تأثير الرش بحامض السالسليك و حامض الاسكوربيك و الري بمياه ذات مستويات ملحية مختلفة في نمو حاصل الذرة الصفراء

حنان عبد الوهاب سعيد

قسم علوم التربة و الموارد المائية – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق

المستخلص

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم علوم التربة و الموارد المائية في كلية الزراعة – جامعة البصرة في موقع كرمة علي للموسم الربيعي 2017 لدراسة تأثير الرش بحامض السالسليك بتركيز 0 و 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$و حامض الاسكوربيك بتركيز 0 و 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$على نباتات الذرة الصفراء المعرضة لأربعة مستويات ملحية من كلوريد الصوديوم (8,4,2,1 دسيميز م$^{-1}$). أظهرت النتائج ان ري نباتات الذرة الصفراء بمياه ذات مستويات ملحية مختلفة سببت انخفاض معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري و انخفاض في الكمية الممتصة من العناصر الغذائية وهي النتروجين والفسفور والبوتاسيم N,P,Kعلى التوالي. ان معاملة نباتات الذرة الصفراء المعرضة للإجهاد الملحي بحامضي السالسليك و الاسكوربيك تسبب في زيادة النمو الخضري و زيادة الكمية الممتصة من العناصر الغذائية N,P,K في الجزء الخضري في النبات.

الكلمات الدالة: حامض السالسليك ، حامض الاسكوربيك ، الوزن الجاف، الكمية الممتصة من N,P,K.

المقدمة

يعد نبات الذرة الصفراء ثالث أهم محصول حبوبي زيتي في العالم وهو من النباتات الحساسة للملوحة (Eker *et al.*, 2006) أشار Mizrahi(2015) أن أستخدام مياه ذات مستويات ملحية مختلفة في ري محصول الذرة الصفراء أدى الى أنخفاض الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري وقد تناسب هذا الانخفاض طرديا مع زيادة ملوحة المياه وبالنظر لاتساع و انتشار ظاهرة تأثير ملوحة مياه الري التي تحد من التوسع في زراعة محصول الذرة الصفراء في العراق فقد وجد من الضروري استعمال وسائل للتقليل من شدة التأثيرات الضارة للملوحة على هذا المحصول، وقد لفت انظار الباحثين الدور الفعال لحامض السالسليك و الاسكوربيك كأحد الانظمة الدفاعية للنبات ضد الاجهادات البيئية (Al- Khaliel, 2010). ان حامض السالسليك من الهرمونات النباتية التي دأبت البحوث الحديثة الى تناوله بالبحث و الدراسة لدوره في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات. إذ يعد حامض السالسليك Salicylic acid (SA) احد منظمات النمو النباتية التي تعمل على تحسين تحمل النباتات للاجهادات المختلفة إذ يعمل على توفير حماية ضد أنواع الشد البيئي مثل الشد الملحي و الشد الجفافي و الحراري (Bano *et al.*, 2013) كما له دور فسيولوجي في تخليق الاثلين و تأثير معاكس لمثبط النمو حامض الابسيسيك Abscisic acid (ABA) (Khodary, 2014)، و يعمل على الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل و الكاروتين و تسريع عملية البناء الضوئي و زيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة. كما ان هناك العديد من الأبحاث أشارت إلى أن حامض السالسليك قد يساهم في عملية تنظيم الإشارة Singal transduction وحث عملية التعبير الجيني gene expression التي تؤدي الى أنتاج البروتينات الدفاعية (Gomez *et al.*, 2014). ونظرا للأدوار الفسيولوجية العديدة لحامض السالسليك في نمو النبات و تطوره و

زيادة مجموعه الخضري و الجذري فان هذا المركب قد تمت أضافته الى قائمة الهرمونات النباتية المعروفة كالاوكسينات و الجبرلينات و السايتوكانينات، وفي الوقت الحاضر فانه يعتبر من الهرمونات النباتية الطبيعية (Bartoli *et al.*, 2016) و أشار Ramjibhai (2016) الى زيادة في النمو الخضري لنبات الذرة الصفراء عند رشها بحامض السالسليك بتركيز 100 ملغم / لتر. اما بالنسبة لحامض الاسكوربيك فقد ازداد استخدامه في الوقت الحاضر لأنه من المواد المضادة للأكسدة و الذي يؤدي الى تحفيز وتشجيع النمو الخضري و زيادة تحمل النباتات للملوحة الزائدة (Maheshwan *et al.*, 2015) وأشار Beltage (2016) أن لحامض الاسكوربيك تأثيرا مشابها لتأثير منظمات النمو المشجعة لزيادة النمو ووجود علاقة طردية بين المساحة الورقية و محتوى النباتات من حامض الاسكوربيك و أكد أن هنالك زيادة في النمو الخضري لنباتات الذرة الصفراء عند رشها بحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$. ونظرا للظروف البيئية في محافظة البصرة و المتمثلة بقلة الامطار و زيادة الملوحة و ارتفاع درجات الحرارة فقد هدف البحث الى أختبار تأثير كل من حامض السالسليك والاسكوربك في زيادة قدرة نباتات الذرة الصفراء على تحمل الظروف البيئية المحيطة بها.

