تأثير حامض الساليسيلك في نمو الاصل سوينكل سترومیلو النامي في ظروف الاجهاد الملحي خارج الجسم الحي

جمعه سند شلش محمد شهاب حمد تغريد نصيف جاسم
جامعه الانبار/كلية الزراعة جامعه بغداد/كلية الزراعة

الخلاصة :

اجري البحث بهدف دراسة تضمين الوسط الغذائي بحامض الساليسيلك اسيد في نمو زروعات اصل الحمضيات تحت الاجهاد الملحي خارج الجسم الحي . وقد نفذ البحث كتجربة عاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل بعاملين هما تراكيزملح كلوريد الصوديوم وتراكيز حامض الساليسيلك . زرعت الافرع المتضاعفة الناتجة عن المرحلة الأولى في وسط تضاعف الافرع 2 (MS + ملغم.لتر-1 BA و0.25 ملغم.لتر-1 IBA) المزود بتراكيز من كلوريد الصوديوم وهي (0.0 و 0.2 و 0.4 و0.6 و0.8 و1)% وتراكيز حامض الساليسيلك وهي (4 ، 2، 1 ، 0) ملغم.لتر-1 ولمدة ستة اسابيع ، حسبت بعدها معدل عدد الفروع المتكونة وأطوالها وعدد اوراقها والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ومحتواها من البرولين بوصفها مؤشرات لاستجابتها وتحملها للملوحة . أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً سلبياً لملح كلوريد الصوديوم في صفات النمو للمزارع النسيجية بزيادة تركيز الملح في وسط التضاعف ، فقد حصل اختزال معنوي في عدد الفروع وأطوالها وعدد الأوراق فضلاًعن محتوى الزروعات من البرولين عند زيادة تركيز الملح في وسط التضاعف من 0.0 % وصولا إلى 1 %. كما اتضح وجود تباين في استجابة الاصل للإجهاد الناتج عن وجود ملح كلوريد الصوديوم في وسط التضاعف بوجود حامض الساليسيلك ، إذ تفوق التركيز 1ملغم. لتر-1 حامض الساليسيلك معنويا على باقي التراكيز في معظم الصفات قيد الدراسة باستثناء التركيز 4 ملغم.لتر-1 في صفات عدد الافرع وعدد الأوراق ويليهما التركيز 2 ملغم.لتر-1 لمعظم الصفات ، كما وتبين نتائج التداخل تفوق التركيز 1 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك مع التركيز 0.0% كلوريد الصوديوم لكل من صفات اطوال الافرع وعدد الاوراق والوزن الطري والجاف للافرع في حين تفوق التركيز 4 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك مع التركيز 0.0 % في عدد الافرع كما وتفوق التركيز 4 ملغم.لتر-1 مع المستوى الملحي0.4 % في اعطاء اعلى تركيز للبرولين في الافرع .

EFFECT OF SALICYLIC ACID ON GROWTH OF SWINGLE CITRUMELO ROOTSTOCK CULTURES UNDER IN VITRO SALT STRESS

Jumah S. Shalash Mohamad S. Hamad Tagreed N. Jaseem

ABSTRACT :

The research aimed to study the include amidst nutritional Salicylic acid in the growth of plantlets in citrus root stock under salty stress in vitro.The research was implemented as an experiment in complete random design(CRD)with two factors, Sodium chloride and Salicylic acid concentrations. branches multiplier resulting from the first phase were planted in MS has doubled branches which supplement (2 mg.l-1 BA+0.25 mg.l-1 IBA) with addition of Sodium chloride (0.0,0.2,0.4,0.6,0.8,1)% and Salicylic acid

ISSN 2072-3875

concentrations(0,1,2,4) mg.l-1 for six weeks . Then was measured average number of branches consisting , length , number of leaves, fresh and dry weight of shoots and content of proline as indicators of response to salinity tolerance.

The results showed a significant effect of the negative qualities of salt Sodium chloride in the growth in plantations tissue with increase the salt concentration in the doubled branches amidst. It happened significant reduction in the number of branches and the length , number of leaves as well as the content of proline when increase the salt concentration in the amidst of doubling from 0.0% up to 1% . As it turns a discrepancy in the root stock response to the stress caused by the presence of salt in the amidst nutritional of doubling the presence of Salicylic acid. it superiority concentrations of Salicylic acid 1mg.l-1 significantly on the rest of concentrations in most of the traits under consideration except focus 4mg.l-1 in qualities number of branches and number of leaves then followed by focus 2mg.l-1 for most traits. t also shows results of overlap concentration 1 mg.l-1 of salicylic acid superiority of with a concentration 0.0% sodium chloride for each of the qualities lengths of branches, number of leaves and fresh and dry weight of branches . While focus superiority of 4mg.l-1 of Salicylic acid with an emphasis 0.0% in the number of branches, As focus and the superiority of 4 mg.l-1 with the salt level of 0.4% to give a higher concentration of proline in the branches .

