تاثير مستويات مختلفة من الإجهاد المائي والبوتاسيوم في نمو نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) في مرحلة البطان

بسمة عزيز حميد الدعمي
كلية التربية للعلوم الصرفة–جامعة كربلاء

المستخلص

أُجريت هذه الدراسة باستعمال الأصص البلاستيكية في قسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء للموسم الزراعي(2013 – 2014)، بهدف دراسة تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من الإجهاد المائي والبوتاسيوم المضاف في بعض مؤشرات النمو لنبات الحنطة التي شملت (ارتفاع النبات ،مساحة الورقة، عدد الأفرع، عدد ألأوراق ، الوزن الجاف للمجموع الجذري،الوزن الجاف للمجموع الخضري) عند مرحلة البطان.

نفذت التجربة باستعمال التصميم تام التعشية كتجربة عامليه وبثلاث مكررات باستعمال ثلاثة تراكيز (0 ، 150،200) كغم K . هـ$^{-1}$ المضافة من سماد كبريتات البوتاسيوم وثلاثة مستويات من الإجهاد المائي بإضافة ماء ري مقداره (100% ، 75% ، 50%) من السعة الحقلية إذ تضمنت التجربة 27 أصيصاً (وحدة تجريبية). وقد تم تحليل النتائج إحصائياً وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي تحت مستوى احتمال 0.05. واوضحت النتائج التي تم الحصول عليها ان مستوى الماء المضاف 100% من قيمة السعة الحقلية اعطى أعلى القيم للصفات المدروسة (ارتفاع النبات،عدد الاوراق،عدد الافرع،مساحة الورقة ،الوزن الجاف الجذري،الوزن الجاف الخضري).كما اعطى تركيز البوتاسيوم المضاف (200) كغم K . هـ$^{-1}$ أعطى أعلى القيم للصفات المذكورة في اعلاه.من جهة اخرى أظهرت التداخلات الثنائية بين مستويات الاجهاد المائي و البوتاسيوم المضاف تأثيراً متبايناً في الصفات المدروسة .

The interaction between different level of water stress and potassium on growth of Wheat plant (*Triticum aestivum* L.)at booting stage.

B. A. Hameed Al- Da'mi
College of Education -University of Karbala

Abstract

This study was carried out using plastic pots in the Department of Biology-College of Education for Pure Sciences / University of Karbala during the growing season (2013 - 2014), in order to study the Effect of the overlap between different levels of water stress and potassium added in vegetative growth indicators to plant

wheat, which included (plant height , Leaf area, number of branches, number of leaves, Dry weight of root system, Dry weight of shoot) at booting stage. Factional experiment within a completely randomized design (C.R.D.) with three replications was applied . The experiment included three concentrations of potassium (0, 150 and 200) kg K.ha^{-1} , and three levels of stress irrigation water by adding water amount (100%, 75%, 50%) of the value of the field capacity. The experiment included 27 pot (experiment unit).The result has been analyzed and means were compared using L.S.D at 0.05 probability level. The water level 100% of the value of the field capacity gave the highest values of the studied traits(Plant height, number of leaves, number of branches, leaf area, Root dry weight system, Shoot dry weight). The results also showed that the added concentration of potassium (200) kg K. ha^{-1} gave higher values for the above-mentioned traits.Meanwhile showed bilateral interactions between the levels of water stress and potassium added showed a various effect on the studied traits.

المقدمة

تعد محاصيل الحبوب من اهم المحاصيل الحقلية الاستراتيجية في العالم لاسيما محصول الحنطة الذي يعد في طليعة المحاصيل الحقلية التي يستهلكها البشر في العالم بأسره . لقد أوضحت آخر الإحصائيات أن الإنتاج الكلي للحنطة في العراق بلغ (1027.13) ألف طن ويحتاج العراق إلى 3.25 مليون طن من حبوب الحنطة لتغذية سكانه ويستورد منها أكثر من مليوني طن وبما يعادل 60 – 70% من حاجته الفعلية (9)، لذا فان الفجوة بين الاستهلاك والإنتاج تبدو كبيرة على الرغم من كون هذا البلد احد المواطن الرئيسية لنشوء هذا المحصول ، ويعود انخفاض الإنتاج المحلي لمحصول الحنطة إلى عوامل عدة أهمها عدم إتباع إدارة جيدة للمحصول ومشكلتي الملوحة والجفاف وكيفية استغلال مصادر المياه المتاحة بشكل علمي ومدروس لتقليل الهدر الناجم عن سوء الاستعمال من خلال التقدير الدقيق للحاجات المائية للمحصول والري في المراحل الحرجة من نمو النبات لزيادة كفاءة استعمال المياه حسب حاجة النبات الفعلية ومحدودية استخدام استراتيجيات لادارة التربة وتغذية النبات(4،10).