المواد و طرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم علوم التربة و الموارد المائية في كلية الزراعة – جامعة البصرة في موقع كرمة علي للموسم الربيعي2017 باستعمال تربة ذات نسجة طينية غرينية. جمعت عينات التربة من الطبقة السطحية (0-30) سم من قضاء القرنة. جففت هوائيا و طحنت و مررت من منخل قطر فتحاته (2) ملم مزجت التربة لتكون أكثر تجانسا و أجريت عليها بعض التحاليل الكيميائية و الفيزيائية جدول (1) حسب الطرائق الواردة في Page *et al.*, (1982) كما قدرت نسجة التربة بطريقة الماصة وفقا للطريقة الموصوفة في Black (1965)

جدول 1 بعض الخصائص الكيميائية و الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة

الصفة		تربة القرنة
درجة التفاعل (pH) (1:1)		8.02
الايصالية الكهربائية ديسيمنز م$^{-1}$		5.10
المادة العضوية غم كغم$^{-1}$		3.45
النتروجين الجاهز ملغم كغم$^{-1}$		28.16
الفسفور الجاهز ملغم كغم$^{-1}$		13.56
البوتاسيوم الجاهز ملغم كغم$^{-1}$		75.73
الايونات الموجبة ملي مول لتر$^{-1}$	Ca^{+2}	8.91
	Mg^{+2}	8.10
	Na^{+}	23.07
	K^{+}	1.50
الايونات السالبة ملي مول لتر$^{-1}$	Cl^{-}	32.11
	SO_4^{-2}	9.23
	HCO_3^{-2}	6.50
	CO_3^{-2}	---
مفصولات التربة غم كغم$^{-1}$	طين	560
	غرين	380
	رمل	60

تضمنت معاملات التجربة أربعة مستويات ملحية هي (1)S_1و (2) S_2و (4) S_3و (8) S_4ديسيمنز م$^{-1}$ من ملح NaCl و ثلاث تراكيز لحامض السالسليك هي 0 و 50 و 100ملغم لتر$^{-1}$ و ثلاثة تراكيز لحامض الاسكوربيك بواقع 0 و 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$ وبثلاث مكررات، فضلا عن معاملة المقارنة باستخدام الماء المقطر. تضمنت التجربة 108 وحدة تجريبية و صممت وفق التجربة العاملية التصميم العشوائي الكامل (الرواي و خلف الله، 1980). زرعت 10 بذور من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) صنف بغداد بتاريخ 2017/3/8 في أصص بلاستيكية سعة 10 كغم تربة وبواقع 8كغم تربة ، أضيفت الأسمدة بمستويات 320 كغم N هكتار$^{-1}$ على هيئة سماد يوريا (46 % N) و على دفعتين الأولى قبل الزراعة خلطا مع التربة و الثانية بعد 30 يوم من الزراعة مع ماء الري أما السماد الفوسفاتي فقد أضيف بمستوى 100 كغم P هكتار$^{-1}$ على هيئة سوبر فوسفات (46 % P_2O_5) و أضيف البوتاسيوم بمستوى 120 كغم K هكتار$^{-1}$ بهيئة كبريتات البوتاسيوم (52 % K_2O) و كلا السمادين أضيفا دفعة واحدة خلطا مع التربة, خفت النباتات بعد أسبوع من الإنبات إلى5 بادرات لكل أصيص، تم تعريض النباتات إلى الإجهاد الملحي بعد ظهور الورقة الرابعة باستخدام المحاليل الملحية و حسب المعاملات المذكورة (عدا معاملة المقارنة) و لمدة أربعة أسابيع، و بعد أسبوعين من تعرض النباتات للإجهاد الملحي تمت عملية الرش بحامض السالسليك بتركيز 0 و 50 و100 ملغم لتر$^{-1}$ و حامض الاسكوربيك بتركيز0 و 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$، و أضيف لمحلول الرش مادة tween 20 كمادة ناشرة بتركيز 0.1 % و بمعدل رشة واحدة في الأسبوع ومن ثم قطعت النباتات بعد 60 يوم من موعد الزراعة، تم قياس الوزن الجاف للمجموع الخضري و الكمية الممتصة من العناصر الغذائية (النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم) في النسيج الخضري و حسب الطرائق التي وردت في Murphy and Rieely (1962).