المقدمة :

تعد ملوحة التربة وماء الري من المشاكل الرئيسية المعيقة للتطور الزراعي ، لا سيما في المناطق الجافة وشبة الجافة التي تعتمد الري كوسيلة رئيسية في الزراعة ، وان 2030-% منها متأثرة بالملوحة (FAO ,2002)، إذ تعمل على خفض نمو وإنتاج النباتات نتيجة التأثير الازموزي او الإخلال بالتوازن الغذائي والهرموني والإنزيمي أو التأثير السمي للأيونات (Turakanو , Demiral 2009).استعملت تقنيات الزراعة خارج الجسم الحي في دراسة ميكانيكية وفسلجة تحمل الملوحة في المحاصيل الزراعية المختلفة ومنها أشجار الفاكهة لما تتميز به هذه التقنيات من أمكانية إكثار النباتات خارج الجسم الحي بمساحة صغيرة وبوقت قصير نسبيا وبأعداد كبيرة ، فضلا عن غربلة إعداد كبيرة من النباتات في مساحة صغيرة وسرعة إعطاء النتائج نسبيا والسيطرة الكاملة على الظروف البيئية التي قد تتداخل تأثيراتها مع نتائج اختبارات الملوحة في الحقل (Munns وTester , 2008) . وقد استعملت في العراق تقنيات زراعة الانسجة النباتية خارج الجسم الحي في تقييم تحمل اشجار الفاكهة المختلفة للإجهاد الملحي ومنها اشجار الموز (عثمان،2001) والتفاح (عبد الحسين ،2005) والبرتقال المحلي (الطه ، 2008) والعنب (الدهيماوي ،2009) .

تصنف الحمضيات على أنها نباتات حساسة للملوحة Salt sensitive ، وتتباين درجة التأثر وفقا للأصول المطعم عليها الأنواع المختلفة من الحمضيات ونظرا لإكثار الأصناف التجارية للأنواع التابعة لجنس الحمضيات Citruus على الأصول المختلفة . حاول العديد من الباحثين استخدام إستراتيجيات سهلة التطبيق وأمنة من الناحية البيئية تضمن زراعة مستدامة وخلال العقدين الأخيرين أجريت العديد من البحوث العلمية حول إمكانية استخدام حامض الساليسيلك Salicylic acid في الحد من الأثار الضارة الناتجة عن أنواع عديدة من الإجهادات البيئية سواء الحيوية أوغير الحيوية ، إنٌ

ISSN 2072-3875

النتائج التي تحققت في هذا المجال كانت مشجعة جداً في مزارع الأنســـــجة Sakhanokho و Kelley, 2009)) في نبات الكركدية تحت الشد الملحي و Bidabadi وآخرون ، (2012) في الموز تحت الشد المائي .

بناءا على ما تقدم اجريت هذه الدراسة بهدف تحسين التحمل الملحي لاصل الحمضيات باستعمال تقنية زراعة الانسجة بتضمين الوسط الغذائي حامض الساليسيلك لبيان مدى تاثيرة في النمو الخضري .

المواد وطرائق العمل :

نفذت الدراسة في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد خلال عامي 2012 /2013م في مرحلتين تضمنت الأولى تأسيس المزارع النسيجية لأصل الحمضيات سوينكل سترومیلو تبعتها مرحلة ثانية تم فيها تقييم تحمل الزروعات للإجهاد الملحي في مرحلة التضاعف الخضري بوجود تراكيز مختلفة من حامض الساليسيلك اعتمادا على قياسات النمو في زروعاتها النسيجية .

أخذت مجموعة من الأفرع المكثرة نسيجيا والمتجانسة في الطول والنمو من الفروع المتضاعفة للأصل قيد الدراسة ، وتمت زراعتها في قناني زجاجية سعة 250مل تحوي 50مل من وسط التضاعف MS المزود بـ 2 ملغم . لتر1- من الـ BA 0.25 + ملغم . لتر1- من الـ IBA ، والمجهز بالتراكيز (1,0.8,0.6,0.4,0.2,0.0%) كلوريد الصوديوم و(4,2,1,0) ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك وعدت كل قنينة مكرر ووضعت في غرفة النمو على درجة حرارة 2±25 مْ وشدة إضاءة 1000 لوكس لمدة 16ساعة. يوم-1 لمدة ستة أسابيع ، وفي نهاية مدة التحضين تم اخذ القياسات للصفات ولجميع التراكيز باستثناء التركيز1% الذي استبعد بسبب موت جميع الافرع قيد الدراسة والصفات هي : معدل عدد الأفرع ومعدل طول الأفرع .الجزء النباتي المزروع-1 (ملم) ومعدل عدد الأوراق.الفرع-1 والوزن الطري والجاف ومحتوى الأفرع من البرولين الذي تم قياسه وفقا لما جاء به Bates وآخرون(1973) باستعمل جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعند طول موجي 520 نانوميتر.

نفذت الدراسة بوصفها تجربة عامليه باستعمال التصميم العشوائي الكامل وبعاملين (تراكيز ملح كلوريد الصوديوم × تراكيز حامض السليسيلك) ، وتم استعمال نظام التحليل الاحصائي الجاهزتحت نظام تشغيل الحاسوب الاليWindows لأجراء التحليلات الاحصائية . وتمت مقارنة المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Different L.S.D)) عند مستوى احتمال 0.05 لاختبار الفروق المعنوية بين المتوســطات (الساهوكي ووهيب ، 1990).

