# The effect of Potassium application on some yield traits of wheat plant (*Triticum aestivum* L.) exposed to different levels of water stress

# تأثير إضافة البوتاسيوم في بعض صفات حاصل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المعرض لمستويات مختلفة من الإجهاد المائي

أ.م .د . قيس حسين عباس السماك
كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

جواد كاظم عبيد الحجيري*
كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

**المستخلص :**

بهدف دراسة تأثير التسميد البوتاسي المضاف في حاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. تحت مستويات مختلفة من الأجهاد المائي ، أجريت تجربة عاملية حقلياً وحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD في حقل يقع في منطقة الحسينية الواقعة (5) كم شمال مدينة كربلاء لزراعة محصول الحنطة صنف أباء 99 خلال الموسم الزراعي الشتوي 2012 - 2013 ، ضمت التجربة عاملين بثلاثة مكررات ، مثل العامل الأول ثلاثة مستويات من ماء الري متمثلة بإضافة 100 % و 75 % و 50 % من قيمة الأستهلاك المائي لمحصول الحنطة خلال الموسم الزراعي والتي رمز لها S1 و S2 و S3 على الترتيب . ومثل العامل الثاني أربعة مستويات من التسميد البوتاسي وهي 0 و 50 و 100 و 150 كغم K.هكتار$^{-1}$ والتي رمز لها K0 وK1 و K2 و K3 على الترتيب ، ووزعت عشوائياً على جميع الوحدات التجريبية ، تضمنت التجربة 36 وحدة تجريبية .

تم تحليل النتائج إحصائياً حسب التصميم المتبع وقورنت المتوسطات بأستعمال أقل فرق معنوي وبمستوى أحتمال 0.05 . أخذت القياسات في مرحلة النضج وتم قياس الحاصل ومكوناته التي تضمنت طول السنبلة (سم) وعدد السنابل . م$^{-2}$ وعدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$ وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبة(غم)والحاصل البايولوجي (طن متري.هـ$^{-1}$) وحاصل الحبوب (طن متري.هـ$^{-1}$ ) .

وأوضحت نتائج الدراسة ما يأتي :

1- أعطى مستوى الإجهاد المائي بإضافة ماء ري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي أوطأ القيم لجميع صفات السنبلة و الحاصل وهي طول السنبلة (سم) وعدد السنابل . م$^{-2}$ وعدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$ وعدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبة (غم) والحاصل البايولوجي (طن متري.هـ$^{-1}$ ) وحاصل الحبوب (طن متري.هـ$^{-1}$ ) والتي بلغت مقداراً 11.89 سم و 300 سنبلة و 19.21 سنيبلة و 44.42 حبة و 23.65 غم و 9.09 طن متري .هـ$^{-1}$ و 2.88 طن متري . هـ$^{-1}$ على الترتيب . بينما أعطى مستوى الإجهاد المائي بإضافة ماء ري 100 % من قيمة الأستهلاك المائي أعلى القيم .

2 - حصلت أستجابة للتسميد البوتاسي وكان أفضل مستوى هو 150 كغم . هـ$^{-1}$ إذ أعطى التركيز المضاف أعلى القيم لصفات السنبلة والحاصل وهي طول السنبلة (سم) وعدد السنابل . م$^{-2}$ وعدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$ وعدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$ ووزن 1000 حبة (غم) والحاصل البايولوجي (طن متري.هـ$^{-1}$ ) و حاصل الحبوب (طن متري.هـ$^{-1}$ ) والتي بلغت مقداراً 13.94سم و 362.67 سنبلة و 22.63 سنيبلة و 58.70 حبة و 25.89 غم و 11.27 طن متري.هـ$^{-1}$ و 4.14 طن متري.هـ$^{-1}$ على الترتيب .

3 - أظهرت التداخلات بين مستويات الأجهاد المائي و البوتاسيوم المضاف تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة لنبات الحنطة .

**Abstract :**

In order to study the effect of potassium fertilizer application on the growth of wheat crop *Triticum aestivum* L. under different levels of water stress , a field trial with factorial experiment had been conducted , according to the randomized complete block design (RCBD) at Al - Husseiniyah district in Karbala governorate for growing of wheat IPAa99 cultivar during the winter growing season 2012 – 2013 , the experiment had included two factors with three replications , the first factor represented three levels of irrigation water, represented by adding (100 , 75 and 50) % of wheat water consumption during growing season which have been coded as (S1 , S2 and S3) respectively . Second factor had been represented by four Potassium fertilizer levels ( 0 , 50 ,100 and 150 ) kg K. he. $^{-1}$ . Which had been coded as (K0 , K1 , K2 and K3)

respectively , They have been randomly distributed on all experimental units , the experiment has included 36 experimental units . Results were statistically analyzed according to the followed design and the means were compared through the usage of the least significant difference and with an endurance level of (0.05) .

The measurements of some in maturity stage , the crop with its contents had been measured , they were including spike length (cm) , number of spikes.$m^{-2}$ , number of spikelete . spike $^{-1}$ , number of grains . spike $^{-1}$ , weight of 1000 grains (g) , biological yield (m.ton. he.$^{-1}$ ) and grain yield (m.ton. he.$^{-1}$) .

**Results could be summarized as following:**

1 – The level of water stress when adding of irrigation water in a ratio 50 % of water consumption value , has given the lowest values to all studied yield parameters (spike length (cm) , number of spikes .$m^{-2}$, number of spikelete . spike $^{-1}$ , number of grains . spike $^{-1}$ , weight of 1000 grains (g) , biological yield (m.ton. he.$^{-1}$) and Grains yield ( m.ton. he.$^{-1}$) which reached a value of 11.89 cm , 300 spike , 19.21 spikelete , 44.42 grains , 23.65 g , 9.09 m.ton .he.$^{-1}$ and 2.88 m.ton . he.$^{-1}$ respectively , While the level of water stress gave the highest values by adding irrigation water of 100% of water consumption value .

