ (466.80 و477.40) فرع .م-2 ولم يختلف معنوياً مع المستوى (B2) ولكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة ولكلا الموسمين ، وقد يعزى سبب هذا التفوق الى زيادة إرتفاع النبات وعدد العقد للساق من خلال تشجيعه لنمو الانسجة المرستيمية فانعكس ذلك في زيادة عدد الفروع الخضرية للنبات (الدعمي وآخرون،2013)، كما ان للبورون دور فعال في نقل المواد الكاربوهيدراتية من مصادرها الى المصبات وتوفرها لمراكز النمو الحديثة مما اعطى فرصة لتطوير ونمو الفروع . اما فيما يخص التداخل بين مستويات البوتاسيوم والبورون فقد لوحظ عدم ظهور المعنوية في كلا الموسمين .

جدول2. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في عدد الفروع. م$^{-2}$ للموسمين 2010-2011 و2011-2012

الموسم الأول				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	**البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	K0	**K1**	**K2**	
B0	**330.70**	**361.10**	**359.10**	**350.30**
B1	**418.60**	**494.20**	**487.80**	**466.80**
B2	**413.00**	**481.70**	**445.60**	**446.70**
أ.ف.م 5%	**N.S**			**29.79**
المتوسط	**387.40**	**445.70**	**430.80**	
أ.ف.م 5%	**21.71**			
الموسم الثاني				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	**البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	K0	**K1**	**K2**	
B0	**335.60**	**380.90**	**367.90**	**361.40**
B1	**429.50**	**507.80**	**494.90**	**477.40**
B2	**425.90**	**506.30**	**454.80**	**462.40**
أ.ف.م 5%	**N.S**			**29.35**
المتوسط	**397.00**	**465.00**	**439.20**	
أ.ف.م 5%	**30.22**			

2- أرتفاع النبات (سم):

لوحظ من جدول (3) ان هناك زيادة معنوية في ارتفاع النبات مع زيادة مستويات البوتاسيوم من (0-120) كغمK.هـ-1 إذ أعطت المعاملة (K1) اعلى متوسط لإرتفاع النبات بلغ (78.02 و80.68) سم للموسمين بالتتابع واختلف معنوياً عن معاملة المقارنه (K0) وهذا يتفق مع (Abu-Dahiو Shati،2009والزوبعي،2003 والمرجاني،2005) الذين أشاروا الى تفوق معاملة 120 كغمK .هـ-1

ISSN 2072-3875

معنوياً في صفة ارتفاع النبات. وقد يعود سبب زيادة إرتفاع النبات عند المعاملة (K1) الى دور البوتاسيوم في تحسين نمو النبات إذ أن البوتاسيوم يؤدي دوراً حيوياً في تنشيط الانزيمات ودوره في عملية التوازن الهورموني (Krauss و Tiyan،2002) فضلاً عن ادواره في زيادة كفاءة عمل منظمات النمو وهذه النتيجة تتفق مع (الدعمي وقيس، 2013) . ونلاحظ من الجدول ذاته ان زيادة مستوى البوتاسيوم من (120- 240) كغمK.هـ-1 قد خفض من هذه الصفة الا إن هذا الانخفاض لم يكن معنوياً . كذلك تشير النتائج في جدول (3) الى إن المعاملة (B1) زادت من ارتفاع النبات وبتأثير معنوي إذ حققت هذه المعاملة اعلى متوسط بلغ (77.42 و 80.69) سم وبنسبة زيادة عن (B0 وB2) بلغت (10.73 و3.97) % و(11.93 و5.10) % للموسمين بالتتابع وهذ يتفق مع (حسن،2006 و Zare وآخرون،2013) والذين اشاروا الى زيادة ارتفاع النبات عند اضافة البورون بتركيز 150 ملغمB.لتر-1. وقد يعزى سبب زيادة ارتفاع النبات عند معاملة (B1) الى ان اضافة البورون وخاصةً عند مرحلة البطان ادت الى تحفيز وتطوير القمم النامية وزيادة نمو الانسجة المرستيمية من خلال زيادة انقسام الخلايا والى دورة المهم في تكوين الهورمونات النباتية السايتوكانينات وتجهيز الاوكسجين الضروري في عملية انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة طول السلامية وهذا يتفق مع (EL-Feky وآخرون ،2012) الذين اشاروا الى التأثير المعنوي للبورون في زيادة ارتفاع النبات . ولم يلاحظ ظهور تداخل معنوي بين معاملات الدراسة في كلا الموسمين.

