نسبة انبات بذور الحنطة (*Triticum aestivum.L*) بتأثير حامض السالسليك والسماد البوتاسي وانعكاسه في حاصل الحبوب تحت نظام الري بالمياه المالحة

هيفاء جاسم حسين التميمي* حيدر حسن قاسم الكعبي**

*جامعة البصرة/ كلية الزراعة/ قسم علوم التربة والموارد المائية

المستخلص

أجريت تجربتان أحدهما مختبرية تضمنت دراسة تأثير أربعة تراكيز من حامض السالسليك (0و 1.5و3.0 و4.5) ملغم لتر$^{-1}$ واربعة مستويات من الملوحة (0.4و 4و 8و 16) ديسي سيمنز م$^{-1}$ في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة صنف بنغال مصممة باستعمال التصميم العشوائي الكامل(CRD). والأخرى حقلية في احد الحقول التابعة الى ناحية الشرش قضاء القرنة شمالي محافظة البصرة في تربة طينية غرينية لدراسة تأثير مستويات ملوحة مياه الري (1و 3و 6) ديسي سيمنز م$^{-1}$ والرش بحامض السالسليك (0و 150و 300و 450) ملغم لتر$^{-1}$ والتسميد البوتاسي (0و 120) كغمk هكتار$^{-1}$ في الحاصل الكلي لحبوب الحنطة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبترتيب الالواح المنشقة المنشقة. أظهرت النتائج تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك في نسب الانبات. اذ تفوق التركيز 3 ملغم لتر$^{-1}$ في زيادة نسبة الانبات 82.08 % وبنسبة زيادة 2.60% على معاملة المقارنة. وتأثير عالي المعنوية للمستويات الملحية في خفض نسبة الانبات مع تفوق المستوى الملحي 4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ اذ سجل اعلى زيادة في نسبة الانبات95.83 % بنسبة زيادة 3.60% على معاملة المقارنة. أظهرت زيادة ملوحة مياه الري من 1 الى 3و 6 ديسي سيمنز م$^{-1}$ انخفاضاً غير معنوياً في الحاصل الكلي للحبوب4.58و4.25 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 12.59% و18.89% على التتابع قياساً مع معاملة المقارنة. وأظهرت عملية الرش بحامض السالسليك تأثيراً معنوياً في زيادة الحاصل الكلي الحبوب اذ تفوق المستوى 300 ملغم لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز5.06 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة 17.12%على معاملة المقارنة. وتفوقت معاملة السماد البوتاسي 120 كغم هكتار$^{-1}$ معنوياً على معاملة المقارنة في زيادة الحاصل الكلي الحبوب4.93 طن هكتار$^{-1}$ بنسبة زيادة 10.78%.

الكلمات المفتاحية/ حامض السالسليك ، نسبة الانبات ، الملوحة ، التسميد البوتاسي ، الحاصل الكلي للحبوب

**البحث/ مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

GERMINATION PERCENTAGE OF WHEAT SEEDS (*Triticum aestivum* L.) WITH THE EFFECT OF SALICYLIC ACID AND POTASH FERTILIZATION AND ITS REFLECTION IN GRAIN YIELD UNDER SALINITY WATER IRRIGATION SYSTEM

Hayfaa J.H.AL-Tameemi* Haider H.Q. AL-Kabi**

*Univ. of Basra/ College of Agricultuer/ Dept. of Soil Sciences and Water Resources

ABSTRACT

Tow experiments were conducted, one of them is a laboratory experiment that was conducted to study the effect of four concentrations of salicylic acid (0, 1.5 , 3.0 and 4.5 mg L^{-1}) and four levels of salinity (0.4 , 4.0 , 8.0 and 16.0 dS m^{-1}) on seeds germination of wheat, Bengal variety by using Complete randomized design (CRD). The second experiment was a field experiment in sharsh town, Gurna Distrk Basra on silty clay soil to study the effect of irrigation water salinity (1 , 3 and 6 dS m^{-1}), foliar application of salicylic acid (0 , 150 , 300 and 450 mg L^{-1}), and potash fertilization (0 and 120 Kg K ha^{-1}) on grain yield of wheat. New paragraph results of the study showed significant effect of salicylic acid concentration on seed germination with surpassing 3 mg L^{-1} in 82.08% an increasing of germination 2.60% as compared with the control treatment. Highly significant effect of salinity in decreasing of seed germination, with surpassing salinity level of 4 dS m^{-1} 95.83% on control treatment with 3.60%. Increasing irrigation water salinity from 1 to 3 and 6 dS m^{-1} showed no significant effect on grain yield4.58 and 4.25Ta $ha^{-1}$with decreasing percent 12.59% and 18.89% Compared with control treatment respectively. Foliar application of salicylic acid showed significant effect in increasing the grain yield of wheat with surpassing 300 mg L^{-1} on other concentrations 5.06Ta $ha^{-1}$with percent value of 17.12% Compared with control treatment. Potash fertilizing treatment (120 Kg K ha^{-1}) showed significant effect in increasing the grain yield 4.93 Ta ha^{-1} with 10.78% compared with control treatment.

