Effect of foliar application by manganese sulfate on the yield of wheat *Triticum aestivum* L. Exposed to different levels of water stress

تأثير الرش بكبريتات المنغنيز في حاصل نبات الحنطة *Triticum aestivum* L. المعرض لمستويات من الاجهاد المائي

هشام علي مهدي
كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء

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

الاميل hammam767@yahoo.com

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

الخلاصة

نفذت هذه التجربة في إحدى حقول أعدادية أبن البيطار المهنية في ناحية الحسينية – كربلاء خلال الموسم الشتوي (2012 -2013) نفذت التجربة كتجربة عامليه ضمن تصميم القطاعات التامة العشوائية (RCBD) وبثلاثة مكررات , اشتملت على رش المنغنيز بأربع مستويات هي(0، 50, 100, 200) ملغرام Mn , وثلاث مستويات من الاجهاد المائي (50 , 75 , 100) من قيمة الاستهلاك المائي فكان عدد الوحدات التجريبية 36 . لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الاجهاد المائي والمنغنيز في حاصل الحنطة التي اشتملت (عدد السنابل .م$^{-2}$, عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$, طول السنبلة , عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$, وزن 1000 حبة , حاصل الحبوب طن .هـ$^{-1}$) . وقد تم تحليل النتائج احصائيا وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي تحت مستوى احتمال0.05 , واهم النتائج التي تم الحصول عليها ان مستوى الماء المضاف100% من قيمة الاستهلاك المائي اعطى اعلى القيم للصفات المدروسة (عدد السنابل .م$^{-2}$, عدد السنيبلات . سنبلة$^{-1}$, طول السنبلة , عدد الحبوب . سنبلة$^{-1}$, وزن 1000 حبة , حاصل الحبوب طن . هـ$^{-1}$) , كما اوضحت النتائج بان تركيز المنغنيز 200 ملغرام Mn .لتر$^{-1}$ اعطى اعلى القيم للصفات المذكورة سابقا , اظهرت التداخلات بين عاملي التجربة تاثيرا معنويا ايضا في الصفات المدروسة .

Abstract

This study was conducted in a field of Ibn Al–Bittar high industrial school at Al– Husseiniyah District in Karbala governorate during the growing season 2013 – 2013 , Factorial experiment within a Randomized Completel Block Design (RCBD) was used in this experiment in three replications , it included the foliar application of Manganese in four levels i.e (0 ,50 , 100 and 200)mg Mn.L^{-1} and three levels of stress i.e (100% ,75% and 50%) of water consumption value , the experiment included 36 experimental units . in order to study the effect of various levels of water stress and Manganese on the Wheat yield, which included (spikes number. m^{-1}, spikelet number. spike^{-1} , spike's length , number of grains. spike^{-1} , weight of 1000 grains ,) as well as grain yield .The results were statistically analyzed and the means were compared by using the least significant differences at 0.05 probability level. and the most important results obtained from 100 % of the water consumption giving the highest values of the studied characteristics (spikes number. m^{-1}, spikelet number. spike^{-1} , spike's length , number of grains. spike^{-1} , weight of 1000 grains , grain yield) . Results showed that , the concentration at manganese 200 mg Mn . liter $^{-1}$ gave the highest values of the previously mentioned characteristics , The interaction between these two facters gave a significant effect on the previous studies traits .

المقدمة

تعد الحنطة من المحاصيل الرئيسية المهمة في العالم حيث تقدر نسبة الحنطة المستهلكة كمادة جافة 28% من الاراضي المزروعة و 60 %من الكميات المنتجة من الحبوب التي تزود الجسم بالطاقة في البلدان النامية {1} , اما في العراق فقد بلغت المساحة المزروعة عام 2012 ما يقارب (6.91) مليون دونم اعطت انتاجاً قدره (3.06) مليون طن {2}, وتعود اهميتها الى كونها تحتوي على كميات عالية من البروتينات والكاربوهيدرات التي تزود الجسم 25 % من احتياجياتة من الطاقة والبروتين وتحتوي ايضا على الفيتامينات (B1,B2) وكذلك الاملاح المعدنية {3 } . ويحدد نمو وانتاجية محصول الحنطة عدد من العوامل البيئية الرئيسية في المناطق الجافة وشبة الجافة واهمها الاجهاد المائي اذا تعاني هذه المناطق من تغيرات واسعة في ظروف البيئية