النتائج والمناقشة :

معدل عدد الأفرع :

تشيرنتائج الجدول (1) بأن للملوحة تأثيراً سلبياً في معدل عدد الأفرع ، إذ ترافق الأنخفاض المعنوي في المعدل مع زيادة تراكيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي فقد أعطى التركيز0.8% أقل معدل بلغ 0.21 فرع مقارنة بالتركيز0.0 % ملح الذي بلغ فيه المعدل5.61 فرعاً الذي تفوق معنوياً على جميع التراكيز . إن هذه النتائج تنسجم مع ناجي (2013) و kaushal وآخرون(2013) و Habibi و Amiri 2013)) وSharma) وآخرون ،2013) و2014,(Chatzissavvids) في الحمضيات الذين أشاروا إلى انخفاض معدل عدد الأفرع المتكونة في وسط التضاعف الحاوي على تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم . ان قلة نمو الفروع المتضاعفة وإعدادها بفعل الملوحة قد يعود إلى التأثير السلبي لها في بناء الصبغات النباتية المشتركة في التركيب الضوئي محدثا اختزالا في عدد الأوراق ومثبط لنشوء البراعم الجانبية إضافة إلى الاختلال في الفعاليات الفسلجية الناجمة عن الاختلال في التوازن الغذائي (Harb وآخرون ، 2002) .

ISSN 2072-3875

جدول (1) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في معدل عدد الأفرع بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي.

تراكيز NaCl %	تراكيز SA ملغم.لتر$^{-1}$				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	5.47	5.41	5.71	5.85	5.61
0.2	3.57	4.42	4.42	4.71	4.28
0.4	3.00	3.14	3.57	3.71	3.35
0.6	1.85	2.14	2.57	2.71	2.31
0.8	0.00	0.28	0.57	0.00	0.21
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
المعدل	2.77	3.07	3.36	3.39	
أ.ف.م0.05	0.19= NaCl	0.38 = SA		0.17= NaCl × SA	

كما تشير النتائج إلى وجود تاثير معنوي لاضافة حامض الساليسيلك اذ تفوق التركيز 4 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك معنويا على باقي التراكيزالمستعملة في التجربة وأعطى معدل 3.39 فرع باستثناء التركيز2 ملغم.لتر-1 من الساليسيلك الذي تفوق بدوره على باقي التراكيز وأعطى 3.36 ،3.07 ،2.77 فرع على التتابع .وقد يعود السبب إلى دور حامض الساليسيلك في تعزيز النمو الخلوي خارج الجسم الحي وهذا ينعكس بشكل ايجابي بزيادة عدد الخلايا المرستيمية وباعتباره منظم نمو فأنة يعمل على زيادة كفاءة الانتشار للأنسجة (Quirze و Zeel 2001,). وينسجم هذا مع ما وجده ناجي (2013) في الحمضيات و(Bidabadi وآخرون ، 2012) في الموز.

أظهرت نتائج التحليل الأحصائي في الجدول نفسه إلى وجود تداخل معنوي بين تراكيز حامض الساليسيلك وتراكيز كلوريد الصوديوم المستعملة فقد تفوقت معاملة التداخل للتركيز4 ملغم.لتر-1حامض الساليسيلك وتركيز 0.0% من الملح اذ أعطت أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 5.85 فرع والتي تفوقت على جميع التداخلات معنويا باستثناء معاملة المقارنة والتركيز 2 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك في المستوى الملحي نفسه فقد بلغ معدل عدد الأفرع فيهما5.71 و5.47 فرع بالتتابع.

معدل طول الافرع :

تشيرالنتائج الواردة في الجدول (2) إلى وجود انخفاض معنوي في معدل أطوال الأفرع بزيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم المضاف إلى وسط التضاعف إذ بلغ اقل معدل لطول الأفرع المتكونة على الأجزاء النباتية عند تركيز0.8% من كلوريد الصوديوم 6.71 ملم عما عليه بنباتات المقارنة 0.0% التي بلغت 30.89ملم مع ملاحظه وجود الفرق المعنوي بين جميع التراكيز الملحية .

ISSN 2072-3875

جدول(2) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في معدل أطوال الأفرع (ملم) بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي.

تراكيز NaCl %	تراكيزSA ملغم. لتر$^{-1}$				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	31.43	31.86	30.29	30.00	30.89
0.2	24.00	31.00	29.14	27.14	27.82
0.4	21.71	28.57	27.57	27.00	26.21
0.6	18.57	28.14	27.14	26.86	25.17
0.8	0.00	13.57	13.29	0.00	6.71
المعدل	19.14	26.62	25.48	22.20	
أ.ف.م0.05	1.32 = NaCl	2.65 = SA	1.18= NaCl × SA		

ان هذه النتائج تنسجم مع ما وجده Ghaleb وآخرون ،2010)) وناجي (2013) و kaushal وآخرون ، (2013) على الحمضيات الذين وجدوا انخفاضا في اطوال الفروع المتكونة مع زيادة تركيز الملح كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي المجهز به ، ويمكن تفسير ذلك على أساس حصول تأثيرات مباشرة(سمية) وغير مباشرة للملوحة على النمو والتطور كالتأثيرالأيوني أو تأثيرات ازموزية تعمل على تقليل الماء الممتص بدرجة كبيرة أو التأثير في معدل المواد الايضية التي تصل إلى الخلايا مما يؤثر في عملية انقسام الخلايا و/أو قلة استطالتها وتوسعها ، فللضغط الانتفاخي الذي يولده الماء الداخل إلى الخلية على الجدارالداخلي له أثرمهم في استطالة الخلية ومن ثم استطالة الساق .

