مجلة جامعة كربلاء العلمية المجلد الخامس / العدد الثاني علمي حزيران2007

تأثير نوعية مياه الري والرش ألورقي بالزنك في مؤشرات النمو الزهري والإنتاجية في الحنطة

Effect of irrigation water quality and Zinc foliar spraying on flowering growth parameters and productivity in wheat

منصور عبد أبو حنة
كلية العلوم / جامعة الكوفة

ثامر خضير مرزة
كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة

الخلاصة

أجريت هذه التجربة على نبات الحنطة " Wheat " (*Triticum aestivum* L.) صنف " إباء - 95 " للفترة من 3 / 12 / 2004 لغاية 6 / 5 / 2005 في منطقة الكوفة / النجف . هدفت التجربة إلى دراسة تأثير الري بنوعية مياه مختلفة الملوحة (ماء عذب توصيله الكهربائي E.C. = 3.3 ديسيسمينز . م$^{-1}$ ، ومياه خليطة من ماء عذب وماء بزل بنسبة 1 : 1 ، وماء البزل توصيله الكهربائي E.C. = 6.55 ديسيسمينز . م$^{-1}$) ، والرش بالزنك على هيئة $ZnSO_4.7H_2O$ وبعمري 65 و 95 يوماً من البذار وبتركيزين هما 2 و 4 غم / لتر بالإضافة إلى معاملة المقارنة التي رش على نباتاتها الماء العذب فقط ، والتداخل فيما بينهما في مؤشرات النمو الزهري (طول السنبلة و عدد الأزهار الكلي و عدد الأزهار العقيمة و عدد البذور الكلي و الوزن الجاف للسنبلة) و أعداد الأشطاء المثمرة وغير المثمرة والكلية ووزن الألف حبة والإنتاجية.

وقد أفرزت التجربة مايلي :

1- انخفضت مؤشرات النمو الزهري و الإنتاجية المدروسة في النباتات النامية بطريقة الري بالماء البزل ولجميع المؤشرات المدروسة . و إنخفضت الإنتاجية من 904.5 كغم / دونم عند الري بالماء العذب إلى 496.4 كغم / دونم عند الري بالماء البزل .

2- اثر رش الزنك ايجابياً وبصورة معنوية في صفات الزهري والإنتاجية . فقد انخفضت الإنتاجية من 820.0 كغم / دونم عند الرش بتركيز زنك 4 غم / لتر إلى 584.5 كغم / دونم في معاملة المقارنة .

3- كان لري النباتات بالماء البزل وبدون رش الزنك أثرٌ سلبيٌ في مؤشرات النمو الزهري والإنتاجية والتي بلغت (438.2 كغم / دونم) . بينما كان لري نباتات الحنطة بماء البزل مع الرش بالزنك بالتركيزين 2 و 4 غم / لتر اثرٌ في تحسين قيم الصفات المدروسة ، وإزدادت الإنتاجية إلى 531.5 كغم / دونم عندما ترش بالزنك بالتركيز 4 غم / لتر مقارنة بإنتاجية معاملة المقارنة .

Abstract

This experiment was conducted on wheat plant ev. Ipa 95 from the period of 3/12/2004 until 6/5/2005 on Kufa region , Najaf . The aim was to study the effect of watering with different salinity water (river water E.C.=3.3 mlmo.cm^{-1}, mixture water consist of water river and drainage water at aratio of 1:1 , and drainage water E.C.=6.55 mlmo.cm^{-1}) and Zinc spraing as $ZnSO_4.7H_2O$ at conc. of 2 and 4 g/l . Besides control treatment that was water sprayed on wheat seedlings at two intervals 65 and 95 days old . The interaction between the two factors were also studied on flowering parameters (i.e. spike length , numbers of total flowers , sterile flowers , total seeds , spike dry weight) ; numbers of fruiting tillers , non - fruiting tillers the weight of 1000 grain and productivity per unit area . It could be concluded that :

1- Flowering growth parameters and productivity were reduced in plant that grown with drainage water for all parameters . The productivity was reduced from 904.5 kg/D when plants watered with river water to 496.4 kg/D when plants watered with drainage water .

2- Zinc spraying significantly affected the growth of flowering parameters and productivity characteristics . Productivity reduced from 820.0 kg/D . When plants were sprayed with zinc at 4 g/l. conc. to 584.6 kg/D . with control treatment .

3- Watering wheat plant with drainag water with out zinc spraying had anegative effect on flowering parameters and productivity that reached (438.2 kg/D.) . Meanwhile , watering plants with drainage water with zinc spraying resulted in an important in studied characteristics , Productivity increased to 513.5 kg/D. with 4g/l. conc. compared with control treatment .

المقدمة Introduction

تعد الحنطة Wheat (*Triticum aestivum* L.) من أهم محاصيل الحبوب وأكثرها زراعة وإنتاجا في العالم ، ويعتمد عليها بصورة رئيسية أكثر من ثلث سكان العالم (اليونس وآخران ،1987). ترجع القيمة الغذائية لحبوب الحنطة إلى احتوائها على الكربوهيدرات فضلا عن البروتينات والكلوتينات وبعض العناصر المغذية مثل الكالسيوم والفسفور والمغنيسيوم (خليل ،2002) .

ويقدر إنتاج العراق من الحنطة سنوياً (2.2) مليون طن وبمساحة مزروعة مقدارها (1800) ألف هكتار و بمعدل غلة مقداره (305.5) كغم / دونم (U. S. D. A ، 2004) .

هنالك عوامل عديدة تؤثر سلبا على زراعة الحنطة في العراق منها ملوحة التربة ، إذ تعتبر الحنطة من النباتات المتوسطة الحساسية للملوحة ولذلك تتركز زراعتها في المناطق الشمالية من القطر في الدرجة الأساس.

تعد الأملاح ونقص الماء من المشاكل الرئيسة لانخفاض إنتاجية المحاصيل مما يسهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم (Sacher وآخران ،1983) . إن زيادة تركيز الأملاح في محلول التربة تسبب إخلالاً في العمليات الفسيولوجية للجذور ، منها التأثيرات السلبية في الجهد المائي للنبات فيسبب انخفاضاً في عمليات الامتصاص (محمد ،1985) .

وقد وجد من الدراسات المتوفرة أن نقص عنصر الزنك له تأثير سلبي في نمو النباتات وإنتاجيتها ، ويعد نقصه أكثر نقص للعناصر الصغرى انتشاراً بالنسبة للمحاصيل الحبوبية (Graham وآخران ،1992) وخاصة الحنطة حيث يقلل من حاصل الحبوب كما في استراليا والهند (Takker وWalker،1993) وتركيا (Cakmak وآخرون ،1996) والعراق (حمادي وآخران ، 1997) . كما أشار AL-Rawi (1987) في دراسة إلى أن (83%) من عينات التربة المأخوذة من مناطق مختلفة من القطر تفتقر إلى الزنك الجاهز وتستجيب فيها النباتات لإضافته .