والمناخ إلى جانب التغيرات الواسعة في أشكال الجفاف سواء في التربة أو الجو أو فترات حدوثه من حيث شمول الموسم بأكمله أو في المراحل المبكرة أو المتأخرة منه , ولذلك يعد ماء التربة الجاهز مهما لهذا المحصول في العراق الذي يعتمد في عملية الري على نهر دجلة والفرات بصورة كبيرة وخاصة في المنطقة الوسطى والجنوبية , وبشكل عام ان حصة الزراعة من مياه هذين النهرين آخذة بالتناقص بسبب تزايد الاستعمالات البشرية والصناعية للمياه وسوء الاستعمال , وهذا يجعنا نفكر جديا في كيفية استغلال مصادر المياه المتاحة بشكل علمي ومدروس لتقليل الهدر الناجم من سوء الاستعمال وذلك من خلال التقدير الدقيق للحاجات المائية للمحصول , ويمكن العمل على زيادة الانتاج بالامكانات المتوفرة من خلال الاعتمادعلى التقنيات الحديثة والبحوث العلمية التي تركز على ضرورة التغذية بالعناصر الصغرى لما له من اثر واضح في زيادة كمية وجودة محصول الحنطة , وان من العوامل التي لها الاثر الاكبر في التقليل من شدة وتاثيرالاجهاد المائي هي التغذية الورقية بمجموعة من العناصر ومنها المنغنيز الذي يساهم في تنظيم الجهد الازموزي لخلايا النبات كما انه يساهم في دورة كريبس وكذلك في عملية بناء جزيئة الكلورفيل وبالاضافة الى اشتراكه في عملية تكوين البروتين والدهون وله دور في تنشيط مجموعة من الانزيمات ومن الوظائف المهمة للمنغنيز يعمل على زيادة نسبة فيتامين C وكذلك في تنظيم غلق وفتح الثغور .

ان الاجهاد المائي يؤثر في نبات الحنطة والحاصل , حيث بينت دراسة {4} ان هناك زيادة معنوية بعدد السنيبلات في السنبلة لنباتات الحنطة بزيادة عدد الريات ، إذ أعطت النباتات المروية 6 ريات أعلى متوسط لعدد السنيبلات في السنبلة ,في حين سجلت النباتات المروية 3 ريات أقل متوسط لعدد السنيبلات . و اظهرت نتائج دراسة {5} ان طول السنبلة قد انخفض معنويا عند تعرض محصول الحنطة للجفاف في مراحل مختلفة من عمر النبات . كما اوضحت {6} حصول انخفاض معنوي في عدد السنابل للنبات ، وإن نسبة الانخفاض تزداد بزيادة التعرض إلى فترات الاجهاد المائي قياساً الى معاملة المقارنة (غير المعرضة للإجهاد المائي). واظـهرت نتـائـج {7} ان تعرض محصول الحنطة في مراحل مختلفة من عمر المحصول ادى الى انخفاض عدد الحبوب للسنبلة وقد بلغ ادنى معدل لعدد الحبوب 31.17 عندما تعرض المحصول للجفاف في مرحلة التفرعات قياسا بمعاملة المقارنة (بدون جفاف) التي بلغ عدد الحبوب فيها 42.17 . في حين بين {8} بأن هناك انخفاضا معنوياً في وزن 1000 حبة عند تقليل عدد الريات أثناء موسم نمو نبات الحنطة . وقد أكد {9} حصول انخفاض في حاصل الحبوب مع انخفاض مستويات رطوبة التربة من (75%) الى (50%، 25%) من قيمة السعة الحقلية .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية لزراعة نبات الحنطة .*Triticum aestivum* L خلال الموسم الشتوي 2012 – 2013 في حقل من حقول اعدادية ابن البيطار للتعليم المهني التابعة لمديرية تربية كربلاء المقدسة في منطقة الحسينية , تم زراعة بذور الحنطة صنف الرشيد في الوحدات التجريبية بمعدل بذار 120 كغم / هـ بواقع اربعة خطوط وتم البذار بصورة متجانسة . وتمت تغطية الالواح بنايلون زراعي سمك 2ملم المثبت على الاقواس المصنوعة من الحديد , و كانت تجربة عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبعاملين وثلاث مكررات . تمثل العامل الاول هو بثلاث مستويات من الاجهاد المائي بإضافة ماء مقداره 50% , 75% , 100 % من قيمة الاستهلاك المائي (حيث الاستهلاك المائي لنبات الحنطة 450 ملم لموسم نمو واحد في المناطق الجافة والشبة الجافة) و العامل الثاني تمثل بالرش الورقي بأربعة مستويات مختلفة من المنغنيز هي صفر , 50 , 100 , 200 ملغرام Mn/ لتر باستخدام مصدر السماد كبريتات المنغنيز . وعليه فان مجموع الوحدات التجريبية المستخدمة في هذه الدراسة 36 , تمت عملية التسميد بسماد اليوريا (N%46) بمعدل 150 كغم N /هكتار بثلاث دفعات الاولى بعد البزوغ والثانية عند ظهور ثلاثة اوراق كاملة والثالثة عند التزهير واضيف البوتاسيوم بمعدل 50 كغم K / هكتار من سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O %51 , SO_3 %46) بثلاث دفعات الاولى عند ظهور ثلاث اوراق والثانية عند التزهير والثالثة قبل الحصاد بمقدار25 يوم من الحصـاد كمـا اضـيف الفسـفور بمـعدل 75 كغم P/هكتار على شكل سماد الـسوبر فوسفات (P_2O_5 P% 46)عند الزراعة مرة واحدة {10} . وجرت عمليات مكافحة الادغال يدويا حسب الحاجة . ان الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة مبينه في جدول (1)