2 – A response to added potassium fertilizer has been obtained , the best level was 150 kg K. he.$^{-1}$ ,giving best results in yield parameters spike length(cm) , number of spikes.$m^{-2}$ , number of spikelete . spike $^{-1}$ , number of grains . spike $^{-1}$ , weight of 1000 grains (g) , biological yield (m.ton.he.$^{-1}$) and grains yield ( m.ton. he.$^{-1}$) , which reached an a value of 13.94 cm , 362.67 spike , 22.63 spikelete , 58.70 grains , 25.89 (g) , 11.27 m.ton. he.$^{-1}$ and 4.14 m.ton.he.$^{-1}$ respectively .

3 – The interferences between the levels of water stress and added potassium showed a significant effect in all studied specifications of wheat plant.

## المقدمة : Introduction :

تُعد الحنطة غذاء الإنسان ومادته الرئيسة ، إذ أنها من أهم المحاصيل الإستراتيجية التي تركزت عليها الدراسات والبحوث الزراعية لأن الحاجة إليها تزداد مع زيادة عدد السكان لذا أصبح من المهم أستثمار كافة السبل لزياد إنتاج هذا المحصول وإمكانية زراعته في ظروف قاسية لمعرفة إمكانية أستجابة أصناف الحنطة لهذه الظروف ، ولذا فإن التوسع في المساحة المزروعة بالحنطة ورفع إنتاجية وحدة المساحة من هذا المحصول تؤدي إلى زيادة الناتج العام وهما هدفان أساسيان لكل من يعمل في هذا المجال، كما أن أستعمال الأساليب العلمية المتطورة في الزراعة وخدمة المحصول بشكل جيد في كافة مراحل النمو يحقق الإنتاج الأعلى [1] .

يُعد عنصر البوتاسيوم أحد المعذيات الكبرى التي يحتاج إليها النبات بكميات كبيرة لأدامة فعالياته الحيوية ، وللبوتاسيوم وظائف حيوية مهمة ، فالبوتاسيوم من العناصر الضرورية الواجب توفرها في النبات لكي يقوم بعملية التمثيل الضوئي بدرجة عالية من الكفاءة كذلك فأنه يحفز النبات على نقل وخزن المواد المصنعة في الأوراق الى أماكن خزنها في الثمار، ويحسّن قابلية النبات في تحمل الجفاف والعطش من خلال زيادة الضغط الازموزي للخلايا وزيادة محتوى الماء النسبي والسيطرة على حركة أنغلاق وأنفتاح الثغور وهو يوجد على شكل أيون حر داخل النبات ولايدخل في تكوين أي مركب عضوي للنبات ، فضلاً عن ذلك فأنه يؤدي أدواراً مهمة في نمو النبات من خلال تنشيطه للعديد من الأنزيمات [2] .

يُعد الجفاف من أهم العوامل المحددة لإنتاج المحصول في المناطق الجافة وشبه الجافة [3]، إذ تعاني هذه المناطق من تغيّرات واسعة في ظروف البيئة والمناخ إلى جانب التغيرات الواسعة في أشكال الجفاف سواء في التربة أو الجو أو مدد حدوثه من حيث شمول الموسم بأكمله أو في المراحل المبكرة أو المتأخرة منه و يُعد الماء العامل المحدد الأول في نمو المحاصيل فضلاً عن تأثيراته في صفات النبات المورفولوجية والفسلجية خلال مرحلة النمو الخضري ، وأن مشكلة نقص المياه هي من أهم مشاكل العالم في الوقت الحاضر لاسيما في العراق . وتعد مياه الأنهار والآبار من أهم المصادر الأساسية للأستخدام البشري وأن كمية ونوعية هذه المياه تتدنى وتشح من سنة لأخرى نتيجة للأستعمال غير المقنن لهذه المياه وذلك بسبب النمو الديموغرافي والتطور الزراعي والصناعي [4] .

لذا كان الهدف الرئسي لهذه الدراسة هو معرفة تأثير الأجهاد المائي في حاصل الحنطة صنف أباء 99 ، وكذلك معرفة دور البوتاسيوم في التقليل من تأثير الأجهاد المائي في حاصل الحنطة و تحديد المستوى الأفضل للبوتاسيوم المضاف للتقليل من تأثير الأجهاد المائي في صفات حاصل الحنطة المدروسة .

أن الإجهاد المائي في النبات يؤثر في صفات حاصل النبات ، حيث أكدت نتائج دراسة [5] أن طول السنبلة قد أنخفض معنويا عند تعرض محصول الحنطة للجفاف في مراحل مختلفة من عمر النبات ، إذ أنخفض من 10.03سم في معاملة المقارنة (الري الكامل) الى (7.81) سم عند تعرض المحصول للجفاف ، في حين أشارت نتائج [6] إلى حصول زيادة معنوية في عدد السنابل. م$^{-2}$ بزيادة عدد الريات ، إذ أزداد عددها من 347.75 الى 402.00 سنبلة عندما زاد عدد الريات من ريتين الى خمس

ريات ، وقد بينت دراسة [7] أن هناك زيادة معنوية بعدد السنيبلات في السنبلة لنباتات الحنطة بزيادة عدد الريات ، إذ أعطت النباتات المروية 6 ريات أعلى متوسطاً لعدد السنيبلات في السنبلة بلغ 23.50 و 25.50 في حين سجلت النباتات المروية 3 ريات أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 21.20 و21.30 لموسمي الدراسة على الترتيب . كما ذكر [8] أن تعريض نبات الحنطة للإجهاد المائي في المراحل المبكرة من نمو النبات سبب أنخفاضاً معنوياً في عدد الحبوب بالسنبلة ، و قد بيّن [9] أن معاملة الري كل أسبوعين أعطت أعلى متوسط لوزن ألف حبة بلغ 38.65 و 37.48 غم في الموسمين على الترتيب ، وأعطت معاملة الري كل خمسة أسابيع أقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 34.84 و 34.16 غم لموسمي الدراسة على الترتيب ، وقد وجد [10] تغييراً واضحاً في الحاصل البايولوجي للحنطة عند تغيير مدد الجفاف التي تم تعريض النباتات لها والتي امتدت لمدة تراوحت من 3 أسابيع إلى كامل الموسم الزراعي وتراوح الحاصل البايولوجي للحنطة عند تعريضها لهذه المعاملات بين 15.7– 23.7 طن.هـ$^{-1}$ ،

ولاحظ [11] أن أعلى حاصل حبوب تم الحصول عليه من ري الحنطة 5 ريات على أساس مراحل التطور الفسلجية للنبات وهي عند نشوء الجذور التاجية ومرحلتي الأشطاء والأستطالة وعند التزهير والطور الحليبي .

