

تأثير الرش بحامض الساليسيليك في تحمل بعض أصول الحمضيات لملوحة التربة

علي محمد عبد الحياي	عماد عدنان مهدي السارة	نسرین محمد هذال
أستاذ مساعد	أستاذ مساعد	باحثة
قسم البستنة وهندسة الحدائق	قسم المحاصيل الحقلية	قسم البستنة وهندسة الحدائق
alhayanyali15@yahoo.com		كلية الزراعة – جامعة ديالى

المستخلص

أجريت هذه الدراسة في أحد المشاتل الخاصة في مدينة بعقوبة/ محافظة ديالى، للموسم الزراعي 2015 على شتلات أصول من الحمضيات بعمر ثلاثة سنوات بهدف معرفة تأثير الرش بحامض الساليسيليك في تحمل هذه الشتلات لملوحة التربة. تضمنت التجربة 24 معاملة تداخلت فيها ثلاثة عوامل وهي: مستويات ملوحة التربة (1.14 و 4.62 و 5.30 ديسيمنز¹) ومستويين لحامض الساليسيليك بتركيزين (0 و 250 ملغم لتر⁻¹)، وأربعة أصول حمضيات (نارنج، اليوسفي كليوباترا، ليمون فولكاماريانا وترويرسترينج) بثلاثة مكررات. أظهرت نتائج الدراسة إن زيادة تركيز الاملاح في التربة أدت الى تقليل نمو الشتلات من خلال انخفاض قيم معظم معايير النمو المدروسة (عدد الافرع وأطولها وعدد الأوراق والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري)، في حين أدى الرش بحامض الساليسيليك الى زيادة معدل عدد الاوراق والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري، وفيما يتعلق بأصول الحمضيات فقد تفوق الترويرسترينج بأعلى معدل لأطوال الفروع في حين تفوق اليوسفي كليوباترا بعدد الأوراق.

الكلمات المفتاحية: ملوحة التربة، حامض الساليسيليك، أصول الحمضيات

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –707-719: (3) 48/ 2017

Al-hayany & et al.

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION SALICYLIC ACID ON CITRUS ROOTSTOCKS TOLERANCE TO SOIL SALINITY

A. M. Abd Al-hayany
Assist. Prof.

E. M. AL-Sarah
Assist. Prof.

N. M. Hathal
Researcher

alhayanyali15@yahoo.com

ABSTRACT

This experiment was carried out at the private nursery located at Baquba city/ Diyala governorate during 2015 agricultural season on three years old Citrus rootstocks seedlings to study the effect foliar application of salicylic acid on seedlings tolerance to soil salinity. The experiment included 24 treatment represented three factors: soil salinity levels (1.14, 4.62 and 5.30 dSm⁻¹), two levels of salicylic acid (0 and 250 mg.l⁻¹) and four citrus rootstocks (Sour orange, Cleopatra mandarin, Volkamariana lemon and Troyercitrange), and their interactions with three replications. The results showed that: increasing soil salinity reduced most studied growth parameters (number and length of branches, number of leaves and fresh weight of the vegetative and root system). Salicylic acid application caused an increment in number of leaves, fresh and dry weight of root system. Citrus rootstocks Troyercitrange was superior on other rootstocks by giving highest values branches length, whereas Cleopatra mandarin rootstock was superior in the number of leaves.

Key words: soil salinity, salicylic acid, citrus rootstocks.

المقدمة

زيادة تحمل النبات للإجهاد الملحي جرت العديد من الدراسات باستعمال مركبات مضادة للأكسدة غير انزيمية أو بإضافة منظمات النمو، ومنها حامض الساليسيليك (SA) وهو منظم نمو من المركبات الفينولية له أدوار تنظيمية في نمو النبات وتحسين تحمله للإجهاد الملحي (17)، إذ يعمل على تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور والحث الزهري، وله دور في تثبيط تصنيع الاثيلين وتأثير معاكس لمثبط النمو حامض الابسيسيك (ABA) المسؤول عن تساقط الاوراق. كما انه يسرع عملية تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين، وعملية البناء الضوئي وزيادة نشاط الانزيمات، كما يسهم في زيادة تحمل النبات لظروف الشد الازموزي Osmotic stress، والحراري Heat stress والملحي Salt stress، ويعد حالياً من الهرمونات النباتية الطبيعية (13). وجد Absi (1) ان شتلات الزيتون صنف نبالي المروية بمياه مالحة اظهرت عند معاملتها بحامض الساليسيليك (1mM) تحسناً في صفات النمو الخضري المدروسة مقارنةً بالشتلات المروية بالماء المالح فقط، كما بين AL-Taey (3) ان معاملة شتلات البرتقال المروية بمياه مالحة بحامض الساليسيليك (2000ملغم لتر⁻¹) ادت الى زيادة تحمل الشتلات للإجهاد الملحي مقارنة بالنباتات غير المعاملة به. مع وجود بعض الدراسات المتعلقة بدور حامض الساليسيليك في تحمل أصول الحمضيات لملوحة التربة إلا ان الموضوع لايزال بحاجة الى المزيد من الدراسة ولهذا اجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في أحد المشاتل الخاصة في مدينة بعقوبة/ محافظة ديالى خلال الموسم الزراعي 2015 على شتلات بعمر ثلاث سنوات تعود لأربعة أصول من الحمضيات هي: نارنج واليوسفي كليوباترا وليمون فولكامارينانا وترويرسترينج (رمز لها C1 و C2 و C3 و C4، على التوالي) مزروعة في اصص بلاستيكية سعة 10 كغم. استعملت في التجربة ثلاثة مستويات من ملوحة التربة (1.14 و 4.62 و 5.30 ديسيمنزم⁻¹)، ورمز لها A1 و A2 و A3، على التوالي، واستعمل حامض الساليسيليك بتركيزين (0 و 250 ملغم لتر⁻¹)، رمز لها B1 و B2. جرى رش النباتات حتى الببل الكامل خمس مرات خلال موسم النمو ابتداء من 5-3-2015