لذا أصبح الهدف من هذه التجربة هو :

1.الاستفادة من مياه المبازل في سقي النباتات وبيان صلاحيتها للنمو وإنتاجية الحنطة .

2.تحديد التراكيز المناسبة من الزنك للتقليل من أثار الأملاح والاستفادة من مياه المبازل.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه التجربة في ارض زراعية في منطقة القزوينية والتي تقع في الكوفة / محافظة النجف الأشرف للموسم الزراعي (2004-2005) .حللت تربة التجربة بشهر قبل الزراعة ، بعد اخذ نماذج عشوائية بعمق (0-30) سم وأجريت التحليلات في مختبر مركز الدراسات البيئية / المديرية العامة لإدارة الموارد المائية - أبو غريب / وزارة الموارد المائية .

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل والمياه في التجربة

		نسجة التربة (غرينية طينية)			الأيونات ملي مكافئ / لتر			المادة العضوية O. M.	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز .م$^{-1}$	*pH*
		الرمل	غرين	طين	Na^{+1}	Mg^{+2}	Ca^{+2}			
التربة		6	58	36	9.9	5.12	9.28	1.16	2.1	*7.98*
الماء	عذب								3.3	*7.71*
	بزل								*6.55*	*8.05*

هيئت أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية ، وقسمت حسب المعاملات الى الواح رئيسية وثانوية في التجربة وقد قسمت الألواح الثانوية بالأبعاد (2×2)م وبثلاثة مكررات لكل منها . عُملت أكتاف مناسبة للفصل ما بين الألواح ومكرراتها . ونظمت السواقي بحيث تضمن رياً وبزلاً مناسبين .

تمت عمليات البذار لبذور صنف الحنطة اباء - 95 المعتمد من وزارة الزراعة في 2004/12/3 بطريقة النثر المتجانس ، وبمعدل (30)كغم/دونم (جدوع،1999) . وبعد عملية نثر البذور رويت المكررات رية غزيرة وبالتساوي ولجميع المكررات ثم وضع بلاستيك شفاف على جميع الحقل ألواح التجربة لضمان رطوبة مناسبة حول البذور بعد البذار ولمنع التقاط البذور من قبل الطيور . وبعد ذلك توالت عمليات الخدمة الزراعية المطلوبة حسب الطرائق المتبعة في زراعة وإنتاج الحنطة في المنطقة ، ثم رفع البلاستك بعد 15 يوماً من البذار .

استمر ري النبات وفق الطريقة الاعتيادية المتبعة ولفترة (30) يوماً من تاريخ الزراعة (لضمان نمو وبزوغ كامل للبادرات ولضمان نمو جذري قوي لها) بعد ذلك تم تطبيق نظام الري الخاص بالتجربة وذلك عن طريق تقسيم ارض التجربة على ثلاثة ألواح رئيسية كل لوح منها يسقى غمراً وبالتساوي بماء عذب أو ماء خليط (بنسبة 1بزل:1عذب) أو ماء بزل .

سمدت التربة قبل البذار بالسماد الفوسفاتي (سوبرفوسفات) وبمعدل (60)كغم/دونم . كما تم تسميد الأرض بالسماد النيتروجيني (اليوريا) بدفعتين ، الدفعة الأولى بعد شهرين من البذار (بداية مرحلة التفرعات) والثانية بعد شهر أخر من الأولى في مرحلة استطالة النبات .

في حين رشت النباتات بالخارصين وعلى دفعتين وبعمري (65 و 95 يوماً) من البذار (حمادي وآخران ،1997 والعيساوي ،2004) وذلك بمرحلة تكوين الاشطاء ومرحلة ملء الحبوب ، على التوالي .

وكان تركيز الزنك في المعاملات كالأتي :

- **Zn_0**- حيث ترش النباتات بماء النهر (عذب) حسب التصميم الموضوع للتجربة وبثلاثة مكررات لكل معاملة .
- **Zn_2**- حيث يكون تركيز الزنك في هذه المعاملة 2 غم/لتر ، حسب التصميم الموضوع للتجربة وبثلاثة مكررات لكل معاملة.
- **Zn_4**- حيث يكون تركيز الزنك في هذه المعاملة 4 غم/لتر ، حسب التصميم الموضوع للتجربة وبثلاثة مكررات لكل معاملة.

رشت جميع المعاملات الداخلة في التجربة بالزنك باستعمال مرشة يدوية سعة 2 لتر مع استعمال قطعة نايلون عند الرش لمنع تطاير رذاذ المواد الكيميائية إلى المكررات الأخرى . أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط .

تمت مكافحة حشرة السونة في نبات الحنطة في بداية مرحلة التزهير باستعمال المبيد الكيميائي (كاراتي) وبتركيز (0.5) مل /لتر باستعمال مرشة يدوية ، وتمت عملية الرش صباحاً .

تصميم التجربة

وزعت المعاملات في هذه التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.)وبعاملين هما نوعية مياه الري (العامل الأول) بثلاثة مستويات والرش بالزنك(العامل الثاني) بثلاثة مستويات وبثلاثة مكررات . إذ قسمت الأرض على ثلاثة قطاعات رئيسية كل منها قسم على ثلاثة ألواح بمساحة (2×2) م وبثلاثة مكررات لكل لوح . تم مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال (0.05) Duncan's Multiple Range Test (D.M.R.T.) (الراوي وخلف الله ،1980) .

المؤشرات المدروسة :

أولاً : مؤشرات النمو الزهري : أخذت قياسات مؤشرات النمو الزهري أدناه عشوائياً بعمر 154 يوماً لـ 25 نبات لكل مكرر وذلك في مرحلة الحصاد.

1- طول السنبلة : وذلك بقياس طول السنبلة من العقدة السفلى لحامل السنبلة وحتى قمتها .
2- عدد الأزهار الكلي : وذلك بحساب جميع الأزهار العقيمة والممتلئة في السنبلة .
3- عدد الأزهار العقيمة / سنبلة .
4- عدد البذور الكلي / سنبلة .
5- الوزن الجاف للسنبلة (غم) .

ثانياً : مؤشرات الإنتاجية : أخذت قياسات مؤشرات الإنتاجية بعمر 154 يوماً لـ 25 نبات لكل مكرر وذلك في مرحلة الحصاد.