Kaywords: salicylic acid , germination percent, salinity, potash fertilizing, total grain yield

part of M.Sc thesis of the second author*

المقدمة

يعد محصول الحنطة *Triticum aestivum L.* من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية اذ يمثل المرتبة الاولى في العالم من ناحية المساحة الكلية المزروعة ولإنتاج العالمي (5). وتشير الدراسات الحديثة الى ان الحاجة الى الحنطة ستزداد بازدياد السكان اذ سيحتاج العالم في عام 2020 الى ضعف الإنتاج الحالي الذي لا يتعدى 600 مليون طن (7). وان تدني الإنتاج يعود الى عدة أسباب اذ تعد ملوحة التربة او المياه أحد أهم العوامل المحددة لنمو وإنتاجية النباتات في المناطق الجافة وشبه الجافة (30). وتتمثل تأثيرات الاملاح في أنزيمات البناء الضوئي والكلوروفيل وانبات البذور ونمو البادرات والنمو الخضري والتزهير وتكوين الثمار وبالتالي تقليل الغلة الاقتصادية ورداءة نوعية المنتوج (14، 21). ومن تأثيرات الشد الملحي هي تأثيرات اولية مثل خفض قيمة الجهد المائي للخلايا النباتية (water Potential) وحدوث اضطرابات في التوازن الغذائي اما التأثيرات الثانوية فتتمثل بتثبيط عملية توسيع الخلايا وعملية البناء الضوئي وتثبيط عمليات الايض في الخلايا والاختلال في التوازن الهرموني للنبات وايض البروتين(33). في ظل هذه الظروف الملحية طورت العديد من الميكانيكيات لتحمل او تخفيف الضغوط الازموزية سواء على مستوى طرق تربية النبات او استعمال بعض المركبات مثل البرولين وحامض السالسليك Salicylic Acid [SA] والذي يعود الى مجموعة الفينولات النباتية (20). فقد بينت العديد من الدراسات استجابة نبات الحنطة لاضافة حامض السالسليك في تقليل تاثير الشد الملحي وخفض قيمة الجهد الازموزي لمحلول التربة (15 ، 11).

توصل Afzalواخرون (8) أن معاملة بذور الحنطة بمحلول 50 جزء في المليون من حامض السالسليك وعند مستويات ملوحة 4 و 15 ديسي سيمنز م$^{-1}$زاد معنوياً من انبات البذور. أشار Mord واخرون (29) الى زيادة حاصل الحبوب لصنفين من القمح عند استعمال 1 مليمول حامض السالسليك المروية بمياه (2و 4و 8) ديسي سيمنز م$^{-1}$. ووجد Khaliliaqdam واخرون(26) زيادة تركيز حامض السالسليك أدى الى زيادة خطية في حاصل حبوب الشعير. ولوحظ ان البوتاسيوم يزيد من مقاومة النباتات للتحمل الملحي ويحسن من نمو وانتاجية المحاصيل من خلال تحسين العمليات الفسيولوجية والمتمثلة بعملية البناء الضوئي وامتصاص الماء وفتح وغلق الثغور ونشاط الانزيمات (28). فقد لوحظ ان زيادة مستويات البوتاسيوم شجع من معدلات عملية البناء الضوئي ونمو وانتاجية مختلف المحاصيل الزراعية تحت ظروف الشد الملحي العالي (16). وجد Khan واخرون (27) ان حاصل حبوب الحنطة قد انخفض معنوياً في المعاملات التي رويت بمياه مالحة وازداد الحاصل مع التسميد البوتاسي. جائت نتائج EL-Lethy واخرون(17) مشابهة لما وجده الاخرون عند زيادة مستويات البوتاسيوم المضاف (25 و150 ملغم كغم$^{-1}$ تربة) وعند المستويات الملحية (0و 40 و80 و120 ملي مول لتر$^{-1}$ كلوريد الصوديوم) أدى الى زيادة في حاصل الحنطة. لذا تهدف هذه الدراسة الى زيادة التحمل الملحي لمحصول الحنطة بأستعمال حامض السالسليك والسماد البوتاسي عند مستويات ملوحة مياه ري مختلفة وزيادة انتاجية محصول الحنطة ضمن المناطق الزراعية لشمال البصرة