إنّ الاسمدة البوتاسية لم تحظ بالعناية والاستعمال بشكل واسع في الترب العراقية مثلما حظيت به الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية بسبب الاعتقاد السائد بوجود خزين كافٍ من البوتاسيوم في هذه الترب يمكن ان يلبي احتياج النبات ولما له من اهمية في مقاومة المسببات المرضية ومقاومة الاضطجاع من خلال دوره في عملية اللكننة وتثخين جدران الخلايا (3) ودوره الفعال في مختلف الفعاليات الايضية للنبات لاسيما تحت ظروف الجفاف وارتفاع درجات الحرارة والتذبذب في كمية الامطار الساقطة إذ تكمن اهميته في زيادة مقاومة تحمل الشد المائي من خلال زيادة الضغط الازموزي للخلايا ،وزيادة محتوى الماء النسبي والسيطرة على حركة انغلاق وانفتاح الثغور (33).

ويمكن القول بصورة عامة إن الإجهاد المائي من أهم معوقات نمو وإنتاجية نبات الحنطة بشكل عام ،حيث لاحظ (21) عند دراستهم لاربع مستويات مختلفة من السعة الحقلية وهي(100%و75%و50%و25%) وبمراحل مختلفة من عمر نبات الحنطة انخفاضاً عاماً في ارتفاع النبات وبشكل معنوي مع انخفاض مستوى السعة الحقلية ، إذ بلغ ادنى ارتفاع للنبات (53.1) سم في مرحلة تكوين البادرات بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي بلغت (61.3) سم. ولاحظ (18) ان المساحة الورقية لنبات الذرة قد انخفضت من(99.39) سم^2 عندما كانت السعة الحقلية (100%) الى (87.39) سم^2 عند (75%) من السعة الحقلية. في حين بينت دراسة (20) إلى وجود فروق معنوية في متوسط عدد الاشطاء بالمتر المربع بتأثيرعدد الريات إذ أعطت معاملة 6 ريات أعلى متوسط لعدد الاشطاء.م$^{-2}$. واظهرت نتائج (35) ان هناك انخفاض معنويا في نمو الاوراق عندما عرضت لاجهاد مائي انعكس بالتالي على عدد الاوراق في النبات وان نسبة الانخفاض قد زادت مع تقدم عمر النباتات المعرضة للاجهاد . كما بين (22) في دراسته على محصول الحنطة المعرض للاجهاد المائي ان الوزن الجاف انخفض بنسبة 25% قياسا بمعاملة المقارنة (بدون اجهاد). وبين (17)ان معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري لاصناف الحنطة المعرضة للجفاف بعد 15يوم من الزراعة قد بلغ(0.009 ، 0.008 ، 0.005) ملغم . غم . وزن جاف$^{-1}$ عند الري بـ (90 %، 60 %، 30 %) من السعة الحقلية ، على التوالي.