كما وتشير نتائج الجدول إلى التفوق المعنوي للتركيز1 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك على باقي التراكيز في معدل طول الفروع وبلغ 26.62ملم في حين بلغ معدل طول الفروع وللتراكيز 0و2 و4 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك19.14و25.48 و22.20ملم على التوالي . وتشير نتائج التداخل بين تراكيز حامض الساليسيلك وتراكيز كلوريد الصوديوم إلى أن أعلى معدل لطول الأفرع بلغ 31.86 ملم وذلك في معاملة تداخل كلوريد الصوديوم بتركيز 0.0% + حامض الساليسيلك بتركيز 1ملغم. لتر-1 التي تفوقت معنوياً عن جميع التداخلات ما عدا معاملات تداخل التركيز 0.0 % من كلوريد الصوديوم + التركيز 0 و2 و4 ملغم. لتر-1 من حامض الساليسيلك إضافة إلى معاملة تداخل كلوريد الصوديوم بتركيز 0.2% + حامض الساليسيلك بتركيز1 ملغم. لتر-1.وتنسجم هذه النتائج معSakhanokho و Kelley, 2009)) في نبات الكركدية من حيث اختلاف تاثير تراكيز حامض الساليسيلك في معدل أطوال الأفرع المتكونة عند الزراعة في أوساط مجهزة بملح كلوريد الصوديوم .

معدل عدد الاوراق :

تشيرالنتائج في الجدول(3) إلى ان تراكيز ملح كلوريد الصوديوم المضافة إلى وسط التضاعف قد اثر معنويا في عدد الأوراق المتكونة على الفرع بانخفاض معدل عددها بزيادة تركيز الملح في الوسط ، إذ اعطت فروع معاملة المقارنة 0.0% كلوريد الصوديوم اعلى معدل لعدد الأوراق وبلغ 5.71 ورقة لكل فرع والذي اختلف معنويا عن باقي التراكيز، في حين أعطى التركيز 0.8 % من ملح كلوريد الصوديوم اقل معدل لعدد الأوراق وبلغ 0.24 ورقة لكل فرع .

ومن خلال النتائج المعروضة في الجدول يتبين إن التركيز 4ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك أعطى أعلى معدل في عدد الأوراق .فرع -1 في وسط

ISSN 2072-3875

التضاعف المجهز بتراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم بلغ 3.53ورقه.فرع-1 متفوق معنويا على التركيز0 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك الذي أعطى معدل 2.85 ورقه.فرع -1، ولم يختلف معنويا عن التركيزيين 1 و2 ملغم .لتر-1 من حامض الساليسيلك اللذان أعطيا 3.42و 3.45 ورقة. فرع-1 على الترتيب.

تدل نتائج التداخل بين تراكيز حامض الساليسيلك وتراكيز ملح كلوريد الصوديوم بان أعلى قيمة لمعدل عدد الأوراق لوحظت في التركيز1 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك و0.0% كلوريد الصوديوم بلغ 6.14ورقة التي اختلفت معنويا عن باقي معاملات التداخل الأخرى باستثناء معاملة التداخل لكل من الملح وحامض الساليسيلك للتركيز 0.0% من كلوريد الصوديوم و0ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك التي بلغت 6.0 ورقه لكل فرع .

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده العديد من الباحثين ومنهم الدهيماوي (2009) في العنب و Ghaleb وآخرون (2010) على الحمضيات من حيث تباين معدل عدد الأوراق المتكونة على الأفرع المتضاعفة خارج الجسم الحي في الأوساط الغذائية المزودة بملح كلوريد الصوديوم ، وذلك بانخفاض معدل عددها وتأثرها معنويا بزيادة المستوى الملحي في الوسط .

جدول(3) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي.

تراكيز % NaCl	تراكيز SA ملغم. لتر-1				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	6.00	6.14	5.42	5.28	5.71
0.2	4.14	5.57	4.28	4.42	4.60
0.4	2.28	3.14	4.00	4.14	3.39
0.6	1.85	2.00	2.85	3.85	2.63
0.8	0.00	0.42	0.57	0.00	0.24
المعدل	2.85	3.45	3.42	3.53	
أ.ف.م0.05	0.29= NaCl	0.58 = SA	0.26 = NaCl × SA		