المواد وطرائق العمل

التجربة المختبرية تضمنت دراسة أربعة مستويات من الملوحة (0.4 و4 و8 و16) ديسي سيمنز م$^{-1}$ وأربعة تراكيز من حامض السالسليك (0 و1.5 و3.0 و4.5) ملغم لتر$^{-1}$ في نسبة انبات بذور الحنطة صنف بنغال. حضرت المستويات الملحية باستعمال مياه بزل عالية الملوحة (E.C=63.1 ديسي سيمنز م$^{-1}$). اما تراكيز حامض السالسليك فقد حضرت من محلول قياسي بتركيز 100 جزء في المليون. اختيرت بذور الحنطة متماثلة في الاحجام قدر الإمكان وعقمت بمحلول Sodium hypochlorite (NaCIO) (10). عوملت بعض بذور الحنطة حسب المعاملات بحامض السالسليك لمدة ساعة ثم وضعت في اطباق بتري 20 بذرة لكل طبق على حاوية ورق ترشيح (Whatltman No.1) ثم رطبت بالمحاليل الملحية 10 مل لكل طبق حسب المعاملات وباستعمال التصميم العشوائي الكامل(CRD). حضنت الاطباق في حاضنة عند درجة حرارة 25^{0}م تحت ظروف مظلمة. اعتبرت البذور النابتة عند بزوغ 2 ملم من الجذير الخارج من غلاف البذرة في حساب نسبة الانبات (22).

اما التجربة الحقلية تضمنت زراعة محصول الحنطة صنف بنغال في أحد بساتين الغميج (ناحية الشرش /قضاء القرنة) في تربة طينية غرينية الخصائص الأولية لها موضحة في جدول(1) حسب ما ورد في Pageواخرين (31) لدراسة تأثير عوامل الدراسة التالية ثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري (1و 3و 6) ديسي سيمنز م$^{-1}$ وأربعة تراكيز من حامض السالسليك (0و 150و 300و 450) ملغم لتر$^{-1}$ والسماد البوتاسي بمستويين (0 و120) كغم هكتار$^{-1}$ في الحاصل الكلي للحبوب. صممت التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)وبترتيب الألواح المنشقة المنشقة. أجريت عمليات تهيئة الأرض من حراثة وتنعيم بعدها قسمت الأرض الى ثلاثة قطاعات وقسمت القطاعات الى قطع رئيسية وزعت فيها مستويات ملوحة مياه الري عشوائياً وقسمت القطع الرئيسية الى قطع ثانوية وزعت فيها مستويات السماد البوتاسي وقسمت القطع الثانوية الى قطع ثانوية ثانوية وزعت فيها مستويات حامض السالسليك حسب نوع التصميم المستعمل في التجربة وبمساحة (2×2) م^{2}، قسمت الوحدات التجريبية الى خطوط (12 خط /وحدة تجريبية). سمدت تربة الحقل بالأسمدة الكيميائية في خطوط الزراعة وحسب التوصية المعتمدة من قبل جدوع (3). زرعت بذور الحنطة بكمية 120 كغم هكتار$^{-1}$ (1) وعلى خطوط في الوحدات التجريبية. تم ري الحقل بمياه الري حسب المستويات الملحية المستعملة. بعد مرور ثلاثين يوماً من عمر النبات تم رش حامض السالسليك على النباتات حسب المستويات المستعملة في الدراسة في الصباح الباكر. استمرت عملية الرش على النباتات كل 15 يوم (بلغ عدد الرشات ستة) لحين ظهور السنابل. تم حصاد محصول الحنطة بتاريخ 2016/4/5 وحسب المتر المربع الواحد لكل وحدة تجريبية. تم قياس الحاصل الكلي للحبوب بعد تفريدها من السنابل واجري التحليل الاحصائي للبيانات باستعمال برنامج (Genstat).

جدول(1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة.

Table(1) Some chemical and physical properties of soil study

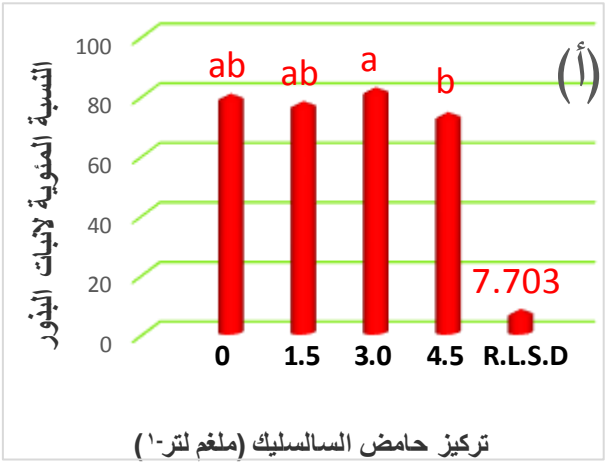
الصفة		القيمة	الوحدة
pH (1:1)		7.35	
الايصالية الكهربائية EC (1:1)		3.50	ديسي سيمنز م$^{-1}$
معادن الكربونات		354.38	غم كغم$^{-1}$
السعة التبادلية الايونية الموجبة (CEC)		19.10	سنتي مول شحنة كغم$^{-1}$
المادة العضوية		9.66	غم كغم$^{-1}$
النيتروجين الجاهز		14.6	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز		20.10	
البوتاسيوم الجاهز		18.322	
الايونات الذائبة	الكالسيوم	6.24	ملي مول لتر$^{-1}$
	المغنسيوم	4.80	
	الصوديوم	16.63	
	البوتاسيوم	0.41	
	البيكربونات	3.09	
	الكبريتات	6.91	
	الكلورايد	22.00	
مفصولات التربة	رمل	285.6	غم كغم$^{-1}$
	غرين	310.5	
	طين	403.9	
	النسجة طينية غرينية		
الكثافة الحقيقية		2.665	غم سنتمتر$^{-3}$
الكثافة الظاهرية		1.3	
المسامية الكلية		51.21	%