## المواد وطرق العمل Materials and Methods :

نفّذت تجربة عاملية حقلياً وحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD في إعدادية أبن البيطار المهنية التابعة لمديرية تربية كربلاء والواقعة في منطقة الحسينية في محافظة كربلاء لزراعة محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف أباء 99 خلال الموسم الزراعي الشتوي 2012 - 2013 . حرثت الأرض حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب وجرى تنعيم التربة وتسويتها وقسمت أرض التجربة الى ثلاثة مكررات يحتوي كل مكرر على (12) لوح ، أبعاد الواحد منها 1 × 2 م ، وكل لوح يشتمل على 4 خطوط بطول 2 م للخط الواحد وبمسافة 20 سم بين خط وآخر وتكون المسافة بين وحدة تجريبية وأخرى 1 م لمنع تسرب المياه بين الالواح ، وتم وضع غطاء بلاستيكي (نايلون زراعي بسمك 2 ملم ) على هياكل حديدية صنعت لهذا الغرض على أرتفاع 2 م لحماية المعاملات من المطر مع ترك الجوانب مفتوحة للتهوية ، زرعت بذور الحنطة صنف ( أباء 99 ) والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور/ فرع كربلاء على شكل خطوط منتظمة في داخل الوحدة التجريبية وبعمق 5 سم وبمعدل بذار 120 كغم .هـ$^{-1}$ وذلك بتاريخ 18 / 11 / 2012 . أضيف سماد اليوريا ( 46 % N) بمعدل 150 كغم N.هـ$^{-1}$ على ثلاث دفعات متساوية (عند تحضير التربة للزراعة وعند ظهور ثلاثة أوراق كاملة على النبات وعند التزهير 100% ) ، وأضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي ($P_2O_5$ %46) بمعدل 75 كغم $P_2O_5$ .هـ$^{-1}$ دفعة واحدة عند تحضير الأرض للزراعة [12]، وجرت مكافحة الأدغال يدويا حسب الحاجة ، وتمت عملية الري بوساطة أنابيب بلاستيكية مربوطة بمضخة كهربائية مزودة بعداد لقياس كميات الماء المضافة لكل وحدة تجريبية عند كل رية . ضمت التجربة ثلاثة مستويات من الماء المضاف وهي (50 و 75 و 100) % من قيمة الأستهلاك المائي المضاف لمحصول الحنطة خلال الموسم الزراعي بأكمله ، وتم السقي من ماء البئر الذي كان ذو قيمة E.C. تساوي (2.14 ds .m$^{-1}$ ) . تضمنت التجربة عاملين بثلاث مكررات إذ مثل العامل الأول ثلاثة مستويات من الماء المضاف وهي ( 100 و 75 و 50 ) % من قيمة الأستهلاك المائي لمحصول الحنطة خلال الموسم الزراعي والتي رمز لها S1 و S2 و S3 على الترتيب . ومثل العامل الثاني أربعة مستويات من التسميد البوتاسي وهي ( 0 و 50 و 100 و 150 ) كغم K.هـ$^{-1}$ والتي رمز لها K0 وK1 و K2 و K3 على الترتيب ، وزعت عشوائيا على جميع الألواح ، إذ أضيف السماد البوتاسي بصورة كبريتات البوتاسيوم ( $K_2O$ 51% ) وبثلاث دفعات متساوية لكل مستوى (عند ظهور ثلاث أوراق كاملة على النبات وعند التزهير 100 % وقبل النضج بحدود 25 يوماً ) وعليه كان عدد الوحدات التجريبية في هذه الدراسة هي 36 وحدة تجريبية . ولغرض معرفة صفات التربة الكيميائية والفيزيائية تم أخذ عينات عشوائية من ثلاث أماكن مختلفة من تربة حقل التجربة قبل الزراعة ومن الطبقة (0–30) سم ، جففت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ثم مزجت مع بعضها لمجانستها ، قدّرت بعض الخصائص الفيزيائية الكيميائية وفق الطرائق القياسية [13] وكما في الجدول (1) الذي يبيّن بعض صفات تربة الحقل الذي أجريت فيه التجربة .

جدول (1) : بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة للموسم 2012 – 2013

| الخاصية | الوحدة القياسية | النتيجة |
|---|---|---|
| الرمل Sand | غم.كغم$^{-1}$ | 500 |
| الغرين Silt | غم.كغم$^{-1}$ | 312 |
| الطين Clay | غم.كغم$^{-1}$ | 188 |
| نسجة التربة | مزيجة رملية (Sandy Loam) | |
| الأيصالية الكهربائية EC | ديسيمنز .م$^{-1}$ (dS.m$^{-1}$) | 4.5 |
| الأس الهيدروجيني pH | ـــــــ | 7.48 |
| المادة العضوية | غم . كغم $^{-1}$ | 7.4 |
| $CaCO_3$ | غم . كغم $^{-1}$ | 214 |
| النتروجين الكلي | غم . كغم $^{-1}$ | 0.23 |
| الفسفور | غم . كغم $^{-1}$ | 0.17 |
| الكالسيوم $Ca^{2+}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 20 |

| | | |
|---|---|---|
| المغنيسيوم $Mg^{2+}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 5 |
| الصوديوم $Na^{+}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 7.8 |
| البوتاسيوم $K^{+}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 2.68 |
| الكلور $Cl^{-}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 17.5 |
| $SO_4^{-}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 10.6 |
| $HCO_3^{-}$ | ملي مول . لتر $^{-1}$ | 4.7 |

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

سجلت البيانات لمكونات السنبلة و الحاصل عند نضج النبات وكما يلي :

بعد وصول نباتات الحنطة إلى مرحلة النضج الكامل وجفاف السنابل فضلاً عن المجموع الخضري تم حصادها بتاريخ ( 26 / 4 / 2013 ) وقد تم حساب مكونات الحاصل وهي :-

1- طول السنبلة (سم) : تم تحديد طول السنبلة بالقياس من قاعدة السنبلة الى نهاية السنيبلة الطرفية ولعشر سنابل أختيرت عشوائياً من العينة المأخوذة من الوحدة التجريبية بأستعمال مسطرة قياس .