1- عدد الأشطاء المثمرة : وتم حسابها بعد الحصاد اليدوي لمساحة (1) م^2 من وسط كل مكرر في المعاملات .
2- عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) : وتم حسابها بعد الحصاد اليدوي لمساحة (1) م^2 من وسط كل مكرر في المعاملات .
3- وزن الألف حبة : أخذ بعد اكتمال النضج التام للنبات الكامل .
4- وزن الإنتاج : أخذ بعد الحصاد اليدوي لمساحة (1)م^2 من وسط كل مكرر في المعاملات ، ومن ثم تم حساب إنتاجية الدونم .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

أ- طول السنبلة :

إن النتائج المبينة في الجدول (2) بعمر 154 يوماً, أظهرت اختلافات معنوية في أطوال سنابل النباتات النامية بتأثير ملوحة ماء الري ، إذ تفوقت أطوال سنابل النباتات النامية في الماء العذب في هذه الصفة وبلغت (9.61 سم) ، فيما أنخفض طول السنبلة في النباتات النامية بطريقة الري بالماء البزل الذي بلغ (8.79 سم) .ومن الجدول أعلاه لوحظ للزنك تأثير معنوي لهذه الصفة حيث ظهر التفوق في نباتات المعاملة Zn_4 وبلغ طول السنابل في النبات (9.44 سم) بعمري 154 يوماً, فيما انخفضت هذه الصفة في نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) إلى (8.81 سم) .وأشار الجدول أعلاه إلى تأثير التداخل (بين نوعية مياه الري والرش بالزنك) وظهر أن أعلى متوسط لطول السنبلة في النباتات المروية بالماء العذب مع معاملة Zn_4 التي بلغت (9.80 سم) بعمر 145 يوماً, وان اقل المتوسطات في النباتات النامية في الماء الخليط مع معاملة المقارنة (Zn_0) الذي بلغ (8.28 سم) بعمر 154 يوماً.

جدول 2: تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في طول السنبلة (سم) بعمر 154 يوماً .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	9.51 bc	9.53 ab	9.80 a	9.61 a
ماء خليط W_2	8.28 i	8.95 f	9.43 d	8.89 b
ماء بزل W_3	8.65 g	8.61 gh	9.10 e	8.79 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	8.81 c	9.03 b	9.44 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

ب- عدد الأزهار الكلية :

تشير نتائج الجدول(3) إلى تأثير نوعية مياه الري في عدد الأزهار الكلية في النبات ، فتفوقت معنوياً النباتات النامية عند ريها بالماء العذب في هذه الصفة وكان مقدارها (53.50 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً. فيما انخفضت هذه الصفة في نباتات الحنطة النامية بطريقة الري بالماء البزل حتى وصل العدد إلى (48.98 زهرة / سنبلة) .

كما يلاحظ إن تأثير الزنك في عدد الأزهار الكلي كان معنوياً, فتفوقت النباتات النامية في ظروف المعاملة Zn_4 التي بلغ (53.13 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوما. واقل عدد من الأزهار الكلية كان قد تم الحصول عليه في نباتات معاملة المقارنة Zn_0 وبلغ (48.40 زهرة / سنبلة) بعمر النبات أعلاه .

ومن الجدول المذكور أعلاه يتضح تأثير التداخل بين (نوعية مياه الري والرش بالزنك) ، فأعلى متوسطات لأعداد الأزهار الكلية نتج في النباتات المروية بالماء العذب مع معاملة Zn_4 إذ بلغت (57.13 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً ، أما أقل المتوسطات فكانت في النباتات المروية بالماء البزل مع معاملة المقارنة Zn_0 وبلغت (47.13 زهرة / سنبلة) بعمر النبات أعلاه .

جدول 3 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد الأزهار الكلي في النبات بعمر 154 يوماً .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	50.03 f	53.33 b	57.13 a	53.50 a
ماء خليط W_2	48.03 h	50.50 e	51.36 c	49.96 b
ماء بزل W_3	47.13 i	48.90 g	50.90 d	48.98 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	48.40 c	50.91 b	53.13 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

ج- عدد الأزهار العقيمة :

من دراسة النتائج في الجدول (4) تبين أن تأثير الري بالماء البزل كان معنوياً مقارنة ببقية المعاملات إذ بلغ عدد الأزهار العقيمة (3.37 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً . فيما انخفض معنوياً عدد الأزهار العقيمة في النباتات النامية في ظروف الري بالماء العذب والذي مقداره (1.72 زهرة / سنبلة) ، وان استعمال الماء العذب في الري قد خفض نسبة الأزهار العقيمة إلى 51.9 % في حين إن استعمال الماء الخليط قد خفض نسبة الأزهار العقيمة إلى 27.0 % وبعمر النبات أعلاه .

أما تأثير الزنك فكان معنوياً هو الأخر في هذه الصفة ، إذ أنتجت نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) أكثر عدداً من الأزهار العقيمة وبلغ (2.87 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوما , فيما انخفض معنوياً هذا العدد في النباتات النامية في ظرف المعاملة Zn_4 وكان عدد الأزهار فيها (2.15 زهرة / سنبلة). وان استعمال الرش بتركيز زنك مقداره 4 غم / لتر قد خفض نسبة الأزهار العقيمة إلى 25.0 % مقارنة بمعاملة المقارنة وبعمر النبات أعلاه .

من الجدول أعلاه يظهر تأثير التداخل بين (نوعية مياه الري والرش بالزنك) ، إذ تبين أن أعلى متوسطات هذه الصفة كان في النباتات المروية بالماء البزل مع معاملة المقارنة (Zn_0) إذ بلغت (3.66 زهرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً, فيما انخفضت عدد الأزهار

العقيمة في النباتات المروية بالماء العذب مع رش الزنك في المعاملة Zn_4 التي بلغت (1.33 زهرة / سنبلة). ويلاحظ من التداخل ان عدد الأزهار العقيمة قد قلت بنسبة 46.4 % عند استعمال الماء الخليط مع الرش بالزنك بتركيز 4 غم / لتر مقارنة باستعمال ماء البزل وبدون الرش بالزنك بعمر النبات أعلاه .

جدول 4 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد الأزهار العقيمة في النبات بعمر 154 يوماً (الحصاد) .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	1.86 g	1.66 h	1.33 i	1.62 c
ماء خليط W_2	2.90 d	2.56 e	1.96 f	2.47 b
ماء بزل W_3	3.66 a	3.29 b	3.16 c	3.37 a
معدل تأثير تراكيز الزنك	2.87 a	2.50 b	2.15 c	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

د- عدد البذور الكلي :

من ملاحظة الجدول (5) ظهر أن لنوعية ماء الري تأثيراً في عدد البذور الكلي للسنبلة إذ تفوقت النباتات النامية تحت تأثير طريقة الري بالماء العذب في أعداد البذور الكلية مقارنة بالمعاملات الأخرى وكانت (51.77 بذرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً ، فيما أنتجت النباتات النامية تحت تأثير طريقة الري بالماء البزل أقل عدداً والذي يختلف معنوياً في هذه الصفة حيث كان العدد (45.60 بذرة / سنبلة). ويلاحظ من الجدول أعلاه إن نسبة الزيادة عند استعمال الماء العذب مقارنة مع ماء البزل كانت 13.5 % في حين كانت الزيادة عند استعمال الماء الخليط مقارنة مع ماء البزل 6.8 % بعمر النبات أعلاه .