جدول3. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في ارتفاع النبات (سم) ^{2} للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	64.62	71.65	71.07	69.11
B1	71.25	83.34	77.67	77.42
B2	67.74	79.06	76.29	74.35
أ.ف.م 5%	N.S			5.18
المتوسط	67.87	78.02	75.00	
أ.ف.م 5%	5.54			
الموسم الثاني				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	65.95	73.98	73.26	71.06
B1	73.91	86.34	81.81	80.69
B2	69.07	81.73	78.91	76.57
أ.ف.م 5%	N.S			5.26
المتوسط	69.65	80.68	77.99	
أ.ف.م 5%	3.13			

3- مساحة ورقة العلم (سم2) :

تؤدي ورقة العلم ادواراً مهمة في تجهيزبالمواد الغذائية في المراحل المتأخرة من نمو المحصول فهي لها مساهمة بنسبة تصل 80% من المواد المنتقلة الى الحبوب (العكيـــــدي،2010) ، تبدأ الاوراق القديمة بالشيخوخة وعندها ستكون كفاءة التمثيل الضوئي لأوراق العلم مهمة وخصوصاً خلال فترة ملئ الحبة (Inoue وآخرون،2004). اوضحت النتائج في جدول (4) إن معاملة اضافة البوتاسيوم وبمستوى

ISSN 2072-3875

(K1) حققت اعلى متوسط بلغ (41.80 و43.59) سم2 لكلا الموسمين بالتتابع ولم يختلف معنوياً عن معاملة (K2) واللذان اختلافا معنوياً عن المعاملة (K0) ولكلا الموسمين. وقد يعزى سبب هذا التفوق الى ان وفرة هذا العنصر المغذي للنبات وبكميات كافية ضرورياً لنموه وتحديداً فيما يخص دوره في زيادة انقسام وتوسع الخلايا (Marten و Westeman،1997) فضلاً عن دور البوتاسيوم في زيادة محتوى الكلوروفيل كل هذا ربما قاد أدى الى زيادة مساحة ورقة العلم . بينما اعطت المعاملة (K0) اقل متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ (34.96 و 37.18) سم2 لكلا الموسمين بالتتابع وربما يعزى هذا الانخفاض الى عدم كفاية مستويات البوتاسيوم والذي يؤدي الى انخفاض المساحة الورقية واختزال في حجم الورقة (Pettigrew، 2008). كذلك بينت النتائج في جدول (4) ان المستوى (B1) حقق اعلى متوسط لهذه الصفة بلغت (42.39 و44.60) سم2 لكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي عن المعاملتين (B0) ولكلا الموسمين وقد يعزى ذلك الى دور البورون في زيادة انقسام وتوسيع الخلايا فضلاً عن دوره في زيادة فعالية هرمون النمو (السايتوكاينين) والذي يعمل على الحفاظ على الكلوروفيل وأدامة اخضرارالورقة وتأخيرشيخوختها (كاردنير وآخرون ،1990) وبالنتيجة قيامها بعملية التمثيل الضوئي لأطول مدة ممكنة منعكساً ذلك على نمو النبات ومنها ورقة العلم. بعدها بدأ الانخفاض في مساحة ورقة العلم عند التركيز الاعلى وبنسبة انخفاض عن التركيز(B1) بلغت (6.21 و7.26) % لكلا الموسمين بالتتابع وهذا يتفق مع (Murdock وآخرون،2003). ولم تظهر المعنوية في التداخل بين مستويات البوتاسيوم وتراكيز البورون ولكلا الموسمين.

جدول4. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في مساحة ورقة العلم (سم^2) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	30.15	38.26	36.50	34.97
B1	41.17	43.03	42.97	42.39
B2	33.56	44.15	42.03	39.91
أ.ف.م 5%	N.S			3.22
المتوسط	34.96	41.80	40.50	
أ.ف.م 5%	3.85			
الموسم الثاني				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	31.49	40.26	38.16	36.64
B1	43.84	45.69	44.27	44.60
B2	36.23	44.82	43.70	41.58
أ.ف.م 5%	N.S			3.08
المتوسط	37.18	43.59	42.04	
أ.ف.م 5%	4.80			

4- الوزن الجاف لورقة العلم (غم):

كان لمستويات أضافة البوتاسيوم تأثير معنوي في هذه الصفة وتبين النتائج الموضحة في جدول (5) ان معاملة اضافة البوتاسيوم بمستوى (K1) سجلت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (1.026 و 1.088) غم ولم يختلف معنوياً عن مستوى (K2) بينما ازدات المعاملتين (K1 وK2) معنوياً عن معاملة المقارنة