إن تطبع النبات لاحد الشدود البيئية يحدث فقط عندما يكون مقدار ذلك الشد تحت الحد المميت او القاتل (Sub-lethal) للنبات لذا فإن الأنخفاض الحاصل في معدل عدد الأوراق في الأوساط تحت تأثير الشد الملحي قد يعود الى الانخفاض الحاصل في عدد الافرع واطوالها وبالتالي التاثير في عدد الاوراق كما أن الحمضيات ليس لها القدرة على حجز أيونات الصوديوم وبالتالي تتجمع في الورقة محدثة الضرر ، وإن الزيادة المفرطة من هذه الأيونات التي تترشح إلى الورقة تتسبب في تدهور الكلوروفيل (EL-Tayeb , 2005) ، حيث نادرا ما يبقى الكلوروفيل سليماً تحت تأثير الملح بسبب الزيادة في البناء السريع للأنزيم المثبط chlorophyllase في السايتوبلازم وجدران الخلايا وزيادة نشاطه في تثبيط الكلوروفيل (Flowers و1986) , Yeo مما يؤدي إلى خفض محتوى أنسجة الورقة من (El-Mg , Fe , N Desouky و1998 , Atawia) وبالتالي إلى أصابة الأوراق لاسيما في التراكيز العالية بظاهرة الذبول ومسببه في اصفرارها(Chlorosis) ابتداء من قمة الورقة وتمتد إلى الحواف منتهية بقاعدة الورقة وتلونها باللون البرونزي واحتراقها (Scorching) في التراكيز العالية وتظهر هذه الإعراض في الأوراق السفلية والناضجة وبالتالي تساقط التالـف

ISSN 2072-3875

منـــها Moya وآخرون (1999) وKhoushbakht وآخرون ، (2010).

كما وتتفق معSakhanokho و Kelley, 2009 في الحمضيات من حيث تأثير حامض الساليسيلك في معدل عدد الأوراق ، حيث ان دور حامض الساليسيلك في تخفيف سمية الايونات المتراكمة في الأوراق تبدو واضحة عن طريق احتفاظ الأوراق الأولية بنظارتها ولونها الاعتيادي وبدلالة تكوين الأوراق على الفروع في التراكيز الملحية وهذا يعود إلى الدور الوقائي لحامض الساليسيلك في منع تحطيم صبغات البناء الضوئي بتخليق بروتين إصلاح التلف.

معدل الوزن الطري:

أظهرت نتائج الجدول (4) تضمين وسط التضاعف بتراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم أدى إلى انخفاض الوزن الطري للأفرع المتضاعفة بارتفاع نسبة الملح فكانت معدلات الوزن الطري للأفرع المتضاعفة 283.0 و 263.7و 240.7و 169.5و 21.0ملغم للتراكيزالملحيـــــة 0.0 و0.2 و 0.4 و 0.6 و 0.8% على الترتيب التي اختلفت معنويا فيما بينها مقارنة بمعاملة 0.0% كلوريد الصوديوم التي تفوقت على جميع التراكيز معنويا إذ بلغ 283.0 ملغم.وزن طري-1 .

جدول(4) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في معدل الوزن الطري(ملغم) للافرع بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي.

تراكيز %NaCl	تراكيز SA ملغم. لتر$^{-1}$				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	280.0	289.0	287.0	276.0	283.0
0.2	270.0	274.0	271.0	240.0	263.7
0.4	240.0	243.0	241.0	239.0	240.7
0.6	197.0	197.0	163.3	120.0	169.5
0.8	0.0	48.0	36.0	0.0	21.0
المعدل	197.4	210.3	199.6	175.0	
أ.ف.م0.05	13.92= NaCl	27.84 = SA	S × NaCl =12.45		

تشير نتائج الجدول اعلاه إلى تفوق التركيز1 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك في معدل الوزن الطري للأفرع والذي بلغ 210.3 ملغم الذي اختلف معنويا عن التركيزيين 0 و4 ملغم.لتر-1، حيث بلغ معدل الوزن الطري لهما 197.4 و175.0 على الترتيب ، ولم يختلف معنويا عن التركيز 2 ملغم.لتر-1 الذي بلغ 199.6 ملغم في معدل الوزن الطري للأفرع المتضاعفة في وسط التضاعف المجهز بتراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي .

يلاحظ من الجدول اعلاه أيضا تفوق معاملة التداخل بين التركيز 1ملغم.لتر-1 والوسط الخالي من كلوريد الصوديوم حيث أعطت أعلى معدل للوزن الطري بلغ 289.0 ملغم ، متفوقا معنويا على الأوزان الطرية للتراكيز الملحية في المستويات 0.4 و0.6و0.8 ولم تختلف معنويا عن التركيزيين 0.2%، بينما أعطت معاملات التداخل بين التركيز الملحي

ISSN 2072-3875

0.8 ملغم.لتر-1 وتراكيز حامض الساليسيلك1 و2 معدلات منخفضة للأوزان الطرية للأفرع المتضاعفة بلغت 48.0 و 36.ملغم.وزن طري-1 على الترتيب ، التي لم تختلف فيما بينها معنوياً ضمن هذا المستوى الملحي .

معدل الوزن الجاف :

يبين الجدول(5) وجود تأثير معنوي للإجهاد الملحي في معدل الوزن الجاف للأفرع المتضاعفة إذ ترافق انخفاض معدلاتها معنوياً مع الزيادة في تركيز ملح كلوريد الصوديوم المتضمن في وسط التضاعف ، فقد أعطت المعاملة في التركيز الملحي 0.8 % اقل معدل للوزن الجاف بلغ 1.41 ملغم.وزن جاف-1 مقارنة بمعدل الوزن الجاف عند التركيز 0.0% من كلوريد الصوديوم بلغ 621.6 ملغم.وزن جاف -1.

