Effect of irrigation water quality and diffrent concentration levels of gibberellic acid in the Activity of SOD and Content of elemant NPK on bread wheat (*Triticum aestivum* L.)

تأثير نوعية مياه الري وتراكيز مختلفة من الجبرلين المضاف في فعالية إنزيم ال SOD ومحتوى عناصر NPK لنبات حنطة الخبز . *Triticum aestivum* L

رائد حامد هاشم الغانمي
كلية التربية للعلوم الصرفة

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

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

الخلاصة:

نفذت تجربة اصص بلاستيكية تحت ظروف حقلية في إحدى المزارع في منطقة البركة (30) كم شمال شرق محافظة كربلاء المقدسة وعلى خط طول 44.14 درجة و خط عرض 32.41 درجة، زرع نبات الحنطة *Triticum aestivum* L. خلال الموسم الشتوي 2013 – 2014. صممت التجربة كتجربة عامليه باستخدام تصميم تام التعشية CRD وبثلاث مكررات. تمثل العامل الاول بثلاث انواع لمياه الري هي ماء بئر وماء مبزل وماء نهر وتمثل العامل الثانـــي بأربعة تـراكيز من الجبرلين هـــي صفر ، 75 ، 150 و 225 جزء بالمليون، وعليه فان مجموع الوحدات التجريبية المستخدمة في هذه الدراسة 36 وحدة. تم دراسة فعالية انزيم ال SOD في مرحلة التزهير 100% وتركيز العناصر النتروجين ، الفسفور والبوتاسيوم في القش والحبوب لنبات الحنطة بعد الحصاد. أظهرت النتائج أن نوعية مياه الري أثرت تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة حيث أعطت معاملة السقي بمياه النهر اعلي المعدلات لجميع الصفات ماعدا صفة تركيز النتروجين في القش وفعالية إنزيم ال SOD التي كانت بأقل معدل في مياه النهر وبالعكس فان اقل المعدلات للصفات المدروسة كانت في مياه البئر باستثناء النتروجين وفعالية الإنزيم.

أثرت مستويات الجبرلين المضافة تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة تركيز النتروجين و تركيز البوتاسيوم في القش التي كانت غير معنوية ، اعطى المستوى الثالث 150 جزء بالمليون اعلي معدل في جميع الصفات المدروسة. لم تظهر نتائج الدراسة أن للتداخلات بين نوعية المياه ومستوى الجبرلين أي تأثير معنوي في الصفات باستثناء صفة تركيز الفسفور في القش .

Abstract:

Aplastic pot experiment was carried out in privte field at Albargah district 30 km North east of Kerbala city longitude 44.14 degrees latitude and 32.41 degrees, during the winter season 2013 - 2014 Wheat plant (*Triticum aestivum* L.) were grown. A factorial experiment within completely Randomized design (C.R.D) with three replications was adopted . The first factor represents the three types of water is well , drainge and river water while the second factor represents the four concentrations of Gibberrellic acid is 0, 75, 150 and 225 ppm, giving 36 experimental units. activety of SOD and NPK concentration in the straw and grain. Results revealed that irrigation water types had significant effect on all studied Characteristics, River water treatment gave the highest values for most studied parameters, well weter gave highest values of leaves except (the concentration the SOD activety, the concentration of nitrogen in the grain, the protein in the grain), which was the lowest rate using the river water and well water using the above.

The levels of Gibberellin significantly affected in all studied parameters except the concentration of nitrogen and potasum in the straw The third level of 150 ppm gave higher values of all studied parameters

المقدمة :

يُعد محصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.) المرتكز الاساسي لزراعة محاصيل الحبوب الاستراتيجيه في العراق، اذ يحتل المرتبة الاولى من حيث المساحة المزروعـــة والانتاج. وعلى الرغم من أن العراق هو من المواطن الأولى لنشوء الحنطة بسبب توافر عوامل نجاح زراعته إلا إن أنتاجيته دون المستوى المطلوب ، آذ يتنج العراقمعدل غلة يبلغ 3.06 مليون طن من

محصول الحنطة ويحتاج 4.5 مليون طن من حبوب الحنطة لتغذية سكانه، لذا يستورد منها بحدود مليون ونصف طن وبمعدل غلة 2 طن .هكتار$^{-1}$ قياسا بدول أخرى مثل السعودية ومصر التي تنتج بمعدل غلة 6 طن .هكتار$^{-1}$ (1 ، 2) الامر الذي يستدعي الأهتمام بها وجعلها أكثر ملائمة للظروف البيئية .

إن موقع العراق في المناطق الجافة وشبه الجافة وقلة سقوط الأمطار جعلهُ من البلدان المُقبلة على شحة المياه نتيجة للسياسات الدولية على الأنهر المشتركة وهذا واضح في النقص الحاصل في مناسيب نهري دجلة والفرات ، ومع الزيادة السكانية الكبيرة وزيادة الطلب على الغذاء الزراعي برزت مشكلة شحة المياه لذلك ازداد استعمال مياه الآبار والمبازل والتي هي إحدى الموارد الطبيعية المهمة للري في عدد كبير من بلدان العالم لا سيما تلك الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة إذ يُعتمد عليها كأحد المصادر البديلة عند شحة المياه وبهذا برزت مشكلة ملوحة المياه كإحدى المشكلات الرئيسة التي تقف عقبة أمام زيادة الإنتاج الزراعي (3) .