2- عدد السنابل . م $^{-2}$ : قُدّر من عدد النباتات المحصودة بعد نضج المحصول من مساحة 0.25 م$^2$ للخطوط الوسطية المحروسة من كل وحدة تجريبية ثم حولت للمتر المربع .

3 - عدد السنيبلات. سنبلة $^{-1}$ : قدّر عدد السنيبلات للسنبلة من متوسط عدد سنيبلات عشر سنابل أخذت من الخطوط الوسطية المحروسة .

4 - عدد الحبوب . سنبلة $^{-1}$: تم أستخراج الحبوب من السنابل بالفرك باليد ، وحسب من متوسط عشر سنابل أخذت عشوائيا من الوحدة التجريبية .

5- وزن 1000 حبة ( غم ) : أخذت 1000 حبة عشوائياً من الحاصل النهائي لكل وحدة تجريبية ثم وزنت بميزان حساس وأستخرج وزنها (غم).

6- الحاصل البايولوجي ( طن متري . هـ$^{-1}$ ) : حسب من مساحة 0.25 م $^2$ المحصودة أذ وزنت النباتات (حبوب + قش) قبل أجراء عملية الدراس ومن ثم حول الوزن الى طن متري . هـ$^{-1}$ .

7- حاصل الحبوب ( طن متري . هـ$^{-1}$ ) : تم دراس سنابل الـ 0.25 م$^2$ المحصود يدوياً وعزل الحبوب عن القش ووزنت ثم حول الوزن الى طن متري . هـ - $^1$ .

## النتائج والمناقشة Results and Discussion:

### 1- طول السنبلة ( سم ) :

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (2) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة طول السنبلة (سم) لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض طول السنبلة عند مرحلة النضج ، إذ بلغ معدل طول السنبلة للنباتات مقدار 11.89 سم عند أضافة ماء الري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي وبنسبة أنخفاض مقدارها 16.7 % قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) ، ويعود سبب أنخفاض طول السنبلة بتقليل كميات مياه الري الى أشتداد المنافسة على نواتج التمثيل الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالأستطالة السريعة والأوراق الآخذه بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعاً لذلك عدد السنيبلات نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات بسبب تلك المنافسة مما يؤدي الى أنخفاض طول السنبلة [14] .

كما تشير النتائج في الجدول (2) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة طول السنبلة لنبات الحنطة أذ بلغ طول السنبلة مقداراً (13.61 و 13.94 ) سم عند مستويات البوتاسيوم المضافة ( 100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبنسب زيادة مقداها 9.5 و 12.1 % قياساً الى معاملة المقارنة ( بدون بوتاسيوم ) وعلى الترتيب نفسه ، وقد يعزى سبب زيادة طول السنبلة الى دور البوتاسيوم في تحسين أمتصاص العناصر المغذية لاسيما النتروجين والفسفور التي تعمل معا على زيادة كفاءة العمليات الأيضية ومن ثم زيادة نمو النبات بشكل عام ، وهذه النتائج تؤكد ما ذكره [15] من أن أستخدام البوتاسيوم أدى الى زيادة طول السنبلة .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة طول السنبلة لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لطول السنبلة في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100% من قيمة الأستهلاك المائي 14.83 سم ، و بلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 11.30 سم في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (2) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل طول السنبلة ( سم ) لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) في مرحلة النضج .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 13.57 | 12.43 | 11.30 | 12.43 |
| K 50 | 14.10 | 13.60 | 11.67 | 13.12 |
| K 100 | 14.57 | 14.20 | 12.07 | 13.61 |
| K 150 | 14.83 | 14.50 | 12.50 | 13.94 |
| LSD 0.05 | 1.56 | | | 0.90 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 14.27 | 13.68 | 11.89 | |
| LSD 0.05 | 0.78 | | | |

**2 - عدد السنابل . م$^{-2}$ :**

تبيّـن النتائج الموضحة فـي الجدول (3) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة عدد السنابل لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الـري الـى أنخفاض عدد السنابل فـي المتر المربع عند مرحلة النضج ، إذ بلـغ مـعدل عدد السنابل للنباتات مقدار 300 سنبلة . م$^{-2}$ عند أضافـة ماء الـري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي وبنسبة أنخفـاض مقدارها 19.4% قـياسـاً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) . ويـمكـن أن يعـزى السبـب فـي أنخفاض عدد السنابل تحت تأثير الأجهاد المائي الى موت بعض الأشطاء وأنخفاض عددها وأنخفاض نواتج التمثيل الضوئي وعقم السنابل [16] . وتماثل هذه النتائج ما توصل إليه [17] من أن تـعـريـض نـبـات الحنطة للإجـهـاد المائـي خـلال مراحل النمو المبكرة يؤدي إلى خفض عددالسنابل. م$^{-2}$ .