النتائج و المناقشة

تأثير الرش بحامض السالسليك و الاسكوربيك في معدل أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري (غم أصيص$^{-1}$) تحت تأثير الري بمستويات ملحية مختلفة

أظهرت نتائج الجدول 2 تأثير ملوحة مياه الري و الرش بحامض السالسليك في الوزن الجاف للجزء الخضري (غم أصيص$^{-1}$)، إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى 0.05 وجود تأثير معنوي لملوحة ماء الري في خفض معدل أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء، إذ انخفض الى 16.36 و 12.77 (غم أصيص$^{-1}$) للمستوين الملحيين الثالث S_3و الرابع S_4 و بانخفاض نسبته 17.41% و 35.53% بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة اما المستوى الأولS_1 و الثاني S_2 فقد بلغ متوسط وزن المادة الجافة 19.56 و 18.46 (غم أصيص$^{-1}$) و بنسبة 1.26 % و 6.81% على التتابع مقارنتا بمعاملة المقارنة . تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Bresler (2013) و Stefania (2014) و قد اعزوا ذلك الى ارتفاع الضغط الازموزي و انخفاض الجهد المائي و حدوث عطش فسيولوجي فضلا عن تأثير الايونات السلبي في التوازن الغذائي و تأثيرات الملوحة في العمليات الحيوية داخل النبات و خاصة عملية التركيب الضوئي و تثبيط عمل الأنزيمات. الرش باستخدام 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حقق زيادة معنوية في متوسط أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري (غم أصيص$^{-1}$) مسجلا اعلى قيمة له 17.46 و 21.06 (غم أصيص$^{-1}$) متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك بزيادة وصلت 27.81 % و 54.17 % بالتتابع

جدول 2 وزن المادة الجافة (غم أصيص$^{-1}$) للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت الرش بحامض السالسليك والري بمياه مختلفة الملوحة.

تركيز حامض السالسليك / مستوى الملوحة	0	50	100	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	15.78	19.25	24.41	19.81
S_1	15.32	19.11	24.26	19.56
S_2	14.70	18.55	22.14	18.46
S_3	13.09	16.78	19.22	16.36
S_4	9.41	13.61	15.31	12.77
معدل تأثير تركيز حامض السالسليك	13.66	17.46	21.06	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 2.33 ، تركيز حامض السالسليك = 3.12 ، التداخل = 3.91			

.. يلاحظ من جدول 2 ان هنالك فروق معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض السالسليك إذ ان معاملة المستوى الملحي الاول S_1 مع الرش باستخدام 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حققت اعلى قيمة في أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري بلغ 24.26 (غم أصيص$^{-1}$) بزيادة نسبتها 58.35 % عن معاملة المقارنة (دون الرش بحامض السالسليك) في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى الملحي الرابع S_4 و من دون الرش بحامض السالسليك أدنى قيمة لإنتاج المادة الجافة للجزء الخضري بلغ 9.41 (غم أصيص$^{-1}$) بانخفاض معنوي بلغت نسبته 40.36 % قياسا بمعاملة المقارنة. ان زيادة المادة الجافة للجزء الخضري نتيجة الرش بحامض السالسليك و تحت تأثير ظروف الإجهاد الملحي يمكن ان يعزى الى تحفيزه لأكثر من مسار في مواجهة الإجهاد الملحي. اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع (Bekheta *et al.*, 2013). ان رش نبات الذرة الصفراء بحامض السالسليك حفز تجمع الكاربوهيدرات في المجموع الخضري من خلال تنشيط تخليق الكاربوهيدرات التي تؤدي دورا مهما في تخفيف أثارالإجهاد الملحي. وأكد Bandici (2014) ان رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك أدى الى زيادة محتوى السكريات الذائبة في المجموع الخضري و تحسن نمو النباتات النامية تحت مستويات ملحية مختلفة.بينت نتائج الجدول (3) تأثير ملوحة مياه الري و الرش بحامض الاسكوربيك في الوزن الجاف للجزء الخضري. إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عند مستوى 0.05 وجود تأثير معنوي لملوحة ماء الري في خفض معدل أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري. فقد انخفض الى 15.69 و 12.16 (غم أصيص$^{-1}$) للمستويين الملحيين الثالث S_3 و الرابع S_4 و بانخفاض نسبته 23.01 % و 40.33 % بالتتابع. اما المستوى الأولS_1 و المستوى الثاني S_2 فقد بلغ متوسط الانخفاض 20.12 و 17.70 (غم أصيص$^{-1}$) وبنسبة انخفاض بلغت 27% و 13.15 % بالتتابع مقارنتا مع معاملة المقارنة.

جدول 3 وزن المادة الجافة (غم أصيص$^{-1}$) للجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت الرش بحامض الاسكوربيك والري بمياه مختلفة الملوحة.

تركيز حامض الاسكوربيك / مستوى الملوحة	0	200	400	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	15.81	24.0	21.35	20.38
S_1	15.30	24.0	21.08	20.12
S_2	14.78	20.15	18.17	17.70
S_3	13.04	18.31	15.72	15.69
S_4	9.40	14.60	12.49	12.16
معدل تأثير تركيز حامض الاسكوربيك	13.66	20.21	17.76	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 3.1 ، تركيز حامض الاسكوربيك = 3.4 ، التداخل =3.84			