وفي تأثير الرش بالزنك ، يظهر الجدول أعلاه تفوق نباتات معاملة الرش بالزنك (Zn_4) إذ بلغ (50.85 بذرة / سنبلة) بعمر 154 يوماً, واقل عدد ظهر في نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) الذي بلغ(46.57 بذرة / سنبلة). أما بالنسبة إلى الرش بالزنك فكانت الزيادة عند استعمال زنك تركيزه 4 غم / لتر مقارنة بالنباتات التي لم ترش بالزنك كانت 9.2 % بعمر النبات أعلاه . ويلاحظ من الجدول نفسه تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والرش بالزنك في عدد البذور الكلية, أما أعلى عدد في هذه الصفة كان (55.26 بذرة / سنبلة) التي أعطته النباتات النامية بالماء العذب والتي رُشت بالزنك في المعاملةZn_4 بعمر 154 يوما , وأقل عدد هو (43.96 بذرة / سنبلة) التي أعطته النباتات المروية بالماء البزل مع معاملة المقارنة (Zn_0). إن التداخل في استعمال الماء الخليط مع رش النباتات بالتركيز 4 غم / لتر أنتج زيادة مقدارها 13.9 % مقارنة مع النباتات المروية بالماء البزل وبدون رش الزنك وبعمر النبات أعلاه.

جدول 5 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد البذور الكلي في سنبلة النبات بعمر 154 يوماً (الحصاد).

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	48.70 de	51.36 b	55.26 a	51.77 a
ماء خليط W_2	47.06 g	48.93 d	50.06 c	48.68 b
ماء بزل W_3	43.96 i	45.60 h	47.23 f	45.60 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	46.57 c	48.63 b	50.85 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

هـ - الوزن الجاف للسنبلة (غم)

يبدو من النتائج الموضحة في الجدول (6) وجود اختلافات معنوية في الوزن الجاف للسنبلة ، إذ أعطت النباتات المروية بالماء العذب أعلى وزن جاف للسنبلة إذ بلغ (1.40 غم / سنبلة) بعمر 154 يوماً ، وانخفض هذا الوزن وبشكل معنوي إلى (1.25 غم / سنبلة) في النباتات النامية بطريقة الري بالماء البزل. إن البيانات المذكورة في الجدول أعلاه قد أوضحت ان استعمال الماء العذب زاد من الوزن الجاف للسنبلة بنسبة مقدارها 12.0 % ، فيما أظهرت معاملة ري النباتات بالماء الخليط زيادة مقدارها 8.0 % كلاهما (الري بالماء العذب والخليط) مقارنة بالري بالماء البزل وبعمر النبات أعلاه . أما تأثير الزنك فكان واضحاً في نباتات المعاملة Zn_4 إذ بلغ (1.42 غم / سنبلة) بعمر 154 يوما , فيما انخفضت هذه النسبة معنوياً في نباتات المقارنة (Zn_0) وبلغت (1.27 غم / سنبلة). في حين أنتج رش النباتات بالزنك بتركيز 4 غم / لتر زيادة مقدارها 11.8 % مقارنة بمعاملة المقارنة بعمر النبات أعلاه . كما أن الجدول المذكور أنفا أوضح ايضاً تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والرش بالزنك، وأعلى وزن جاف للسنابل بلغ (1.56 غم / سنبلة) بعمر 154 يوماً في النباتات المروية بالماء العذب والرش بالزنك بالمعاملة Zn_4. أما أدنى وزن جاف للسنبلة كان (1.19 غم / سنبلة) في النباتات المروية بالماء البزل مع معاملة المقارنة Zn_0 . لقد أوضحت التداخلات اعلاه ان ري النباتات بالماء الخليط ورشها بالزنك بتركيز 4 غم / لتر قد رفع نسبة الوزن الجاف للسنبلة بمقدار16.8 % مقارنة بالري بالماء البزل وبدون رش الزنك وبعمر النبات أعلاه .

جدول 6 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في الوزن الجاف للسنبلة (غم/سنبلة) في النبات بعمر 154 يوماً(الحصاد) .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	1.29 g	1.35 c	1.56 a	1.40 a
ماء خليط W_2	1.33 de	1.33 d	1.39 b	1.35 b
ماء بزل W_3	1.19 i	1.26 h	1.31 f	1.25 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	1.27 c	1.31 b	1.42 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

إن انخفاض قيم مؤشرات النمو الزهري المذكورة وهي (طول السنبلة و عدد الأزهار الكلية و عدد الأزهار العقيمة و عدد البذور الكلي و الوزن الجاف للسنبلة) في النباتات المروية بالماء البزل التي أظهرتها الجداول من (2-6) تعود إلى الملوحة في ماء البزل. ولعل الانخفاض في طول السنبلة يعود إلى تأثير الملوحة في إعاقة تكوين المواد الأولية التي تشارك في استطالة السنبلة والتي تؤدي إلى تثبيط إنتاج المواد الضرورية كالهرمونات والمواد العضوية والبروتينية والنشوية (الرجبو ، 1992 و الموسوي ، 2001) في نبات الحنطة و(مرزة وعباس ، 2004) في نبات الرز .

ويبدو أن الملوحة في الماء البزل قد أثرت أيضا في عدد الأزهار الكلية وهذا يرجع إلى أن زيادة الملوحة قد تسببت في تأخير التزهير وانخفاض في قطر النورة الزهرية وطولها مع احتوائها على سنيبلات قليلة وقصيرة (Grist ، 1975 و مرزة وعباس ، 2004) في نبات الرز . في حين كان للملوحة أثر واضح في زيادة عدد الأزهار العقيمة للسنبلة في النباتات النامية في ظروف الري بالماء البزل إذ إن ملوحة ماء الري تؤدي إلى نشوء سنيبلات غير مخصبة (Grist ، 1975 ; I.R.R.I ، 2000) . كما أن انخفاض عدد الحبوب في السنبلة قد يعود إلى أن الملوحة أثرت في التنافس بين الحبوب في خزن العناصر الغذائية والماء (Dhingra و Varghese ، 1986) كما أدت الملوحة إلى تقليل المواد الكاربوهيدراتية لملء الحبوب بفعل إعاقة تكوين ونشاط الكلوروفيل المسؤول عن تحويل الطاقة الشمسية وبالتالي قلة المواد الكربوهيدراتية اللازمة لتكوين حبوب كاملة التكوين وهذا ما يتفق مع (الموسوي ، 2001) في نبات الحنطة و(مرزة وعباس ، 2004) في نبات الرز .