ISSN 2072-3875

ولكلا الموسمين بالتتابع ، وقد يعزى سبب الزيادة في الوزن الجاف لورقة العلم عند المستوى (K1) الى زيادة مساحة ورقة العلم جدول (4) عند المستوى (K1) والذي ادى الى زيادة كفاءة اعتراض الضوء الساقط مما يزيد من قابليتها في تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كيميائية مؤثره بذلك الى زيادة وزنها الجاف.إثرت معاملة رش البورون معنوياً في هذه الصفة جدول (5) إذ أزداد الوزن الجاف لورقة العلم بنسبة (34.91 و8.67) % و (33.97 و8.71) % مقارنةً بالمعاملتين (B0 وB2) لكلا الموسمين بالتتابع وقد يعزى سبب التفوق الى دور البورون في زيادة مساحة ورقة العلم جدول (4). ويلاحظ من الجدول ذاته عدم ظهور الاختلاف المعنوي بين التركيزين (B1 وB2). اما التداخل بين عاملي الدراسة فقد لوحظ وجود فروق معنوية وللموسمين، اذ أزداد الوزن الجاف لورقة العلم ليصل الى اقصاها عند زيادة تركيز البورون من (0-200) ملغمB.لتر-1 عند المستوى (K1) ، اما عند زيادة تركيز البوتاسيوم الى الضعف (K2) فقد انخفض الوزن الجاف لورقة العلم بنسبة (35.41 و35.65)% للموسمين بالتتابع .

جدول5. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في الوزن الجاف لورقة العلم (غم) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	**البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	K0	**K1**	**K2**	
B0	**0.520**	**0.693**	**0.677**	**0.630**
B1	**0.683**	**1.277**	**0.943**	**0.968**
B2	**0.617**	**1.107**	**0.930**	**0.884**
أ.ف.م 5%	**0.227**			**0.092**
المتوسط	**0.60**	**1.02**	**0.85**	
أ.ف.م 5%	**0.222**			
الموسم الثاني				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	**البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)**			**المتوسط**
	K0	**K1**	**K2**	
B0	**0.557**	**0.767**	**0.723**	**0.682**
B1	**0.767**	**1.343**	**0.990**	**1.033**
B2	**0.713**	**1.153**	**0.963**	**0.943**
أ.ف.م 5%	**0.207**			**0.088**
المتوسط	**0.679**	**1.088**	**0.892**	
أ.ف.م 5%	**0.200**			

5- طول السنبلة(سم):

تعد السنبلة في الحنطة مصدراً ومصباً في آن واحد ،اذ تقوم اعضاؤها الخضر(كمحور السنبلة والسفا والعصافة والاتبة) بالتمثيل الضوئي مصدراً لنواتج التمثيل الضوئي الى الحبوب اذ ان طول السنبلة من الصفات المهمة في تحديد عدد السنيبلات بالسنبلة وبالتالي عدد الحبوب بالسنبلة. اثرت مستويات البوتاسيوم معنوياً في هذه الصفة جدول(6) اذ حققت المعاملة (K1) اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (10.68 و10.94) سم ولم تختلف معنوياً عن معاملة (K2) بينما اختلف معنوياً عن معاملة (K0) للموسمين بالتتابع وبنسبة زيادة عن المعاملتين (K0 و K2) بلغت (19.56 و8.61)% و(14.53 و7.67)% للموسمين بالتتابع. وهذا يتفق مع (Baque وآخرون، 2006) وربما يعود التفوق الى زيادة مساحة ورقة العلم ، بالأضافة الى أن توفير المغذيات بشكل كافٍ خلال مراحل نمو النبات مرحلة تكوين (السنبلة) يقلل من احتمال المنافسة بين الاجزاء الخضرية والتكاثرية عليها (Bingham،1978) ويلاحظ من نتائج جدول

ISSN 2072-3875

(6) ان مضاعفة مستوى البوتاسيوم من (120-240) كغم K.هـ-1 ادى الى حصول انخفاض في طول السنبلة وبفارق غير معنوي عن مستوى (120 كغم K.هـ-1) . وهذا يتفق مع (عداي،2002) الذي اشار الى زيادة طول السنبلة بتأثير أضافة النتروجين والبوتاسيوم.