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات و منها Kerper (2014) و Oster *et al.*, (2016) في تأثير ملوحة مياه الري على نمو المجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء. ان الرش باستخدام 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق زيادة معنوية في متوسط أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري (غم أصيص$^{-1}$) مسجلا أعلى قيمة له 20.21 و 17.76 (غم أصيص$^{-1}$) متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك بزيادة 47.95 % و 30.01 % بالتتابع. يلاحظ من الجدول (3) ان هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض الاسكوربيك اذ ان معاملة المستوى الملحي الأولS_1 مع الرش باستخدام 200 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق أعلى زيادة في قيمة أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري بلغت 24.0 (غم أصيص$^{-1}$) بزيادة بلغت 56.80% عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض الاسكوربيك). في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى الملحي الرابع S_4 و من دون الرش بحامض الاسكوربيك أدنى قيمة لإنتاج المادة الجافة للجزء الخضري بلغ 9.40(غم أصيص$^{-1}$) بانخفاض معنوي بلغ 54 .40% قياسا بمعاملة المقارنة. ان حامض الاسكوربيك له تأثير ايجابي في زيادة النمو الخضري لنبات الذرة الصفراء و ذلك من خلال تحسين عملية التمثيل الضوئي و زيادة محتوى الكاربوهيدرات و يحافظ على الكلوروفيل بوصفه عاملا مضادا للأكسدة (Buffl, 2013). و أظهرت النتائج ان الرش باستخدام تركيز 400 ملغم لتر$^{-1}$أدى الى انخفاض معنوي في قيمة الوزن الجاف للمجموع الخضري و لكل المعاملات بما فيها معاملة المقارنة قياسا للرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ و هذا يتفق مع Minhas (2012) و Conklin (2013) اللذان أكدا على تجنب استخدام التراكيز العالية من حامض الاسكوربيك اذ يؤدي الى انخفاض معنوي في استجابة التجذير مما انعكس سلبا على النمو الخضري و أظهار علامات مورفولوجية تظهر حدوث تسمم و تكسر الأفرع بسبب حدوث هشاشة في أنسجتها مع بقاء الأوراق الخضراء.

النتروجين:أدى الإجهاد الملحي الى انخفاض معنوي في تركيز عنصر النتروجين في النسيج الخضري جدول4 فقد انخفض تركيز النتروجين الى 26.22 و 19.41 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة للمستوين الملحيين الثالث S_3 و الرابع S_4 و بانخفاض نسبته 24,84 % و 44.36 % بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة اما المستوى الأولS_1 و المستوى الثاني S_2 فقد بلغ متوسط الانخفاض 33.25 و 29.96 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة و بنسبة انخفاض 4.70 % و 14.13 % على التتابع مقارنة بمعاملة المقارنة. نتائج الدراسة الحالية تتفق مع نتائج Thomes (2014) و Deboodt (2016) التي أكدت على حصول انخفاض معنوي في تركيز النتروجين في النسيج الخضري لنبات الذرة الصفراء نتيجة تعرضها للإجهاد الملحي، و ان مقدار هذا الانخفاض ازداد بزيادة الإجهاد الملحي و يعزى ذلك الى زيادة محتوى الصوديوم على حساب محتوى العناصر الأخرى

جدول 4 محتوى النتروجين غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض السالسليك.

تركيز حامض السالسليك / مستوى الملوحة	0	50	100	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	31.21	35.27	38.19	34.89
S_1	30.95	33.27	35.54	33.25
S_2	27.08	30.64	32.16	29.96
S_3	24.25	26.19	28.22	26.22
S_4	17.43	19.45	21.35	19.41
معدل تأثير تركيز حامض السالسليك	26.18	28.96	31.09	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 4.2 ، تركيز حامض السالسليك = 3.7 ، التداخل =5.01			

في النبات و التنافس بين امتصاص NO_3^- و Cl^- و الذي قد ينتج عنه خفض كمية النتروجين الممتصة من قبل النبات فضلا عن انخفاض المادة الجافة للجزء الخضري بسبب زيادة ملوحة المياه(Francois, 2015).الرش باستخدام 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حقق زيادة معنوية في متوسط تركيز النتروجين مسجلا 28.96 و 31.09 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك بزيادة وصلت نسبتها الى 10.61 % و 18.75 % بالتتابع. يلاحظ من الجدول 4 ان هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض السالسليك اذ ان معاملة المستوى الملحي الأولS_1 مع الرش باستخدام 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حقق اعلى تركيز للنتروجين بلغ 35.54 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 13.87%عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض السالسليك) في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى الملحي الرابع S_4 و من دون رش بحامض السالسليك ادنى قيمة لتركيز النتروجين بلغت 17.43 (غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة) بانخفاض معنوي بلغ نسبته 44.15% قياسا بمعاملة المقارنة. يلاحظ من جدول (5) تأثير ملوحة مياه الري في خفض تركيز النتروجين في النسيج النباتي اذ انخفض الى 24.54 و 18.73 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة للمستوين الملحيين الثالث S_3 و الرابع S_4و بنسب انخفاض بلغت 26.63 % و 44 % بالتتابع قياسا

بمعاملة المقارنة اما المستوى الأولS_1 و الثاني S_2 فقد بلغ متوسط الانخفاض 32.05 و 29.02 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة و بنسبة انخفاض 4.18 % و 13.24 % على التتابع مقارنة بمعاملة

جدول 5 محتوى النتروجين غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض الاسكوربيك .