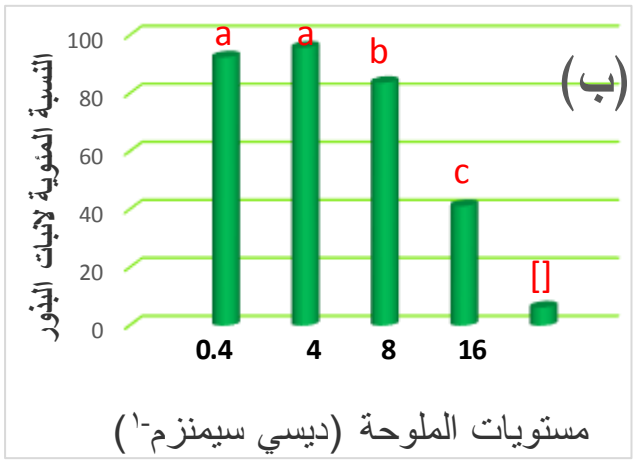
النتائج والمناقشة

تأثير تراكيز حامض السالسليك والمستويات الملحية في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة

تشير النتائج الموضحة في الشكل(1-أ) والجدول(2) وجود تأثير معنوي($P<0.05$) لمستويات حامض السالسليك (0و 1.5و 3.0و 4.5) ملغم لتر$^{-1}$ في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة. إذ بلغت أعلى نسبة أنبات 82.08%عند المستوى 3 ملغم لتر$^{-1}$وبنسبة زيادة 2.60% قياساً بمعاملة المقارنة (80.00%)، وبفروق غير معنوية مع معاملة الماء المقطر(مقارنة) والمستوى 1.5 ملغم لتر$^{-1}$، في حين اختلف معنوياً مع المستوى 4.5 ملغم لتر$^{-1}$. والسبب يعود الى دور حامض السالسليك في زيادة نسبة الانبات من خلال تعديل الضغط الازموزي الداخلي مما يسمح بامتصاص الماء من المحلول اللازم لبدء عملية الانبات. وتتم هذه الميكانيكية من خلال زيادة افراز الحامض الاميني البرولين والبروتينات الذائبة. وهذا يتفق مع ما ذكره Jisha واخرون (24) و Paparellaواخرون (32) . بينما حصل انخفاض في نسبة الإنبات73.75% عند التراكيز4.5 ملغم لتر$^{-1}$ وبنسبة انخفاض 7.81% قياساً مع معاملة المقارنة (80.00%) ولم تختلف عنها معنوياً والسبب يعود الى زيادة تراكم لمواد المثبطة Peroxidase ,Catalase and Cellules (9). وقد اتفقت النتائج مع ما تم التوصل اليه من قبل Bahrani و Pourreza(12) و Ghodrat واخرون(18).

فيما أظهرت النتائج في الشكل(1-ب) والجدول المذكور وجود تأثير عالي المعنوية($P<0.01$) للزيادة في تركيز الأملاح (0.4 و 4و 8و 16) ديسي سيمنز م$^{-1}$ في النسبة المئوية للإنبات. اذ حصلت أعلى نسبة إنبات (95.83%) وبنسبة زيادة 3.60% عند المستوى الملحي 4 ديسي سيمنز م$^{-1}$ وبفروق غير معنوية مع معاملة المقارنة (92.50%). وهذا ناتج عن انخفاض الضغط الازموزي الخارجي مما سمح للجنين من امتصاص الماء الازم للترطيب التي تسبق عملية نمو الجنين وكذلك انخفاض التأثير السمي للصوديوم، بينما حصل عكس ذلك عند زيادة الضغط الازموزي الخارجي نتيجة لزيادة التركيز الملحي عند المستوى 8 و16 ديسي سيمنز م$^{-1}$ اذ بلغت نسبة الانخفاض في الانبات الى 9.45%و 55.40% على التوالي قياساً مع معاملة المقارنة، وهذا يتفق مع ما ذكره Jahromiواخرون(23) و Daszkowska-Golec (14) من ان الملوحة تؤثر في أنبات البذور من خلال الضغط الازموزي وسمية ايونات الصوديوم والكلورايد. وتم التوصل الى نتائج مشابهة لما توصل اليه Afzal واخرون (8) و Ghodrat واخرون(18). أظهر التداخل بين تراكيز حامض السالسليك والمستويات الملحية تأثيراً غير معنوياً في نسبة الانبات بذور الحنطة (جدول2).