كما تـشـيـر الـنتائج فـي الـجدول (3) الى وجود تـأثـيـر مـعـنوي لأضافـة مـسـتـويات الـبـوتـاسـيوم فـي صفـة عـدد السنابل لنبات الحنطة أذ بـلغ مـعدل عـدد السنابل في المتر المربع لنباتات الحنطة مقدار 356.00 و 362.67 سنبلة.م$^{-2}$ عـنـد مـسـتـويـات الـبـوتـاسـيـوم الـمضافـة (100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبـنـسـب زيادة مـقـدارهـا 14.1 و 16.2 % قـياساً الى مـعـاملة المـقـارنـة (بـدون بـوتـاسـيـوم ) وعلى الترتيب نـفـسه ، ويمكن أن يـعـزى سبب زيادة عدد السنابل الى أن البوتاسيوم يشجع النمو الخضري والجذري للنبات وتأخير شيخوخة الأنسجة فتزداد مدة التمثيل ويزداد تبعاً لذلك تراكم المادة الجافة ونقلها داخل النبات ومن ثم زيادة عدد الاشطاء وبالتالي زيادة عـدد السنابل للنبات ، وقـد يعود السبب إلى أن زيادة مستويات السماد البوتاسي قد تؤدي إلى تحفيز الأنزيمات في النبات لاسيما إنزيمات الكاربوهيدرات و النشأ المسؤولة بشكل مـبـاشـر عـن زيـادة مكـونـات الـحـاصـل ومـنـهـا عـدد السنابل وأكدت هـذه النتيجة مـع ما توصل إليه [18] من أن زيادة التسميد البوتاسي من 0 الى 249 كغم K.هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة عـدد السنابل . وتماثلت هذه النتائج أيضاً مع ما وجده [19] من أن إضافة السماد البوتاسي لمحصول الحنطة تؤدي إلى زيادة معنوية في عـدد السنابل .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة عـدد السنابل لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعـلـى قـيـمـة لعـدد الـسـنـابـل فـي الـنـبـاتـات الـمـعـامـلـة بالبـوتـاسـيـوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعـنـد أضـافـة مـاء ري 100% مـن قـيـمـة الأستـهـلاك المـائـي 392.00 سنبلة.م$^{-2}$ ، وبلغت أقل قيـمـة لـهـذه الـصـفـة مـقـدار 276.00 سنبلة.م$^{-2}$ فـي النباتات غـيـر المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (3) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل عـدد السنابل . م$^{-2}$ لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) في مرحلة النضج .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 336.00 | 324.00 | 276.00 | 312.00 |
| K 50 | 376.00 | 368.00 | 300.00 | 348.00 |
| K 100 | 384.00 | 376.00 | 308.00 | 356.00 |
| K 150 | 392.00 | 380.00 | 316.00 | 362.67 |
| LSD 0.05 | 67.38 | | | 38.90 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 372.00 | 362.00 | 300.00 | |
| LSD 0.05 | 33.69 | | | |

**3 - عدد السنيبلات في السنبلة :**

تبيّـن النتائج الموضحة فـي الجدول (4) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة عدد السنيبلات في السنبلة لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض عدد السنيبلات في السنبلة عند مرحلة النضج ، إذ بلغ معدل عدد السنيبلات في السنبلة للنباتات مقدار ( 19.21 و 22.40 ) سنيبلة عند أضافة ماء الري 50 % و 75 % من قيمة الأستهلاك المائي على الترتيب وبنسب أنخفاض مقدارها 17.1 و 3.3 % قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) وعلى الترتيب نفسه ، وقد يعود سبب أنخفاض عدد السنيبلات بتأثير نقص الماء الى أختزال مدة نمو هذه السنيبلات الممتدة من نشوء مواقعها حتى بداية ظهور السنيبلة الطرفية . ويؤكد ذلك ما وجدته [20] من أن تقليل كمية مياه الري يزيد من معدل سرعة تطور السنيبلات لمحصول الحنطة ويختزل من المدة اللازمة لنشوئها فيقل بذلك عددها .

كما تشير النتائج في الجدول (4) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة عدد السنيبلات في السنبلة لنبات الحنطة أذ بلغ معدل عدد السنيبلات في السنبلة مقدار21.51 و 21.79 و 22.63 سنيبلة عند مستويات البوتاسيوم المضافة (50 و 100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبنسب زيادة مقدارها 5.3 و6.7 و10.8 % قياساً الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم ) وعلى الترتيب نفسه ، ويمكن أن يعزى سبب زيادة عدد السنيبلات للسنبلة بأضافة البوتاسيوم إلى الدور المهم الذي يؤديه البوتاسيوم في المرحلة من بدء الأستطالة إلى التزهير ( وهي المدة التي يحصل فيها نمو وتطور السنابل) في تحفيز عملية التمثيل الضوئي ونقل نواتج المواد الممثلة وكفاءة أمتصاص ونقل الماء والمغذيات داخل النبات لاسيما النتروجين [21] الذي يؤدي بدوره إلى زيادة عدد الخلايا وحجمها . وهذه النتائج تؤكد ما ذكره [17] من أن أستعمال البوتاسيوم بمستويات مختلفة أدى الى زيادة عدد السنيبلات.سنبلة $^{-1}$ .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة عدد السنيبلات في السنبلة لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لعدد السنيبلات في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100%من قيمة الأستهلاك المائي 24.10 سنيبلة.سنبلة $^{-1}$ ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 18.40 سنيبلة.سنبلة $^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (4) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$ لنبات الحنطة تحت ثلاث مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) في مرحلة النضج .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 22.33 | 20.53 | 18.40 | 20.42 |
| K 50 | 22.93 | 22.53 | 19.07 | 21.51 |
| K 100 | 23.27 | 22.87 | 19.23 | 21.79 |
| K 150 | 24.10 | 23.67 | 20.13 | 22.63 |
| LSD 0.05 | 1.53 | | | 0.88 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 23.16 | 22.40 | 19.21 | |
| LSD 0.05 | 0.76 | | | |

**4 – عدد الحبوب . سنبلة $^{-1}$ :**

تبيّن النتائج الموضحة فـي الجدول (5) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض عدد الحبوب في السنبلة عند مرحلة النضج ، إذ بلغ معدل عدد الحبوب في السنبلة للنباتات مقدار 44.42 حبة . سنبلة $^{-1}$ عند أضافة ماء الري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي وبنسبة أنخفاض مقدارها 28.8 قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) ، ويعود سبب أنخفاض عدد الحبوب في السنابل بتقليل كميات مياه الري الى أنخفاض عدد سنيبلاتها (جدول 4) ، فضلاً عن أن نقص الماء في مرحلة التزهير يؤدي الى خفض عدد الزهيرات الخصبة ومن ثم عدد الحبوب في السنبلة ، وكذلك أن قلة عدد الحبوب في السنبلة يرتبط مع قلة جاهزية مياه الري ما قبل مرحلة التزهير وأثناءها [22] . وكانت هذه النتيجة مشابهة لما حصلوا عليه [20] و [23] الذين توصلوا الى أن تأثير الأجهاد المائي يؤدي الى تقليل عدد الحبوب في نبات الحنطة .