بناء على ما سبق نفذ هذا البحث بهدف دراسة تاثير تداخل تراكيز مختلفة من البوتاسيوم المضاف مع مستويات مختلفة من الاجهاد المائي وتاثير ذلك في نمو نبات الحنطة ومعرفة افضل تركيز من البوتاسيوم الذي يساعد في زيادة نمو نبات الحنطة في ظل ظروف الاجهاد المائي .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في قسم علوم الحياة/كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة كربلاء للموسم الزراعي2013–2014. كتجربة عاملية على وفق تصميم تام التعشية Completely Randomaized Design (CRD) وبثلاث مكررات ، درست ثلاث مستويات مختلفة من البوتاسيوم وهي (صفر،200،150) كغم.K.هـ$^{-1}$ من مصدر سماد كبريتات البوتاسيوم K2SO4 (50% K)، بالأضافة الى سماد اليوريا (N%46) بمقدار 150 كغم N.هـ$^{-1}$ بدفعتين الاولى بعد عملية الخف والثانية في مرحلة التفرعات ، كما أضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثيP_2O_5 (P %50) بمقدار 50 كغمP.هـ$^{-1}$ بدفعة واحدة(11)، وثلاثة مستويات من الاجهاد المائي باضافة ماء ري بمقدار(50%،75%،100%) من قيمة السعة الحقلية وبالتالي يكون عدد الوحدات التجريبية 27 اصيص،تم زراعة بذور الحنطة الصنف سالي بتاريخ 2013/11/20 في اصص بلاستيكية معبأة بـ(7)كغم من تربة رملية مبينة صفاتها الكيميائية والفيزيائية في جدول(1) وبواقع (10) بذور للاصيص التي خفت فيما بعد الى (5) بادرات، كما رويت الوحدات التجريبية الى نهاية التجربة حسب المعاملات المطلوبة (50% ،

75% ، 100%) من السعة الحقلية المحسوبة ،وذلك بوزن الأصص وإكمال الوزن إلى السعة الحقلية المطلوبة ، وأجريت بقية عمليات خدمة التربة والمحصول خلال موسم النمو حسب الحاجة .

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة*

الصفة	وحدة القياس	القيمة
درجة تفاعل التربة pH		7.07
الإيصالية الكهربائية ECE	ديسي سيمنز . م$^{-1}$	1.40
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$	0.40
النتروجين الجاهز	غم . كغم$^{-1}$	10.00
الفسفور الجاهز	غم . كغم$^{-1}$	4.38
البوتاسيوم الجاهز	غم . كغم$^{-1}$	60.00
الايونات الذائبة		
Ca^{2+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	14.00
Mg^{2+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	9.00
Na^{1+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	5.90
K^{+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	0.32
Cl^{-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	0.50
HCO_3^{1-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	4.00
CO_3^{2-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	0.00
مفصولات التربة		
رمل	غم . كغم$^{-1}$	802.60
طين	غم . كغم$^{-1}$	149.10
غرين	غم . كغم$^{-1}$	48.30
نسجة التربة	رملية Sandy	

* تمت التحاليل في مختبرات تحليل التربة في كلية الزراعة – جامعة بغداد .

سجلت البيانات للصفات المدروسة وكما يأتي:

1- معدل ارتفاع النبات (سم) . تم قياس ارتفاع النبات بمسطرة قياس مدرجة (26).

2- المساحة الورقية (سم^2) للنبات. حسبت من المعادلة الموصوفة من قبل (24) :

المساحة الورقية = طول الورقة × أقصى عرضها × 0.95 ولأوراق النبات كافة.

3- معدل عدد الأشطاء . نبات$^{-1}$.

تم عّد الأشطاء لكل النباتات الموجودة بالأصيص الواحد ومنها استخرج معدل عدد الأشطاء للنبات الواحد بتقسيم مجموع ألأشطاء للأصيص الواحد على عدد نباتاتهِ .

4- معدل عدد ألأوراق . نبات$^{-1}$.

تم عّد الأوراق لكل النباتات الموجودة بالأصيص الواحد ومنها استخرج معدل عدد الأوراق للنبات الواحد بتقسيم مجموع ألأوراق للأصيص الواحد على عدد نباتاتهِ .

5- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) .

تم قياسه بالطريقة نفسها التي تم فيها قياس الوزن الجاف للمجموع الجذري واستخرج معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري .

6- معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) .

بعد تجفيف العينات في فرن حراري oven بدرجة حرارة 72 مْ لمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن (28)، تم وزن العينات بميزان حساس (نوع Sartorius) ثم استخراج معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري.