تشير نتائج الجدول نفسه إلى تفوق التركيز 1ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك في معدل الوزن الجاف للأفرع والذي بلغ 16.05 ملغم.وزن جاف-1 مختلف معنويا عن التركيزيين 0 و4 ملغم.لتر-1، حيث بلغ معدل الوزن الجاف لهما 15.03 و 13.20ملغم.وزن جاف-1 على التوالي ، ولم يختلف معنويا عن التركيز2 ملغم.لتر-1 في وسط التضاعف المجهز بتراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي .

دلت نتائج الجدول إلى وجود تداخل معنوي بين حامض الساليسيلك وتراكيز ملح كلوريد الصوديوم إذ تفوقت معاملة التداخل (حامض الساليسيلك بتركيز1ملغم.لتر-1 وتركيز0.0% كلوريد الصوديوم(معنوياً على باقي التداخلات والتي بلغت 22.33 ملغم.وزن جاف -1 باستثناء معاملة التداخل للتراكيز 0 و2 و4 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك لنفس المستوى الملحي ، وبينت نتائج الجدول أيضا انخفاض معدل الوزن الجاف للتداخل بين حامض الساليسيلك والملح بزيادة تركيز الملح وزيادة تركيز الساليسيلك في وسط التضاعف إذ أعطت تداخلات التراكيز1 و 2 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك مع المستوى الملحي 0.8% انخفاضاً ملحوظاً في معدل الوزن الجاف إذ بلغت الأوزان الجافة 3.33 و2.33 ملغم. وزن جاف -1 على الترتيب

جدول(5) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف (ملغم) بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

تراكيز %NaCl	تراكيز SA ملغم.لتر-1				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	21.33	22.33	22.00	21.00	21.66
0.2	20.33	20.83	20.33	18.5	19.9
0.4	18.50	18.43	18.93	17.6	18.38
0.6	15.00	15.33	12.33	9.3	12.9
0.8	0.00	3.33	2.33	0.00	1.41
المعدل	15.03	16.05	15.18	13.2	
أ.ف.م0.05	0.9= NaCl	1.9 = SA	0.8= NaCl × SA		

تتفق هذه النتائج مع Habibi و(2013 Amiri) وSharma) وآخرون ،2013) و (Chatzissavvids), 2014 في الحمضيات من حيث تأثر الوزنين الطري والجاف بالمستويات العالية

ISSN 2072-3875

من ملح كلوريد الصوديوم ، وقد يعود السبب الى ان الملوحة تؤثر سلبا وبصورة خطية مع زيادتها في انخفاض معدل الوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري بسبب تثبيط نمو الفروع واعدادها وأطوالها ومعدل عدد الأوراق الجداول (3,2,1) ومن ثَمَّ انعكاسها على معدل التمثيل الكربوني داخل أنسجة الفرع المعرض للإجهاد الملحي فانخفاض معدل النمو وبشكل دراماتيكي وما يترتب علية من اختزال عدد الافرع او الاشطاء الفعالة وحاصل الكتلة الحية .

كذلك تتفق مع Bidabadiوآخرون ، (2012) في الموز حيث وجد تأثيرا ايجابيا لإضافة حامض الساليسيلك في التخفيف من الآثار الضارة للإجهاد الملحي على الوزنين الطري والجاف .اما من حيث الدور الايجابي لحامض الساليسيلك في الوزن الطري والجاف حيث يعمل على تنظيم انقسام الخلايا وتوسيعها والحث على تفعيل اختزال النترات مسببا زيادة في ايض النترات ومنعكسا بصورة ايجابية على التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الوزنين الطري والجاف .

محتوى الافرع من البرولين :

يشير الجدول ((6إلى أن رفع مستويات ملح كلوريد الصوديوم في الوسط أدى إلى حصول زيادة في تراكم البرولين في الافرع المنماة على وسط يحتوي على 0.6 % ملح كلوريد الصوديوم بلغت 9.88 ملغم.غم وزن جاف-1 الذي تفوق معنويا على الوسط الخالي من الملح والذي بلغ التركيز فيه 6.63 ملغم.وزن جاف-1 من البرولين

تظهر النتائج المعروضة في الجدول انف الذكر إلى أن أفرع الاصل قيد الدراسة قد حقق زيادة معنوية في محتوى أفرعه من البرولين في التركيز1 ملغم.لتر-1 من حامض الساليسيلك على التركيزيين 0 و 4 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك حيث بلغا 5.88 و7.57ملغم.غم وزن جاف-1 وعلى التتابع ولم يظهر فروقا معنوية عن التركيز 2 ملغم.لتر-1 الذي بلغ 8.02 ملغم. غم وزن جاف-1 ، وبينت نتائج الداخل بين تراكيز الملح وحامض الساليسيلك في الجدول نفسه حصول زيادة معنوية في محتوى الفروع من البرولين في التركيز 4 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك للأصل قيد الدراسة عند زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم في وسط التضاعف إذ أعطت معاملة التداخل للتركيز4 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك و 0.4 % ملح كلوريد الصوديوم أعلى مستوى من البرولين بلغ 10.71 ملغم. وزن جاف-1 والتي تفوقت على باقي التداخلات باستثناء معاملات التداخل للتراكيز في المستوى الملحي0.6% وللتراكيز 1و2 و4 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك والتي بلغت وعلى التوالي 10.14 و10.42 و10.42 ملغم. وزن جاف-1 وكذلك معاملة التداخل للتركيز4 ملغم.لتر-1 حامض الساليسيلك مع المستوى الملحي 0.2 % من كلوريد الصوديوم والتي بلغت 10.42 ملغم. وزن جاف-1 .