جدول6. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في طول السنبلة (سم) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	7.46	9.67	8.53	8.55
B1	9.35	11.65	10.13	10.38
B2	8.95	10.73	10.63	10.10
أ.ف.م 5%	N.S			0.66
المتوسط	8.59	10.68	9.76	
أ.ف.م 5%	0.93			
الموسم الثاني				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2	
B0	7.70	9.89	8.89	8.83
B1	9.60	11.85	10.40	10.62
B2	9.40	11.08	11.00	10.49
أ.ف.م 5%	N.S			0.69
المتوسط	8.90	10.94	10.10	
أ.ف.م 5%	1.05			

يتضح من النتائج في جدول (6) ان معاملة اضافة البورون (B1) حققت اعلى متوسط بلغ (10.38 و10.62) سم للموسمين بالتتابع ولم يختلف معنوياً عن التركيز (B2) وازدادت معنوياً عن المعاملة (B0) بنسبة بلغت (17.63 و 16.85) % للموسمين بالتتابع . وهذا يتفق مع (حسن،2006) . وقد يعزى التأثير الايجابي للرش بالبورون عند المستوى (B1) الى دوره المهم في انقسام واستطالة الخلايا في الانسجة المرستيمية وبالتالي زيادة طول السلاميات وهذا يتفق مع (Furlani وآخرون ،2003) ، كما إن رش البورون وخاصةً في مرحلة الاستطالة التي تمتاز فيها السنبلة بالنمو السريع ربما يقلل من التنافس بينها وبين الاجزاء الاخرى كالأوراق والفروع وذلك من خلال تحفيز عملية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة المادة الجافة قبل مرحلة طرد السنابل اذ ان توفير ظروف نمو ملائمة قبل هذه المرحلة سيؤدي الى تقليل المنافسة بين السنبلة واجزاء النبات الاخرى مما ينعكس على زيادة طولها (Kim وHa،1982) فضلاً عن دوره المهم والمباشر في عملية التسريع من انقسام واستطالة الخلايا وتنشيط العديد من الانزيمات للقيام بهذه العمليات ومن ثم انعكاس ذلك على طول السنبلة (البـــاز وآخرون ،2008) . وفيما يتعلق بالتداخل فقد كان التأثير غير معنوي ولكلا الموسمين إلا أن زيادة تركيز البورون من (0-200) ملغمB .لتر-1 عند المستوى K1 حقق اقصى طول للسنبلة ومن ثم حصل انخفاض في هذه الصفة وللموسمين اما عند المستوى K2 ازداد طول السنبلة بزيادة تراكيز البورون ليصل الى اقصى طول للسنبلة بلغ (10.63 و11.00) سم وللموسمين بالتتابع .

6- الوزن الجاف (غم.م-2) :

ISSN 2072-3875

اظهرت النتائج الموضحة في جدول (7) استجابة اضافة البوتاسيوم معنوياً في هذه الصفة اذ اعطيت معاملة (K1) اعلى متوسط ولكلا الموسمين بالتتابع بلغ (339.20، 346.96) غم.م-2 بعد (55) يوم من الزراعة و(958.83، 9780.70) غم.م-2 بعد (95) يوم من الزراعة ، وعلى الرغم من تفوق مستوى (K1) في هذه الصفة الا انه لم يختلف معنوياً عن مستوى (K2) وربما يعزى السبب في الزيادة الى دور البوتاسيوم في معظم الفعاليات الحيوية داخل النبات مما يزيد من انقسام الخلايا، وزيادة عدد التفرعات وخاصةً الفروع الحاملة للسنابل الخصبة (Hocking و Steer،1982 و Mengel و Kirkby، 1980 و EL-Feky،2012) . كما يقوم البوتاسيوم بتحفيز تكوين الـATP والذي يحتاج الية في نقل المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي فضلاً عن دور الـATP في تمثيل CO2 وانتقال نواتج تمثيله الى اجزاء النبات ومن ثم انعكاس ذلك على زيادة نمو النبات (Havlin وآخرون، 2005). ادت اضافة البورون الى زيادة معنوية في الوزن الجاف عند المعاملة (B1) (جدول7) والذي حققت اعلى متوسط بلغ (323.303 ،333.16) غم.م-2 بعد (55) يوم من الزراعة و(933.83، 970.40) غم.م-2 بعد (95) يوم من الزراعة وللموسمين بالتتابع .