حللت البيانات حسب التصميم المستعمل وقورن بين المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S. D.) وعلى مستوى 5% (27).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

تشير النتائج المبينة في جدول (2) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة ارتفاع النبات في مرحلة البطان.أذ بلغ أرتفاع النبات(75.95،68.71)سم عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(75% و50%) من قيمة السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (11.13% ،19.6%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي)، ربما يعود انخفاض ارتفاع النبات الى تزامن تحول النبات من مرحلة النمو الخضري الى مرحلة النمو التكاثري مع استطالة الساق السريعة(19). وهذه النتيجة اتفقت مع ماتوصل اليه (18و29)من ان الشد المائي يؤدي إلى تقليل ارتفاع النبات لاسيما عندما يحدث في بداية عمر النبات.

وكذلك تشير النتائج في الجدول المذكور الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة ارتفاع نبات الحنطة ،اذ بلغ ارتفاع النبات (76.68 ،79.01)سم عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز 150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (3.01 %،6.13%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) . وهذه النتيجة اتفقت مع ماتوصل اليه (14)،وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات الى دور البوتاسيوم في تحسين نمو النبات ، ذلك ان البوتاسيوم له دور في زيادة انقسام الخلايا واستطالة السلاميات كما يؤدي دوراً حيوياً في انزيمات تصنيع البروتينات Proteases والطاقة Kinases ومنظمات النمو Cytokinins (2).

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز البوتاسيوم المضافة تاثير معنوي في صفة ارتفاع النبات ،اذ بلغت اعلى قيمة لارتفاع النبات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بتركيز 200(كغمK\هـ) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية لمرحلة البطان(88.31)سم ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (66.30) سم في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف (50%) من قيمة السعة الحقلية.

جدول(2) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل ارتفاع النبات (سم . نبات$^{-1}$) لنبات الحنطة عند مرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم	مستويات الاجهاد المائي *F.C.%			معدل تاثير
كغم .k/هـ	%100	%75	%50	البوتاسيوم
0	83.61	73.42	66.30	74.44
150	84.51	76.12	69.43	76.68
200	88.31	77.32	70.40	79.01
%5 L.S.D	0.314			0.818
معدل تاثير الاجهاد المائي	85.47	75.95	68.71	
%5 L.S.D	0.818			

***F.C. = Field capacity (السعة الحقلية)**

معدل المساحة الورقية (سم^2).

بينت النتائج المشار اليها في جدول (3) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة المساحة الورقية في مرحلة البطان.أذ بلغت المساحة الورقية (25.62،29.82) سم^2 عند التعرض الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(75 % و50%) من قيمة السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (8.75 %،21.6%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي). وقد يعود سبب اختزال مساحة الاوراق الى هبوط سرعة انقسام الخلايا واستطالتها باختزال طول مدة نمو المحصول (12). واكدت هذه النتيجة ما وجده (34) الذي أكد اختزال معدل نمو الأوراق في القمح والشعير تحت ظروف نقص الماء.

وكذلك بينت النتائج في الجدول المذكور الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة مساحة الورقة لنبات الحنطة لمرحلة البطان اذ بلغت مساحة الورقة(29.62 ،31.57) سم^2 عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز 150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها(10.02 %،17.22%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) ،وقد يعود ذلك الى دوره في تنظيم عمل الاوكسينات التي تزيد من انقسام خلايا الاوراق (13)، اتفقت هذه النتيجة مع (31).

كما كان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز البوتاسيوم المضافة تاثير معنوي في صفة المساحة الورقية ،اذ بلغت اعلى قيمة للمساحة الورقية في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بتركيز 200(كغمK\هـ) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية لمرحلة البطان (35.85)سم^2 ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (24.36) سم^2 في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف(50%) من قيمة السعة الحقلية.

جدول (3) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل المساحة الورقية (سم^2) لنبات الحنطة عند مرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم كغم .k/هـ	مستويات الاجهاد المائي .F.C%			معدل تاثير البوتاسيوم
	%100	%75	%50	
0	29.41	27.02	24.36	26.93
150	32.75	30.61	25.12	29.62
200	35.85	32.10	27.86	31.57
%5 L.S.D	1.205			0.446
معدل تاثير الاجهاد المائي	32.68	29.82	25.62	
%5 L.S.D	0.446			

معدل عدد الاشطاء . نبات$^{-1}$.