تركيز حامض الاسكوربيك / مستوى الملوحة	0	200	400	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	31.30	35.18	33.87	33.45
S_1	30.91	34.02	31.22	32.05
S_2	27.12	31.85	28.11	29.02
S_3	24.17	26.34	23.13	24.54
S_4	17.43	20.14	18.62	18.73
معدل تأثير تركيز حامض الاسكوربيك	26.18	29.50	26.99	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 2.91 ، تركيز حامض الاسكوربيك = 2.1، التداخل = 3.33			

المقارنة و هذا يتفق مع نتائج دراسات كثيرة حول تأثير ملوحة مياه الري في خفض تركيز النتروجين في النسيج النباتي. الرش باستخدام 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق زيادة معنوية في متوسط تركيز النتروجين مسجلا 29.50 و 26.99 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك بزيادة بلغت نسبتها 12.68 % و 3.09 % بالتتابع. يلاحظ من جدول 5 هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض الاسكوربيك اذ ان معاملة المستوى الملحي الأولS_1 مع الرش باستخدام 200 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق أعلى تركيز للنتروجين بلغ 34.02 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 8.69 % عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض الاسكوربيك). في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى الملحي الرابع S_4 و من دون الرش بحامض الاسكوربيك أدنى قيمة لتركيز النتروجين 17.43 غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة بانخفاض معنوي بلغ نسبته 79.63 % قياسا بمعاملة المقارنة. وأظهرت النتائج ان الرش باستخدام تركيز 400 ملغم لتر$^{-1}$أدى الى انخفاض معنوي في تركيز النتروجين ولكل المعاملات مقارنة بالرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بما فيها معاملة المقارنة.ان زيادة تركيز النتروجين نتيجة الرش بحامض السالسليك و الاسكوربيك و تحت تأثير ظروف الإجهاد الملحي يمكن ان يعزى الى دورهما الفعال في زيادة تركيز العناصر الغذائية داخل النسيج النباتي و منها (عنصر النتروجين) و تحسين تحمل النباتات للاجهادات الملحية و ذلك من خلال تنظيم العمليات الفسلجية و تقليل الأكسدة الحاصلة للأغشية الخلوية و بالتالي تحسين نفاذية العناصر الغذائية من خلال دعم النظام المضاد للأكسدة و زيادة فعالية أنزيم Peroxidase خاصة تحت ظروف الشد الملحي (Wang *et al.*, 2013).

الفسفور:

أظهرت نتائج الجدول 6 ان ملوحة مياه الري أدت الى حصول انخفاض معنوي في تركيز عنصر الفسفور في النسيج النباتي. فقد انخفض الى 2.19 و 1.68 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة عند المستويين الملحيين S_3و S_4 و

بانخفاض نسبته 36.52 % و 51.30 % بالتتابع اما المستوين الملحيين S_1 و S_2 فقد بلغ متوسط الانخفاض 3.30 و 2.79 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة و بنسبة انخفاض بلغت 4.34 % و 19.13 % على التتابع مقارنتا بمعاملة المقارنة. تتفق هذه الدراسة مع دراسة Blunden (2014) وقد اعزوا ذلك الى تأثير الجذور السلبي بالملوحة و بالتالي ضعفت قدرتها على امتصاص الفسفور، كما ان زيادة مستويات ملوحة مياه الري يؤثر على الكمية الممتصة (Lawlor *et al.*, 2016).

بينت نتائج الجدول 6 أن الرش بأستخدام 50 و100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السلسليك لم يحقق زيادة معنوية في متوسط أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري مسجلا قيم 2.71 و3.02(غم أصيص $^{-1}$) يلاحظ من نتائج الجدول 6 وجود فروق معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض السالسليك إذ ان معاملة S_1 مع الرش باستخدام 100 غم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك أعطى أعلى تركيز للفسفور و بلغ 3.51 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 11.07 % عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض السالسليك) في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى الملحي S_4 و من دون الرش بحامض السالسليك أدنى قيمة لتركيز الفسفور بلغ 1.25 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة بانخفاض معنوي بلغ نسبته 52.8 % قياسا بمعاملة المقارنة.

جدول 6 محتوى الفسفور غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض السالسليك.

تركيز حامض السالسليك / مستوى الملوحة	0	50	100	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	3.16	3.41	3.80	3.45
S_1	3.08	3.33	3.51	3.30
S_2	2.28	2.94	3.16	2.79
S_3	1.82	2.21	2.56	2.19
S_4	1.25	1.68	2.11	1.68
معدل تأثير تركيز حامض السالسليك	2.31	2.71	3.02	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 0.62 ، التداخل = 0.97			

يلاحظ من الجدول 7 تأثير ملوحة مياه الري في خفض تركيز الفسفور في النسيج النباتي اذ انخفض الى 1.97 و 1.65 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة للمستوين الملحيين S_3 و S_4 و بنسب انخفاض بلغت 42.22 % و 51.61 % بالتتابع اما المستوين الملحيين S_1 و S_2 فقد بلغ متوسط محتوى الفسفور في النبات 3.21 و 2.42 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة و بانخفاض نسبته 5.86 % و 29.03 % على التتابع مقارنتا بمعاملة المقارنة . تتفق هذه الدراسة مع Drovnic (2015) و قد أعزا ذلك الى ترسيب الفسفور و بالتالي الى خفض جاهزيته للنبات بفعل وجود تراكيز عالية من الايونات في ماء الري و خاصة ايون الكالسيوم فضلا عن امتصاص ايونات أخرى من قبل الجذور بتراكيز عالية يقلل من امتصاص الفسفور.