الحمضيات واحدة من محاصيل الفاكهة الأكثر أهمية في العالم (25)، تنتشر زراعتها بين خطي عرض 35 درجة شمال وجنوب خط الاستواء، ويقع العراق ضمن هذا الامتداد (4). ازداد الاهتمام بزراعة الحمضيات في العراق بسبب مردوداتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية العاليتين، إلا إن التوسع في زراعتها يواجه مشاكل عدة حالياً، لاسيما في المنطقتين الوسطى والجنوبية بسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي وزيادة تركيز الأملاح في ماء الري والتربة، إذ تؤثر الملوحة سلباً في نمو العديد من النباتات وإنتاجيتها، بدرجات مختلفة اعتماداً على الأنواع النباتية ومستوى الملوحة، فضلاً عن التركيب الأيوني للأملاح المسببة للملوحة (9). كما تختلف درجة التأثير بالملوحة باختلاف مرحلة النمو (27). إن تأثير الملوحة في النبات يكون عن طريق رفع الجهد الإزموزي الناتج عن زيادة نسبة الأملاح الذائبة في محلول التربة والذي يؤدي الى عجز النبات عن امتصاص الماء اللازم لفعالياته الحيوية، أو من خلال السمية التي تسببها الأيونات المترakمة في الخلايا، أو من خلال الإخلال بالتوازن الأيوني والهرموني (14). تصنف الحمضيات على أنها نباتات حساسة للملوحة Salt sensitive إذ تحدث فيها اختلالات فسيولوجية عدة مؤدية إلى تثبيط نموها وقلة حاصل أشجارها في مستويات ملحية منخفضة إلى متوسطة نسبياً (21). تتباين درجة تأثير الحمضيات بالملوحة تبعاً للأصول المطعم عليها الأنواع المختلفة من الحمضيات. إذ تتفاوت هذه الاصول في مدى قابلية أنسجتها على تحمل السمية الناتجة عن تراكم أيونات الكلوريد أو الصوديوم أو كليهما (10). تكثر الأصناف التجارية للحمضيات بتطعيمها على الأصول المناسبة، ونظراً لكون الشجرة تعتمد في بنائها الأساسي على جزئين أساسيين هما الطعم الممثل للمجموع الخضري والأصل الذي يمثل المجموع الجذري لها والعلاقة الفسيولوجية التي تربطهما، إذ عُرف أن للأصل تأثيراً في صفات عده للصنف المطعم عليه، منها شكل وحجم وطبيعة نمو الأشجار وموعد البدء بالحمل والإنتاج والتحمل للعوامل البيئية من تربة ومناخ وللأمراض المنتشرة، لذا فان الاهتمام يجب أن ينصب في تحسين تحمل الأصول إلى الاجهادات البيئية المرتبطة بالتربة ومياه الري كما ونوعاً (8). لأجل

المرشوشة، لما للرطوبة من دور في تخفيف الذائبات في الخلايا وفتح الثغور لزيادة نفاذية أيونات محلول الرش الى خلايا الورقة (6).

وبفترة 21 يوم بين رشة وأخرى. استعملت مرشة ظهرية سعة 16 لتر وأضيف الصابون السائل (0.1 %) بديلاً عن المادة الناشرة (Tween 20) وأجريت عملية الرش مساءً بعد يوم من ري النباتات لزيادة كفاءة الأوراق في امتصاص المادة

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في التجربة

وحدة القياس	المستوى الثالث لملوحه التربة	المستوى الثاني لملوحه التربة	المستوى الاول لملوحه التربة	الصفة
ملغم كغم ⁻¹	21.3	24.5	34.8	النتروجين الجاهز
	6.54	13.18	9.09	الفسفور الجاهز
	169.16	158.28	127.74	البوتاسيوم الجاهز
مليمول لتر ⁻¹	10.71	6.27	4.43	الصوديوم الذائب
	69.98	70.25	25.43	الكلوريد الذائب
ديسيمترم ⁻¹	5.30	4.62	1.14	EC
				نسجة التربة
		122.00		Clay
غم كغم ⁻¹		189.20		Silt
		688.80		Sand

* جري تحليلها في مختبر قسم التربة والموارد المائية- كلية الزراعة/ جامعة ديالى

وجفت هوائياً بعدها وضعت في فرن كهربائي (Oven) على درجة حرارة 65 مئوي، حينها وزنت بميزان حساس.

محتوى الاوراق النسبي من الكلوروفيل (Spad unit):

جري تقديره باستعمال جهاز Chlorophyll meter لتقدير شدة صبغة الكلوروفيل المباشر من نوع SPAD - 502 Minolta بأخذ القراءة لـ 5 أوراق كاملة الأتساع (من العقدة السادسة حتى العقدة العاشرة عن القمة النامية لكل شتلة) لكل وحدة تجريبية ثم حسب المتوسط. أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) لتجربة عاملية بثلاثة عوامل (3 مستويات لملوحه التربة 2× تركيز حامض الساليسليك × 4 أصول حمضيات)، وبذلك يكون عدد المعاملات 24 معاملة، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ليكون عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية. اشتملت كل وحدة تجريبية على شتلة واحدة. حلت النتائج باستعمال جدول تحليل التباين (Anova Table) واختبار العوامل مع تداخلاتها باستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (2003)، وقرنت الفروقات بين المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test (LSR) عند مستوى احتمال 0.05 (5).

النتائج والمناقشة

متوسط الزيادة في عدد الفروع (فرع نبات⁻¹):

تشير النتائج الواردة في الجدول 2 الى إن متوسط الزيادة في عدد الفروع قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحه

الصفات المدروسة تشمل:

الزيادة في عدد الفروع (فرع نبات⁻¹):

تم الإبقاء على فرعين لكل نبات في بداية التجربة وحسبت الزيادة في التفرعات في نهاية التجربة من الفرق بين القراءتين في بداية ونهاية التجربة.

طوال الفروع (سم):

جري قياس اطوال الفروع في نهاية التجربة باستعمال شريط القياس.

عدد الاوراق (ورقة نبات⁻¹):

جري حساب عدد الاوراق لكل شتلة في نهاية التجربة.

متوسط الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري (غم نبات⁻¹):

جري استخراج النباتات والتربة من الأوعية في نهاية التجربة، وباستعمال الماء الجاري غسلت الجذور للتخلص مما علق بها من تربة ثم فصلنا المجموع الخضري عن الجذري بواسطة مقص التقليم من منطقة التاج. غسلت الأجزاء الخضرية (الساق والأوراق والأفرع الخضرية)، وكذلك المجموع الجذري وجفت هوائياً ثم جرت عملية الوزن باستخدام الميزان الحساس.

متوسط الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم نبات⁻¹):

وضعت الأجزاء الخضرية (الساق والأوراق والأفرع الخضرية) والجذرية كلاً على إنفراد في أكياس ورقية مثقبة لكل وحدة تجريبية،

التربة، فقد ظهر أعلى متوسط زيادة (2.54 فرع) عند المعاملة A1، وانخفضت هذه الزيادة لتصل الى 1.16 فرع عند المعاملة A3، في حين لم تؤثر معاملات الرش بحامض

الساليسيلك في متوسط الزيادة في عدد الفروع مقارنة بمعاملات عدم الرش بالحامض، ولم تختلف الأصول عن بعضها معنوياً في هذه الصفة.