ومن جانب أخر ، فان انخفاض وزن السنبلة الجاف في النباتات التي نمت في ظروف الري بماء البزل قد يعود إلى تأثير الملوحة في وزن الحبوب عن طريق التأثير في معدل تجهيز المواد الغذائية للحبة المتمثلة بالكاربوهيدرات نتيجة لتأثر نشاط الكلوروفيل وتصنيع الغذاء في الورقة (Ball وآخران ، 1987) .

ومن ناحية أخرى تعود بعض الاختلافات في مؤشرات النمو الزهري نتيجة رش نباتات الحنطة بالزنك واختلاف تراكيزه المعطاة للنباتات حسب المعاملات المدروسة ، إذ ظهر أن له أثراً في تحفيز الأنزيمات ، وزيادة معدل تراكم الكاربوهيدرات ، والتأثير في عملية تصنيع البروتينات وعمليات الأكسدة التي تجري في الخلايا النباتية وقد ظهر الانخفاض في قيم المؤشرات المدروسة في النباتات

غير المرشوشة (المقارنة) لافتقارها هذا العنصر ، وهذه النتائج تتفق مع نتائج (حمادي وآخرين ، 1997 ; جدوع 2000 والعيساوي ، 2004).

كما أظهرت النتائج أيضاً أن للزنك أثراً مهماً في التقليل من عدد الأزهار العقيمة وذلك يعود إلى اثر الزنك في تنشيط تكوين حبوب اللقاح (أبو ضاحي واليونس ، 1988) كما انه يؤثر في تكوين الحامض الاميني التربتوفان المهم في تخليق الأوكسين (Tisdale وآخران ، 1997) الذي يؤثر إيجابا في عملية عقد الثمار .

2 : مؤشرات الإنتاجية:

أ- عدد الأشطاء المثمرة / م^2

من النتائج الموضحة في الجدول (7) يتضح أن لمعاملة الري بالماء العذب تأثير معنوي في عدد الأشطاء المثمرة لكل م^2 ، إذ تفوقت النباتات المروية بالماء العذب في عدد اشطائها المثمرة والتي بلغت (100.6 شطأ / م^2) ، في حين انخفضت عدد الأشطاء المثمرة بشكل معنوي في النباتات المروية بالماء البزل إذ بلغت (84.03 شطأ / م^2) . ويلاحظ ان نسبة الزيادة في عدد الاشطاء المثمرة / م^2 بين طريقة الري باستعمال الماء العذب والماء البزل كانت (19.7 %). في حين كانت الزيادة بين طريقة الري بالماء الخليط والماء البزل (13.5 %)

وكان لرش النباتات بالزنك تأثير في عدد الأشطاء المثمرة / م^2 ، فقد أظهرت نباتات المعاملة Zn_4 تفوقاً معنوياً في عدد الأشطاء المثمرة بعمر 154 يوماً إذ بلغ (104 شطأ / م^2) في حين أظهرت نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) أقل المساحات في عدد الأشطاء المثمرة وبلغ (84.80 شطأ / م^2) . وكانت نسبة الزيادة عند رش النباتات بتركيز (4 غم/لتر) هي (22.6 %) مقارنة بمعاملة المقارنة.

ومن النتائج المعروضة في جدول (7) يظهر تأثير التداخل بين عاملي الدراسة في عدد الأشطاء المثمرة بعمر 154 يوماً التي أنتجتها النباتات المروية بالماء العذب مع رش الزنك بتركيز 4 غم / لتر(Zn_4) وبلغ (111.0 شطأ / م^2) . واقل عدد اشطاء مثمرة أنتجتها مساحة النباتات المروية بالماء البزل مع معاملة رش النباتات بالماء (المقارنة) وبلغ (77.5 شطأ / م^2) . فيما اوضحت نتائج التداخل بين العاملين اعلاه ان نسبة الزيادة باستعمال الماء الخليط وبتركيز زنك مقداره 4 غم/لتر (Zn_4) كانت (38.1 %) مقارنة باستعمال ماء البزل وبدون رش زنك.

جدول 7: تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد الأشطاء المثمرة في المتر المربع بعمر 154 يوماً (الحصاد) .

تركيز الزنك (غم/لتر) / نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	91.65 ef	99.15 cd	111.0 a	100.6 a
ماء خليط W_2	85.3 g	100.30 c	107.0 b	97.53 b
ماء بزل W_3	77.5 i	80.80 h	93.8 e	84.03 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	84.80 c	93.40 b	104.0 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

ب- عدد الأشطاء غير المثمرة :

يتبين من نتائج الجدول (8) تأثير ملوحة ماء الري في عدد الأشطاء غير المثمرة في نبات الحنطة بمساحة متر مربع واحد بعمر 154 يوماً ، إذ تفوقت النباتات المروية بالماء البزل وبصورة معنوية في عدد الأشطاء غير المثمرة وبلغت (23.23 شطأ / م^2) ، في حين أنخفض العدد إلى (13.01 شطأ / م^2) في النباتات المروية بالماء العذب . ويلاحظ من النتائج ان نسبة النقصان في عدد الاشطاء غير المثمرة باستعمال الماء العذب كانت (43.9 %) وباستعمال الماء الخليط كانت (18.9 %)مقارنة باستعمال الماء البزل في الري.

وبالنسبة الى تأثير الرش بالزنك في عدد الأشطاء غير المثمرة بعمر 154 يوماً ، فقد تفوقت نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) في عدد الأشطاء غير المثمرة وبلغت (20.52 شطأ / م^2) ، فيما ظهرت نباتات معاملة (Zn_4) أكثر انخفاضاً ، إذ بلغ عدد الأشطاء غير المثمرة (16.73 شطأ / م^2) . فيما كانت نسبة النقصان في عدد الاشطاء غير المثمرة باستعمال الرش بتركيز 4 غم/لتر من الزنك (18.5 %) مقارنة بمعاملة المقارنة (Zn_0) .

ومن الجدول نفسه ، يلاحظ تأثير التداخل بين عاملي الدراسة ، إذ إن النباتات المروية بالماء البزل وبدون رش زنك (معاملة المقارنة) كانت متفوقة معنوياً في عدد الأشطاء غير المثمرة وبلغت (25.7 شطأ / م^2) ، مقارنة باقل عدد للاشطاء غير المثمرة في المتر المربع التي أنتجتها النباتات المروية بالماء العذب ومعاملة زنك (Zn_4) (11.8 شطأ / م^2) بعمر 154 يوماً للنبات . اما بالنسبة لتأثير التداخل بين العاملين في نسبة النقص في عدد الاشطاء غير المثمرة التي انتجته معاملة الري بالماء الخليط مع تركيز زنك (4 غم/لتر) مقارنة بمعاملة الري بالماء العذب وبدون رش زنك كانت (31.1 %).

جدول 8: تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد الأشطاء غير المثمرة في المتر المربع بعمر 154 يوماً (الحصاد) .