أظهرت نتائج الجدول 7 أن الرش بأستخدام 200 و400 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك لم يحقق زيادة معنوية في متوسط أنتاج المادة الجافة للجزء الخضري مسجلا قيم2.74 و2.55 (غم أصيص $^{-1}$) يلاحظ من الجدول 7 هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض الاسكوربيك اذ ان معاملة المستوى S_1

مع الرش باستخدام 200 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق أعلى تركيز للفسفور بلغ 3.39 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 7.96 % عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض الاسكوربيك). في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى S_4 و من دون الرش بحامض الاسكوربيك أدنى قيمة لتركيز الفسفور 1.26 غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة بانخفاض معنوي بلغت نسبته 59.87 % قياسا بمعاملة المقارنة. و أظهرت النتائج ان الرش باستخدام تركيز 400 ملغم لتر$^{-1}$ أدى الى انخفاض معنوي في تركيز الفسفور ولكل معاملات مقارنة بالرش بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بما فيها معاملة المقارنة. ان زيادة

جدول 7 محتوى الفسفور غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض الاسكوربيك.

تركيز حامض الاسكوربيك / مستوى الملوحة	0	200	400	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	3.14	3.62	3.48	3.41
S_1	3.05	3.39	3.21	3.21
S_2	2.30	2.59	2.38	2.42
S_3	1.75	2.20	1.96	1.97
S_4	1.26	1.93	1.76	1.65
معدل تأثير تركيز حامض الاسكوربيك	2.30	2.74	2.55	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 0.55 ، التداخل = 0.85			

تركيز الفسفور نتيجة الرش بحامض السالسليك و الاسكوربيك و تحت تأثير ظروف الإجهاد الملحي يعزى الى ان حامض السالسليك و الاسكوربيك يندرجان تحت منظومة العوامل المساعدة على زيادة امتصاص نبات الذرة الصفراء للعناصر الغذائية الكبرى و منها عنصر الفسفور حيث يعمل على تنظيم عمل الأنزيمات ومنها أنزيم Phosphatase و منظمات النمو الداخلية و تنظيم العديد من العمليات الفسلجية للنبات تحت ظروف الإجهاد (Tuna *et al.*, 2013).

البوتاسيوم :

ان ارتفاع الملوحة في مياه الري أدت الى انخفاض معنوي في تركيز عنصر البوتاسيوم في النسيج الخضري جدول 8 فقد انخفض تركيز البوتاسيوم الى 24.37 و 20.35غم K كغم $^{-1}$ مادة جافة عند المستوى S_3 وS_4 و بانخفاض نسبته 23.89 % و 36.44 % بالتتابع اما المستوى S_1 و S_2 فقد بلغ متوسط محتواه في النبات 31.99 و 27.62 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة و بنسبة انخفاض 0.09 % و 13.74 % على التتابع مقارنة بمعاملة المقارنة. هذا يتفق مع دراسة Marezewski (2014) و قد يعزى سبب انخفاض تركيز البوتاسيوم بزيادة ملوحة مياه الري الى ارتفاع في تركيز الايونات و خاصة ايونات الصوديوم الحامل لنفس الشحنة و يتنافس على نفس مواقع الامتصاص في الجذور و بالتالي يحدث امتصاص للايون الأكثر تركيز على حساب الايون الآخر (Gemes *et al.*, 2015). الرش باستخدام 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حقق زيادة معنوية في

متوسط تركيز البوتاسيوم مسجلا 27.44 و 29.94 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك بزيادة وصلت نسبتها الى 12.36 % و 22.60 % بالتتابع.

جدول 8 محتوى البوتاسيوم غم k كغم$^{-1}$ مادة جافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض السالسليك.

تركيز حامض السالسليك / مستوى الملوحة	0	50	100	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	28.65	32.15	35.27	32.02
S_1	28.64	32.13	35.21	31.99
S_2	25.71	27.34	29.81	27.62
S_3	20.41	25.41	27.30	24.37
S_4	18.72	20.19	22.15	20.35
معدل تأثير تركيز حامض السالسليك	24.42	27.44	29.94	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 2.5، تركيز حامض السالسليك = 3.2 ، التداخل = 3.53			

يلاحظ من الجدول 8 ان هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض السالسليك اذ ان معاملة المستوى S_1 مع الرش باستخدام 100 ملغم لتر$^{-1}$ حامض السالسليك حقق أعلى تركيز للبوتاسيوم بلغ 35.21 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 22.89 % عن معاملة المقارنة (بدون الرش بحامض السالسليك). في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى S_4 و من دون الرش أدنى قيمة لتركيز البوتاسيوم بلغ 18.72 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة بانخفاض معنوي بلغ نسبته 34.65 % قياسا بمعاملة المقارنة.