إن سبب الزيادة في معدل الإنتاجية في حاصل الحنطة في كثير من دول أوربا عن مثيله في دول أخرى إنما يرجع معظمه إلى اختلاف نظم الإدارة المتبعة ومن ضمنها استخدام منظمات النمو النباتية التي توضح المسالك البايولوجية كيمائياً نتيجة الفعالية الحيوية لهذه الهرمونات التي تتخلق طبيعياً في المملكة النباتية، هناك عدد من الدراسات الحديثة تركزت على تحسين أو تقليل الأثر الضار للإجهاد الملحي في النباتات من خلال رش المغذيات ومنظمات النمو على المحاصيل الزراعية والتي أكدت إن لهذه المغذيات ومنظمات النمو الدور الفاعل في نمو وحاصل المحاصيل الزراعية المُعرضة لظروف الإجهاد الملحي (4،5). وكون الحنطة من اهم محاصيل الحبوب دفع الباحثين الى التفكير بوسائل جديدة تحسن النوعية وتزيد كمية الحاصل من الحبوب وتعد تقنية استخدام منظمات النمو النباتية من الطرائق الشائعة في الزراعة الحديثة لاسيما انها تستعمل بتراكيز واطئة جدا .وهي تشجع النبات على استغلال قدراته الفسلجية والوراثية الكامنة في استخدام المغذيات بكفاءة عالية ربما لا يمكن الحصول عليها من خلال عمليات التسميد . ومن بين هذه المنظمات مجموعة الجبريلينات وهي من المركبات العضوية التي يحتاجها النبات بتراكيز واطئة للقيام بادوار معينة . لما تقدم تظهر هذه الدراسه تأثير نوعية مياه الري السائدة في المناطق الجافة وشبة الجافة في نمو وانتاج المحاصيل الستراتيجية لا سيما الحنطة ، وامكانية تحسين انتاجية هذا المحصول باستعمال منظمات النمو لدورها في تقليل الأثر الضار لملوحة مياه الري(6).

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة بزراعة حبوب الحنطة في اصص بلاستيكية سعة 10 كغم تربة بواقع 20 حبه في كل اصيص ، تم الحصول على بذور محصول الحنطة صنف.*Triticum aestivum*L الصنف (اباء 99) من مركز تكنولوجيا البذور التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا تم الزراعة بتاريخ 23\11\2003. تم تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل وفق الطرائق القياسية (7) كما يوضح ذلك (جدول 1) . صممت التجربة كتجربة عامليه باستخدام تصميم تام التعشية CRD وبثلاث مكررات، تمثل العامل الاول بثلاث انواع لمياه الري هي ماء بئر وماء مبزل وماء نهر وتمثل العامل الثاني بأربعة تراكيز من الجبرلين هي صفر ، 75 ، 150 و 225 جزء بالمليون تمت الاضاة في مرحلتين هي مرحلة البطان ومرحلة التزهير 100%.

تم تقدير فعالية انزيم SOD في مرحلة التزهير : بأستعمال طريقة (8) لقياس مستوى انزيم السوبر اوكسيد دسميوتيز(SOD) ثم قيست الأمتصاصية للانزيم في جهاز spectrophotometer على الطول الموجي 420 نانوميتر.

وبعدها تم تقدير عناصر NPK في الحبوب بعد مرحلة الحصاد : اذ جففت العينات على درجة حرارة 65 مْ لمدة 48 ساعة ، طحنت بعدها العينات ومزجت جيداً لمجانستها ، أخذ 0.2 غم منها وهضمت باستعمال حامضي الكبريتيك والبيركلوريك المركزين، قدر النتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال Micro – Kijeldahl حسب طريقة (9) قدر الفسفور باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer حسب طريقةOlsen و Watnab الواردة في (10)، قدر البوتاسيوم بوساطة جهاز اللهب Flame-photometer الوارده في (11) .

جدول (1) يبين الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل

الصفة	وحدة القياس	القيمة
درجة تفاعل التربة Ph		7.6
الإيصالية الكهربائية EC	ديسي سيمنز . م$^{-1}$	4
المادة العضوية	غم . كغم$^{-1}$	7
البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	190
النتروجين الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	20
الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	15.3
كاربونات الكالسيوم	ملغم . كغم$^{-1}$	285
الايونات الذائبة		
Ca^{2+}	ملغم . لتر$^{-1}$	480
Mg^{2+}	ملغم . لتر$^{-1}$	2.4
Cl^{-}	ملغم . لتر$^{-1}$	1420