جدول7. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في الوزن الجاف الكلي (غم.م-2) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول					الموسم الأول				
	بعد (55) يوم من الزراعة					بعد (95) يوم من الزراعة			
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2			K0	K1	K2	
B0	171.40	292.90	251.20	238.50	B0	737.80	932.00	848.70	839.50
B1	260.20	371.80	338.00	323.33	B1	861.90	997.80	941.80	933.83
B2	213.40	352.90	291.20	285.83	B2	802.70	947.00	903.00	884.23
أ.ف.م 5%	N.S			37.10	أ.ف.م 5%	N.S			44.85
المتوسط	215.00	339.20	293.46		المتوسط	800.80	958.93	897.83	
أ.ف.م 5%	48.90				أ.ف.م 5%	64.71			
الموسم الثاني					الموسم الثاني				
	بعد (55) يوم من الزراعة					بعد (95) يوم من الزراعة			
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$)			المتوسط
	K0	K1	K2			K0	K1	K2	
B0	181.50	304.90	259.30	248.56	B0	744.60	944.00	895.80	861.46
B1	278.20	378.10	343.20	333.16	B1	909.40	1025.3	976.40	970.36
B2	216.70	357.90	300.30	291.63	B2	889.20	972.80	928.00	930.00
أ.ف.م 5%	N.S			37.54		N.S			42.81
المتوسط	248.60	346.96	300.93		المتوسط	847.73	980.70	933.40	
أ.ف.م 5%	48.68					63.28			

وقد يعزى سبب هذا التأثير الايجابي للبورون عند المستوى (B1) في زيادة الوزن الجاف.م-2 الى زيادة عدد الفروع جدول(2) وزيادة ارتفاع النبات جدول (3) ومساحة ورقة العلم جدول (4) عند هذا المستوى وهذا يتفق مع (حسن،2006 و Korzeniowska، 2008) ، وربما يعود هذا التفوق الى دور البورون في تحفيز هرمون النمو (السايتوكاينين) ونقل المواد المصنعة من مصادرها الى المصبات متمثلة بالقمم النامية والانسجة المرستيمية . ولم يلاحظ ظهور التأثير المعنوي للتداخل بين معاملات الدراسة في هذه الصفة ولكلا الموسمين.

ISSN 2072-3875

7- معدل نمو المحصول CGR (غم.غم-2.يوم-1):

نلاحظ من النتائج الموضحة في جدول (8) وجود فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم ورش البورون في معدل نمو المحصول ولكلا الموسمين ، تفوق المستوىK1 بإعطاء اعلى متوسط بعد (55 و95) من الزراعة بلغ (6.16 و6.30) و(10.09 و10.31) (غم. م-2.يوم-1) ولكلا الموسمين بالتتابع وبنسبة زيادة عن معاملة المقارنة بلغت (36.20 و16.35) و(30.06 و13.57) للمدتين(55 و95) وللموسمين بالتتابع ، ويلاحظ من الجدول (8) أن معاملة K2 لم تختلف معنوياً عن معاملة K1 ولكلا الموسمين فيما حققت المعاملتين (K1 و(K2 اختلافا معنوياً عن معاملة المقارنة K0 ، وقد يعزى سبب زيادة معدل النمو عند المعاملة K1 الى تأثير البوتاسيوم في زيادة مساحة ورقة العلم جدول(4) وعدد الفروع جدول(2) وانعكس ذلك على زيادة الوزن الجاف للنبات جدول(7) ومن ثم زيادة معدل نمو المحصول. وفيما يتعلق بالبورون فقد أظهرت النتائج الموضحة في جدول (8) زيادة معدل نمو المحصول عند زيادة تركيز البورون (0-200) ملغمB.لتر-1 وبعدها بدأ بالانخفاض وبفارق غير معنوي في حين اختلافا معنوياً عن معاملة المقارنة، ويلاحظ ان رش البورون عند المراحل الثلاث وبتركيز (B1) حققت زيادة في الوزن الجاف وبشكل خاص عند مرحلة البطان والذي ادت الى زيادة عملية انقسام الخلايا واستطالتها والذي انعكس في زيادة ارتفاع النبات جدول(3) وعدد الفروع.م-2 جدول(2) وطول السنبلة جدول(6) مما ادى الى زيادة الوزن الجاف للنبات جدول (7) وانعكست هذه الزيادة في معدل نمو المحصول جدول(8) وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل اليه (زبون، 2013) الذي وجد زيادة معنوية في معدل نمو المحصول بزيادة تراكيز البورون من (0-300) ملمB .لتر-1 وبعدها بدأ بالانخفاض .ولم يكن للتداخل بين عاملين الدراسة اي تأثير معنوي في هذه الصفة اذ اوضحت النتائج في جدول(8) الى وجود التشابه في سلوك مستويات البوتاسيوم بأختلاف تراكيز البورون في معدل نمو المحصول.