يلاحظ من الجدول (9) تأثير ملوحة مياه الري في خفض تركيز البوتاسيوم في النسيج النباتي اذ انخفض الى 22.0 و 19.39 (غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة) عند المستوى S_3 و S_4 و بنسب انخفاض 30.70 % و 38.92 % بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة. اما المستوى S_1 و S_2 فقد بلغ متوسط الانخفاض 31.44 و 26.35 (غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة) و بنسبة انخفاض بلغت 0.97 % و 17.00 % على التتابع مقارنتا بمعاملة المقارنة و هذا يتفق مع نتائج الكثير من الباحثين حول تأثير ملوحة مياه الري في خفض تركيز البوتاسيوم في النسيج النباتي.

الرش باستخدام 200 و 400 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق زيادة معنوية في متوسط تركيز البوتاسيوم مسجلا 27.98 و 26.27 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة متفوقا على متوسط معاملة 0 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك بزيادة بلغت 15.09 % و 8.06 % بالتتابع. يلاحظ من الجدول 9 هنالك فروقا معنوية للتداخل الثنائي بين نوعية مياه الري و تركيز حامض .

جدول 9 محتوى البوتاسيوم غم k كغم$^{-1}$ مادةجافة في الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء تحت تأثير الرش بحامض الاسكوربيك.

تركيز حامض الاسكوربيك / مستوى الملوحة	0	200	400	معدل تأثير الملوحة
المقارنة	28.70	34.15	32.41	31.75
S_1	28.61	33.55	32.16	31.44
S_2	25.73	27.92	25.4	26.35
S_3	19.81	24.11	22.09	22.00
S_4	18.70	20.18	19.29	19.39
معدل تأثير تركيز حامض الاسكوربيك	24.31	27.98	26.27	
اقل فرق معنوي LSD a tp (0.05)	الملوحة = 2.77، تركيز حامض السالسليك = 1.53 ، التداخل = 3.01			

الاسكوربيك اذ ان معاملة المستوى S_1 مع الرش باستخدام 200 ملغم لتر$^{-1}$ حامض الاسكوربيك حقق أعلى تركيز للبوتاسيوم بلغ 33.55 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة بزيادة نسبتها 16.89 % عن معاملة المقارنة (من دون الرش بحامض الاسكوربيك) في حين سجلت معاملة الري باستخدام المستوى S_4 و من دون الرش بحامض الاسكوربيك أدنى قيمة لتركيز البوتاسيوم 18.70 غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة بانخفاض 34.84 % قياسا بمعاملة المقارنة. ان زيادة تركيز البوتاسيوم نتيجة الرش بحامض السالسليك و الاسكوربيك و تحت تأثير ظروف الإجهاد الملحي يعزى الى دورهما في زيادة امتصاص العناصر الغذائية و منها عنصر البوتاسيوم حيث يعملا على تنظيم عمل الأنزيمات و منظمات النمو و تنظيم العمليات الفسلجية (Tuna *et al.*, 2013)

نستنتج بان زيادة ملوحة مياه الري سببت انخفاض في الوزن الجاف للمجموع الخضري و خفض الكمية الممتصة من العناصر الغذائية (N و P وK). و ان رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك و الاسكوربيك كان له دور مهم في تقليل أثار الإجهاد الملحي من خلال زيادة الصفات جميعا.

المصادر

الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محمد.1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة و النشر. جامعة الموصل-العراق. 488 صفحة.

Al – Khaliel, M.A. 2010. Effects of Salicylic and ascorbic acid on *Zea mays* plant grown under salinity stress. Changes in growth, some relevant metabolic activities. Pak. J. Bot., 45(3): 552-564.

Bano, S. C.; Helal, E. and Davey, P. 2013. Effect of Salicylic acid on growth and biochemical changes on *Zea mays* under salt stress. J. Agric, 32(1): 23-31.

Bandici, V. 2014. Salinity acid induced tolerance in *Zea mays* grown under NaCl stress. J. Plant Physiol., 189: 195-208.

Bartoli,S.K;Lakhvir,H.S; and Francsio,P.A. Salicylic acid in plants.Agro.Crop.Sic.782:224-251.

Bekheta, H. C.; Hamilton and Smith P. 2013. Physiological role of Salicylic acid in growth yield and some biochemical aspects of *Zea mays* plant under water Salinity. Pak. J. Agri. Sci., 50(13): 334-342.

Beltage, T.J. 2016. The Salicylic acid effect on the *Zea mays* under water salinity stress (NaCl). J. Agric. Sci., 5(4): 611-620.

Black, C. A. 1965. Methods of soil analysis part 1. Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Puplisher, Madison Wisconsin, USA.

Blunden, D. 2104. Nutrient deficiencies and toxicities in corn plants. J. Am. Soc. Hort. Sci., 57(4): 258-268.

Bresler, H. E. 2013. Water salinity effects growth, yield and mineral composition of *Zea mays*. Euro. J. Agro., 23: 344-352.