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة الدراسة

الصفة	وحدة القياس	القيمة
درجة تفاعل التربة Ph		7.48
الإيصالية الكهربائية EC	ديسي سيمنز . م$^{-1}$	4.5
المادة العضوية	%	74
النتروجين الجاهز	%	0.023
الفسفور الجاهز	%	0.017
الايونات الذائبة		
Ca^{2+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	40.00
Mg^{2+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	10.00
Na^{1+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	15.60
K^{+}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	1.34
Cl^{-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	35.00
HCO_3^{1-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	9.40
$CaCO_3$	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	% 21.40
SO_4	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	21.2
SAR	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	3.12
مفصولات التربة		
رمل	غم . كغم$^{-1}$	500
طين	غم . كغم$^{-1}$	312
غرين	غم . كغم$^{-1}$	188
نسجة التربة	مزيجية رملية	

الصفات المدروسة

1-**عدد السنابل في المتر المربع** قُدّر من عدد النباتات المحصودة بعد نضج المحصول من مساحة 0.50 م^2 للخطوط الوسطية المحروسة من كل وحدة تجريبية ثم حولت للمتر المربع.

2- **طول السنبلة (سم)**وهو طول الجزء من قاعدة السنبلة إلى نهاية سنبلة الساق الرئيسي لعشر سنابل أخذت عشوائياً من الخطوط

3- **عدد السنيبلات في السنبلة** حُسب من متوسط عدد السنيبلات لعشر سنابل أخذت عشوائياً من الخطوط الوسطيةالمحروسة.

4- **عدد الحبوب في السنبلة** تم حساب معدل حبوب عشر سنابل اختيرت عشوائياً ضمن كل وحدة تجريبية

5- **وزن 1000 حبة** اخذت 1000 حبة عشوائياً من الحاصل النهائي لكل وحدة تجريبية ثم وزنت بميزان حساس الوسطيةالمحروسة.

6- حاصل الحبوب : حُسب من حصاد 0,50 م2 من الخطوط الوسطية المحروسة لكل وحدة تجريبية وحول الوزن الى طن/هكتار

النتائج والمناقشة

1- عدد السنابل . م$^{-2}$

بينت النتائج الموضحة في جدول(2) وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة معدل عدد السنابل عند مرحلة النضج .أذ بلغ عدد السنابل.م-1 في هذه المرحلة(384.00،351.00)عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(50%و75%)من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها(19.31%،11.72%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) ، ويعود سبب إنخفاض عدد السنابل في هذه التجربة إلى ان الاجهاد المائي أدى إلى تقليل عدد الأشطاء