تركيز الزنك (غم/لتر) / نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	15.35 g	12.0 h	11.8 hi	13.01 c
ماء خليط W_2	20.5 cd	18.3 ef	17.7 e	18.83 b
ماء بزل W_3	25.7 a	23.3 b	20.7 c	23.23 a
معدل تأثير تراكيز الزنك	20.52 a	17.86 b	16.73 c	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

جـ - عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة):

من النتائج المعروضة في الجدول (9) يلاحظ تأثير ملوحة ماء الري في عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) للمتر المربع بعمر 154 يوما، إذ تفوقت النباتات المروية بالماء العذب في عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) وبلغت (118.36 شطأ / م^2) . فيما انخفض العدد إلى (107.99 شطأ / م^2) في النباتات المروية بالماء البزل. وكانت نسبة الزيادة في عدد الاشطاء الكلية / م^2 بين طريقة الري بالماء العذب والماء الخليط (9.6 % و 3.4 %) مقارنة بالري بالماء البزل على التوالي .

ومن ملاحظة الجدول نفسه وجد ان للزنك تأثيرا معنوياً في عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) بعمر 154 يوماً إذ كان أعلى تأثير للزنك في معاملة Zn_4 إذ بلغ (119.98 شطأ / م^2) ، وأقل تأثير للزنك كان في نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) الذي بلغ في (104.5 شطأ / م^2) . ويلاحظ أن الزيادة عند رش النباتات بالزنك بتركيز (4 غم/لتر) هو (14.7 %) مقارنة بمعاملة المقارنة (Zn_0).

أما تأثير التداخل بين عاملي الدراسة فكان واضحاً ومعنوياً، إذ تفوقت النباتات المروية بالماء العذب وبمعاملة الرش بالزنك (Zn_4) في عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) بعمر 154 يوم، إذ بلغ (125.3 شطأ / م^2). فيما انخفض هذا العدد بصورة معنوية في النباتات المروية بالماء البزل وبمعاملة رش زنك (Zn_0) الى (100.8 شطأ / م^2) . فيما بينت نتائج التداخل بين العاملين أعلاه أن نسبة الزيادة باستعمال الماء الخليط وبتركيز زنك مقداره (4 غم/لتر) هو (17.1 %) مقارنة باستعمال الماء البزل ومعاملة المقارنة.

جدول 9 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في عدد الأشطاء الكلية (المثمرة وغير المثمرة) في المتر المربع بعمر 154 يوماً (الحصاد) .

تركيز الزنك (غم/لتر) / نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	107.0 f	122.8 ab	125.30 a	118.36 a
ماء خليط W_2	105.8 gh	111.15 e	118.0 c	111.65 b
ماء بزل W_3	100.8 i	106.50 fg	116.65 cd	107.99 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	104.5 c	113.5 b	119.98 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

د - وزن الألف حبة :

يبدو من نتائج الجدول (10) أن هناك تأثيرات معنوية سلبية لملوحة ماء الري في أوزان الألف حبة ، إذ تفوقت معنوياً النباتات المروية بالماء العذب حيث بلغ وزن الألف حبة فيها (42.0 غم) ، فيما ظهرت النباتات المروية بالماء البزل منخفضة في وزن الألف حبة بشكل معنوي والذي بلغ (38.0 غم) بعمر 154 يوماً . كانت الزيادة باستعمال طريقتي الري (بالماء العذب والماء الخليط) بنسبة 10.5 % و 5.3 % مقارنة باستعمال طريقة الري بالماء البزل .

أما تأثيرات الرش بالزنك ، فكانت معنوية هي الأخرى ، حيث تفوقت نباتات معاملة الرش بالزنك (Zn_4) في وزن الألف حبة وبلغت (41.50 غم) . فيما ظهر ان اقل قيمة لوزن الألف حبة كان في نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) التي بلغت (38.53 غم) بعمر 154 يوماً . ان البيانات المعروضة توضح ان نسبة الزيادة المتأتية عن رش النباتات بالزنك بتركيز 4 غم / لتر قد زادت وزن الألف حبة بنسبة 7.7 % مقارنة بعدم الرش .

ومن الجدول (10) نفسه تتضح تأثيرات التداخل بين عاملي الدراسة في وزن الألف حبة ، فان أعلى قيمة للوزن كانت (45.0 غم) في النباتات المروية بالماء العذب وبمعاملة رش زنك Zn_4 وأقل القيم للوزن كانت (36.0 غم) في النباتات المروية بالماء البزل وبدون رش زنك (معاملة المقارنة) بعمر 154 يوماً . ان التداخل بين استعمال الماء العذب والخليط مقروناً برش النباتات بالزنك بتركيز 4 غم / لتر قد أحدث زيادة في وزن الألف حبة مقدارها 25.0 % و 11.1 % مقارنة بتداخل الري بماء البزل وبدون رش الزنك .

جدول 10 : تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في وزن الألف حبة (غم) .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	40.0 d	41.0 b	45.0 a	42.00 a
ماء خليط W_2	39.6 g	40.4 c	40.0 de	40.00 b
ماء بزل W_3	36.0 i	38.5 h	39.5 f	38.00 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	38.53 c	39.97 b	41.50 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

هـ - الإنتاجية (كغم / دونم) :

بينت النتائج الموضحة في الجدول (11) ان لملوحة ماء الري تأثيرا معنوياً سلبياً في الإنتاجية لجميع نباتات المعاملات ،إذ تفوقت نباتات الري بالماء العذب في الإنتاجية وبلغت (904.5 كغم / دونم) . فيما يلاحظ انخفاض الإنتاجية وبشكل معنوي في النباتات المروية بالماء البزل وبلغ (496.4 كغم / دونم) بعمر 154 يوماً. وكانت نسبة الزيادة في الإنتاجية عند استعمال الري بالماء العذب هي (82.2 %) وعند استعمال الري بالماء الخليط كانت (36.7 %) مقارنة بالري بالماء البزل.

أما تأثيرات الرش بالزنك فكانت معنوية وايجابية في الإنتاجية، إذ تفوقت إنتاجية النباتات معاملة الرش بالزنك Zn_4 وبلغت إنتاجية النبات (820.0 كغم / دونم) . وانخفضت الإنتاجية في النباتات التي لم ترش نباتاتها بالزنك وبلغت (584.6 كغم / دونم) بعمر 154 يوماً . في حين كانت الزيادة في الإنتاجية عند رش النباتات بالزنك بتركيز (4 غم/لتر) هي (40.2 %) وعند رش النباتات بالزنك بتركيز (2 غم/لتر) كانت (15.5 %) مقارنة بمعاملة المقارنة.