اتفقت النتائج مع نتائج دراسات (Chatzissavvids) , 2014 في الحمضيات ، من حيث حصول زيادة في محتوى الأفرع من البرولين عند تعريض مزارعها النسيجية لظروف الإجهاد الملحي . اما فيما يتعلق بتأثير حامض الساليسيلك فتتفق معSakhanokho) و Kelley, 2009)من حيث زيادة تركيز البرولين بإضافة حامض الساليسيلك .

إن تراكم البرولين في الأوراق يظهر ميكانيكية التكيف لتحمل الإجهاد (Singh وآخرون 1972) وقد اقترح Stewart و1974) Lee) إن للبرولين دورا في التنظيم الازموزي على المستوى الخلوي إذ أن تعرض النباتات إلى الإجهادات البيئية يؤدي الى تراكم بعض المركبات النتروجينية كظاهرة تكيفيه ومن بينها البرولين لأنه نشط ازموزياً اذ انه يعيد التوازن للمرافق الإنزيميNADP و NADPH أو يعمل على حماية الإنزيمات من خطر الإجهاد المائي أو الملحي Orcutt وNilsen، 2000)) .إما من حيث تأثير حامض الساليسيلك فوجد أن هناك علاقة ايجابية بين تراكم البرولين ومعدل نمو النبات مما يوحي إن لحامض الساليسيلك يحدث تغيرات في الإنزيمات المشاركة في البناء الحيوي للبرولين وبالتالي يسهم في

ISSN 2072-3875

تعزيز النمو تحت تأثيرالاجهاد (Ahmad وآخرون ، 2014).

جدول(6) تأثيركلوريد الصوديوم وحامض الساليسيلك والتداخل بينهما في محتوى أفرع الأصل من البرولين (ملغم) وزن جاف بعد ستة أسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي

تراكيز % NaCl	تراكيز SA ملغم. لتر$^{-1}$				المعدل
	0	1	2	4	
0.0	6.71	7.14	6.42	6.28	6.63
0.2	7.14	9.57	9.28	10.42	9.10
0.4	7.00	9.42	10.00	10.71	9.28
0.6	8.57	10.14	10.42	10.42	9.88
0.8	0.00	4.17	4.00	0.00	2.04
المعدل	5.88	8.08	8.02	7.57	
أ.ف.م0.05	0.51= NaCl	1.02 = SA	0.45= NaCl × SA		

الاستنتاجات :

1- إنَ مستويات السمية لكلوريد الصوديوم هي (1-0.8) % حيث اختزلت مؤشرات النمو بدلالة استجابة التضاعف الى الثلث (نسبة الأختزال <60 %) مع ظهور أعراض مورفولوجية تمثلت باصفرار وذبول الأوراق واحتراقها في التراكيز العالية .

2- أظهرت النتائج أنَ الأوساط التي تحوي حامض الساليسيلك كانت أفضل من التي تفتقر اليه وبذلك فانَ تجهيز الوسط بتراكيز منخفضة نسبياً (1ملغم. لتر-1) أدت الى نمو وتطور النبات بشكل جيد بالمقارنة مع التي تفتقر إليه.

3- حسن حامض الساليسيلك بعض الصفات الفسيولوجية والمظهرية للمجموع الخضري تحت ظروف الشد الملحي، حيث منح رد فعل تلقائي بهدف التحسين والتقليل من الأثار الضارة للإجهاد الملحي التي ربما تكون عن طريق تقليل الضرر التأكسدي للأغشية النباتية أو عن طريق تركيب مواد ذائبة متوافقة للتعديل الأزموزي في النبات ، علاوة على ذلك عزز النمو . وعند مقارنة المتوسطات للصفات المظهرية نجد ان المعاملة بالتركيز فوق 2 ملغم.لتر-1 لم تكن فعالة.

المصادر :

الدهيماوي ، عبد الكاظم جواد موسى (2009). تقييم تحمل ثلاث اصناف من العنب VitisVinifera L. لملح كلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي . رساله ماجستير .كليه الزراعة .جامعة الكوفة .جمهورية العراق .

الساهوكي، مدحت ووهيب، كريمة محمد .1990 .تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق.

الطه ، هدى عبد الكريم عبد الودود (2008). استعمال تقنية زراعة الانسجة النباتية في اكثار نباتات مقاومة للملوحة من اشجار البرتقال المحلي (Citrus sinensis(L.) Osbeck) أطروحة دكتوراه .قسم ألبستنه .كليه الزراعة .جامعه البصرة. جمهورية العراق .

عبد الحسين ، مسلم عبد علي (2005). توظيف تقنية التظفير خارج الجسم الحي في تحسين تحمل أصلي التفاح MM 106 وعمارة Omara لملح كلوريد الصوديوم . اطروحة دكتوراه . كليه الزراعة .جامعه بغداد .جمهوريه العراق .