Na^{1+}	ملغم . كغم$^{-1}$	2000
K^{+}	ملغم . كغم$^{-1}$	516
HCO_3^{1-}	ملي مكافئ . لتر $^{-1}$	201.3
مكونات التربة		
رمل	غم . كغم$^{-1}$	30
طين	غم . كغم$^{-1}$	68
غرين	غم . كغم$^{-1}$	2
نسجة التربة	طينية رملية	

تم تحليل بعض صفات نوعية مياه الري المستخدمة في مختبرات دائرة ماء كربلاء التابعة لمحافظة كربلاء المقدسة . وحسب تصنيف مختبر الملوحة في الولايات المتحدة الامريكية فان نوعية المياه المستخدمة في الدراسة مياه النهر هي مياه واطئة الملوحة اما مياه البزل والبئر فهي ذات ملوحة متوسطة كما أشارت نتائج تحليل نوعية المياه .

الجدول(2) التحليل الكيميائي للمياه المستعملة في التجربة :

الخواص	ماء النهر	ماء البزل	ماء البئر
الأيصالية الكهربائية (ديسيسمينز.م$^{-1}$)	1.3	8.6	10.4
العكارة ملغم . لتر$^{-1}$	5	6	6
الصوديوم ملغم . لتر$^{-1}$	112	720	1160
الكالسيوم ملغم . لتر$^{-1}$	93	541	613
المغنيسيوم ملغم . لتر$^{-1}$	48	328	394
البوتاسيوم ملغم . لتر$^{-1}$	4.1	11.5	18.2
الكلوريد ملغم . لتر$^{-1}$	140	1000	1750
البيكاربونات ملغم . لتر$^{-1}$	162	188	140
الكبريتات ملغم . لتر$^{-1}$	368	1520	2610
كاربونات الكالسيوم(العسرة الكلية) ملغم . لتر$^{-1}$	432	2700	10400
نترات ملغم . لتر$^{-1}$	0.04	1.5	2.9
الاملاح الذائبة الكلية ملغم . لتر$^{-1}$	835	6150	6656

1- النتائج:

1-1 تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في فعالية إنزيم SOD وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري) في نبات الحنطة :

أشارت النتائج الموضحة في جدول (3) بان نوعية المياه المستخدمة أثرت تأثيرا معنويا في صفة فعالية إنزيم SOD في الأوراق العلمية حيث نلاحظ فعالية الإنزيم ازدادت بتغير نوعية المياه من نهر إلى بزل ثم إلى بئر على التوالي آذ كان اقل معدل للفاعلية في نوعية مياه النهر بلغ 32.57 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري) . أما اعلى معدل كان في نوعية مياه البئر بلغ 39.02 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري) ، أما باستخدام مياه البزل فكان معدل فعالية الإنزيم قد بلغ 36.05 . وبنسبة زيادة عند استخدام مياه البزل والبئر بلغت 6.79% و 16.27% قياسا إلى استخدام مياه النهر على الترتيب .

وتشير النتائج بان الرش بمستويات مختلفة من الجبرلين قد اثر بصوره معنوية في صفة فعالية إنزيم SOD في الأوراق العلمية حيث نلاحظ أن هذه الصفة انخفضت بزيادة مستوى الجبرلين فكان اعلى معدل في المستوى صفر بلغ 37.34 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري). أما اقل معدل فتحقق في المستوى الثالث بلغ 35.42 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري). أما المستوى الثاني والرابع فحققا معدل هذه الصفة بلغ 36.49 ، 34.42وحدة.غم$^{-1}$ (وزن طري)على الترتيب.

أما التداخل بين عاملي الدراسة فأظهرت النتائج المبينة في جدول (3) أن التداخل لم يكن معنويا في التأثير في صفة فعالية إنزيم SOD في الأوراق العلمية إلا أن أعلى قيمه قد تحققت عند السقي بمياه النهر وعدم الرش بالجبرلين بمعدل بلغ 43.63 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري)، أما اقل قيمة فتحققت في معاملة السقي بمياه النهر والرش بالمستوى الرابع من الجبرلين بمعدل بلغ 30.57 وحدة.غم $^{-1}$ (وزن طري).

جدول (3) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في فعالية إنزيم SOD وحدة. غم$^{-1}$ (وزن طري) .

مستويات الجبرلين ppm	فعالية إنزيم SOD نوعية مياه الري W1	W2	W3	معدل تأثير الجبرلين
GA0	40.17	37.23	34.63	37.34
GA1	39.17	37.00	33.00	36.39
GA2	38.47	35.53	32.27	35.42
GA3	38.27	34.43	30.57	34.42
معدل تأثير نوعية المياه	39.02	36.05	32.57	
LSD 0.05	نوعية المياه = 0.64 مستوى الجبرلين = 0.74 . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية.			

2- تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في بعض العناصر الغذائية في نبات الحنطة :

2-1 النتروجين في القش %:

أشارت النتائج المبينة في الجدول رقم (4) أن هناك فروقا معنوية بين نوعيات المياه المستخدمة في التأثير في معدل تركيز النتروجين في القش حيث انخفض معدل تركيز النتروجين بتغير نوعية المياه وبذلك أعطت معاملة مياه النهر اعلى معدل تركيز للنتروجين بلغ 2.55 % وبنسبة زيادة بلغت 20.85% قياسا إلى معاملة مياه البئر. في حين انخفض تركيز النتروجين في معاملتي السقي بمياه البزل والبئر وبنسبة انخفاض بلغت 7.05% ، 17.25% على التوالي قياسا إلى معاملة السقي بمياه النهر. كذلك كان هناك فرقا معنويا بين معاملتي مياه البزل ومياه البئر في صفة تركيز النتروجين في القش.

أما بالنسبة لتأثير الجبرلين فأظهرت نتائج الجدول نفسه إن الرش بمستويات مختلفة من الجبرلين في مرحلة البطان والتزهير 100% لم يؤثر معنويا في صفة تركيز النتروجين في القش لنبات الحنطة على الرغم من إن أعلى معدل كان في المستوى الرابع من الجبرلين بلغ مقداره 2.44 % .

ولم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة المستخدمة تأثيرا معنويا في صفة تركيز النتروجين في القش إلا أن اعلى معدل تحقق عند السقي بمياه النهر والرش بالمستوى الرابع بلغ مقداره 2.74 % أما اقل معدل فتحقق عند معاملة السقي بمياه البئر ومستوى عدم الرش بالجبرلين (مستوى المقارنة) بلغ مقداره 2.03 % .

جدول (4) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في معدل تركيز النتروجين (%) في القش.

مستويات الجبرلين ppm	تركيز النتروجين في القش % نوعية مياه الري W1	W2	W3	معدل تأثير الجبرلين
GA0	2.03	2.15	2.49	2.22
GA1	2.13	2.32	2.47	2.31
GA2	2.20	2.49	2.52	2.40
GA3	2.06	2.52	2.74	2.44
معدل تأثير نوعية المياه	2.11	2.37	2.55	
LSD 0.05	نوعية المياه =0.23 . مستوى الجبرلين = غير معنوية . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية .			

2-2 الفسفور في القش % :

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (5) أن لنوعية مياه الري تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في محصول الحنطة ، آذ حقق السقي بمياه النهر اعلى تركيز بلغ مقداره 0.63% ، في حين انخفض ارتفاع النبات وبشكل معنوي باستخدام كل من مياه البئر ومياه البزل وبنسبة انخفاض 15.87% و 36.50% على الترتيب قياسا باستعمال مياه النهر، ونلاحظ ايضا أن هناك فرق معنوي في تركيز الفسفور في القش باستخدام مياه البئر والبزل في السقي بين بعضهما البعض .

أما بالنسبة لتأثير الرش بالجبرلين في تركيز الفسفور فقد أظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بجميع المستويات حقق فروقا معنوية في هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة حيث حقق المستوى الثاني اعلى معدل لتركيز الفسفور بلغ 0.60%، وبنسبة زيادة بلغت 33.33% عن مستوى المقارنة، ولم يكن هناك فرق معنوي بين المستويات الثاني والثالث والرابع مع بعضها البعض لكن كانت جميعها اقل من المستوى الثاني .

كما أشارت نتائج الجدول (5) بان تأثير التداخل بين نوعية المياه ومستوى الجبرلين قد كان معنويا ، حيث تحققت اعلى قيمة عند السقي بمياه النهر والرش بالمستوى الثالث من الجبرلين بلغ مقدارها 0.95% ، أما اقل قيمة لتركيز للفسفور في القش فتحققت عند معاملة السقي بمياه البزل والرش بالمستوى الرابع بلغ مقدارها 0.27%.

جدول (5) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في معدل تركيز الفسفور (%) في القش.

مستويات الجبرلين ppm	تركيز الفسفور في القش % نوعية مياه الري			معدل تأثير الجبرلين
	W1	W2	W3	
GA0	0.34	0.37	0.51	0.40
GA1	0.56	0.67	0.55	0.60
GA2	0.54	0.28	0.95	0.59
GA3	0.68	0.27	0.52	0.49
معدل تأثير نوعية المياه	0.53	0.40	0.63	
LSD 0.05	نوعية المياه =0.131 . مستوى الجبرلين = 0.15 . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = 0.26			

3-2 البوتاسيوم في القش % :

أشارت نتائج الجدول رقم (6) أن نوعية مياه الري أثرت بصورة معنوية في تركيز البوتاسيوم في القش حيث أعطت معاملة الري بمياه النهر اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 3.64 % في حين انخفض تركيز البوتاسيوم في معاملتي السقي بمياه البزل والبئر وبنسبة انخفاض بلغت 20.60% و 22.52% على الترتيب قياسا إلى السقي بمياه النهر، في حين لم يكن هناك فرق معنوي بين معاملة السقي بمياه البزل ومياه البئر في التأثير في صفة تركيز البوتاسيوم.

جدول (6) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في معدل تركيز البوتاسيوم (%) في القش.