وأوضح الجدول (11) تأثير التداخل بين ملوحة مادة الري والزنك في الإنتاجية إذ كانت أعلى إنتاجية في النباتات المروية بالماء العذب معاملة زنك Zn_4 وبلغت (1226.6 كغم / دونم). فيما ظهرت اقل إنتاجية في النباتات المروية بالماء البزل وبمعاملة المقارنة (Zn_0) وبلغت (438.2 كغم / دونم) ، بعمر 154 يوماً . أما بالنسبة للزيادة في الإنتاجية باستعمال الماء العذب او الماء الخليط مقرونتين بتركيز زنك (4 غم/لتر) كانتا (179.9 % و64.3%) على التوالي مقارنة باستعمال الري بالماء البزل وبدون رش زنك.

جدول 11: تأثير نوعية مياه الري و تراكيز الزنك وتداخلاتها في الإنتاجية (كغم/دونم) .

تركيز الزنك (غم/لتر) نوعية مياه الري	Zn_0	Zn_2	Zn_4	معدل تأثير نوعية المياه
ماء عذب W_1	691.8 de	795.1 b	1226.6 a	904.5 a
ماء خليط W_2	623.9 f	692.6 d	719.8 c	678.7 b
ماء بزل W_3	438.2 i	537.5 g	513.6 h	496.4 c
معدل تأثير تراكيز الزنك	584.6 c	675.0 b	820.0 a	

المعدلات التي تشترك بالحرف أو الحروف الأبجدية نفسها في حالة التأثير المنفرد أو التداخل لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % .

إن الانخفاض الحاصل في المؤشرات المؤثرة في الإنتاجية مثل (عدد الأشطاء المثمرة و عدد الأشطاء غير المثمرة و عدد الأشطاء الكلية ووزن الألف حبة) يعود الى ارتفاع مستوى الملوحة في ماء الري للنباتات المروية بماء البزل . إذ قد يعزى قلة عدد الأشطاء المثمرة المروية بماء البزل إلى ارتفاع مستوى الملوحة الموجودة في ماء البزل التي تؤدي إلى تقليل تجهيز العناصر المغذية خلال مرحلة تكوين الأشطاء(Langer ، 1979) ومن ثم سوف يؤدي ذلك إلى زيادة عدد الأشطاء غير المثمرة للنباتات المروية بماء البزل وهذا واضح في الجدولين (7 و8) .

إن تأثير الملوحة السلبي في وزن الألف حبة قد يعود إلى التأثير في قلة معدل تجهيز وتراكم المواد الغذائية للحبة المتمثلة بالكربوهيدرات نتيجة لتأثير الملوحة في نشاط الكلوروفيل وتصنيع الغذاء في الورقة (Ball وآخران ، 1987 و الموسوي ، 2001) .

ومن نتائج جدول (10) يلاحظ التأثير السلبي لملوحة ماء الري في الإنتاجية إذ إن ارتفاع تركيز الأملاح لماء البزل أدى إلى انخفاض في الإنتاجية إذ إن قيمة التوصيل الكهربائي التي هي اكبر من (4) ديسيسمنز تؤثر سلباً في إنتاجية الرز بصورة عامة (Tem ، 1999) وعندما تزداد أكثر من ذلك فان الإنتاجية تقل بشكل ملحوظ وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من (حمادي و مخلف ، 2000) في نبات الحنطة و(مرزة وعباس ، 2004) في نبات الرز و(الجابري وعزيز ،2005) في نبات الذرة البيضاء و (Khorshid وآخران, 2005) في نبات الحنطة.

كما كان لرش نباتات الحنطة بالزنك تأثير ايجابي في زيادة قيم مؤشرات الإنتاجية المذكورة أعلاه، إذ ان توفر الزنك مهم لأنه يساهم بصورة غير مباشرة في عملية انقسام الخلايا وزيادة توفره يؤدي بالنتيجة الى زيادة عدد الاشطاء المثمرة بالنبات (أبو ضاحي واليونس ، 1988) . وبذلك فان النباتات التي ترش بالزنك على مجموعها الخضري في فترة نموها الخضري فان عدد الأشطاء المثمرة تزداد فيها ، والنباتات التي لا ترش بالزنك يزداد فيها عدد الأشطاء غير المثمرة .

ومن ناحية أخرى قد يعود سبب زيادة وزن الألف حبة إلى أثر الزنك في العمليات الحيوية في النبات وتحفيز العديد من الأنزيمات(Jyung وآخرون، 1975 ; Latif وآخران ، 1983) . أما الزيادة الحاصله في الإنتاجية فإنها تعود إلى الزيادة في عدد الحبوب في السنبلة الواحدة كما في 4 أو عدد السنابل بالمتر المربع كما في جدول7 او وزن الألف حبة كما في جدول 10 إذ بين (Hasegawa وآخرون ، 1994) في دراستهم ان زيادة الإنتاجية كانت مرتبطة بزيادة عدد السنابل في وحدة المساحة . والنتائج هذه تتفق مع ما ذكره كل من (حمادي وآخرين، 1997 ; جدوع، 2000 ; العبودي، 2002 والعيساوي، 2004) .

في حين كان للتداخل بين نوعية مياه الري والرش بالزنك تأثيرات معنوية في عدد الأشطاء المثمرة وغير المثمرة ووزن الألف حبة والإنتاجية وذلك يعود إلى التأثير المشترك بين كل من الملوحة والزنك والتي تم توضيحها سابقا.

ومن جانب أخر أوضحت نتائج التجربة التي أجريت على الصفات الزهرية إمكانية استعمال الماء الخليط في ري نبات الحنطة مقترنا برش نباتاته بالزنك بالتراكيز 2 أو 4غم /لتر.أن هذين التداخلين قد أنتجا نسب زيادات واضحة للصفات الزهرية المدروسة مقارنة باستعمال الماء البزل بالري وبدون رش النباتات بالزنك .كانت إنتاجية النبات في تداخل الري بالماء الخليط والرش ب 4 غم / لتر مقبولة جدا إذ ان مقدارها 719.8 كغم / دونم (جدول 11) وهي مقاربة لإنتاجية بعض الدول العربية المتقدمة في إنتاج محصول الحنطة مثل السعودية والتي تنتج غلة مقدارها 892.8 كغم / دونم وأعلى من إنتاجية كل من المغرب التي تبلغ 255.8 كغم / دونم والوطن العربي التي تبلغ 416.3 كغم / دونم (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 1994) وكذلك أعلى من معدل إنتاجية العراق البالغة 305.5 كغم / دونم (U.S.D.A ، 2004) . ان ذلك كله يؤشر إمكانية استعمال الماء الخليط في ري محصول الحنطة مقروناً بالرش بالزنك إذ ان الإنتاجية هي محصلة لمؤشرات النمو الزهري التي تمت دراستها في الجداول من (2-10) التي أظهرت نسب زيادة واضحة مقارنة بالري بالماء البزل وبدون استعمال رش الزنك .