شكل (1) تأثير حامض السالسليك(أ) والملوحة(ب) في النسبة المئوية للإنبات.

Figure (1) Effect of salicylic acid (a) and salinity (b) in percentage of germination

جدول(2) تأثير تركيز حامض السالسليك والمستويات الملحية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للإنبات

Table(2) Effect of salicylic acid concentration and salinity levels and their overlap in percentage of germination

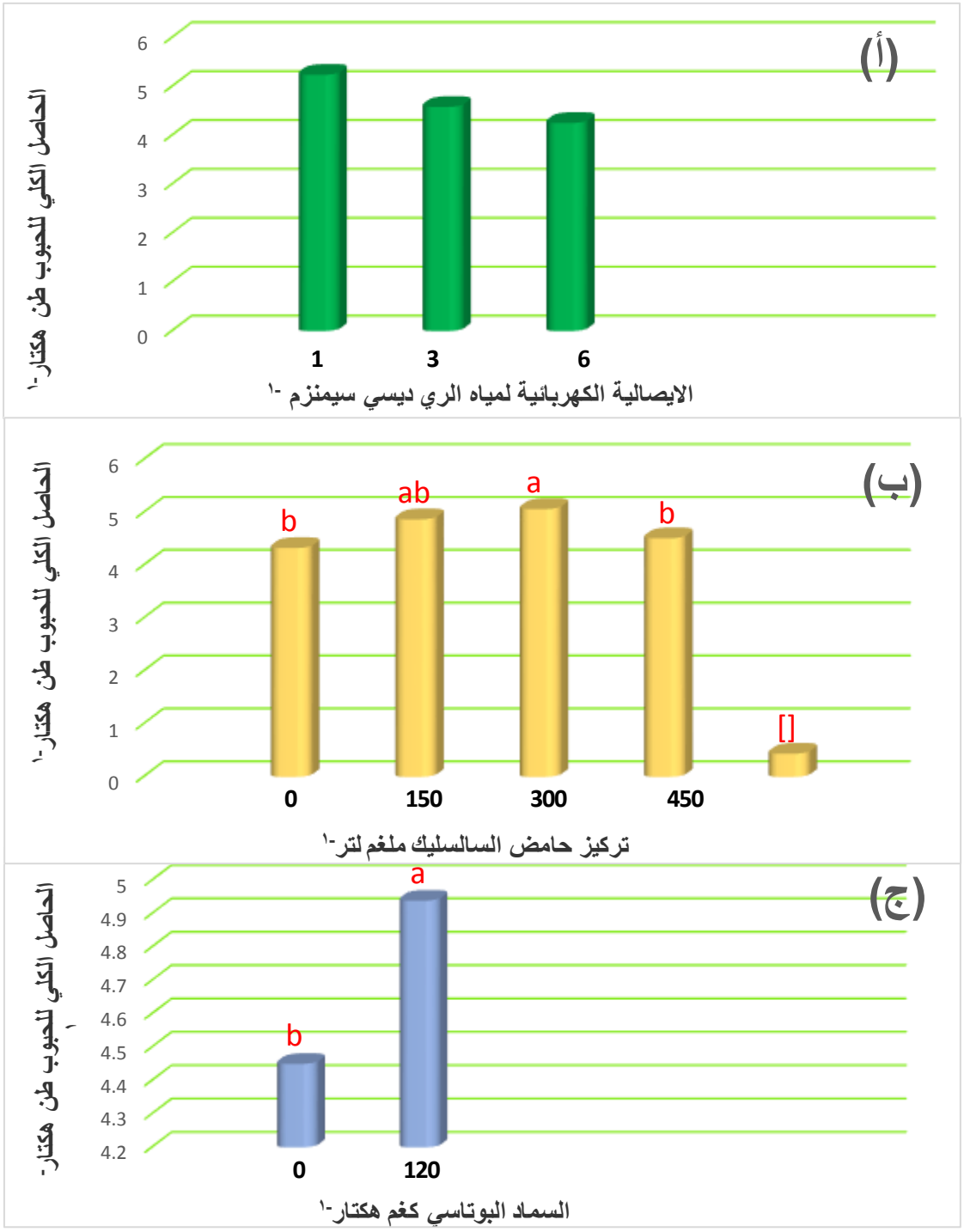
تركيزحامض السالسليك (ملغم لتر-1)	مستوى الملوحة (ديسي سيمنز م-1)				
	0.4	4	8	16	المتوسط
0	91.97	95.00	81.67	51.67	80.00ab
1.5	88.34	95.00	83.34	43.34	77.50ab
3.0	100.00	100.00	86.67	41.67	82.08a
4.5	90.00	93.34	83.34	28.34	73.75b
المتوسط	92.50a	95.83a	83.75b	41.25c	اقل فرق معنوي معدل للتداخل 5% = ns
اقل فرق معنوي معدل =0.05 7.703	اقل فرق معنوي معدل0.05=6.262				