جدول (5) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل عدد الحبوب . سنبلة $^{-1}$ لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) في مرحلة النضج .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 58.53 | 53.80 | 40.07 | 50.80 |
| K 50 | 62.93 | 57.80 | 41.53 | 54.09 |
| K 100 | 64.47 | 59.53 | 46.33 | 56.78 |
| K 150 | 65.60 | 60.77 | 49.73 | 58.70 |
| LSD 0.05 | 9.30 | | | 5.37 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 62.38 | 57.98 | 44.42 | |
| LSD 0.05 | 4.65 | | | |

كما تشير النتائج في الجدول (5) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة أذ بلغ معدل عدد الحبوب في السنبلة مقدار (56.78 و 58.70) حبة عند مستويات البوتاسيوم المضافة (100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبنسب زيادة مقدارها 11.8 و 15.6 % قياساً الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم ) وعلى الترتيب نفسه ، وقد يعود سبب الزيادة الى دور البوتاسيوم في زيادة عدد الحبوب للسنبلة من خلال تأثيره في زيادة النمو وتراكم المادة الجافة مما يشجع نشوء وتطور مواقع الحبوب ، وكذلك دور البوتاسيوم في السيطرة على الهرمونات النباتية التي لها علاقة بتكون وتطور الزهيرات وتلقيحها وأخصابها ، وهذا يؤكد ما ذكره [19] من أن عدد الحبوب في السنبلة يزداد كلما زاد التسميد البوتاسي .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لعدد الحبوب في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100% من قيمة الأستهلاك المائي ( 65.60 حبة.سنبلة $^{-1}$ ) ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار ( 40.07 حبة.سنبلة $^{-1}$ ) في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

**5- وزن 1000 حبة (غم) :**

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (6) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة وزن الـ 1000 حبة لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض وزن الـ 1000 حبة (غم) عند مرحلة النضج ، إذ بلغ معدل وزن الـ 1000 حبة للنباتات مقدار 23.65 غم عند أضافة ماء الري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي وبنسبة أنخفاض مقدارها 9.2 % قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي)، ويعود سبب زيادة وزن الحبة في فترات الري المتقاربة الى دور الماء في زيادة نشاط عملية التمثيل الضوئي والفعاليات الحيوية الأخرى داخل أنسجة النبات فكان تأثيره الأيجابي في زيادة مساحة ورقة العلم مما زاد من كفاءتها في أعتراض الضوء فأثر أيجابياً في عملية نقل المواد الغذائية المصنعة ومن ثم زيادة وزن الحبوب ، فضلاً عن تأثير الأجهاد المائي في تثبيط تراكم المادة الجافة خلال مراحل النمو الخضرية والتي تُمثّل لاحقاً الى الحبوب [24] . وأتفقت هذه النتائج مع [25] و [26] .

كما تشير النتائج في الجدول (6) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة وزن الـ 1000 حبة لنبات الحنطة أذ بلغ معدل وزن الـ 1000 حبة مقداراً 25.89 غم عند مستوى البوتاسيوم المضاف 150 كغم K.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 8.9 % قياساً الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم) ، ويمكن أن يعزى سبب الزيادة في وزن ألف حبة الى دور البوتاسيوم في أطالة مدة أمتلاء الحبوب عن طريق تأخير شيخوخة ورقة العلم مما يزيد من كمية المواد المصنعة المنقولة من الأوراق التي تعد المصدر الى الحبوب في السنابل والتي تعد بمثابة المصب وأن النباتات ذات التغذية الجيدة بالبوتاسيوم تكون ذات كفاءة عالية في نقل البروتين من الأوراق الى الحبوب وهذا ما أشار أليه [5] . وتماثلت هذه النتائج مع نتائج [27] من أن التسميد بالبوتاسيوم يؤدي إلى زيادة معنوية لوزن حبة الحنطة . ولقد توصل كل من [28] و [29] إلى نتائج مماثلة لما توصلنا إليها .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة وزن الـ 1000 حبة (غم) لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لوزن 1000 حبة في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100% من قيمة الأستهلاك المائي 27.82 غم ، و بلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 22.96 غم في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (6) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل وزن 1000 حبة (غم ) لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) في مرحلة النضج .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 24.28 | 24.03 | 22.96 | 23.76 |
| K 50 | 25.84 | 24.32 | 23.03 | 24.40 |
| K 100 | 26.29 | 24.78 | 24.22 | 25.10 |
| K 150 | 27.82 | 25.46 | 24.39 | 25.89 |
| LSD 0.05 | 3.21 | | | 1.85 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 26.06 | 24.65 | 23.65 | |
| LSD 0.05 | 1.60 | | | |

**6- الحاصل البايولوجي ( طن متري . هـ $^{-1}$ ) :**

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (7) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة الحاصل البايولوجي لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض الحاصل البايولوجي طن متري.هـ $^{-1}$ عند مرحلة النضج، إذ بلغ معدل الحاصل البايولوجي للنباتات مقدار 9.09 طن متري . هـ $^{-1}$ عند أضافة ماء الري 50 % من قيمة الأستهلاك المائي وبنسبة أنخفاض مقدارها 17.3 % قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) ، ويعزى سبب الأنخفاض في الحاصل البايولوجي بتأثير تقليل كميات الري الى أنخفاض مكونات الحاصل البايولوجي بسبب أختزال أرتفاع النبات ومساحة الأوراق وقلة عدد الأشطاء والسنابل والحبوب وصغر حجمها، فضلاً عن أنخفاض نواتج البناء الضوئي اللازمة لأدامة نمو هذه الأعضاء بسبب قلة أعتراض الطاقة الشمسية وتحويلها الى طاقة كيميائية لأنغلاق الثغور وزيادة معدل التنفس وحدوث أضطرابات أيضية [30]. وتماثل هذه النتائج مع ما توصل إليه [17] الذي بيّن أن التعرض للأجهاد المائي خلال مختلف مراحل نمو الحنطة قد أدى الى أنخفاض الحاصل البايولوجي . وكذلك أكدت هذه النتائج مع نتائج [9] و [31] الذين وجدوا زيادة في الحاصل البايولوجي بتقليل المدة بين مدد الري .