جدول 2. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيلك والأصول والتداخل بينهم في متوسط الزيادة في عدد الفروع (فرع نبات⁻¹):

A×B	C				B	A
	C4	C3	C2	C1		
2.33 a	2.66 ab	2.66 ab	1.66 b-e	2.33 a-c	B1	A1
2.75 a	2.66 ab	3.33 a	2.33 a-c	2.66 ab	B2	
1.58 b	2.00 b-d	0.666 ef	1.66 b-e	2.00 b-d	B1	A2
1.50 b	1.33 c-f	1.66 b-e	1.66 b-e	1.33 c-f	B2	
1.08 b	1.00 d-f	1.33 c-f	1.00 d-e	1.00 d-f	B1	A3
1.25 b	0.333 f	2.00 b-d	1.33 c-f	1.33 c-f	B2	
2.54 a	2.66 ab	3.00 a	2.00 bc	2.50 ab	A1	A×C
1.54 b	1.66 cd	1.16 ed	1.66 cd	1.66 cd	A2	
1.16 c	0.666 e	1.66 cd	1.16 de	1.17 ed	A1	
1.66 a	1.88 ab	1.55 b	1.44 b	1.77 ab	B1	B×C
1.83 a	1.44 b	2.33 a	1.77 ab	1.77 ab	B2	
	1.66 a	1.94 a	1.61 a	1.77 a	C	

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

الفروع لكل نبات بزيادة مستويات ملوحة ماء الري الى إن الملوحة تقلل من تكوين الافرع الجانبية الحاملة للأوراق (2)، اذ إن ضعف النمو نتيجة الملوحة سوف يقلل من معدل نمو الجذور (جدول 6)، مما يقلل من نواتج الجذور من الساييتوكاينين الذي ينتقل مع العصارة النباتية ويعمل على تفتح الأفرع الجانبية، فضلاً عن ضعف المجموع الخضري (جدول 4) والذي لا يوفر الدعم الغذائي الكافي لتفتح البراعم، وبالتالي يؤثر في عدد الأفرع الجانبية المتفتحة.

متوسط أطوال الفروع (سم): يلاحظ من النتائج الواردة في جدول 3 انخفاض متوسط الزيادة في أطوال الفروع بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة. فبعد إن بلغت هذه الزيادة 19.77 سم عند المستوى A1، انخفضت هذه الزيادة الى 12.68 سم عند المستوى A3. لم تؤثر معاملات الرش بحامض الساليسيلك معنوياً في متوسط الزيادة في اطوال الفروع. لم يختلف الأصلان C2 و C4 عن بعضهما معنوياً

توضح النتائج في الجدول نفسه تأثير التداخل بين مستويات ملوحة التربة وحامض الساليسيلك فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط زيادة وبلغ 2.75 فرع، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 1.08 فرع عند التداخل A3B1. أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات الى تباين مقدار الزيادة في عدد الافرع باختلاف تأثير الأصول بملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 3.00 فرع عند التداخل A1C3، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 0.666 فرع عند التداخل A3C4، اما التداخل بين اصول الحمضيات والرش بالحامض فقد بلغ اعلى متوسط 2.33 فرع عند التداخل B2C3، في حين ان اقل متوسط بلغ 1.44 فرع عند التداخل B1C2، أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد أظهرت المعاملة A1B2C3 أعلى زيادة في عدد الفروع وبلغت 3.33 فرع، بينما نتج عن التداخل A3B2C4 أقل زيادة وبلغت 0.333 فرع. قد يعود سبب انخفاض متوسط الزيادة في عدد

في مقدار الزيادة في أطوال الفروع، (18.32 و 16.01 سم على التوالي)، إلا إنهما تفوقا بصورة معنوية على الاصلين C1 و C3 واللذان بلغ متوسط الزيادة لهما 14.42 و 14.56 سم على التوالي. تبين النتائج في الجدول نفسه وجود اختلافات في مقدار الزيادة في اطوال الفروع نتيجة التداخل بين مستويات ملوحة التربة وحامض الساليسيلك، فقد تميزت معاملة A1B2 بأعلى متوسط زيادة وبلغت 19.96 سم، في حين انخفضت هذه الزيادة الى ادناها لتصل إلى 10.97 سم عند التداخل A3B1، كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة الى تباين مقدار الزيادة في قطر الساق باختلاف تحمل الأصول للملوحة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 24.72 سم عند التداخل A1C4، بينما أعطى التداخل A3C3 أقل متوسط زيادة في اطوال الفروع وبلغت 11.08 سم. لم تختلف متوسطات الزيادة في اطوال الفروع عند معاملات التداخل ل

في مقدار الزيادة في أطوال الفروع، (18.69 و 17.95 سم على التوالي)، بينما أعطت معاملة التداخل B1C3 أقل متوسط زيادة بلغ 13.20 سم. تشير نتائج التداخل الثلاثي الى تفوق المعاملة A1B2C4 بأعلى زيادة في اطوال الفروع وبلغت 24.80 سم، في حين أعطت المعاملة A3B1C3 أقل متوسط زيادة وبلغ 9.36 سم (الجدول 3). قد يعود سبب انخفاض الزيادة في اطوال الفروع لكل نبات الى إن زيادة تركيز الأملاح في التربة مما أدى الى زيادة جهدها الإزموزي (اكثر سالبية) وبالتالي قلة توفر الماء الحر للنبات، اذ يتطلب ذلك قيام النبات برفع جهده الإزموزي من خلال زيادة تراكم الحامض الأميني البرولين وغيره من المواد الاخرى ليتمكن من سحب هذه المياه، كما إن ذلك قد يقلل من الجهد الانتفاخي لخلايا الفروع وبذلك تقل استطالة الخلايا وبالتالي قلة اطوال النموات المتكونة (11).