الحاصل الكلي للحبوب (طن هكتار$^{-1}$)

تشير نتائج الموضحة في الجدول 3 والشكل 2 للعوامل المدروسة وتأثيرها في الحاصل الكلي للحبوب. يظهر من الشكل(2-أ) وجود تأثير غير معنوي لزيادة ملوحة مياه الري من 1 ديسي سيمنز م$^{-1}$ الى 3و 6 ديسي سيمنز م$^{-1}$ على الرغم من ان الزيادة في التركيز الملحي سببت انخفاض في حاصل الحبوب وبنسبة انخفاض قدرها 12.59% و18.89% على التتابع قياساً مع معاملة المقارنة (1 ديسي سيمنز م$^{-1}$). ويمكن تفسير سبب ذلك الى طبيعة خصائص التربة الأولية وان الري بهذه النوعية من المياه كان لموسم زراعي واحد.

يبين الشكل (2-ب) ان رش النباتات بحامض السالسليك لغرض معالجة تأثير الملوحة في حاصل الحبوب وبتراكيز (150، 300، 450) ملغم لتر$^{-1}$ سبب زيادة عالية المعنوية ($p<0.01$) في الحاصل الكلي للحبوب4.87و 5.06و4.51 طن هكتار$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 12.73% و17.12% و4.39%على التتابع قياساً مع معاملة المقارنة. مع وجود فروقات بين متوسطات المعاملات اذ اختلف متوسط معاملة التركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ مع متوسط معاملة التركيز 450 ملغم لتر$^{-1}$ ومتوسط معاملة المقارنة ولم يختلف معنوياً مع التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$. والسبب يعود الى الدور الفسلجي لحامض السالسليك من خلال زيادة تركيز البوتاسيوم والنتروجين وزيادة كمية البروتين في الحبوب والاحماض الامينية(البرولين) خلال مراحل نمو وتطور السنيبلات وامتلائها بالمواد الغذائية التي سببت زيادة في وزن الحبوب، وزيادة عملية التمثيل الضوئي التي تعد العامل الرئيسي لزيادة الإنتاج (34). وقد اتفقت النتائج مع ما توصل اليه كلاً من Morad واخرون(29) و Khaliliaqdam واخرون (26) حول تأثير حامض السالسليك في زيادة انتاج الحبوب.

يوضح الشكل (2- ج) ان إضافة البوتاسيوم بمستوى 120كغم هكتار$^{-1}$ أدى الى زيادة عالية المعنوية ($p<0.01$) في حاصل الحبوب4.93 طن هكتار$^{-1}$ بنسبة قدرها 10.78% قياساً مع معاملة المقارنة، ويعزى ذلك الى دور البوتاسيوم في خفض تركيز الحامض الاميني البرولين في الحبوب وزيادة تركيز النتروجين مما أدى الى زيادة تكون البروتين عن طريق تحفيز الانزيمات المسؤولة عن بناء البروتين في النبات، واتفق ذلك مع ما ذكره ابوضاحي واليونس (2) ، وزيادة عملية البناء الضوئي خلال مراحل نمو السنيبلات وتطورها مما زاد من عددها وزيادة وزنها لامتلائها بالكربوهيدرات والبروتينات (4)، وقد يكون هذا بسبب زيادة امتصاص البوتاسيوم من التربة الذي قد زادة من الكتلة الحيوية نظرا لزيادة امتصاص الماء وزيادة عملية التمثيل الضوئي(35). واتفقت النتائج حول تأثير التسميد بالبوتاسيوم في زيادة حاصل الحبوب مع ما توصل الية الجعفر و الانباري (4) ، الياسري والسماك (6) ، Baqueواخرون (13) ، Heidari و Jamshidi (19) ، EL-Lethyواخرون(17). أظهرت التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تأثير غير معنوي في حاصل الكلي للحبوب (جدول3)



شكل (2) تأثير الملوحة(أ) والرش بحامض السالسليك (ب) والسماد البوتاسي (ج) في الحاصل الكلي للحبوب طن هكتار$^{-1}$.