تشير النتائج المبينة في جدول (4) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة عدد الاشطاء.أذ بلغ عدد الاشطاء في مرحلة البطان (3.82 ،3.06) فرع.نبات$^{-1}$ عند التعرض الى أجهاد مائي باضافة ماء ري (75 % و50%) من السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارهـا (12.98 %،30.29%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي).وقد يعود السبب في اختزال عدد الافرع تحت تأثير الاجهاد المائي إلى تأثير نقص الماء في تقليل عدد البراعم النامية على عقد الساق تحت سطح التربة (23)، وقد اكدت هذه النتيجة ما توصل إليه (5) من أن تعرض محصول الحنطة للشد المائي في مراحل النمو المبكرة أدى إلى اختزال عدد الاشطاء.

وكذلك تشير النتائج في الجدول المذكور الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة عدد الاشطاء لنبات الحنطة ، اذ بلغ عدد الاشطاء(3.59 ،4.55)فرع . نبات$^{-1}$عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز 150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (14.69 %،45.36%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة .وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (31)و(15)، وقد يعود ذلك الى تاثيره الايجابي في زيادة ارتفاع النبات وعدد العقد للساق من خلال تشجيعه لنمو الانسجة المرستمية وتحسين امتصاص العناصر المغذية فانعكس ذلك في زيادة عدد الافرع الخضرية للنبات ونمو النبات بشكل عام (32) . وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز البوتاسيوم المضافة تاثير معنوي في صفة عدد الافرع ،اذ بلغت اعلى قيمة لعدد الافرع في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بتركيز 200(كغمK\هـ) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية (5.29) فرع.نبات$^{-1}$، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (2.36) فرع. نبات$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50% من قيمة السعة الحقلية.

جدول (4) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل عدد الاشطاء .نبات$^{-1}$ لنبات الحنطة عند مرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم كغم .k/هـ	مستويات الاجهاد المائي .F.C%			معدل تاثير البوتاسيوم
	%100	%75	%50	
0	3.65	3.39	2.36	3.13
150	4.24	3.69	2.85	3.59
200	5.29	4.39	3.99	4.55
%5 L.S.D	0.102			0.059
معدل تاثير الاجهاد المائي	4.39	3.82	3.06	
%5 L.S.D	0.059			

معدل عدد الأوراق . نبات$^{-1}$.

اظهرت النتائج المبينة في جدول (5) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة عدد الاوراق.أذ بلغ عدد الاوراق للنبات في مرحلة البطان(13.97 ،9.74) عند التعرض الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(75 % و50%)من السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها(20.67% ،46.60%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) ، وتؤكد هذه النتيجة ماتوصل اليه (9)، الذي ربما يعزى الى ذبول الاوراق السفلى وسقوطها بسبب نقص الماء لان سقوط اوراق يعد وسيلة دفاعية تمكن النبات من تقليل النتح (1).

كما اظهرت تشير النتائج في الجدول الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة عدد الاوراق لنبات الحنطة ،اذ بلغ عدد الاوراق في مرحلة البطان(13.07 ،15.13) عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز 150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (6.53%، 24.73%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم)، وقد يعزى السبب في زيادة عدد الاوراق عند معاملة النباتات بالبوتاسيوم الى دوره الفعال في تنشيط عدد من الانزيمات في جميع مراحل نمو النبات الضرورية لتمثيل البروتينات والكربوهيدرات فيؤدي ذلك الى قوة النمو الخضري وتاخير شيخوخة الاوراق (7)، وتماثلت هذه النتيجة مع نتائج (31) و(8).

واظهر التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز البوتاسيوم المضافة تاثير معنوي في صفة عدد الاوراق ،اذ بلغت اعلى قيمة لعدد الاوراق في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بتركيز 200(كغمK\هـ) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية (19.24) ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (8.26) في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50%من قيمة السعة الحقلية.