جدول 3. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيلك وأصول الحمضيات والتداخل بينها

في متوسط الزيادة في أطوال الفروع (سم):

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
19.58 a	24.64 ab	19.91 a-c	16.58 c-f	17.20 c-e	B1	A1
19.96 a	24.80 a	19.90 a-c	17.42 c-e	17.75 b-e	B2	
14.55 b	16.63 c-f	10.33 e-g	15.40 c-g	15.86 c-f	B1	A2
15.50 b	18.26 a-d	15.05 c-g	16.61 c-f	12.06 d-g	B2	
10.97 c	12.58 c-g	9.36 fg	13.50 e-g	8.46 g	B1	A3
14.39 b A	13.02 c-g	12.80 c-g	16.56 c-f	15.16 c-g	B2	
19.77 a	24.72 a	19.90 b	17.00 bc	17.47 bc	A1	
15.02 b	17.45 bc	12.69 cd	16.00 b-d	13.96 cd	A2	A×C
12.68 c B	12.80 cd	11.08 d	15.03 b-d	11.81 d	A3	
15.04 a	17.95 a	13.20 b	15.16 ab	13.84 b	B1	B×C
16.61 a	18.69 a	15.91 ab	16.86 ab	14.99 ab	B2	
	18.32 a	14.56 b	16.01 ab	14.42 b		C

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود. متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات⁻¹):
متوسط 89.72 غم نبات⁻¹ عند المعاملة A1، بينما كان يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول 4 انخفاض الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات⁻¹):

بحامض الساليسيك والأصول في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري، في حين أثر التداخل الثلاثي للعوامل المدروسة معنويًا في متوسط الوزن الطري للشتلات، إذ بلغ أعلى متوسط 100غم نبات¹⁻ عند المعاملة A1B2C3، بينما بلغ أقل متوسط 31.67غم نبات¹⁻ عند المعاملة A3B1C1 (جدول 4). إن انخفاض متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري بفعل زيادة الملوحة قد يعود إلى انخفاض معدلات النمو ومنها عدد الفروع (جدول 3) عدد الأوراق (جدول 5)، وربما يكون للشد الملحي ونقص المحتوى المائي داخل النبات والذي يتبعه نقص في الأحماض النووية ومحتوى الكلوروفيل ثم زيادة حامض الابسيسيك وتنشيط نشاط الجبرلينات اثره في هذا الامر (15) كما ان انخفاض قيمة الجهد المائي تؤدي الى ضعف امتصاص الماء من قبل الجذور (26).

جدول 4. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيك و أصول الحمضيات

والتداخل بينها في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات¹⁻)

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
85.48 a	80.00 a-c	92.59 a	74.33 a-d	95.00 a	B1	A1
94.00 a	95.00 ab	100 a	86.00 ab	95.00 a	B2	
56.41 b	54.00 c-e	38.33 e	58.33 c-e	75.00 a-d	B1	A2
52.75 b	51.00 de	51.67 de	50.00 de	58.33 c-e	B2	
44.58 b	45.00 e	51.67 de	50.00 de	31.67 e	B1	A3
52.41 b	55.00 c-e	60.00 b-e	38.33 e	56.33 e	B2	
A						
89.72 a	87.50 a	96.25 a	80.16 ab	95.00 a	A1	
54.58 b	52.50 cd	45.00 d	54.16 cd	66.66 bc	A2	A×C
48.50 b	50.00 cd	55.83 cd	44.16 d	44.00 d	A3	
B						
62.16 a	59.66 a	60.88 a	60.88 a	67.22 a	B1	B×C
66.38 a	67.00 a	70.55 a	58.11 a	68.88 a	B2	
	63.33 a	65.69 a	59.50 a	68.55 a	C	

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويًا فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

A3، وبلغ 58.00 ورقة. أظهر الرش بحامض الساليسيك تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الأوراق لكل نبات. إذ بلغ أعلى متوسط 82.86 ورقة نبات¹⁻ عند المعاملة B2، في حين انخفض هذا المتوسط إلى 73.86 ورقة عند المعاملة B1.

أقل متوسط عند المعاملة A3 وبلغ 48.50غم نبات¹⁻. لم تؤثر معاملات الرش بحامض الساليسيك وكذلك اختلاف أصول الحمضيات في متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري. تشير النتائج في الجدول نفسه إلى إن التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري والرش بحامض الساليسيك قد أثر في الوزن الطري للمجموع الخضري، إذ بلغ أعلى متوسط (94.00 غم نبات¹⁻) عند المعاملة A1B2، في حين بلغ 44.58غم نبات¹⁻ عند المعاملة A3B1. أما التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة فقد كان له أثراً معنوياً في هذه الصفة إذ أعطت المعاملة A1C3 أعلى متوسط وبلغ 96.25 غم نبات¹⁻، بينما بلغ أقل متوسط 44.00 غم نبات¹⁻ عند المعاملة A3C1. لم تظهر اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين الرش

جدول 5. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيك وأصول الحمضيات والتداخل بينها في متوسط عدد الاوراق (ورقة نبات⁻¹)

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
101.16 a	93.67 b-e	99.33 b-d	105.67 ab	106.00 ab	B1	A1
110.91 a	108.33 ab	94.33 b-e	135.67 a	105.33 ab	B2	
69.33 b	58.67 fg	44.33 g	110.67 ab	63.67 e-g	B1	A2
72.58 b	60.67 e-g	72.00 c-g	101.67 bc	56.00 fg	B2	
50.91 c	41.00 g	51.33 g	72.00 c-g	39.33 g	B1	A3
65.08 bc A	47.00 g	59.33 fg	87.33 b-f	66.67 d-g	B2	
106.04 a	101.00 ab	96.83 bc	120.67 a	105.67 ab	A1	
70.95 b	59.67 de	58.17 de	106.17 ab	59.83 de	A2	A×C
58.00 c B	44.00 e	55.33 e	79.67 cd	53.00 e	A3	
73.80 b	64.44 b	65.00 b	96.11 a	69.66 b	B1	B×C
82.86 a	72.00 b	75.22 b	108.22 a	76.00 b	B2	
	68.22 b	70.11 b	102.16 a	72.83 b	C	

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

المعاملة B1C4 أقل معدل وبلغ 64.44 ورقة نبات⁻¹. أظهرت نتائج التداخل الثلاثي وجود فروق معنوية في متوسط عدد الاوراق ، فقد أعطت المعاملة A1B2C2 أعلى متوسط لعدد الأوراق وبلغ 135.67 ورقة لكل نبات، في حين أعطت معاملة A3B1C4 أقل متوسط لعدد الأوراق، وبلغ 41.00 ورقة. قد يعود سبب انخفاض متوسط عدد الأوراق بزيادة مستويات ملوحة التربة إلى انخفاض عدد الفروع (جدول 2)، أو الى السمية الأيونية الناتجة عن تراكم بعض الايونات السامة كالكلوريد والصوديوم اذ تعمل الملوحة على وقف النمو الخضري والجذري نتيجة تثبيط عمل الهرمونات المنشطة للنمو كالجبريلينات والساييتوكينينات وتثبيط عمل الهرمونات المعيقة للنمو كحامض الابسيسيك (2). قد يعود سبب زيادة عدد الاوراق نتيجة الرش بحامض السليسيك الى تأثيره المعاكس لمثبط النمو حامض الابسيسيك Abscisic acid (ABA) والذي له دور في عملية تساقط الأوراق (20). قد يعود سبب اختلاف عدد الأوراق في النباتات باختلاف