جدول 8. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في معدل نمو المحصول (غم. م-2.يوم-1) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول					الموسم الأول				
بعد (55) يوم من الزراعة					بعد (95) يوم من الزراعة				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط
B0	3.11	5.32	3.88	4.33	B0	7.76	9.07	8.49	8.82
B1	4.73	6.75	6.41	5.87	B1	9.81	10.50	9.96	9.82
B2	3.96	6.41	5.29	5.22	B2	8.90	9.91	9.56	9.33
أ.ف.م 5%	N.S			0.67	أ.ف.م 5%	N.S			0.52
المتوسط	3.93	6.16	5.33		المتوسط	8.44	10.09	9.45	
أ.ف.م 5%	0.89				أ.ف.م 5%	0.68			
الموسم الثاني					الموسم الثاني				
بعد (55) يوم من الزراعة					بعد (95) يوم من الزراعة				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط
B0	3.29	5.54	4.71	4.51	B0	7.83	9.56	9.35	9.06
B1	5.05	6.87	6.23	6.05	B1	9.56	10.78	10.27	10.21
B2	4.08	6.50	5.45	5.34	B2	9.35	10.23	9.76	9.78
أ.ف.م 5%	N.S			0.73	أ.ف.م 5%	N.S			0.44
المتوسط	4.14	6.30	5.46		المتوسط	8.91	10.31	9.82	
أ.ف.م 5%	0.88				أ.ف.م 5%	0.66			

ISSN 2072-3875

8- معدل النمو النسبي RGR (غم.غم-1.م-1):

ان معدل النمو النسبي يفسر كفاءة انجاز النبات للعمليات الحيوية وانهُ يتأثر سلباً او ايجاباً بأي عامل اخر وعليه فأن اضافة البوتاسيوم اثر معنوياً في معدل النمو النسبي للنبات وهذا مااظهرته النتائج الموضحه في جدول (9) اذ ان المستوى K1 أعطى اعلى متوسط للمدتين (55 و95) يوم بعد الزراعة بالتتابع بلغ (0.1058 و0.0722) (غم. غم-1 .يوم-1) في الموسم الاول و(0.1062 و 0.0724) (غم. غم-1 .يوم-1) في الموسم الثاني ولم يختلف معنوياً عن مستوى K2 واللذان اختلافا معنوياً عن معاملة المقارنة ، وهذا يتفق مع نتائج (عداي ،2002) يعود سبب زيادة معدل النمو النسبي عند المستوى K1 الى زيادة معدل نمو المحصول عند ذلك المستوى جدول(8) . اما بالنسبة لتأثير البورون فقد حققت معاملة رش البورون وبتركيز (200) ملغم B. لتر-1 اعلى متوسط للمدتين (55 و95) وللموسمين بالتتابع بلغ (0.1047 و0.0719) و(0.1053 و0.0723) (غم. غم-1.يوم-1) وبزيادة تراكيز البورون الى (400) ملغم B. لتر-1 بدأ معدل النمو النسبي بالانخفاض وبفارق غير معنوي فيما اختلفت المعاملتين (B1 وB2) معنوي عن معاملة المقارنة (B0) .ولم يكن للتداخل تأثير معنوي في هذه الصفة.

جدول 9. تأثير البوتاسيوم الارضي والبورون الورقي في معدل نموالنسبي (غم.غم-1.يوم-1) للموسمين 2010-2011 و2011-2012.

الموسم الأول					الموسم الأول				
بعد 55 يوم من الزراعة					بعد 95 يوم من الزراعة				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط
B0	0.0927	0.1032	0.1003	0.0987	B0	0.0694	0.0719	0.0709	0.0708
B1	0.1009	0.1075	0.1058	0.1047	B1	0.0711	0.0726	0.0720	0.0719
B2	0.0974	0.1065	0.1031	0.1024	B2	0.0703	0.0721	0.0719	0.0714
أ.ف.م 5%	N.S			0.0030	أ.ف.م 5%	N.S			0.0006
المتوسط	0.0970	0.1058	0.1031		المتوسط	0.0703	0.0722	0.0716	
أ.ف.م 5%	0.0040				أ.ف.م 5%	0.0008			
الموسم الثاني					الموسم الثاني				
بعد 55 يوم من الزراعة					بعد 95 يوم من الزراعة				
البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط	البورون (ملغم.لتر$^{-1}$)	البوتاسيوم (كغم.هـ$^{-1}$) K0	K1	K2	المتوسط
B0	0.0939	0.1039	0.1009	0.0996	B0	0.0695	0.0720	0.0715	0.0710
B1	0.1021	0.1079	0.1061	0.1053	B1	0.0717	0.0729	0.0724	0.0723
B2	0.0977	0.1068	0.1037	0.1027	B2	0.0714	0.0724	0.0719	0.0719
أ.ف.م 5%	N.S			0.0028	أ.ف.م 5%	N.S			0.0005
المتوسط	0.0979	0.1062	0.1035		المتوسط	0.0709	0.0724	0.0719	
أ.ف.م 5%	0.0036				أ.ف.م 5%	0.0007			