كما ان تقليل جاهزية المغذيات وكمية المواد الممثلة خلال مراحل تشكل وتطور بادئات الأشطاء الناجم عن قلة النمو الخضري بشكل عام الذي أدى إلى تقليل اعتراض الاشعة الشمسية وتراكم المادة الجافة ولا سيما في مرحلتي الأشطاء والاستطالة والذي يتزامن مع نشوء وتوسع الأوراق والأشطاء والسنابل. ونظرا للتنافس الشديد على نواتج التمثيل الضوئي بين الساق الرئيس الذي بدأ باستطالة سريعة والأشطاء ، وزيادة الطلب على الماء والعناصر الغذائية من التربة ، انعكس ذلك في إنخفاض المواد الممثلة المتوفرة للأشطاء الاحدث في تكوينها وتشكلها والذي لا يساعد على استمرار اغلبها في الحياة ومن ثم إنتاج عدد اقل من السنابل بوحدة المساحة , واكدت هذه النتائج ما توصل اليه {11} إلى ان تعريض نبات الحنطة للإجهاد المائي خلال مراحل النمو المبكرة يؤدي إلى خفض عدد السنابل.

كما بينت النتائج في الجدول المذكور وجود تاثير معنوي لتراكيز المنغنيز(50 و100 و200) ملغرام Mn.لتر$^{-1}$ المضافة، في عدد السنابل. م$^{-2}$ اذ بلغ عدد السنابل. م$^{-2}$ في هذه المرحلة (375.88، 399.80, 437.73) عند معاملته بالمنغنيز بتركيز50 و100 و200 ملغرام Mn . لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (8.41%،15.31% ,26.25%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز) .

جدول (2) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي و المنغنيز في متوسـط عدد السنابل. م$^{-2}$

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	304.60	344.90	390.60	346.70
50	336.60	370.70	420.33	375.80
100	360.50	380.10	458.80	399.80
200	402.30	440.50	470.40	437.70
< 0.05 L.S.D	56.46			32.60
معدل تاثير الاجهاد المائي	351.00	384.00	435.00	
< 0.05 L.S.D	28.23			

تتفق هذه النتائج مع نتائج {12} الذي حصل على زيادة معنوية في عدد السنابل م$^{-2}$ عند الرش بالمنغنيز, ومع نتائج {13}الذين حصلوا على زيادة معنوية في هذه الصفة في الترب التي تعاني من عجز في احتياجاتها المائية, وعزوا ذلك إلى زيادة كفاءة النبات في استخدام المياه نتيجة الرش بالمنغنيز. وهذا يؤكد اهمية المنغنيز في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة النمو وتحفيز نمو التفرعات وتكوين السنابل المنتجة للحبوب

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز المنغنيز المضافة تاثير معنوي في صفة معدل عدد السنابل ،اذ بلغت اعلى قيمة لعدد السنابل في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز 200(ملغرام Mn . لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي(470) سنبلة. م $^{-2}$، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (304.60) سنبلة. م$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف 50%من قيمة الاستهلاك المائي.

2- طول السنبلة سم .

تشير النتائج المبينة في جدول (4) وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة معدل طول السنبلة عند مرحلة النضج.إذ بلغ معدل طول السنبلة في هذه المرحلة (15.97،17.50) سم عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري (50% و75%) من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (11.03% ،2.50%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي). ويعود سبب انخفاض معدل طول السنبلة بتقليل كمية مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها جدول رقم (4)، إذ أن قلة الماء في المراحل المبكرة من حياة النبات(الاشطاء والاستطالة والبطان) يؤدي إلى تقليل المساحة الورقية وقلة معدل صافي التمثيل الضوئي فيزداد التنافس بين أجزاء النبات المختلفة (الأوراق والسيقان والاشطاء والسنابل) على عوامل النمو المختلفة فينخفض تبعاً لذلك معدل نشوء وتطور بادئات السنيبلات {15 }و {16} وهذه النتيجة تؤكد ما ذكره{17} من ان تعريض نبات الحنطة الى الاجهاد المائي في مراحل مختلفة من النمو قلل معنوياً طول السنبلة

وكذلك تشير النتائج في الجدول المذكـور وجـود تاثير معنوي لتراكيز المنغنيز (50 و100 و200) ملغرام Mn . لـتر$^{-1}$، في معدل طول السنبلة نبات الحنطة اذ بلغ معدل طول السنبلة في هذه المرحلة (17.00،17.33 ,17.93) سم عند معاملته بالمنغنيز بتركيز 50 و100 و200 ملغرامMn. لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (4.29%،6.31%, 10.00) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز). تماثلت هذه النتائج مع نتائج {18} الذين حصل على زيادة معنوية في صفة طول السنبلة عند الرش بالمنغنيز وكانت الزيادة واضحة مع زيادة مستوى الإضافة.