اختلفت الاصول فيما بينها في متوسط عدد اوراقها. فقد كان الاصل C2 الأكثر تقوفاً في عدد اوراقه وبلغ 102.16 ورقة، بينما أقل متوسط لعدد الاوراق بلغ 68.22 ورقة نبات⁻¹ للأصل C4. تبين النتائج الواردة في الجدول نفسه اثر التداخل بين مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيك في متوسط عدد الاوراق إذ أعطت معاملة التداخل بين A1B2 أعلى متوسط لعدد الاوراق وبلغ 110.91 ورقة نبات⁻¹، في حين كان أقل متوسط عند المعاملة A3B1 وبلغ 50.91 ورقة نبات⁻¹. ادى التداخل بين الاصول المستعملة ومستويات ملوحة التربة الى تباين متوسط عدد الاوراق في النبات. ففي حين أعطت المعاملة A1C2 أعلى عدد للأوراق وبلغ 120.67 ورقة نبات⁻¹، اعطت المعاملة A3C4 أقل متوسط لعدد الاوراق وبلغ 44.00 ورقة/ نبات. اثر التداخل بين حامض الساليسيك والاصول معنوياً في متوسط عدد الاوراق. اذ اعطت المعاملة B2C2 أعلى متوسط لعدد الأوراق وبلغ 108.22 ورقة نبات⁻¹، في حين اعطت

الاصول الى طبيعة نمو هذه الاصول واختلاف استجابتها للظروف البيئية تبعاً لاختلاف تركيبها الوراثي. متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات¹): تشير النتائج الواردة في جدول 6 الى انخفاض متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة. فبعد إن بلغ هذا المتوسط 92.66غم عند المستوى A1، انخفض الى 38.37 غم نبات¹ عند المستوى A3. أدت معاملات الرش بحامض الساليسيليك إلى حدوث فروقات معنوية في متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري، فقد بلغ أعلى متوسط 62.43غم نبات¹ في المعاملة B2، وانخفض هذا المتوسط ليلبلغ 54.97 غم نبات¹ عند المعاملة B1، اما بالنسبة لتأثير اصول الحمضيات في متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري فقد أعطى اصل C2 اعلى متوسط وبلغ 61.86 غم نبات¹ ولم يختلف معنوياً عن الاصليين C1 وC3، في حين اعطى الاصلي C4 اقل متوسط وبلغ 51.69 غم نبات¹. تبين النتائج في الجدول نفسه وجود اختلافات في متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري نتيجة التداخل بين مستويات ملوحة التربة وحامض

الساليسيليك، فقد اعطت المعاملة A1B2 أعلى متوسط وبلغ 98.12 غم نبات¹، في حين انخفض هذا المتوسط الى ادناه ليصل إلى 33.41 غم نبات¹ عند المعاملة A3B1، كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة الى تباين متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري باختلاف تحمل الاصول لملوحة التربة، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 105.41غم نبات¹ عند المعاملة A1C1، بينما نتج عن التداخل A3C1 أقل متوسط وبلغ 34.50 غم نبات¹. اما بالنسبة للتداخل بين حامض الساليسيليك واصول الحمضيات المستعملة في التجربة فقد اعطت المعاملة B2C3 اعلى متوسط وبلغ 67.88غم نبات¹، في حين بلغ اقل متوسط 48.61 غم نبات¹ لمعاملة التداخل B1C4. تشير نتائج التداخل الثلاثي الى تفوق المعاملة A1B2C1 بأعلى متوسط للوزن الطري للمجموع الجذري وبلغ 112.50 غم نبات¹، في حين أعطت المعاملة A2B1C3 أقل متوسط وبلغ 25.00 غم نبات¹.

جدول 6. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيليك وأصول الحمضيات والتداخل بينها في متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري (غم نبات¹):

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
87.20 b	70.50 c-e	100.00 ab	80.00 b-d	98.33 ab	B1	A1
98.12 a	80.00 b-d	109.50 a	90.50 a-c	112.50 a	B2	
44.29 c	40.00 f-i	25.00 i	62.50 d-f	49.67 e-h	B1	A2
45.83 c	43.33 f-i	46.67 f-i	57.67 d-g	35.67 g-i	B2	
33.41 d	35.33 g-i	33.67 g-i	37.00 g-i	27.67 hi	B1	A3
43.33 cd	41.00 f-i	44.50 f-i	43.50 f-i	41.33 f-i	B2	
92.66 a	75.25 b	104.75 a	85.25 b	105.41 a	A1	
45.06 b	41.66 d	35.83 d	60.08 c	42.66 d	A2	A×C
38.37 b	38.16 d	40.58 d	40.25 d	34.50 d	A3	
54.97 b	48.61 c	52.88 bc	59.83 a-c	58.55 a-c	B1	B×C
62.43 a	54.77 a-c	67.88 a	63.88 ab	63.16 ab	B2	
	51.69 b	60.38 a	61.86 a	60.86 a	C	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

كاندول حامض الخليك (IAA) والتي لها دور مؤكد في عملية انقسام الخلايا وزيادة حجمها، وبالتالي زيادة عدد وحجم الجذور (16). قد يعود سبب اختلاف متوسط الوزن الطري للمجموع الجذري باختلاف الأصول الى طبيعة نموها واستجابتها للظروف البيئية تبعاً لاختلاف تركيبها الوراثي.

متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير النتائج الواردة في الجدول 7 الى إن متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة التربة، فقد ظهر أعلى متوسط (49.35غم نبات¹-) عند المستوى A1، وانخفض الى 28.58 غم نبات¹- عند المستوى A3، ولم تؤثر معاملات الرش بحامض الساليسيليك في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة بمعاملات عدم الرش بالحامض، كما لم تختلف الأصول عن بعضها معنوياً في هذه الصفة.