جدول (5) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل عدد الاوراق . نبات$^{-1}$ لنبات الحنطة عند مرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم كغم .k/هـ	مستويات الاجهاد المائي .F.C%			معدل تاثير البوتاسيوم
	%100	%75	%50	
0	15.86	12.87	8.26	12.33
150	16.98	13.91	9.96	13.07
200	19.24	15.14	11.03	15.13
%5 L.S.D	0.024			0.014
معدل تاثير الاجهاد المائي	17.36	13.97	9.74	
%5 L.S.D	0.014			

معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات$^{-1}$) .

بينت النتائج المشار اليها في جدول (6) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري . أذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري في مرحلة البطان (5.63 ،4.18) غم .نبات$^{-1}$عند التعرض الى أجهاد مائي(75 % و50%) من السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (23.40%، 43.12%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي)، وربما يعزى السبب في انخفاض الوزن الجاف الى انخفاض كفاءة البناء الضوئي بانخفاض معدل المساحة الورقية للنبات (جدول 2) والذي ينعكس تاثيره في انخفاض نواتج التمثيل الضوئي الضرورية في بناء الكربوهيدرات والبروتينات وبالتالي انخفاض نمو الاجزاء الخضرية، وهذه النتائج تماثل ماتوصل اليه (22) و(5).

كما بينت نتائج الدراسة الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الحنطة ،اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري (5.63 ،6.33) غم.نبات$^{-1}$ عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز 150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (8.47%،21.96%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) ،وقد يعود ذلك الى ان البوتاسيوم يعد ضروريا لتحفيز تكوين الـ ATP الذي يحتاج اليه في ملء الانابيب المنخلية بالمواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي وفي تكوين المركبات ذات الاوزان الجزيئية الكبيرة مثل الكاربوهيدرات والبروتينات ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات (23)، وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (6) .

كان تاثير التداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري ،اذ بلغت اعلى قيمة للوزن الجاف للمجموع الخضري في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 200(كغمK.هـ$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية (7.84)غم.نبات$^{-1}$ ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (3.65)غم.نبات$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50% من السعة الحقلية.

جدول (6) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات$^{-1}$) لنبات الحنطة لمرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم	مستويات الاجهاد المائي .F.C%			معدل تاثير
كغم .k/هـ	%100	%75	%50	البوتاسيوم
0	6.91	5.02	3.65	5.19
150	7.31	5.46	4.14	5.63
200	7.84	6.41	4.75	6.33
%5 L.S.D	0.167			0.096
معدل تاثير الاجهاد المائي	7.35	5.63	4.18	
%5 L.S.D	0.096			

معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم.نبات$^{-1}$) .

اظهرت النتائج المبينة في جدول (7) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري في مرحلة البطان.أذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري (1.93 ،1.59)غم.نبات$^{-1}$ عند التعرض الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(75 % و50%) من قيمة السعة الحقلية بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (13.06%،27.47%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي)، وهذا يؤكد ما ذكره (5) الذي لاحظ حصول انخفاض في الوزن الجاف للمجموع الجذري بزيادة مستويات الاجهاد، وقد يعزى السبب في ذلك الى انخفاض معدل المساحة الورقية للنبات (جدول2) ومعدل عدد الاوراق (جدول4) والذي ينعكس سلباً على انخفاض كمية المواد المصنعة اللازمة لبناء الانسجة النباتية وهذا سيؤدي الى انخفاض معدل الوزن الجاف للجذور.

وكذلك اظهرت النتائج في الجدول المذكور الى وجود تاثير معنوي لتركيزي البوتاسيوم (150 و200) كغم K .هـ$^{-1}$، في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الحنطة ،اذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الجذري (1.90، 2.15) غم.نبات$^{-1}$ عند معاملته بالبوتاسيوم بتركيز150 و200 كغم K .هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (11.11 % ، 25.73%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم)، ونلاحظ من النتائج المبينة ان البوتاسيوم المضاف قد اثر معنويا في الوزن الجاف للجذور، ويمكن ان يعزى ذلك الى مساهمة بوتاسيوم التربة الجاهز إلى جانب السماد المضاف إلى التربة إلى رفع كمية الممتص منه من قبل

النبات مما يشجع امتصاص العناصر الغذائية والتي منها النتروجين والفسفور حيث تعمل مع البوتاسيوم على زيادة المجموع الجذري وبالتالي زيادة الوزن الجاف وهذا ما أوضحه (16) ، واكدته نتائج (6و30).