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز المنغنيز المضافة تاثير معنوي في صفة متوسط طول السنبلة , اذ بلغت اعلى متوسط لطول السنبلة في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز200(ملغرام Mn . لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي في الحبوب (18.40) سم ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (14.50) سم في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف 50% من قيمة الاستهلاك المائي

جدول (3) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي و المنغنيز في متوسط طول السنبلة(سم) لنبات الحنطة

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	14.50	16.90	17.50	16.30
50	15.80	17.30	17.90	17.00
100	16.20	17.80	18.00	17.33
200	17.40	18.00	18.40	17.93
< 0.05 L.S.D	1.94			1.12
معدل تاثير الاجهاد المائي	15.97	17.50	17.95	
< 0.05 L.S.D	0.97			

3-عدد السنيبلات. سنبلة$^{-1}$.

اظهرت النتائج المبينة في جدول (3) وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة عدد السنيبلات عند مرحلة النضج .أذ بلغ معدل عدد السنيبلات.سنبلة$^{-1}$ في هذه المرحلة (19.22 ،21.25) عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري (50% و75%) من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (13.61% ،4.49%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي) ، وقد يعود سبب انخفاض عدد السنيبلات في السنبلة إلى ظروف نقص الماء التي أدت إلى اختزال عدد الأيام اللازمة لنشوء مواقع السنيبلات حتى تكوين السنيبلة الطرفية ومن ثم اختزال عدد السنيبلات. تؤكد هذه النتائج ما توصل اليه {14} من أن الاجهاد المائي يؤدي إلى اختزال عدد الأيام اللازمة لتكوين السنيبلة الطرفية ومن ثم اختزال عدد السنيبلات المتكونة.

كما اظهرت النتائج في الجدول المذكور وجود تاثير معنوي لتراكيز المنغنيز (50 و100 و200) ملغرام Mn . لتر $^{-1}$، في معدل عدد السنيبلات.سنبلة$^{-1}$ لنبات الحنطة اذ بلغ معدل عدد السنيبلات.سنبلة$^{-1}$ في هذه المرحلة (20.4، 21.40, 22.13) عند معاملته بالمنغنيز بتركيز 50 و100 و200 ملغرام Mn .لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (3.55 %،8.62%,12.33%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز). اكدت هذه النتائج نتائج {12} الذين حصل على زيادة معنوية عند الرش بالمنغنيز وكانت الزيادة واضحة مع زيادة مستوى الإضافة.

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز المنغنيز المضافة تاثير معنوي في صفة متوسط عدد السنيبلات ،اذ بلغت اعلى متوسط لعدد السنيبلات في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز200(ملغرام Mn . لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي في الحبوب (23.20) سنيبلة . سنبلة $^{-1}$ ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (17.10) في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف 50% من قيمة الاستهلاك المائي

جدول (4) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي والمنغنيز في متوسط عدد السنيبلات في سنبلة نبات الحنطة عند مرحلة النضج

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	17.10	20.50	21.50	19.70
50	18.50	20.70	220	20.40
100	20.50	21.40	22.30	21.40
200	20.80	22.40	23.20	22.13
< 0.05 L.S.D	2.95			1.70
معدل تاثير الاجهاد المائي	19.22	21.25	22.25	
< 0.05 L.S.D	1.48			

4- عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$.

اظهرت النتائج المبينة في جدول (5) وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ عند مرحلة النضج .إذ بلغ عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ في هذه المرحلة (53.61 ،66.95) عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(50%و75%) من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (30.32% ، 12.98%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي). وتماثلت النتيجة مع ما حصل علية {17}ويعود سبب انخفاض عدد الحبوب في السنابل بتقليل كميات مياه الري الى انخفاض عدد سنيبلاتها (جدول 4) ، فضلاً عن اشتداد المنافسة على نواتج البناء الضوئي بين الساق الذي يبدأ بالاستطالة السريعة والأوراق الاخذة بالنمو والتوسع وبادئات السنيبلات التي تبدأ بالتشكل فيقل تبعا لذلك عدد الحبوب نتيجة لفشل نمو وتكشف بعض السنيبلات أو الزهيرات لاحقاً أو عقم حبوب اللقاح وفشل التلقيح والاخصاب ولاسيما في السنيبلات الطرفية والقاعدية للسنبلة بسبب تأثير تلك المنافسة {19 }.