كما تشير النتائج في الجدول (7) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة الحاصل البايولوجي طن متري .هـ $^{-1}$ لنبات الحنطة أذ بلغ معدل الحاصل البايلوجي مقدار (10.60 و 11.27) طن متري .هـ $^{-1}$ عند مستويات البوتاسيوم المضافة (100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبنسب زيادة مقدارها 16.7 و24.1 % قياساً الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم ) وعلى الترتيب نفسه ، ويمكن أن يعزى سبب الزيادة الى الدور الذي يؤديه البوتاسيوم في تأثيره في عدد كبير من الأنزيمات فضلاً عن زيادة النمو الخضري والجذري وأمتصاص المغذيات [32] و [33] ، وهذا يؤيد ما أشار إليه [17] و [26] و [27] و[34] الذين أكدوا أن زيادة مستوى سماد البوتاسيوم أدى إلى زيادة في الحاصل البايولوجي .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثير معنوي في صفة الحاصل البايولوجي طن متري.هـ $^{-1}$ لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة للحاصل البايولوجي في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100% من قيمة الأستهلاك المائي 12.23 طن متري.هـ $^{-1}$ و بلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 8.49 طن متري .هـ $^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (7) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل الحاصل البايلوجي ( طن متري . هـ $^{-1}$ ) لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 9.42 | 9.34 | 8.49 | 9.08 |
| K 50 | 10.93 | 10.68 | 8.63 | 10.08 |
| K 100 | 11.37 | 11.04 | 9.38 | 10.60 |
| K 150 | 12.23 | 11.72 | 9.86 | 11.27 |
| LSD 0.05 | 2.15 | | | 1.24 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 10.99 | 10.70 | 9.09 | |
| LSD 0.05 | 1.08 | | | |

**7- حاصل الحبوب ( طن متري . هـ $^{-1}$ ) :**

تبيّن النتائج الموضحة في الجدول (8) وجود تأثير معنوي لمستويات ماء الري المضاف في صفة حاصل الحبوب لنبات الحنطة . إذ أدى تناقص مستويات الري الى أنخفاض حاصل الحبوب طن متري . هـ $^{-1}$ عند مرحلة النضج ، إذ بلغ معدل حاصل الحبوب للنباتات مقدار (2.88 و 3.59 ) طن متري .هـ $^{-1}$ عند أضافة ماء الري 50 % و 75 % من قيمة الأستهلاك المائي على الترتيب وبنسب أنخفاض مقدارها 34.7 و 18.6 % قياساً الى معاملة المقارنة 100 % (بدون أجهاد مائي) وعلى الترتيب نفسه ، ويعزى تناقص الحاصل عند تقليل كمية مياه الري إلى تناقص واحد أو اكثر من مكونات الحاصل فأنخفاض عدد السنابل وعدد السنيبلات وعدد الحبوب للسنبلة ووزن الحبة ( الجداول 3 و4 و 5 و 6 ) كلها كانت سبباً لذلك . وتماثل هذه النتائج مع ما توصل إليه [26] و [35] من أن تأثير عجز الماء سبّب في خفض حاصل حبوب هذه النباتات .

كما تشير النتائج في الجدول (8) الى وجود تأثير معنوي لأضافة مستويات البوتاسيوم في صفة حاصل الحبوب طن متري .هـ $^{-1}$ لنبات الحنطة أذ بلغ معدل حاصل الحبوب مقدار (3.85 و 4.14 ) طن متري . هـ $^{-1}$ عند مستويات البوتاسيوم المضافة (100 و 150) كغم K.هـ$^{-1}$ على الترتيب وبنسب زيادة مقدارها 27.9 و 37.5 % قياساً الى معاملة المقارنة (بدون بوتاسيوم ) وعلى الترتيب نفسه ، ويمكن أن يعزى سبب الزيادة إلى تأثيرات البوتاسيوم في النمو والسيطرة على الوظائف الفسيولوجية للنبات وأطالة مدة إمتلاء الحبوب وتحسين صفات النمو المرتبطة بمكونات الحاصل وزيادة مكونات الحاصل والحاصل البيولوجي التي أسهمت في زيادة حاصل الحبوب . وتؤكد هذه النتيجة ما توصل إليه [17] و [20] من أن إضافة السماد البوتاسي إلى الحنطة أدت إلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب نتيجة لتحسن صفات النمو وزيادة مكونات الحاصل .

كما كان للتداخل بين مستويات ماء الري المضاف والبوتاسيوم المضافة تأثيرمعنوي في صفة حاصل الحبوب طن متري.هـ $^{-1}$ لنبات الحنطة ، إذ بلغت أعلى قيمة لحاصل الحبوب في النباتات المعاملة بالبوتاسيوم بمستوى 150 كغم K .هـ$^{-1}$ وعند أضافة ماء ري 100 % من قيمة الأستهلاك المائي 5.05 طن متري . هـ $^{-1}$ ، وبلغت أقل قيمة لهذه الصفة مقدار 2.38 طن متري . هـ $^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالبوتاسيوم وعند ماء ري مضاف 50 % من الأستهلاك المائي .

جدول (8) : تأثير التسميد البوتاسي في معدل حاصل الحبوب ( طن متري . هـ $^{-1}$ ) لنبات الحنطة تحت ثلاثة مستويات من ماء الري المضاف (من قيمة الأستهلاك المائي) .

| تراكيز البوتاسيوم كغم K . هـ$^{-1}$ | مستويات الري (من قيمة الأستهلاك المائي) | | | معدل تأثير البوتاسيوم |
|---|---|---|---|---|
| | S 100 % | S 75 % | S 50 % | |
| K 0 | 3.65 | 2.99 | 2.38 | 3.01 |
| K 50 | 4.33 | 3.51 | 2.69 | 3.51 |
| K 100 | 4.62 | 3.80 | 3.13 | 3.85 |
| K 150 | 5.05 | 4.06 | 3.32 | 4.14 |
| LSD 0.05 | | | 1.08 | 0.62 |
| معدل تأثير الأجهاد المائي | 4.41 | 3.59 | 2.88 | |
| LSD 0.05 | | | 0.54 | |

**المصـادر References :**


1 – جدوع، خضير عباس (1990) . أفاق جديدة لزيادة انتاج محاصيل الحبوب في العراق . الزراعة العراقية، 2 : 54 – 60 .

2 - أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس.(1988). دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة بغداد .

3- Ehdaie, B. 1995. Variation in water use efficiency and its components in wheat II pot and field experiment. Crop. Sci. 35(6): 1617-1626.

4- Oweis, T., H. Zhang. and M. Pala. 2000. Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in Mediterranean environments. Agron. J.(92) 231-238.