قد يعود سبب الانخفاض في الوزن الطري للمجموع الجذري الى ان الظروف الملحية للتربة تؤثر اولاً على الجذور إذ تؤدي الى حدوث تغيرات في نموها، مما يؤثر في امتصاص الماء والايونات وكذلك إنتاج الهرمونات النباتية، لذا فان النبات بأكمله سوف يتأثر عند تعريض الجذور الى هذه الظروف، وتؤثر الملوحة في الكتلة الحيوية للجذور، وكذلك في انتشار الجذور وتعمقها، وقد تعود تأثيرات الملوحة السلبية في نمو الجذور لعدة أسباب منها الحد من نمو الخلايا لانخفاض قيمة الجهد المائي في وسط النمو وفقد الماء المعاكس فضلاً عن التأثيرات السامة الناجمة عن تراكم ايونات الصوديوم والكلوريد مما يؤدي إلى موت خلايا الجذر (14). أو إنها قد تعزى إلى التأثير المباشر للملوحة على المجموع الخضري (الجدول 2، 3، 4، 5) والذي يعد المكان الأساس الذي تصنع فيه الاوكسينات والتي لها التأثير الأبرز في تكوين ونمو الجذور قد يعزى سبب زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري عن الرش بحامض الساليسيليك الى التأثير التعاضدي الذي تبديه بعض المركبات الفينولية ومنها حامض الساليسيليك مع منظمات النمو الأخرى

جدول 7. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيليك والأصول والتداخل بينهم في متوسط

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات¹-)

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
48.00	47.50	49.50	45.00	50.00	B1	A1
a	a-c	a-c	a-d	a-c		
50.70	52.00	58.50	42.33	50.00	B2	
a	ab	a	b-e	a-c		
27.04	29.00	20.00	26.66	32.50	B1	A2
b	d-f	f	ef	d-f		
30.25	30.50	31.67	29.50	29.33	B2	
b	d-f	d-f	d-f	d-f		
28.75	28.33	30.00	35.00	21.66	B1	A3
b	ef	d-f	c-f	f		
28.41	32.00	30.00	20.00	31.66	B2	
b	d-f	d-f	f	d-f		
A						
49.35	49.75	54.00	43.66	50.00	A1	A×C
a	a	a	a	a		
28.64	29.75	25.83	28.08	30.91	A2	
b	b	b	b	b		
28.58	30.16	30.00	27.50	26.66	A3	
b	b	b	b	b		
B						
34.59	34.94	33.16	35.55	34.72	B1	B×C
a	ab	ab	ab	ab		
36.45	38.16	40.05	30.61	37.00	B2	
a	ab	a	b	ab		
	36.55	36.61	33.08	35.86	C	
	a	a	a	a		

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

بلغ أقل متوسط 27.04 غم نبات¹- عند التداخل A2B1، اما بالنسبة للتداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات، فبلغ أعلى متوسط 54.00غم نبات¹- عند

توضيح النتائج في الجدول نفسه تأثير التداخل بين مستويات ملوحة التربة وحامض الساليسيليك. فقد أعطت معاملة التداخل A1B2 أعلى متوسط وبلغ 50.70 غم نبات¹-، في حين

في الأوراق مما يؤدي الى انخفاض الجهد المائي وانخفاض محتوى الخلايا النسبي من الماء (14).

متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات⁻¹):

يلاحظ من النتائج المذكورة في الجدول 8 انخفاض متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري بزيادة ملوحة التربة. إذ بلغ أعلى متوسط 41.95 غم نبات⁻¹ عند المستوى A1، بينما كان أقل متوسط عند المستوى A3 وبلغ 14.87 غم نبات⁻¹، فيما أدت معاملات الرش بحامض الساليسيليك الى زيادة متوسط الوزن الجاف للجذور مقارنة بمتوسط الوزن الجاف للنباتات غير المعاملة، اذا بلغ أعلى متوسط 29.29 غم نبات⁻¹ عند المعاملة B2، وانخفض هذا الوزن ليبلغ 22.70 غم نبات⁻¹ عند المعاملة B1. تفوقت اصول الحمضيات A1، A2، A3 بصورة معنوية على الاصل A4 الذي اعطى أقل وزن جاف للمجموع الجذري، بينما لم تختلف هذه الاصول عن بعضها معنوياً في هذه الصفة.

التداخل A1C3، بينما بلغ أقل متوسط 25.83 غم نبات⁻¹ عند التداخل A2C3، وفيما يتعلق بالتداخل بين اصول الحمضيات والرش بحامض الساليسيليك، فقد بلغ أعلى متوسط 40.05 غم نبات⁻¹ عند B2C3 التداخل، بينما بلغ أقل متوسط 33.16 غم نبات⁻¹ عند التداخل B1C3، أما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد أظهرت المعاملة A1B2C3 أعلى متوسط للوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغ 58.50 غم نبات⁻¹، بينما نتج عن التداخل A3B2C2 و A2B1C3 أقل متوسط وبلغ 20.00 غم نبات⁻¹. إن انخفاض متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري بفعل زيادة ملوحة التربة قد يعود الى قلة كفاءة عملية التركيب الضوئي نتيجة تجمع الأملاح في محلول التربة والتي تسبب قلة في جاهزية الماء ومن ثم حصول اختلال في التوازن الأيوني والغذائي، إذ إن عملية التركيب الضوئي تنتج تراكم أيونات الصوديوم

جدول 8: تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيليك و اصول الحمضيات

والتداخل بينها في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم نبات⁻¹):

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
33.41 b	27.00 c-e	35.00 bc	35.00 bc	36.66 bc	B1	A1
50.50 a	34.50 b c	60.50 a	42.50 b	64.50 a	B2	
20.08 c	15.00 f-h	11.66 gh	32.00 c	21.66 g-d	B1	A2
22.25 c	21.00 d-g	30.66 cd	22.33 d-f	15.00 f-h	B2	
14.62 d	12.00 gh	15.00 f-h	16.50 f-h	15.00 f-h	B1	A3
15.12 d	17.500 E_h	15.00 f-h	10.00 h	18.00 e-h	B2	
41.95 a	30.75 c	47.75 a	38.75 b	50.58 a	A1	
21.16 b	18.00 ef	23.16 De	27.17 cd	18.33 e-f	A2	A×C
14.87 c	14.75 ef	15.00 ef	13.25 f	16.50 ef	A3	
22.70 b	18.00 e	20.55 de	27.83 bc	24.44 cd	B1	B×C
29.29 a	24.33 cd	35.38 a	24.94 Cd	32.50 ab	B2	
	21.16 b	27.97 a	26.38 a	28.47 a		C