كما اظهرت النتائج في الجدول المذكور وجود تاثير معنوي لتراكيز المنغنيز(50 و100 و200) ملغرام Mn . لتر$^{-1}$، في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ،اذ بلغ معدل عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ في هذه المرحلة (64.31 ،67.77 ,71.70) عند معاملته بالمنغنيز بتركيز 50 و 100 و200 ملغرام Mn . لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (7.99%،13.80% ,20.40) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز) . تتفق هذه النتائج مع نتائج {20} وربما يعود السبب في زيادة عدد الحبوب في السنبلة الواحدة مع زيادة تركيز المنغنيز الى انه يعتبر من العناصر الصغرى الضرورية التي تساعد وتشارك في زيادة معدل البناء الضوئي وحيوية حبوب اللقاح وزيادة نسبة التلقيح { 13} و {21}

وكان تاثير التداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز المنغنيز معنوياً في صفة عدد الحبوب في السنبلة ،اذ بلغت اعلى قيمة لعدد الحبوب في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز 200(ملغرام Mn . لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي (84.81) حبة.سنبلة$^{-1}$ ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (48.93) حبة.سنبلة$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف 50%من قيمة الاستهلاك المائي.

جدول (5) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي و المنغنيز في متوسط عدد الحبوب. سنبلة$^{-1}$ لنبات الحنطة

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	48.93	60.26	69.46	59.55
50	52.40	67.20	73.33	64.31
100	54.00	69.17	80.16	67.77
200	59.11	71.20	84.81	71.70
< 0.05 L.S.D	6.03			3.48
معدل تاثير الاجهاد المائي	53.61	66.95	76.94	
< 0.05 L.S.D	3.01			

5- وزن 1000 حبة.

تشير النتائج المبينة في جدول (6) الى وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة وزن الحبة عند مرحلة النضج.إذ بلغ وزن 1000 حبة في هذه المرحلة (34.90 ،37.45)غم عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(50% و75%) من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (9.11% ،2.47%) بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي). واشارت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية في هذه الصفة عند اضافة ماء ري (70% و100%) من قيمة الاستهلاك المائي . وهذه النتيجة تماثل ما توصل اليه عدد من الباحث {22} ، وقد جاء هذا الانخفاض نتيجة قصر مدة امتلاء الحبوب {23}،او ربما يعود لسرعة جفاف الأوراق وشيخوختها الذي ترافق مع نقص الماء وارتفاع درجة الحرارة وانخفاض المساحة الورقية , مما قلل مقدرتها في اعتراض الضوء و الذي انعكس تاثيره في عملية انتاج ونقل المواد المصنعة الى الحبوب ومن ثم انخفاض وزن الحبة {24}.

حيث اوضحت النتائج في الجدول المذكور نتيجة رش نبات الحنطة بتراكيز مختلفة من المنغنيز(50 و 100 و200) ملغرام Mn . لتر$^{-1}$ ، في وزن الحبة اذ بلغ وزن 1000 حبة في هذه المرحلة (36.51، 37.26, 39.60)غم عند معاملته بالمنغنيز بتركيز50, 100 و200 ملغرام Mn. لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (6.44%،8.62%,15.45%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز) ,حيث كانت الفروق المعنوية في النتائج بين تركيز (50 و200)ملغرام Mn . لتر$^{-1}$. تماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه {12} الذي حصل على زيادة معنوية في وزن ألف حبة لحنطة الخبز عند إضافة المنغنيز.

جدول (6) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي والمنغنيز في متوسط وزن 1000 حبة لنبات الحنطة

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	33.00	34.70	35.20	34.30
50	34.60	37.33	37.60	36.51
100	35.30	37.80	38.70	37.26
200	36.70	40.00	42.12	39.60
< 0.05 L.S.D	5.11			2.95
معدل تاثير الاجهاد المائي	34.90	37.45	38.40	
< 0.05 L.S.D	2.55			

كما كان تاثيرالتداخل بين عاملي الدراسة معنوياً في صفة وزن الحبة ،اذ بلغت اعلى قيمة لوزن 1000 حبة في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز 200(ملغرام Mn. لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي (42.12)غم ، وبلغت اقل قيمة لهذه الصفة مقداراً (33.00) غم في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف (50%) من قيمة الاستهلاك المائي.