مستويات الجبرلين ppm	تركيز البوتاسيوم في القش % نوعية مياه الري			معدل تأثير الجبرلين
	W1	W2	W3	
GA0	3.17	2.80	3.99	3.32
GA1	2.94	2.80	3.14	2.96
GA2	2.46	3.03	3.60	3.03
GA3	2.70	2.94	3.83	3.16
معدل تأثير نوعية المياه	2.82	2.89	3.64	
LSD 0.05	نوعية المياه = 0.376 . مستوى الجبرلين = غير معنوية. نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية .			

أما بالنسبة لتأثير الجبرلين فأظهرت نتائج الجدول نفسه إن الرش بمستويات مختلفة من الجبرلين في مرحلة البطان والتزهير 100% لم يؤثر معنويا في صفة تركيز البوتاسيوم في القش لنبات الحنطة على الرغم من إن أعلى معدل كان في مستوى المقارنة بلغ مقداره 3.32%.

ويلاحظ من النتائج المعروضة في جدول رقم (6) إلى أن التداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات من الجبرلين لم يؤثر معنويا في صفة تركيز البوتاسيوم في القش .

4-2 النتروجين في الحبوب % :

تبين النتائج الموضحة في جدول رقم (7) أن نوعية مياه الري أثرت بصورة معنوية في تركيز النتروجين في الحبوب حيث ازداد تركيز النتروجين بتغير نوعية مياه الري حيث أعطت معاملة مياه البئر اعلى معدل لهذه الصفة بلغ مقدارها 2.53 %. في حين انخفض معدل هذه الصفة باستخدام السقي بنوعيتي مياه البزل والنهر وبمعدل تركيز للنتروجين بلغ2.31% و 2.11 على الترتيب . وكذلك وجد فرق معنوي في صفة تركيز النتروجين في الحبوب بين السقي بنوعية مياه البزل ومياه النهر.

أظهرت نتائج الجدول التالي أن الرش بمستويات مختلفة من الجبرلين اثر بصورة معنوية في صفة تركيز النتروجين في الحبوب فقد حقق التركيز الثالث اعلى معدل لتركيز النتروجين في الحبوب بلغ 2.58 % قياسا مع مستوى المقارنة ، كذلك وجد أن المستوى الثاني من الجبرلين حقق فرقا معنويا قياسا مع معاملة المقارنة لكن الفرق لم يكن معنويا قياسا مع المستوى الثالث .

ولم يكن للتداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من الجبرلين أي تأثير معنوي في صفة تركيز النتروجين في الحبوب . إلا أن السقي بمياه البئر والرش بالمستوى الثالث (GA2) قد حقق اعلى قيمة لهذه الصفة بلغ 2.84 %. في حين حققت معاملة السقي بمياه النهر ومستوى المقارنة من الجبرلين أدنى قيمة لهذه الصفة بلغ مقداره 1.86% .

جدول (7) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في تركيز النتروجين (%) في الحبوب .

مستويات الجبرلين ppm	تركيز النتروجين في الحبوب% نوعية مياه الري			معدل تأثير الجبرلين
	W1	W2	W3	
GA0	2.33	2.21	1.86	2.13
GA1	2.56	2.48	2.09	2.38
GA2	2.84	2.51	2.39	2.58
GA3	2.39	2.04	2.09	2.17
معدل تأثير نوعية المياه	2.53	2.31	2.11	
LSD 0.05	نوعية المياه = 0.156 . مستوى الجبرلين = 0.180 . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية .			

5-2 الفسفور في الحبوب % :

يتضح من النتائج المشار أليها في الجدول (8) أن لنوعية مياه الري تأثيرا معنويا في صفة تركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة ، آذ حقق السقي بمياه النهر اعلى تركيز لهذه الصفة بلغ مقداره 0.41 % ، في حين انخفض تركيز الفسفور وبشكل معنوي باستخدام كل من مياه البئر ومياه البزل وبنسبة انخفاض بلغت 21.95% و 24.39 على الترتيب قياسا باستعمال مياه النهر، ونلاحظ أيضا أن هناك فرق معنوي في تركيز الفسفور في الحبوب باستخدام مياه البئر والبزل في السقي مع بعضهما البعض .

أظهرت نتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات من الجبرلين اثر بصورة معنوية في صفة تركيز الفسفور في الحبوب فقد حقق التركيز الثالث اعلى معدل لتركيز الفسفور بلغ 0.38% قياسا مع مستوى المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 15.78%، كذلك وجد أن المستويين الثاني والرابع من الجبرلين حققا فروقا معنويا قياسا مع معاملة المقارنة وبين بعضها البعض أيضا لكن بمعدل اقل من المستوى الثالث.

أظهرت نتائج الجدول (8) أن التداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من الجبرلين لم يكن له تأثير معنوي في صفة تركيز الفسفور في الحبوب إلا أن اعلى قيمة قد تحققت عند السقي بمياه النهر و الرش بالمستوى الثالث من الجبرلين بمعدل بلغ 0.46% ، أما اقل قيمة فتحققت عند السقي بمياه البزل ومستوى عدم الرش من الجبرلين بمعدل بلغ 0.28% في صفة تركيز الفسفور في الحبوب .