نستنتج من هذه الدراسة استجابة حنطة الخبز صنف شام -6 لأضافة البوتاسيوم بمعدل 120 كغمK .هـ-1 ورش البورون بتركيز 200 ملغم Bلتر-1 في معظم صفات النمو ، لذا نوصي بأستخدم مستوى 120 كغم K.هـ -1 ورش البورون بتركيز B200 . لتر-1 ، مما تجدر الاشارة الى أن المستويات المرتفعة من

ISSN 2072-3875

البوتاسيوم ليس ساماً بشكل مباشر لكن يبدوا أن التأثيرات الاساسية هي احداث نقصاً في الايونات الاخرى مما يؤدي الى حدوث حالة عدم التوازن بين الايونات الاخرى.

المصادر :

الاركوازي ، اسو لطيف عزيز .2012. استجابة الحنطة لمستويات مختلفة من سماد نترات البوتاسيوم وسوبر الفوسفات . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 12(4):41-53.

البـــاز ، محمود و محمد الناغي ووفاء عامر ومحمد هاني مباشر وهاني عبد الظاهر . 2008 .اساسيات علم النبات العام (فسيولوجيا – وراثة خلوية – مورفولوجيا وتشريح) مكتبة الدار العربية للكتاب ، جمهورية مصر العربية ، الطبعة الأولى ع ص 492.

جدوع ، خضير عباس .1995. الحنطة حقائق وارشادات . منشورات وزارة الزراعة . الهيئة العامة للتعاون والارشاد الزراعي .

حسن ، وجيهة عبد .2006. تأثير نقع البذور بمادة البيروكسين والرش بالبورون في النمو والحاصل ومكوناته في الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الخفاجي ،عادل عبد الله ،احمد الزبيدي ،نور الدين شوقي ،احمد الراوي، احمد محمد صالح ، عبد المجيد تركي المعيني وخالد بدر حمادي .2000. اثر البوتاسيوم في الانتاج الزراعي .ندوة علوم. مجلة علوم 111 :15-25.

الدعمي. بسمة عزيز حميد وقيس حسين عباس السماك. 2013. دراسة تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في نمو المجموع الخضري لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في مرحلة الاستطالة .مجلة جامعة كربلاء العلمية .11(2):74-81.

زبون، نجاة حسين.2013. تأثير الكبريت والبورون وفيتأمين C وNPK في نمو وحاصل ونوعية حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة .جامعة بغداد . ع ص: 135.

الزوبعي ، سلام زكم علي . 2003 . تاثير مستويات مختلفة من البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة . المجلة العراقية لعلوم التربة ، 3 (1): 84 – 90.

سلمان ،إيمان صاحب .2007. أهمية البوتاسيوم للنبات .مجلة الزراعية العراقية العدد الرابع . وزارة الزراعة العراقية.

الشبيني ، جمال محمد . 2007 . البوتاسيوم في الارض والنبات . المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع ع ص 210 .

عداي ، صادق كاظم تعبان . 2002 . تأثير اضافة التسميد الورقي والارضي للبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

العكيـــــدي، حسام سعدي محمد .2010. تقييم قدرة منافسة بعض أصناف الحنطة للادغال المرافقة .رسالة ماجستير . كلية الزراعة .جامعة بغداد . ع ص:99

كاردنير، فرنكلن ب وأور برينت بيرس وروجر ميشيل.1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل . (ترجمة طالب أحمد عيسى) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .ع ص496.

المرجاني ، علي حسن فرج . 2005 . تأثير مستوى الاضافة الارضية بالـNPK ورشها في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة - جامعة بغداد.

المعيني ، عبد المجيد تركي ويوسف محمد ابو ضاحي ويوسف احمد الالوسي .2005. تأثير إضافة السماد البوتاسي والرش بالحديد والمنغنيز وتداخلهما في النمو الخضري لحنطة الخبز . مجلة العلوم الزراعية العراقية .36(6):7-14.

Baque, A., A. Karim , A. Hamld and H. Tetsushi .2006. Effcts of Fertillizer Potassium on Growth, yield and Nutvient Uptake of Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Water

ISSN 2072-3875

Furlani, A.M.C., P. Carvalho., G.D.Freitas , and M.F.Verdial .2003.Wheat Cultivar Tolerance to boron deficiency and Toxictty in nutrient Solution .Arb .jun of Scientia Agricola, 60(2).P:359-370.

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.

Gupta,U.C.2002. Boron and its Role in Crop Production . Boca Ratow: CRC press , p 237 .