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز البوتاسيوم المضافة تاثير معنوي في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري ،اذ بلغت اعلى قيمة للوزن الجاف للمجموع الجذري في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بتركيز 200(كغمK\هـ) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة السعة الحقلية (2.49)غم.نبات$^{-1}$ ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (1.49) غم.نبات$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50% من السعة الحقلية .

جدول (7) تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والبوتاسيوم في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم.نبات$^{-1}$) لنبات الحنطة لمرحلة البطان

تراكيز البوتاسيوم	مستويات الاجهاد المائي F.C.%			معدل تاثير
كغم .k/هـ	%100	%75	%50	البوتاسيوم
0	1.99	1.67	1.49	1.71
150	2.19	1.96	1.57	1.90
200	2.49	2.18	1.78	2.15
%5 L.S.D	0.025			0.014
معدل تاثير الاجهاد المائي	2.22	1.93	1.61	
%5 L.S.D	0.014			

المصادر

1- أحمد ، رياض عبد اللطيف . 1984. الماء في حياة النبات. كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

2- أحمد، فراس وعد الله. 2006. تاثير اضافة سمادي البوتاسيوم والمغنيسيوم الى التربة وبالرش في نمو وحاصل نبات الطماطة تحت ظروف الزراعة المحمية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد – قسم التربة .

3- ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس . 1988. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد .

4- الحديثي ، عصام خضير ،2001. الامن المائي والامن الغذائي – مجلة الزراعة العراقية. العدد الثاني ص4 .

5- الحمودي، مالك عبد الله عذبي.2011.استجابة اربعة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) لتراكيز البرولين المضافة تحت مستويات اجهاد مائي مختلفة.رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة كربلاء.

6- الخزاعي، زينب حسن ثجيل.2009.تاثير البوتاسيوم والفسفور في بعض صفات النمو والازهار لنبات الشبوي(المنثور).*Mathiola incana* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

7- الريس ، عبدالهادي جواد . 1987. التغذية النباتية . الجزء الثاني . نقص العناصر الغذائية . جامعة بغداد . العراق.

8- المحارب، محمد زيدان خلف.2008. تاثير الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم والايون المرافق في النمو والانتاج والقابلية الخزنية للبطاطا(*Solanum tuberosum* L.).رسالة ماجستير كلية الزراعة .جامعة بغداد.

9- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2001). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية ، جامعة الدول العربية . المجلد 21 .

10- المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه. 1997 . مستقبل المياه في المنطقة العربية واستراتيجية تحقيق الأمن المائي العربي.ورقة مقدمة من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأرض القاحلة.المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم/ القاهرة .

11- بشور ، عصام ومحمد الفولي وانطوان صايغ وديليك أناك وحنفي عبد الحق وايونيس بابا دوبولس ونزار أحمد. 2007. دليل استخدام الأسمدة في الشرق الأدنى . منظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) . روما .

12- عامر، سرحان انعم عبده .2004.استجابة اصناف مختلفة من قمح الخبز (*Triticum aestivum* L.) للاجهاد المائي تحت ظروف الحقل . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد- العراق.

13- Adrian , .Dr. 2004. Potassium role in plant growth . J. of Plant and Soil . 80(3) : 37-39.

14- Aown,M.; S. Raza, M. F. Saleem, S. A. Anjum, T. Khaliq and M. A. Wahid 2012. Foliarapplication of potassium under water deficit conditions improved the growth and yield of wheat(*Triticum aestivum* L.). J. Anim. Plant Sci., 22(2): 431- 437.

15- Baque, Md. A.; Md. A. Karim, A. Hamid and H.Tetsushi.2006.Effect of fertilizer potassium on growth, yield and nutrient uptake of wheat (*Triticum aestivum*) under water stress conditions. South Pacific Studies. 27(1):25-35.