جدول (8) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في تركيز الفسفور(%) .

مستويات الجبرلين ppm	تركيز الفسفور في الحبوب % نوعية مياه الري W1	W2	W3	معدل تأثير الجبرلين
GA0	0.29	0.28	0.38	0.32
GA1	0.31	0.29	0.42	0.34
GA2	0.33	0.35	0.46	0.38
GA3	0.036	0.32	0.39	0.36
معدل تأثير نوعية المياه	0.32	0.31	0.41	
LSD 0.05	نوعية المياه = 0.026 . مستوى الجبرلين = 0.030 . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية.			

6-2 البوتاسيوم في الحبوب% :

تبين نتائج الجدول (9) أن نوعية مياه الري أثرت بصورة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الحبوب حيث تأثر تركيز البوتاسيوم بتغير نوعية مياه الري آذ أعطت معاملة مياه النهر اعلى معدل لمحتوى البوتاسيوم بلغ 0.85 % ، في حين انخفض معدل تركيز البوتاسيوم في الحبوب باستخدام مياه البزل ومياه البئر بنسبة انخفاض بلغت 4.70% و 24.70 على الترتيب قياسا إلى معاملة السقي بمياه النهر. ولوحظ من نتائج الجدول نفسه أن هناك فرق معنوي بين السقي في مياه البزل ومياه البئر مع بعضهما .

أظهرت النتائج الجدول نفسه أن الرش بمستويات مختلفة من الجبرلين ادى إلى تحقيق فروقات معنوية بين التراكيز المستخدمة في صفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب ومستوى المقارنة فأظهرت النتائج أن جميع المستويات آدت إلى انخفاض معدل هذه الصفة كلما زاد تركيز الجبرلين ولكن ليس بفرق معنوي بين تركيز وأخر وبنسبة انخفاض بلغت 25.96% ، 36.53% و 43.26% على الترتيب قياسا مع مستوى المقارنة .

جدول (9) تأثير نوعية مياه الري ومستويات الرش بالجبرلين في تركيز البوتاسيوم (%) .

مستويات الجبرلين ppm	تركيز البوتاسيوم في الحبوب % نوعية مياه الري W1	W2	W3	معدل تأثير الجبرلين
GA0	0.81	1.09	1.24	1.04
GA1	0.69	0.83	0.81	0.77
GA2	0.55	0.71	0.74	0.66
GA3	0.52	0.61	0.63	0.59
معدل تأثير نوعية المياه	0.64	0.81	0.85	
LSD 0.05	نوعية المياه = 0.165 . مستوى الجبرلين = 0.191 . نوعية المياه * مستوى الجبرلين = غير معنوية.			

وأشارت نتائج الجدول (9) إلى أن تأثير التداخل بين نوعية مياه الري والرش بمستويات مختلفة من الجبرلين لم يكن معنويا في صفة تركيز البوتاسيوم في الحبوب إلا أن اعلى معدل قد تحقق بين معاملة الري بمياه النهر ومعاملة عدم الرش من الجبرلين بمعدل بلغ 1.24%، أما اقل معدل فتحقق عند معاملة الري بمياه البئر والرش بالمستوى الرابع من الجبرلين بمعدل بلغ 0.52% .

المناقشة:

تأثير نوعية مياه الري في الصفات المدروسة

أن تأثير نوعية مياه الري في زيادة فعالية إنزيم SOD جدول رقم (3) ربما يعود إلى أن زيادة مستويات الملوحة أدى إلى زيادة توليد ROS على مستوى الخلية النباتية مما أدى إلى تحفيز إنزيم SOD كخط دفاعي أول لمواجهة ROS وان النباتات لديها آليات لمواجهة الزيادة الناتجة بفعل زيادة الملوحة وهذا ما أشارت إليه نتائج (12) من أن إنزيم SOD يزداد بزيادة الإجهاد الملحي وكذلك ما توصل إليه (13) في دراسته في أن تعريض النبات للاجهاد الملحي يسهم في زيادة الإنزيمات المضادة للأكسدة.

وربما يعود سبب الانخفاض في تركيز النتروجين في القش جدول رقم (4) في السقي بمياه البزل والبئر على الترتيب عما هو علية في السقي بمياه النهر إلى أن الملوحة آدت إلى زيادة ايونات Na ,Cl وبهذا سوف يحصل تنافس على مواقع الامتصاصية في الجذور مع عنصر النيتروجين مما أدى إلى خفض تركيز الأخير في القش ، أو قد يعود السبب إلى أن النتروجين انتقل من القش إلى الحبوب مما أدى إلى زيادة تركيزه في الحبوب (جدول 7) وقل تركيزه في القش وهذا ما توصل إليه (14) من أن انخفاض تركيز النتروجين في القش يعود إلى زيادة ملوحة مياه الري.