Havlin,J.L., J. L., J.D.Beaton, S.L.Tisdale, and W.L. Nelson.2005. Soil Fertility and Fertilizers. An introduction to nutrient management.Sevennth edition.pp515.

Hocking, P.J. and B.T. Steer . 1982. Nitrongen nutrtition of Sunflower with special reference to nitrogen stress . Proc. 10th .Intern. sunflower safers Paradise. Australia P. 73-78.

Hunt, R. 1982. Plant growth curves : the functional approach to plant growth analysis . London , Edward Arnold . PP:284.

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 .) . Pakistan Journal of Biological Sciences 8 (8): 1096-1099 .

Inoue,T., S Inanaga; Y. Sugimoto, P. An and A. E. Eneji .2004. Effect of drought on ear and flag leaf Stress Conditons . South Pacific studies . 27(1):25-35.

Abu-Dahi, Y.M. and R.K. Shati .2009. Effect of foliar foliar feeding of iron, Zinc and Potassium on growth and yield of wheat.lraq .J of Agricultural Sci.40(1):69-81.

Ahmad, R. and M. Irshad .2011. Effect of boron application time on yield of Wheat . rice and Cotton Crop in Pakistan .Soil Science Society of Pakistan, 30(1):50-57.

AI-Kanani,T.,N.N.Barthakur and A. Hussein.1991.Eraluation of K Quantity- Intensity Velationships in Calcareous Soils.J.Soil Sci.151:167-173.

Al- Aloosy, Y.A.M., Y.M.H. Abu-Dahi and A.T.H.Al-Mainy. 2005.Effect of foliar application offe, MN, and Soil apphied Wheat. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 36(5):23-28.

Al. Zubaidi, A .2001. Potassium Statusin Iraqi Soils Regional Workshop on : Potassium and Water managmentin Wast Asia and north Africa IPI Amman / sordan.

Bingham, J. 1978. Physiological aspects of yield and grain quality. Fellows ltural Botany.3 :38-44

EL-Feky,S.S.,F.A.EL-Shintinawy, E.M.Shaker, and H. A. Shams EL-Din. 2012. Effect of elevated boron concentrations on the growth and yield of (*Hordeum vulgare* L.) and alleviation of its toxicity using different plant growth modulators . Australian Journal of Crop Science 6(12):1687-1695.

ISSN 2072-3875

Mengel, k. and E.A. Kirkby .1980. Principles of Plant Nutrition .3rd ed .Int. Potash. Inst. Berm, SwitzerIand.

Murdock, L., J. James and D.Call .2003. effect of boron on Wheat .Department of Agronomy.

Pettigrew, W.T.2008. Potassium influences on yield and quality Production for maize, wheat , soybean and cotton . Physiologia Plantarum 133:670 - 681.

Thair,M.,A.Tanreer, T.H.Shah, N.Fiaz and A.Wasaya .2009.Yield Response of wheat (*Triticum aestivum* L.) to boron application at different growth stage. J.life Soc . Sci .7(1):39-42.

Thomas, H. 1975. The growth response to weather of simulator vegetation swards of a singl genotype of lolium perenne, J.Agric.Sci. Camb. 84: 333-343.

Tisdale, S.L. W.L., Nelson, J.D. Beaton and S.L. Havlin .1997.Soil Fertitity and Fertitizers. Prentice – Hall of India ,New Delhi.

Zare, M., M. Zadehbagheri and A. Azarpanah .2013. INFlnence of Potassium and Boron on Some tratis in What (Treaticum aestivum L.). The Interanal Ionrnal of Biotechnology; 2(8):141-153.

Photossynthesis of two wheat cultivars differing in drought resistance. Photosynthetica 42(4) : 559-565.

Khan, A. and L. Splide .1992. Agronomic and economic respose of spring wheat cultivars to ethephon . Agron . J. 84: 399-402.

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.

Kim , S.D. and Y.W. Ha. 1982. Relationship among elongation periods of young spikes internodes and leaf sheaths in wheat . Korean J. Crop Sci . 27: 238-242 .

Korzeniowska, J.2008. Response often winter wheat cultivars to boron foliar applidation in atemperate Climate (South – West Poland). Agronomy Research. 6(2) : 471-476.

Krauss., A. and Tiyan .2002.Strategies forimproving balanced fertilization IFA roduction and International balanced Conference.17-19 October 2000.shangahal china.

Marten,D. D.C. and D.T. Westema. 1997. Fertilizer application for correcting mcronutrients deficies in micronutrients. In Agriculture soil Sci.Soc. Amer Madison,Wl.pp.549-592.

ISSN 2072-3875