6- حاصل الحبوب طن . هكتار$^{-1}$

بينت النتائج في جدول (7) وجود تأثير معنوي لمستويات الاجهاد المائي المعرض اليها نبات الحنطة في صفة حاصل الحبوب عند مرحلة النضج .إذ بلغ حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ في هذه المرحلة (4.30 ،5.15) طن . هكتار$^{-1}$ عند تعرضه الى أجهاد مائي باضافة ماء ري(50% و75%) من قيمة الاستهلاك المائي بالتتابع وبنسبة انخفاض مقدارها (25.47%، 10.74%) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون أجهاد مائي). واكدت هذه النتائج ما توصل اليه الباحث من ان تأثير عجز الماء سبب انخفاض حاصل الحبوب {25}. وقد يعود سبب انخفاض حاصل الحبوب بتأثير الشد المائي الى انخفاض مكونات الحاصل، إذ أدى نقص الماء الى

اختزال عدد الاشطاء مما قلل من عدد السنابل (الجدول 2)، كما أدى الى تقليل عدد السنيبلات وعدد الحبوب ووزن الحبة (الجداول 4 و 5 و 6) من خلال تاثيره في معدل نشوء السنيبلات والسعة الخزنية للحبة التي تحدد وزنها { 26}.

جدول (7) تأثير مستويات مختلفة من الاستهلاك المائي والمنغنيز في حاصل الحبوب لنبات طن .هكتار$^{-1}$ لنبات الحنطة

تركيز المنغنيزملغرام /لتر	مستويات الاجهاد المائي			معدل تأثير المنغنيز
	%50	%75	%100	
0	4.00	4.80	5.56	4.78
50	4.28	5.06	5.69	5.01
100	4.32	5.22	5.80	5.11
200	4.60	5.52	6.06	5.39
< 0.05 L.S.D	0.65			0.37
معدل تاثير الاجهاد المائي	4.30	5.15	5.77	
< 0.05 L.S.D	0.32			

حيث اوضحت النتائج في الجدول المذكور نتيجة رش نبات الحنطة بتراكيز مختلفة من المنغنيز(50 و 100 و200) ملغرام Mn . لتر$^{-1}$ المضاف في حاصل الحبوب اذ بلغ حاصل الحبوب(5.01 ،5.11 , 5.39)طن . هكتار$^{-1}$ عند معاملته بالمنغنيز بتركيز50 و 100 و200 ملغرام Mn . لتر$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة زيادة مقدارها (4.81%،6.90% , 12.76) قياسا الى معاملة المقارنة (بدون منغنيز) ,حيث كانت الفروق المعنوية في النتائج بين تركيز (50 و 200) ملغرام Mn . لتر$^{-1}$. تماثلت هذه النتائج مع ما توصل إليه {12}. ربما يرجع السبب في زيادة الحاصل الى ان المنغنيز ادى الى رفع كفاءة استخدام الماء حيث ان اضافته قد سببت زيادة الحاصل في المناطق الجافة او شبه الجافة التي تعاني من الاجهاد المائي {13}

وكان للتداخل بين مستويات الاجهاد المائي وتراكيز المنغنيز المضافة تاثير معنوي في حاصل الحبوب ،اذ بلغت اعلى قيمة لحاصل الحبوب في النباتات المعاملة بالمنغنيز بتركيز200(ملغرام Mn. لتر$^{-1}$) وعند اضافة ماء ري (100%) من قيمة الاستهلاك المائي (6.06) طن . هكتار$^{-1}$ ، وبلغت اقل قيمة للحاصل مقداراً (4.00) طن . هكتار$^{-1}$ في النباتات غير المعاملة بالمنغنيز وعند ماء ري مضاف 50%من قيمة الاستهلاك المائي.

المصادر

(1) FAO (2008): The Statistics Division, United Nations, Rome

(2) الجهاز المركزي للاحصاء / مديرية الاحصاء الزراعي / إنتاج الحنطة والشعير لسنة 2012.