Figure (2) Effect of salinity (a), salicylic acid (b) and potash fertilization (c) in total grain yield ta ha^{-1}

جدول (3) تأثير ملوحة مياه الري والمعالجة بحامض السالسليك والتسميد البوتاسي والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للحبوب (طن هكتار$^{-1}$).

Table(3) Effect of Salinity of Irrigation Water, Salicylic Acid and potash fertilization and their Interaction in Total Grain yield(ta ha^{-1})

ملوحة مياه الري ديسي سيمنز م $^{-1}$	البوتاسيوم المضاف كغم هكتار $^{-1}$	تركيز حامض السالسليك ملغم لتر$^{-1}$				ملوحة مياه الري × البوتاسيوم المضاف
		صفر	150	300	450	
1	0	4.55	5.11	5.61	4.76	5.01
	120	5.03	5.70	5.85	5.30	5.47
3	0	4.11	4.58	4.61	4.30	4.40
	120	4.57	4.80	5.01	4.68	4.76
6	0	3.41	4.38	4.45	3.48	3.93
	120	4.28	4.64	4.84	4.55	4.57
اقل فرق معنوي معدل 0.05		ns				ns
متوسط حامض السالسليك		4.32	4.87	5.06	4.51	متوسط ملوحة مياه الري
اقل فرق معنوي معدل 0.05		0.438				
ملوحة المياه × حامض السالسليك	1	4.79	5.40	5.73	5.03	5.24
	3	4.34	4.69	4.81	4.49	4.58
	6	3.84	4.51	4.65	4.01	4.25
اقل فرق معنوي معدل 0.05		ns				ns
متوسط السماد المضاف						
السماد المضاف × حامض السالسليك	صفر	4.02	4.69	4.89	4.18	4.45
	120	4.62	5.04	5.23	4.84	4.93
اقل فرق معنوي معدل 0.05		ns				**

المصادر العربية والأجنبية

1- **أبو العيس، رجاء محي الدين (2004).** تكنولوجيا زراعة الحنطة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، نشرة ارشادية.

2- **أبو ضاحي، يوسف محمد واليونس، مؤيد احمد (1988).** دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

3- **جدوع، خضير عباس (1995).** الحنطة- حقائق وارشادات، منشورات وزارة الزراعة الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

4- **الجعفر، شروق كاني ياسين والانباري، محمد احمد بريهي (2014).** استجابة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) لملوحة ماء الري والسماد البوتاسي. مجلة جامعة كربلاء. المجلد 12. العدد2.

5- **الشجيري، قاسم عبد الحسين ؛ حسان، عبد الكريم حمد ؛ البرزنجي، اقبال محمد غريب ولفتة، إبراهيم (2009).** المعالجة المغناطيسية لمياه الري المالحة وتاثيرها في نمو وحاصل الحنطة. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد 9. العدد1.

6- **الياسري، ايات شنشول موسى محمد والسماك، قيس حسين (2015).** تأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم في نمو وحاصل خمسة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum L.*). مجلة جامعة كربلاء العلمية. المجلد 13. العدد3.

7- **يوسف، نجيب قاقوس (2005). البنية الوراثية لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة** الخبز (*Triticum aestivum L.*). مجلة الرافدين رسالة قبول 337 بتاريخ 2005/6/14.

8- Afzal. I. ; Basra, S. M. A. ; Farooq, M. and Nawaz, A. (2006). Alleviation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA, salicylic acid and ascorbic acid. Int. J. Agric. Bio. 80(1):23-28.

9- Ahmad, I. ; Khaliq, T. ; Ahmad, A. ; Basra, S.M.A. ; Hasnain, Z. and Ali, A. (2012). Effect of seed priming with ascorbic acide, salicylic acid and hydrogen peroxide on emergence, vigor and antioxidant activities of maize. Afr.J. Biotechnol. 11(5) :1127-1132.

10- Al-Karaki, G.N and Al-Hashimi, M. (2012). Green Fodder Production and Water Use Efficiency of Some Forage Crops under Hydroponic Conditions. International Scholarly Research Network.

through Rooting Medium Modulates Ion Accumulation and

11- Arfan, M. (2009). Exogenous Application of Salicylic Acid

Antioxidant Activity in Spring Wheat under Salt Stress. Int. J. Agric. Biol.11(4).

12- Bahrani, A and Pourreza, J. (2012). Gibberlic acid and salicylic acid effects on seed germination and seedlings growth of wheat (Triticum aestivum L.) under salt stress condition. World Applied Sci. J.18 (5) :633-641.

13- Baque, Md.A. ; Karim, Md.A. ; Hamid, A. and Tessushi, H. (2006). Effects of fertilizer potassium on growth, yield and nutrient uptake of wheat (Triticum aetivum L.) under water stress conditions. South Pacific Studies. 27 (1).