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

6- Kakar , K.M. (2003). Irrigation and N-levels for wheat varieties under bed – planting system.Ph.D. Dissertation. NWFP Agricultural University , Peshawar – Pakistan.

7- 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.

8- Susan , M. and L. Pendergast. 2009. Cotton tales. Cotton catchmeat communities (CRC). No. 1 pp. 2. Irrigation wheat.

9- هاشم ، عماد خليل وهناء خضير الحيدري . 2012 . أستجابة بعض صفات نمو حنطة الخبز لمواعيد الزراعة وفترات الري .مجلة العلوم الزراعية العراقية 43(5) :42-51.

10- Jamieson , P.D. ; R.J. Martin ; G.S. Francis , and J.R. Porter (1996). Analysing wheat biomass and grain yield response to drought using Afric wheat . proceeding of the 8th Australian Agro. Conference , Toowoomba , 1996.

11- Bankar , K.B., S.V. Gosavi and V.K. Balsane .2008. Effect of different irrigation treatments on growth and yield of wheat crop varieties.Int . J. Agric.Sci. 4: 114-118.

12- جدوع ، خضير عباس. 2003. زراعة وخدمة محصول الحنطة. وزارة الزراعة – الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي .

13- Page, A.L. ; Miller, R.H. and Kenney, D.R. (1982). Method of Soil Analysis . 2nd (ed), Agron.9, Publisher ,Madiason, Wisconsin .

14- Moayedi,A.A. ; Boyce,A. N. and Barakbah,S.S.(2010).Spike traits and characteristics of durum and bread wheat genotypes at different growth and developmental stages under water deficit conditions. Austr. J. of Basic and Applied Sci.,4 (2): 144 – 150.

15- Mesbah, E.A.E. 2009. Effect of irrigation regimes and foliar spraying of potassium on yield, yield components and water use efficiency of wheat(*Triticum aestivum* L.) in sandy soils.World J. Agric. Sci., 5(6):662-669.

16- Dolferus, R. ;Xuemei,J.I., Baodi,D., Behrouz,S., JaneE E.,Trijntje,H., Rosemary , G. W. and Frank , G. , (2011) . Control of ABA catabolism and ABA homeostasis is important for reproductive stage stress tolerance in cereals, the American Society of Plant Biologists,: 52 pp.

17-المعيني ، أياد حسين علي .2004 . الأحتياجات المائية لأربعة أصناف من حنطة الخبز( *Triticum aestivum* L.)تحت ظروف الشد المائي والسماد البوتاسي . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

18- حمادي ، حمدي جاسم ، أحمد خلف صالح . 2002 . تأثير معدلات البذار في حاصل الحبوب ومكوناته للشعير. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 33 (1) : 89- 92 .

19-Jarret, E. R. and V. J. Baird. 2001. Specific nutrient recommendation grain production giude No. 4 Published by Center for Integrated Pest Management North Carolina.Cooperative extention. P: 1-6.

20-الفتلاوي ، سناء خادم عبد الأمير. 2013. تأثير الرش بحامض الأبسسك في تحمل نبات الحنطة ( *Triticum aestivum* L.) النامي تحت مستويات مختلفة من الاجهاد المائي. رسالة ماجستير . كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء .

21- نجم ، عبد الواحد يوسف ، عبد الله همام عبد الهادي ومحمد صالح خضر. 1997. حقائق عن البوتاسيوم. مركز البحوث الزراعية . وزارة الزراعة والأصلاح الزراعي – جمهورية مصر العربية .

22- Foulkes, M. J.; R. K. Scott and R. Sylvester. 2002. The ability of wheat cultivars to withstand drought in UK condition:formation of grain yield. D. J. Agric. Sci. Cambridge.138:153–169.

23- هاشم ، عماد خليل. 2011 . تأثير فترة الري وموعد الزراعة في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) رسالة ماجستير. كلية الزراعة .جامعة بغداد .

24- Rab, A.; H. E. Jensen and V. O. Mogensen. 1984. Dry matter production of spring wheat subjected to water stress at various growth stages. C. A. Field Crop Abs. 37. No. 12.

25- Johari-Pirevatlou, M. ;Qasimov, N. and Maralia, H. (2010). Effect of soil water stress on yield and proline content of four wheat lines . Afr. J. of Biotech. , 9(1):36-40.

26- التميمي، محمد صلال عليوي.2012. تأثير الرايزوبكترين والبوتاسيوم والشد المائي في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L. ). أطروحة دكتوراه ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .

27- الآلوسي ، يوسف احمد محمود. 2002. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

28 - Anderson, L. L., and D. G. Bullock. 1998. Variable rate fertilizer application for corn and soybean. J. of pl. Nutr. 21 (7) :1355 – 1361.

29- السماك ، قيس حسين عباس.2009 . سلوكية بعض الأسمدة البوتاسية في تربة صحراوية مستغلة زراعياً تحت أنظمة ري مختلفة . أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة – جامعة بغداد .

30- Lauer, M. J. and J. S. Boyer. 1992. Internal $CO_2$ measure directly in leaves: abscisic acid and low water potential cause opposing effect. Pl. Physiol. 98: 1010 – 1016.

31- Gholami , A. and A.P. Asadollahi. 2008. Improving wheat grain yield under water stress by stem hydrocarbon reserve utilization. Pak. J. Biol. Sci. 11 : 2484-2489.

32- Krauss,A.1993.Role of Potassium in Fertilizer Nutrient Efficiency.Cited by K. Mengel and A.Kraus.1993.K Availability of Soils in West Asia and North Africa-Status and Perspectives.Basel ,Switzer land.

33- International potassium Institute(IPI).2000.Potassium in plant production. Basel.Switzerland.

34- Abdullahil , B. ; M.D. ; Abdulkarim , A. and Hidakatetushi. 2006. Effects of fertilizer potassium on growth , yield and nutrient uptake of wheat (*Triticum aestivum*) under water stress conditions . South Pacific Studies . 27 (1).

35 - Bano, A. ;Ullah , F. and Nosheen , A. (2012). Role of abscisic acid and drought stress on the activities of antioxidant enzymes in wheat. Plant Soil Environ., 58 (4): 181–185.