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

بالنسبة للتداخل بين مستويات ملوحة التربة واصول الحمضيات المستعملة في التجربة فقد اعطت المعاملة A1C1 أعلى متوسط وبلغ 50.58 غم نبات⁻¹، بينما بلغ أقل متوسط 13.25 غم نبات⁻¹ عند المعاملة A3C2، كما اثر التداخل بين اصول الحمضيات

تشير النتائج في الجدول نفسه الى إن التداخل بين مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيليك قد أثر في الوزن الجاف للمجموع الجذري، إذ بلغ أعلى متوسط (50.50 غم نبات⁻¹) عند المعاملة A1B2، بينما بلغ 14.62 غم نبات⁻¹ عند المعاملة A3B1، أما

ملحية عالية يعود جزئياً إلى استهلاك جزء كبير من الطاقة التنفسية في عملية التكيف الازموزي بدلا من استعمال الطاقة في عملية النمو (19) قد يعود سبب زيادة الوزن الجاف عند الرش بالساليسيلك الى دوره في زيادة فعالية انزيم Nitrate reductase المسؤول عن اختزال النترات الممتصة من قبل النبات مما يزيد من محتوى النتروجين الكلي وهذا يؤدي الى تحسين نمو النبات (25)، فضلا عن دوره في زيادة سرعة عملية البناء الضوئي وامتصاص المغذيات مما يعكس ايجابيا في زيادة الكتلة الحيوية للنبات (13) ومنها الوزن الجاف الذي يعد الناتج النهائي لعملية البناء الضوئي ومؤشراً مهماً لنشاط هذه العملية.

متوسط محتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل (وحدة سباد):

توضح النتائج في الجدول 9 انخفاض محتوى الأوراق النسبي من الكلوروفيل بصورة معنوية بزيادة ملوحة التربة. فقد بلغ أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل 53.35 وحدة سباد عند المستوى A1، وانخفض هذا المحتوى الى 32.60 وحدة سباد عند المعاملة A3، ولم يختلف محتوى الأوراق من الكلوروفيل معنويا نتيجة الرش بحامض الساليسيلك معنويا عن النباتات غير المعاملة.

والرش بحامض الساليسيلك معنويا في متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري، فبلغ أعلى متوسط 35.38 غم نبات⁻¹ عند التداخل B2C3، في حين بلغ أقل متوسط 18.00 غم نبات⁻¹ عند التداخل B1C4، وفيما يخص التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة فقد بلغ أعلى متوسط 64.50 غم نبات⁻¹ عند المعاملة A1B2C1، بينما بلغ أقل متوسط 10.00 غم نبات⁻¹ عند المعاملة A3B2C2. قد يعود سبب انخفاض الوزن الجاف للمجموع الجذري بزيادة ملوحة التربة الى أن زيادة تركيز الاملاح في وسط النمو لها تأثيرات سلبية في نمو وتطور النبات اذ أن زيادة تركيز بعض الأملاح تعمل على خفض قيمة الجهد المائي، مما يؤدي إلى قلة توسع الخلايا، وكذلك انغلاق الثغور وهذا يصاحبه هبوط في كفاءة عملية البناء الضوئي كما أن وجود الأملاح يؤدي إلى حدوث اختلال في التوازن الأيوني، فضلا عن حدوث اختلال في التوازن الهرموني، اذ تقل مستويات الهرمونات النباتية المشجعة للنمو، مثل الاوكسينات والجبرلينات بينما يحدث زيادة في مستويات مانعات النمو مثل حامض الابسيسيك (26) فضلا عن ان تثبيط النمو الناتج من تعرض النباتات بمستويات

جدول 9. تأثير مستويات ملوحة التربة والرش بحامض الساليسيلك والأصول والتداخل

بينهم في محتوى الأوراق من الكلوروفيل (وحدة سباد)

A×B	C				B	A
	C3	C3	C2	C1		
51.24 a	53.96 a-c	49.56 a-f	49.00 b-g	52.43 a-d	B1	A1
55.45 a	60.23 a	54.66 a-c	51.03 a-e	55.90 ab	B2	
35.64 bc	42.33 b-h	21.93 j	37.33 d-j	40.96 b-h	B1	A2
37.96 b	44.03 b-h	37.30 d-j	39.03 b-h	31.50 h-j	B2	
30.47 c	32.13 h-j	32.63 g-j	34.06 f-j	23.06 j	B1	A3
34.74 bc	34.40 f-g	33.46 f-j	34.93 e-j	36.16 e-g	B2	
A						
53.35 a	57.10 a	52.11 ab	50.01 ab	54.16	A1	
36.80 b	43.18 bc	29.61 d	38.18 cd	36.23 cd	A2	A×C
32.60 b	33.26 cd	33.05 cd	34.50 cd	19.61 d	A3	
B						
39.11 a	42.81 ab	34.71 b	40.13 ab	38.82 ab	B1	B×C
42.72 a	46.22 a	41.81 ab	41.66 ab	41.18 ab	B2	
	44.51 a	38.26 b	40.90 ab	40.00 ab	C	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنويًا فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05 بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود

الملوحة سلباً في معظم المعايير المدروسة في حين ادت إضافة حامض الساليسيليك الى تقليل الضرر الناشيء عن الملوحة وحسنت بعض صفات النمو الخضري وتفاوتت اثر الاصول المستخدمة في الصفات المدروسة.