ISSN 2072-3875

عثمان ،نسيم عبد الرحيم (2001). تحسين الموز Musa spp لظروف الشد البيئي باستخدام زراعة الأنسجة وأشعه كاما . اطروحة دكتوراه – كليه التربية /ابن الهيثم جامعة بغداد – جمهورية العراق .

ناجي ، ضرغام باسم.(2013)تقويم تحمل اصول الحمضيات لتحمل تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم في مرحلة تضاعف الافرع خارج الجسم الحي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية . المجلد 5. العدد 1، ص 66 -88.

Ahmad, M.A; P.V. Murali and G. Marimuthu (2014) . Impact of salicylic acid on growth, photosynthesis and compatible solute accumulation in allium cepa L.Subjected to drought stress. Inter. J. of Agri and Food Sci ; 4(1): 22-30.

Bates, L. S. ; R. P. Waldren and I. D. Teare .1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant Soil. 39:205-207.

Bidabadi .S.S; M .Mahmood ; M. Baninasab and Ghobadi (2012) . Influence of salicylic acid on morphological and physiological responses of banana (Musa acuminata cv. 'Berangan', AAA) shoot tips to in vitro water stress induced by polyethylene glycol. Poj 5(1): 33-39.

Chatzissavvldts, C.; C. Antonopoulou ; J. Therios and K. Dimassi . 2014. Responses of trifoliate orange (Poncirus trifoliate (L.) Raf.) to continuously and gradually increasing NaCl concentration . Acta Bot . Croat. 73 (1), 1-7.

Dawood, M.G; M.S. Sadak and M. Hozayen (2012). Physiological role of Salicylic acid in improving performance, yield and some biochemical aspects of sunflower plant grown under newly reclaimed sandy soil. austr J of basic &applied Sci,: 6(4): 82-89.

El-Desouky, S. A. and A. A. R. Atawia .1998. Growth performance of some Citrus rootstocks under saline conditions. Alex J Agric Res. 43: 231-254.

El-Tayeb, M. A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regul., 45: 215-224.

Flowers, T. J. and A. R. Yeo .1986. : Ion relations of plant under drought and salinity. Australian J. of Physiology 13,75-91.

Food and Agriculture Organization (FAO) (2002). Crops and Drop. Making the best use of water for agriculture .Food and Agriculture Organization of the Uations. Roma, 26 pp.

Ghaleb,W. S.; J. S.Sawwan; M.W.Akash and A.M .AL-Abdallat. 2010: In vitro response of two Citrus rootstocks to salt stress. International Journal of Fruit Science 10, 40–53.

Habibi, F and M. E. Amiri (2013). Influence of in vitro salinity on

ISSN 2072-3875

Quiroz-Figueroa and M. M. Zeel , .2001. "Picomolar Concen- trations of Salicylate Induce Cellular Growth and En-hance Somatic Embryogenesis in Coffeaarabien Tissue. Culture," Plant Cell Reports, Vol. 20, No. 8, pp. 679-684.

Sakhanokho, H. F. And R. Y. Kelley .2009. "Influence of Salcylic Acid on in Vitro Propagation and Salt Tolerance in Hibiscus acetosella and Hibiscus moscheutos (cv 'Luna Red')," African Journal of Biotechnology, Vol. 8, No. 8.pp. 1474-1481.

Sharma,. L. K; M. Kaushal ; S. K. Bali and O.P. Choudhary.(2013). Evaluation of rough lemon (Citrus jambhiri Lush.) as rootstock for salinity tolerance atseedling stage under in vitro conditions. Afr J of Biot ,:vol.12(44),pp.6267-6275.

Singh , T . N.; D . Aspinall and L. G. Paleg 1972 .Proline accumulation an varietal adaptability to drought in barley : a potential metabolic measure of drought resistance . Nature ,UK 236: 188-190.

Stewart, G. R. and J. A. Lee 1974. The role of proline accumulation in halophytes. Planta 120: 279-289 .

Turakan, I and T. Demiral, (2009). Recent development in understanding salinity tolerance. Environmental and Experimental Botany, 67:2-9.

growth, mineral uptake and physiological responses of two citrus rootstocks. Intern J of Agro &Plant Prod,: Vol., 4 (6), 1320-1326.

Harb, E, M.; O.M .Ei-Shihy and A. H. Hanafy Ahmed, 2002 rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum ,15:473.

Kaushal M.; L. Kumar; MIS. Gill ; O.P.Choudhary and S.K. Bali (2013). Effect of salinity on survival and growth performance of in vitro grown rough lemon (Citrus Jambhiri Lush.) seeds.Indian J of Biot ,Vol 12,pp 284-286.

Khoushbakht, D. ; A. A. Ramin; B. Baninasab and S. Aghajanzadeh .2010. Effect of salinity on growth parameters of 9 Citrus rootstocks. Iran J. Agric. Sci. 40 : 71-81.

Moya , J.L.; E. Primo- Millo and M. Talon (1999). Morphological factors determining salt tolerance in citrus seedlings: the shoot to root ratio modulates passive root uptake of chloride ions and their accumulation in leaves. Plant Cell Environ. 22: 1425–1433.

Munns, R. and R. Tester (2008(. Mecganisms of Salintytoraelen Annual Review of Plant Biology, 59:651-681.

Orcutt, D. M. and E. T. Nilsen .2000. The physipology of plants under stressU.S.A.

ISSN 2072-3875