كما أشارت نتائج الجدول رقم (5) أن نوعية المياه المستخدمة أثرت بصوره معنوية في صفة نسبة الفسفور في القش و لكن نلاحظ أن الانخفاض الأكبر كان في نوعية مياه البزل عنه في مياه البئر الذي بدوره كان اقل من مياه النهر ربما يعود السبب إلى كمية الأملاح في نوعية المياه حيث خفضت من قابلية النبات على امتصاص الفسفور من التربة وهذا ما توصل إليه (15) من أن زيادة ملوحة مياه الري خفض من معدل الفسفور .

أظهرت نتائج الجدول (7) أن نوعية مياه الري سببت زيادة في تركيز النيتروجين في الحبوب بتغير نوعية المياه من النهر إلى البزل ثم البئر على الترتيب وهذا يعني أن الايونات الموجودة في نوعية المياه ساعدت على انتقال النتروجين من القش إلى الحبوب ومما تجدر الإشارة إليه أن نسبة تركيز N في الحبوب قد ارتفعت مع تغير نوعية مياه الري من نهر إلى بزل ثم إلى بئر وهذا قد يكون بسبب تأثير الملوحة في النمو الخضري مما أدى إلى قلة النمو وبالتالي أدى إلى زيادة نسبة النتروجين (منع تأثير التخفيف) . وهذا ما أكده (16) من أن زيادة ملوحة مياه الري سبب زيادة في محتوى النتروجين وخفض محتوى النبات من الفسفور والبوتاسيوم.

أشارت نتائج الجداول (6) (8) (9) أن نوعية المياه خفضت من معدل محتوى هذه الصفات بزيادة الملوحة (البوتاسيوم في القش ، الفسفور في الحبوب ، البوتاسيوم في الحبوب) حيث انخفضت المعدلات في مياه البئر عنها في مياه البزل قياسا مع مياه النهر قد يعود السبب في ذلك الى أن كمية الاملاح في نوعية المياه خفضت من قابلية النبات على امتصاص عناصر PK ولان تركيز الصوديوم كان مرتفع في التربة ونوعية مياه البئر والبزل (جدولي 1 ، 2) مما أدى إلى أن يحل الصوديوم محل البوتاسيوم مما خفض من تركيز الأخير في القش والحبوب، أو قد يعود السبب إلى حصول تنافس شديد بين ايونات الصوديوم والكالسيوم وهذه العناصر على مواقع الامتصاصية في الجذور وأن زيادة مستويات الصوديوم أدت إلى حصول ظاهرة التضاد بين ايونات (Na^+ و K^+)وذلك لكون الصوديوم يثبط امتصاص البوتاسيوم ويؤدي إلى قلة تراكمه في أنسجة النبات النامي في وسط النمو الذي يحتوي على كلوريد الصوديوم NaCl وهذا ما توصل إليه (17) و(18) من إن زيادة ملوحة مياه الري قد خفض معنويا من تركيز البوتاسيوم في القش والحبوب ، وأيضا نتائج (19) الذان أشارا إلى أن زيادة ملوحة مياه الري قد خفض معنويا تركيز الفسفور في الحبوب. وكذلك نتائج (15) اللذان اشارا الى زيادة ملوحة مياه الري خفض من معدل امتصاص العناصر ومنها الفسفور في القش.

تأثير الجبرلين في الصفات المدروسة

أما سبب الانخفاض الحاصل في صفة فعالية إنزيم SOD (جدول رقم 3) فربما يعود إلى دور الجبرلين في تقليل الأثر الضار الناتج من الإجهاد الملحي الناتج من تغير نوعية مياه الري وبذلك قلل من تكوين الجذور الحره في النبات وقلت فعالية الإنزيم لان الجبرلين قلل من الشد الواقع على النبات وذلك لأنه كلما زاد الإجهاد زادت فعالية الإنزيم لأنه يعتبر كوسيلة دفاعية للنبات.

لوحظ من خلال النتائج المعروضة في الجدولين (4 و 6) أن تأثير مستوى الجبرلين كان غير معنويا في صفتي تركيز النتروجين في القش وتركيز البوتاسيوم في القش على التوالي التابعة لهذه الجداول وهذا قد يكون بسبب موعد الإضافة الذي كان في مرحلة البطان ومرحلة التزهير 100% وبذلك لم يكن له تأثير على هذه الصفات.

أشارت نتائج المبينه في الجداول 5 ، 7 و 8 إلى أن هناك فروقات معنوية بين التراكيز المستخدمة للجبرلين المضاف فنلاحظ أن مستوى الفسفور في القش زاد بتأثير الجبرلين وهذا يعود إلى أن الفسفور من العناصر المتحركة وأماكن انتقاله هي الأنسجة اللحائية وان الجبرلين يعمل على زيادة محتوى النبات من الفسفور وزيادة امتصاصة من البيئة ، وان السبب في زيادة تركيز النتروجين في الحبوب ربما يعود إلى أن الجبرلين يؤدي إلى زيادة كمية البروتينات من خلال تنشيط بعض الجينات في كروموسومات الخلايا مما يؤدي إلى تنشيط DNA وتكوين mRNA تكوين البروتين وبذلك تزداد نسبة النتروجين، وهذه النتيجة تماثلت مع ما توصل له (20) من أن زيادة تركيز الجبرلين أدى إلى زيادة تركيز النتروجين في الحبوب.