16- Chapman, F. M and J. L. Mason. 1970. Effect of phosohorus and potassium fertilizer on the agronomic characteristics of spring wheat and their interaction on grain yield. Potash Review. Sub 9. 19th suit : 1-6 .

17- Eltayeb, M. A. and N. L.,Ahmed. 2010.Response of wheat cultivars to drought and Salicylic Acid.American-Eurasian J. Agrono.,3(1):01-07

18- Farhad, W.; M.A.Cheema, M.F.Saleem and M.Saqib.2011.Evaluation of drought tolerance in maize hybrids. Int. J. Agri. Biol., 13(4):523-528.

19- Hsiao, T. C. 1979 . Plant response to water stress . Ann.Rev.Plant Physiol. 24: 519-570.

20- Ibrahim , M.E. , S.M. Abdel-Aal , M.F.M. Seleiman , H. Khazaei and P. Monneveux. 2010. Effect of different water regimes on agronomical traits and irrigation efficiency in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in the nile delta. From internet : http : // www. Shigen. Nig. Ac. Jp / ewis / article / html / 73 article. html.

21- Khaled, S.A. 2010.Effect of watering regime on yield and its components of *Triticum aestivum* var.el- phateah L. Am.J. Plant Physiol.5(5):291-294.

22- Khan,A.S.; S. U. Allah and S. Sadique.2010. Genetic variability and correlation among seedling traits of Wheat (*Triticum aestivum*) under water stress. Int. J. Agric. Biol., 12(2): 247–250.

23- Karron , M.J. and J.H Maranvilla. 1994. Response of wheat cultivars to different soil nitrogen and moisture regimes. I. Dry matter partitioning and root growth. J. of Plant Nutrition. 17 : 729-744.

24- Liang, G. H., C. C. Chu, N. S. Lin, and A. D. Dayton. 1973. Leaf blade areas of grain Sorghum varieties and hybrids. Agron. J. 65:456-459.

25- Mengel,K and H.E.Haeder.1977.Effect of potassium supply on the rate of phloem sap exudation and the composition of the phloem sap of *Ricinus communis*.plant physiology, 59 :282-284.

26- Singh , S.D. and N.C. Stoskopf. 1971. Harvest index in cereals. Agron. J. 63 : 222-226.

27- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. with Special Reference to the Biological Science. McGraw Hi Book CO., New York.PP.481.

28- Tetio, F. K., and F. P. Gardner. 1988. Responses of maize to Plant population density. 1. Canopy development, light interception and vegetative growth. Agron. J. 80 : 930-935.

29- Tarighaleslami, M.; R. Zarghami, M. M. A. Boojar and M. Oveysi .2012 . Effects of Drought Stress and Different Nitrogen Levels on

Morphological Traits of Proline in Leaf and Protein of Corn Seed (*Zea mays* L.). Am. Euras. J. Agric. & Environ. Sci., 12 (1): 49-56.

30- Tawfik, K.M.2008. Effect of water stress in addition to potassiomag application on Mungbean. Aust. J. Basic & Appl. Sci., 2(1): 42-52.

31- Thalooth, A.T.; M.M. Tawfik and H. M. Mohamed .2006. A Comparative Study on the Effect of Foliar Application of Zinc,Potassium and Magnesium on Growth, Yield and Some Chemical Constituents of Mungbean Plants Grown under Water Stress Conditions. World J. Agric. Sci., 2 (1): 37- 46.

32- Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizer 4th (ed) collier Mcmillan.

33- Waraich, E.A.; R. Ahmad, S., M. Y. and A. Ehsanullah.2011. Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. Aust.J.Crop Sci., 5(6):764-777.

34- Yaseen, B. T. 1983. Analysis of the effect of salinity on leaf growths in maxican wheat ph .D.Thesis. The University of Leads.UK.

35- Zharfa,M.; A.A. M. Moud and V. Saffari.2010. Relationships between seedling growth rate and yield of maize cultivars under normal and water stress conditions. J. Plant Physiol.& Breeding . 1(1): 9-23.