REFERENCES

1. Absi, K.M , 2009. Growth and ionic relations in 'Nabali' olive during salinity stress as affected by salicylic acid and relief treatments. *Advances in Horticultural Science*, 23(2) : 101-107.
2. Abu Zeid, N. A.. 1990. Plant hormones and agricultural applications. Madbouly Library - Cairo
3. AL- Taey, D. K.A. 2009. Effect of spraying acetyl salicylic acid to reduce the damaging effects of salt water stress on orange plants (*Citrus sinensis* L.). *Scientific Journal of Kerbala University*, 7 (2) 192-202.
4. AL-Khafaji, M. A., and F.A.al-Mukhtar,. 1989. Fruits and Vegetables Production. Ministry of High Education and Scientific Research, Baghdad University . Dar al-Hikma.
5. AL-Rawi, K.M. and A.M. Khalafalla. 1980. Design and Analysis of Agricultural Experiments. Ministry of High Education and Scientific Research, Mosul University pp:420.
6. Al-Sahaf, F.H. 1989. Applied Plant Nutrition. Dar al-Hikma Press , Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq pp:330.
7. Al-Zubaidi, A. H., 1989. Soil salinity. The Theoretical and Application Basis. Ministry of High Education and Scientific Research. Baghdad University . Dar al-Hikma
8. Awad, H. A. 2013 . Effects of Salicylic acid and Putrescine on of Sour Orange (*Citrus aurantium*) Seedlings under Saline Water Irrigation . M.Sc. Thesis- Faculty of Agriculture, University of Kufa.
9. Banuls ,J.;F.Legaz and E.Primo-Millo. 1991. Salinity -Calcium interaction on growth and ionic concentration of Citrus plants .*Plant and Soil* .133:39-46.
10. Ben Hayyim, G. and G.A. Moore. 2007. Recent advances in breeding Citrus for drought and saline stress tolerance. *In: Jenks, M.A., P.M.*
11. David, M.O. and E.T.Nilsen . 2000 .The physiology of plant under stress .*Soil and Biotic Factors*. Wiley and Sons .USA.
12. Hayat, S. and A. Ahmad, .2007. Salicylic Acid: A Plant Hormone. Springer, p.1-14.
13. Hoopkins, W. G and N. P. Muner. 2008. Introduction to plant physiology. 4th ed. Wiley and Sons. USA .
14. Idris, M. H.. 2004 .Physiology Plant. Suzanne Mubarak Exploratory Science Centre.
15. Jassim, A. H., and N. S. Muttar, .2013. Effect of GA3, salicylic and ascorbic acids concentrations

إختلفت الأصول فيما بينها من حيث محتوى أوراقها من الكلوروفيل، إذ تميز الاصل C4 بأعلى محتوى لأوراقه من الكلوروفيل والذي بلغ 44.51 وحدة سباد، أما الاصل C3 فتميز بأقل محتوى وبلغ 38.26 وحدة سباد، والذي لم يختلف معنوياً عن محتوى C1 اوراق الاصل. تشير النتائج الموضحة في الجدول نفسه الى إن التداخل بين مستويات ملوحة التربة والرشد بحامض الساليسيليك اثر في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، إذ بلغ أعلى متوسط 55.45 وحدة سباد عند المعاملة A1B2، في حين اعطت المعاملة A3B1 أقل متوسط وبلغ 30.47 وحدة سباد. أما بالنسبة للتداخل بين مستويات ملوحة التربة وأصول الحمضيات، فقد لوحظ وجود تباين واضح في محتوى الأوراق من الكلوروفيل تبعاً لاختلاف تأثير الأصول بالملوحة. إذ أعطى التداخل A1C4 أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ 57.10 وحدة سباد، بينما أعطى التداخل A2C3 أقل محتوى وبلغ 29.61 وحدة سباد. فيما يخص التداخل بين الرشد بحامض الساليسيليك والأصول نلاحظ إن التداخل B2C4 تميز باعطائه أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ 46.22 وحدة سباد، في حين إن أقل متوسط كان للتداخل B1C3 وبلغ 34.71 وحدة سباد، وفيما يتعلق بالتداخل بين العوامل المدروسة فيلاحظ ان التداخل A1B2C4 اعطى أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ 60.23 وحدة سباد، بينما كان أقل متوسط تم الحصول عليه من المعاملة A2B1C3 وبلغ 21.93 وحدة سباد. (جدول 9). قد يعود سبب انخفاض محتوى الاوراق من الكلوروفيل بزيادة ملوحة التربة إلى التأثير السليبي للملوحة في حجم الأوراق وتركيبها مما يؤدي إلى قلة عدد البلاستيدات الخضراء (2)، والى التأثير السمي للأملح نتيجة زيادة تركيز الصوديوم فيها والذي يعمل على تثبيط نشاط الإنزيمات المسؤولة عن تكوين جزئية الكلوروفيل، كما يتسبب الصوديوم في تشوه الكلوروبلاست وظهور أعراض سميته بهيئة بقع صفراء على أوراق النباتات (18)، وقد يرجع الى تحلل الكلوروفيل بسبب الملوحة العالية (7). قد يعود سبب اختلاف متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل باختلاف الأصول الى طبيعة نموها وإستجابتها للظروف البيئية تبعاً لإختلاف تركيبها الوراثي نستنتج مما سبق: اثرت

and the application methods on chlorophyll and proline content of broad bean plant (*Vicia faba* L.) grown under saline soil. *Euphrates Journal of Agriculture Science* .(3)5: 114-121

16. Kling, G. J. and M. M. Meyer. 1983. Effects of phenolic compounds and indolacetic acid on adventitious root initiation in cuttings of *Phaseolus aureus*, *Acer saccharinum* and *Acer griseum*. *Hort science*, 18(3): 352-354.

17. Levy, Y.; and J.P. Syvertsen . 2004. Irrigation water quality and Salinity effects in Citrus trees. *Horticultural Reviews* 30:37-82.

18. Mass, E.V and S.R.Gratten .1999. Crop yield as affected by salinity .*Amer. Society of Agronomy* ,677:55-103.

19. Munns,R..2002.Comparative Physiology of salt and water stress .*plant ,cell and Environment* ,16:15-24.

20. Popova, L.; T Pancheva, and A. Uzunova. 1997. Salicylic acid : Properties ,biosynthesis and physiological role. *Bulgarian Journal of Plant Physiology*, 23(1-2):85-93.

21. Prior, L. D. ; Grieve, A. M. ; Bevington, K. B. and Slavich, P. G. 2007. Long-term effects of

saline irrigation water on ‘Valencia’ orange trees: Relationships between growth and yield, and salt levels in soil and leaves. *Australian Journal of Agricultural Research*, 58: 349–358.

22. SAS . 2003 . SAS / STAT Users Guide for personal Computers. Release 7 .0 . SAS Institue Inc ., Cary , NC ., USA.

23. Sibgha, M.A.; Noree, M.H. Jamil, A. 2009. Exogenous application of salicylic acid enhances anti oxidative capacity in salt stressed sunflower .*j.Bot.*41(1):473-479.

24. Srivastav,L.M..2002.Plant Growth and Development Hormones and Environment. Academic Press, London.

25. Syvertsen J.P. and F. Garcia-Sanchez . 2014. Multiple abiotic stresses occurring with salinity stress in citrus. *Environmental and Experimental Botany* 103 , 128–137.

26. Taize, L and E.Zeiger . 2006. Plant physiology 4th ed sinauer Associates.inc.USA.

27. Zekri, M. .2001.Salinity effect on seedling emergence , Nitrogen and Chloride concentrations, and growth of citrus rootstocks . *Proc. Fla. State Hort .Soc.*114:79-82.