Buffle, D. M. 2103. Effect of ascorbic acid on growth and productivity of *Zea mays* plant. S. Agric. Sci., 44(8): 882-894.

Conklin, A. 2013. Foliar application of ascorbic acid effect on growth and some physiological compositions of *Zea mays* plant grown under salinity conditions. Agric. Biol. J. N. Am., 4(3): 611-621.

Deboodt, M. 2016. *Zea mays* shoot growth and nutrients composition as effected by salinity and water stress. Sci., 261-742-756.

Drovnic, W. A. 2015. The effect of calcium ions Pore montmorillonite. Geotechique, 71(8): 459-464.

Eker, S. C.; Gonu, K.; Omer, C. U. Ahmed, O.; Levent and C. Ismail. 2006. Effect of salinity stress on dry matter production and ion accumulation in hybrid maize varieties. Turk. J. Agric. For., 30: 365-373.

Francois, M. A. 2015. Nutrient uptake by *Zea mays* plants under salinity stress. J. App. Sci., 14(22): 1112-1124.

Gemes, P. R.; H. M. Miller and D. R. Keeny. 2105. Potassium and sodium interrelation in growth soils. Soil Sci. Am. Proc., 35: 101-119.

Gomez, T. A.; Friedrich,c. and F. Rendon. 2014. Requirement of salicylic acid for the induction of systemic acquired resistance. J. Exp. Bot., 52: 638-651.

Kerper, G. V. 2014. Effect of salt stress on growth and photosynthetic ability in *Zea mays*. Pak. J. Bot. 32: 77-86.

Khodary, M.M. 2014. Effect of different levels of salinity with salicylic acid on grow and physiology of *Zea mays*. Inter. J. Agric and Biol., 13: 32.

Lawlor, T. A.; R. M. Waskom and J. G. Davis. 2016. Interaction of phosphate and salinity on the grown. J. Agron and Crop. Sci., 5: 38-52.

Maheshwan C. H.; A. M. Davey and R. Maite. 2015. Effect of ascorbic acid foliar application on *Zea mays* plant under salinity stress water. Agric. Biol. J. N. Am., 3(8): 733-745.

Marezewski, W. 2014. Nutrient uptake by *Zea mays* plants effected by potassium under saline condition. Agri. Water. Manag, 82: 115-132.

Minhas, N. M. 2012. Evaluation of ascorbic acid application on grow, osmotic solutes and antioxidant enzyme activities on *Zea mays* under salt stress. Pak. J. Agri. Sci., 50(2):59-69.

Mizrahi,Y.2015.Effect of salinity on corn growth. Plant Physiology.98:862-851.

Murphy, T. and J.R. Riley. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta., 27:31-36.

Oster, M. C. S.; Reich and J. L. Matches. 2016. Effect of salt stress on growth of shoot in *Zea mays*. P. Phys. Bio., 66: 811-822.

Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeny. 1982. Methods of soil analysis part (2) 2nd . ed. Madison, Wisconsin, USA, PP: 1159.

Ramjibhai, M. D. 2016. Evaluation of salicylic acid application on growth and antioxidant enzyme under diluted wells water. Aust. J. Basic and Appl. Sci., 10(8): 112-121.

Stefania . D. S. 2014. Effect of Salinity stress on *Zea mays* growth. Aust. J. Crop. Sci., 5: 726-738.

Thomes, R. 2014. Influence of exchange able nitrogen on the yield of *Zea mays* and chemical composition and nutrient uptake under water stress. Chem., 261: 1422-1436.

Tuna, E.; Parag, A. ;Vengosh,B and W. Saito. 2013. Effect of ascorbic acid and salicylic acid on growth and nutrients under salinity stress. J. Environ. Qual., 22: 592-615.

Wang, A. M.; F. A. Hellal and M. Edwards. 2103. Response of Maize (*Zea mays* L.) to salinity and nitrogen supply with foliar application of salicylic and ascorbic acid. J. Agron. Plant, 6(2): 319-332.

Effect of Faliar Application of Salicylic acid and Ascorbic acid and Different levels of water salinity on Growth Prameters of Corn (*Zea mays.* L)

Hanan Abdel Wahab Said

Soil Science and Water Resources Department, College of Agriculture, Basra University, Iraq

Abstract

The experiment was carried out in the wooden canopy of the Department of Soil Sciences and Water Resources at the College of Agriculture - Basrah University at Kerma Ali site for the spring season 2017 to study the effect of foliar application with salicylic acid at a concentration of 0, 50 and100 mg $L^{-1}$and ascorbic acid at a concentration of 0, 200 and 400 mg 1. On yellow maize plants exposed to four saline levels of sodium chloride (1,2,4,8 Ds m^{-1}). The results showed that irrigation of maize plants with water of different salinity levels resulted in a significant decrease in the dry weight of the vegetative group and a decrease in the absorbed amount of nutrients N, P, K. Treatment of sorghum plants exposed to salt stress with salicylic acid and ascorbic caused increased vegetative growth and increased the uptake of N, P, K nutrients significantly in the dry matter of the vegetative group.

Key words: Salsalic acid, ascorbic acid, dry weight, absorbed amount of N, P, K.