بينت نتائج جدول (9) أن مستوى الجبرلين اثر تأثيرا سلبيا في محتوى البوتاسيوم في الحبوب وهذا ربما يعود إلى أن الجبرلين أدى إلى زيادة معدلات النمو الخضري مما أدى إلى تحرك عنصر البوتاسيوم على الأجزاء الخضرية وقلل تركيزه في الحبوب .

المصادر:

1. الجهاز المركزي للاحصاء / إنتاج الحنطة والشعير لسنة 2012. مديرية الاحصاء الزراعي، وزارة التخطيط ،جمهورية العراق ،ع.ص 32.
2. FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Statical Yearbook . 307 . p.p.
3. Al-Taey, K,A., 2011 . Effects of spraying acetyl salicylic acid to reduce the damaging effects of salt water stress on orange plants . Journal of Kerbala Univ. Vol.5.No.1.
4. El-Fouly, M.M., M.M. Zeinab and A.S. Zeinab, 2001 . Micronutrient sprays as tool to increase tolerance of faba bean and wheat plants to salinity, In: plant nutrition-food security and sustainability of agro- ecosystem through basic and applied research. Eds. Horst. W. J. et. al., pp : 422-423 .
5. Abu El-Nour, E.A.A., 2002 . Growth and nutrient contents response o maize to foliar nutrition with micronutrients under irrigation with saline water.Online Journal of Biological Sciences . 2 : 92-97 .
6. فرحان ، حماد نواف ، رجاء فاضل حمدي و سعدي سبع خميس 2009 .تأثير منظم النمو (حامض الجبرليك GA3) والسماد العضوي (مخلفات الاغنام) في نمو وانتاج القمح *Triticum saestivum* مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . 3(3) .
7. Black, C. A.(1967). Methods of soil analysis. Am. Soc. Agron. No. 9 Part 1. Madison, Wisconson. USA.
8. Marklund,S.and Marklund,G.(1974).Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidant of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase .Eur.J.Biochem.,47(3):469-474.
9. Bremner, J.M.(1965). Inorganic forms of nitrogen in C.A. Black.1965. Methods of soil analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
10. Page, A.L. ; Miller, R. N. and Kenney, D. R. (1982). Method of soil analysis part (2) 2nd ASA. INC. Madison, Wisconsin, U.S.A. .
11. Haynes , R.J. (1980) .A comparison two modified Kjedhal digestion techniques for multielement plant analysis with convention wet and dry ashing methods commune in soil Sci. Plant Analysis. 11- 459 – 467.
12. Sairam, R.K.; Rao K.V.; Srivastava G.C..2002. Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress ,antioxidant activity, and osmolyte concentration . Plant Sci.163(6):1037-1047.
13. السامرائي، اسماعيل خليل ؛ سعدي مهدي الغريري و حمد الله سليمان راهي . 2013 . حث الأنزيمات المضادة للأكسدة في الحنطة النامية تحت الإجهاد الملحي . مجلة بغداد للعلوم ، 10 (3): 832- 843 .
14. Hummadi , Kalid . B. 2000 . Use of drainage water as a source of irrigation water for crop production . The Iraqi J. Agric. Sci.
15. عبود ، محمد رضا عبد الامير و احمد كريم عباس . 2013. استخدام بعض المعاملات في تخفيف الإجهاد الملحي في نمو وإنتاج الحنطة صنف شام 6 ((*Triticum aestivum* L. . مجلة الفرات للعلوم الزراعية .5 (3) :245- 259 .
16. الحمداني، فوزية محسن علي 2000. تأثير التداخل بين ملوحة الري و السماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
17. Roy, N. K.; A. K. Srivastava; S . G. Sharma and A.K. Singh .2003. Influence of salinity on sodium, potassium and proline content in wheat (Triticum aestivum L.) leaves and its mitigation through presoaking treatments . J. Agric. Res., 37 (2) : 128 – 131.
18. الجعفر ، شروق كاني ياسين .2014 . استجابةأصناف من حنطةالخبز (*Triticum aestivum* L.) لنوعية مياه الري والتسميد البوتاسي وتقدير معامل الارتباط الوراثي. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة كربلاء.
19. عبود، هادي ياسر ، مثنى شعلان حسن. 2013 . تأثير الرش بحامض السالسيلك وملوحة مياه الري في نمو وانتاج الحنطة في ترب مختلفة . مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، 5 (3) :227-244 .
20. الساعدي، عباس جاسم حسين، صباح سعيد حمادي العاني، اسو لطيف عزيزالاركوازي، و سهى ضياء تويج . 2010 . تأثير الجبرلين و سماد (NPK) في بعض المكونات الكيميائية لحبوب نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية .23 (3) .