(3) اليونس،عبدالحميد احمد ومحفوظ عبدالقادر محمد وزكي عبدالياس(1987)محاصيل الحبوب. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

(4) Ibrahim , M. E. , Abdel-Aal , S. M. , Seleiman , M. F. M., Khazaei, H. and Monneveux, P. (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.

(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) الطيبي ,شيماء محمد عبد(2009).استخدام منظم النمو (IAA) لتقليل ضرر الجفاف في نمو صنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) .رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة الموصل، العراق

(7) Mirbahar, A.A.; G.S. Markhand, A.R. Mahar, S. A. Abro and N. A. Kanhar.2009 . Effect of water stress on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. Pak. J. Bot., 41(3): 1303- 1310.

(8) Sial, M. A. ;Dahot, M. U. ,Arain, M. A. and Mirbahar, A. A. (2009). Effect of water stress on yield and yield component of semi-Dwarf bread wheat (*Triticum aestivum* L.) . Pak. J. Bot., 41(4): 1715- 1728.

(9) الشلال ، علاء حسين علي (2005).تاثير معوق النمو مبكويت كلورايد (pix) ورطوبة التربة في بعض الصفات المظهرية والفسلجية والإنتاجية لصنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل،العراق.

(10) جدوع، خضير عباس(2003) زراعة وخدمة محصول الحنطة. وزارة الزراعة – الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي.

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

(12) Abbas , G., M. Q. Khan, M. J. Khan, M. Tahir , M. Ishaque and F. Hussan. 2011. Nutrient uptake , growth and yield of wheat (*Triticum Aestivum* L.) as affected by manganese application . Pak. J. Bot. 43 (1) : 607 – 616

(13) Karim, Md. R., Y. Q. Zhang, R. R. Zhao, X. P. Chen, F. S. Zhang, and Ch. Q. Zou. 2012.Alleviation of drought stress in winter wheat by late foliar application of zinc, boron, and manganese J. Plant Nutr. Soil Sci., 175,142–151

(14) **الكيار , عادل سليم هادي (2005) .** استجابة بعض اصناف حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. لكميات مياه الري ومواعيد الزراعة .اطروحة دكتوراه ,كلية الزراعة , جامعة بغداد , العراق

(15) Gallagher, J. N.; P. V. Biscoe and R. D. Jones. 1983. Environmental influences on the Development, Growth and Yield of Barley. In Barley: Production and Marketing (eds). G. M. Wright and R. B.Wynn-Williams Agronomy of Society of New Zealand Special Publication 2: 21-50.

(16) Cottrell, J. E.; J. E. Dole and B. Jeffcoat. 1982. Endogenous control spikelet initiation development in barley. In opportunities for manipulation of cereal productivity eds.A.F. Hawkins and B. Jeffcoat British Plant growth regulator group, Monograph 7: 130- 239.

(17) 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

(18) Gholamin R. and Khayatnezhad,(2012) Effect of different levels of manganese fertilizer and drought stress on yield and agronomic use efficiency of fertilizer in durum wheat in Ardabil .Journal of Food, Agriculture & Environment.10 (2): 1326-1328. 2012

(19) Jamal , M. ; Nazir , M. S. , Shah , S. H. and Ahmad, N. (1996). Varietals responses of wheat to water stress of different growth stages effect on grain yield , straw yield , harvest index and protein content in grain. Rachis (ICARDA) Barley and Wheat . News Letter,15 : 38-45

(*20*) حمادة , اياد احمد (2012) . دور السماد الفوسفاتي والرش بالمنغنيزوالنحاسفي النمو والحاصل ومكوناته لحنطة الخبز(Triticum aestivum L.) في تربة جبسية . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ,جامعة بغداد , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق

(21) Ahmad, R. and N. Jabeen. 2009. Demonstration of growth improvement in sunflower (Helianthus annuus L.) by the use of organic fertilizers under saline conditions. Pak. J. Bot., 41: 1373-1384.

(22) 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

(23) 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.

(24) عطية ، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب(1989)فهم إنتاج المحاصيل ، الجزء الأول ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مترجم

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

(26) Robertson, M. J. and Giunta, F. 1994. Responses of spring wheat exposed to pre-anthesis water stress. Aust. J. Agric. Res. 45: 19-45.