المصادر References

- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988) . دليل تغذية النبات - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .
- الجابري ، فضيلة حسان وندى سالم عزيز (2005) . تأثير بعض منظمات النمو ومستويات ملحية مختلفة في النمو الخضري والحاصل لصنفين من الذرة البيضاء (*Sorghum biocolor* (L.) Moench). المؤتمر العلمي الخامس لجامعة القادسية. ملخصات البحوث . 59 . العراق.
- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العلي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق .
- الرجبو ، عبد الستار اسمير (1992) . دراسات عن تحمل الملوحة لأربعة تراكيب وراثية من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . أطروحة دكتوراة - كلية العلوم - جامعة الكوفة . العراق .
- العيساوي ، عبود وحيد ال عبود (2004) . استجابة ثلاثة اصناف رز مدخلة لفترات الري ومستويات التسميد في نموها وانتاجيتها ومحتوياتها الكيميائية . أطروحة دكتوراة - كلية التربية للبنات - جامعة الكوفة . العراق .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1994) . المخطط الرئيسي لتنمية قطاع الحبوب في الوطن العربي . الباب الأول 13 - 43 . جامعة الدول العربي . الخرطوم . السودان .
- الموسوي ، ندى سالم عزيز (2001) . تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في نمو وانتاج نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير - كلية التربية - جامعة القادسية . العراق .
- اليونس ، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر احمد وزكي عبد الياس . (1987) . محاصيل الحبوب . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل - العراق .
- جدوع ، خضير عباس (1999) . نشرة ارشادية عن زراعة الرز ومعلومات عن بعض الأصناف . البرنامج الوطني لتطوير زراعة الرز - وزارة الزراعة . بغداد . العراق .
- جدوع ، خضير عباس . 2000 . التقرير الختامي للسنوات 1995 - 2000 . البرنامج الوطني لتطوير زراعة الرز في المنطقة الشلبية - مركز إباء للأبحاث الزراعية - وزارة الزراعة . بغداد . العراق .
- حمادي ، خالد بدر وعادل عبد الله الخفاجي وطارق سالم سليم .(1997) . تأثير إضافة الزنك على حاصل الحنطة والرز المزروعين في ترب كلسية - مجلة إباء للأبحاث الزراعية - 7 (2) : 215 - 225 .
- حمادي ،خالد بدر وخالد إبراهيم مخلف (2000) . دراسة تأثير الري المتناوب بمياه مختلفة النوعية على حاصل الحنطة . المؤتمر العلمي الثاني - الجمعية العلمية العراقية للموارد المائية . ملخصات البحوث : 39 . العراق .
- خليل ، محمد طاهر (2002) . المواد العلفية المستخدمة في تغذية الدواجن . مصادر الكاربوهيدرات . دواجن الشرق الأوسط (164) : 53 - 56 .
- محمد ، عبد لعظيم كاظم . (1985) . علم فسلجة النبات . الجزء الأول . مديرية مطبعة الجامعة - جامعة الموصل . العراق .
- مرزة ، ثامر خضير وجمال احمد عباس (2004) . تاثير محصول الرز بمياه مختلفة الملوحة في صفات النمو الخضري والزهري والأنتاجية . مجلة جامعة كربلاء . 2 (7) : 153 - 160 .

- AL-Rawi , A. and H. H. Ali . (1987) . Comparsion of different extracts for the extraction of available zinc some calacareous soils . Zanco . J. 5 (4) : 85 - 95 .
- Ball , M. C. ; W. S. Chow and J. M. Anderson . (1987) . Salinity - induced potassium deficiency causes loss of functional photo system in leaves of grey Mangrove - Avicennia . Marina , through depletion of the atrazine - binding polypeptide . Aust. J. Plant Physiol. , 14 : 351 - 361 .
- Buringh , P. (1960) . Soil and soil condations in Iraq - H- Veenman and partiard , etamines cultirees in vitro . Ann . Physiol. , 9 : 377 - 388 .
- Cakmak , I. ; A. Yilmaz ; M. Kalayci ; H. Ekiz ; B. Torun ; B. Erenoglu and H. J. Brun . (1996) . Zinc deficiency as critical problem in wheat production in Central Anatolia . Plant and Soil , 180 : 165 - 172 .
- Dhingra , H. R. and T. M. Varghese . (1986) . Effect of sodium chloride salinity on the activities of amylase and invertase in (*Zea mays* L.) . Ann . Bot . , 57 : 101 - 104 .
- Graham , R. D. ; J. S. Ascher and S. C. Hynes . (1992) . Selecting zinc efficient genotypes for soils of low zinc status . Plant and Soil , 146 : 241 - 250 .
- Grist , D. H. (1975) . Rice . Whitestable litho ltd., Whitestable. Kent .UK .

- Hasegawa , T. ; Y. Koroda ; N. G. Seligman and T. Horie. 1994 . Response of spiklelet number to plant nitrogen concentration and dry weight in Paddy Rice . Agron . J. , 86 : 673 - 677 .
- International Rice Research Institute (IRRI) , (2000). Fundamentals of rice crop science : 26 - 88 Los Banos – Laguna Manila - Philippines .
- Jyung , W. H. ; A. Ehmann ; K. K. Sclender and J. Scala . (1975) . Zinc nutrition and starch metabolism in (*Phaseolus vulgaris* L.) .Plant Physiol. , 55 : 414 - 420 .
- Khorshid , M. Q. ; J. R. Salih and V. G. Namek . (2005) . The effect of salt stress on leaf water relations , growth and yield in wheat varieties . J.of Babylon Univ., 10 (3) : 627 - 635 .
- Langer , R. II . M. (1979) . How grasses grow . Studies in biology No. 34 . Edward Arnold (Publishes) ltd . London . England .
- Latif , K. ; C. M. S. Bajwa and S. R. A. Khan . (1983) . Effect of zinc sulphate and its methods of application on growth , yield and quality of maize variety " Akbar " J. Agric. Res. Pakistan . 21 (2) : 47 - 51 . (C. F. Field Crop Abst. , 38 (8) : Abst. No. 459 , 1985) .
- Sacher , R. F. ; R. C. Steples and R. W. Robinson . (1983) . Ion regulation on response of tomato to sodium chloride .
- Takkar , P. N. and C. D. Walker . (1993) . The distribution and correction of zinc deficiency . In Zinc in Soils and Plants . E. D. A. D. Robson pp 151 – 166 . Kluwer Academic publishers . Netherlands .
- Tem , L. V. (1999) . Soil salinity and rice . Vietnam Agriculture Science institute (V.A.S.I) : 1 - 4 .
- Tisdale , S. L. ; W. L. Nelson ; J. D. Beaton and J. L. Havlin . (1997). Soil fertility and Fertilizer . Prentic - Hall of India , New Delhi . India .
- United States Department of Agriculture (USDA) , (2004) . Wheat – Production Consumption , Exports and Import Statistics .