14- Daszkowska-Golec, A. (2011). Arabidopsis seed germination under abiotic stress asa concert of action of phytohormones. OMICS. 15 :763–774.

15- Deef,H.E.(2007). Influence of salicylic acid on stress tolerance during seed germination of Triticum aestivum and Hordeum vulgare. Advan. Biol. Res. 1(1-2) :40-48.

16- Egila, J.N. ; Davies, F.T. and Drew, M.C. (2001). Effect of potassium on droughtresistance of Hibiscus rosa-sinensis cv. Leprechaun: plant growth, leaf macroand micronutrient content and root longevity. Plant Soil 229 :213–224.

17- El-Lethy, S.R. ; Abdelhamid, M.T. and Reda, F.(2013). Effect of potassium Application on Wheat (Triticum aestivum L.) Cultivars Grown Under Salinity Stress. World. Appl. Sci.J. 26(7) :840-850.

18- Ghodrat, V. ; Rousta,M.J. and Zare,N.(2013). Improving germination and growth of triticale(X Triticosecale wittmack) by priming with salicylic acid (SA) under saline conditions. Intl . J . Agri. Crop Sci. 5(16) :1832-1853.

19- Heidari, M. and Jamshidi, P.(2011). Effects of salinity and potassium application on ntioxidant enzyme activities and physiological parameters in Pearl Millet. Agri. Sci. in China. 10(2) :228-237.

20- Horvath, E. ; Szalai, G. and Janda, T. (2007). Induction of abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. Journal of Plant Growth Regulation. 26 :290- 300.

21- Hubbard, M. ;Germida, J. and Vajanovic,V.(2012). Fungal endophytes improve wheat seed germination under heat and drought stress. Botany. 90 :137-149.

22- ISTA (International Seed Testing Association).(2009). International Rulesfor Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

23- Jahromi, F. ; Aroca, R. ; Porcel, R. and Ruiz-Lozano, J.M. (2008). Influence of salinity on thein vitro development of Glomus intraradices and on the in vivo physiologicaland molecular responses of mycorrhizal lettuce plants. Microb. Ecol. 55 :45–53.

24- Jisha, K.C. ; Vijayakumari, K. and Puthur, J.T. (2013). Seed priming for abiotic stresstolerance: an overview. Acta Physiol. Plant 35 :1381–1396.

25- Joshi, N. ; Jain, A. and Arya, K. (2013). Alleviation of salt stress in Cucumis sativus L.through seed priming with calcium chloride. Ind. J. Appl. 3 (11) :22–25.

26- Khaliliaqdam, N. ; Mir-Mahmoodi, T. and Zadeh, H.S, (2013). Effect of salicylic acid seed priming on Barley yield. Academia. J. of Biotechnology. 1(7) :109-113.

27- Khan , M. A. ; Shirazi, M.U ; Ali, M ; Mumtaz, S. ; Sherin, A ; and Ashraf, M.Y .(2006). Comparative Performance Of Some Wheat Genotypes Growing Under Under Saline Water. Pak. J. Bot. 38(5) :1633-1639.

28- Mengel, K. and Kirkby, E.A. (1987). Principles of plant nutrition .International. potash. Institute, Berne. Switzerland. pp 427-454.

29- Morad, M. ; Sara, S. ; Mohammad, D. ; Javad, R.M. and Majid, R.(2013). Effect of salicylic acid on alleviation of salt stress on growth and some physiological traits of wheat. Int. J. of Biosciences. 3 (2) :20-27.

30- Munns, R. and Tester, M., 2008. Mechanisms of salinity tolerance. Ann. Rev. Plant Biol.59, 651–681.

31- Page, A. L; Miller, R.H. and Kenny, D.R. (1982). Methods of soil analysis. part (2). 2nd ed. Agronomy 9 – Wisconsin,

Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. publisher.

32- Paparella, S. ; Araújo, S.S. ; Rossi, G. ; Wijayasinghe, M. ; Carbonera, D. and Balestrazzi,A. (2015). Seed priming: state of the art and new perspectives. Plant Cell Rep., 1.

33- Parida, A.K. and Das, A.B. (2005). Salt tolerance and salinity effect of plants: a review. Ecotoxicol. Environ. Saf. 60. 324–349.

34- Wang, L.J. and Li, S.H. (2006). Salicylic acid-induced heat or cold tolerance in relation to Ca 2+ homeostasis and antioxidant systems in young grape plants. Plant Science. 170 :685-694.

35- Zare,M. ; Zadehbagheri,M. and Azarpanah,A. (2013). Influence of potassium and boron on some traits in wheat (Triticum aestivum CV.darab2) . The International .J. of Biotechnology. 2(8) :141-153.