مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 485- 501، 2016

تأثير الأصل والرش بحامض الهيومك في تحمل شتلات الليمون الحامض لملوحة ماء الري 1.صفات النمو الخضري

علي محمد عبد الحياني

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة ديالى، العراق

المستخلص: أجريت هذه الدراسة في أحد المشاتل الخاصة في مدينة بعقوبة، محافظة ديالى، للمدة من 24-2-2013 حتى 13-12-2014.اذ رويت شتلات ليمون حامض بعمر سنة واحدة ومطعمة على أصلي النارنج والسوينجل سترومیلو بثلاثة مستويات لملوحة ماء الري (0.7 و 3.0 و4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$)، وعوملت بمستويين لحامض الهيوميك (0 و1%) بهدف معرفة تأثير نوع الأصل و الرش بالحامض في تحمل هذه الشتلات لملوحة ماء الري. أظهرت الدراسة إن الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ أدى الى إنخفاض متوسط الزيادة قطر الاصل وطول وقطر الطعم، فضلاً عن إنخفاض عدد الأوراق ومساحتها، بينما أدى الرش بحامض الهيوميك الى حصول زيادة معنوية في قطر الأصل وطول وقطر الطعم وعدد الأوراق ومساحتها قياساً بمعاملة المقارنة، وبالنسبة لتأثير الأصول فقد تفوقت شتلات الليمون الحامض المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو على شتلات الليمون الحامض المطعمة على أصل النارنج بعدد الأوراق ومساحتها، اما بالنسبة للتداخلات فقد اعطت معاملة التداخل بين الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بحامض الهيومك اعلى متوسط لعدد الاوراق ومساحة الورقة الواحدة لكلا الموسمين ، وفيما يخص التداخل بين اصول الحمضيات وملوحة ماء الري فقد اعطت معاملة الشتلات الليمون المطعمة على النارنج بماء ري توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ اعلى متوسط لقطر الاصل في الموسم الاول وتفوقت نفس معاملة الري لشتلات الليمون المطعمة على اصل السوينجل سترومیلو بأعلى متوسط لمساحة الورقة الواحدة لكلا الموسمين وبالنسبة للتداخل بين اصول الحمضيات والرش بحامض الهيومك فقد ادى رش شتلات الليمون المطعمة على السوينجل سترومیلو بحامض الهيومك الى الحصول على اعلى متوسط لعدد الاوراق في الموسم الاول.

الكلمات المفتاحية: ملوحة ماء الري ،حامض الهيوميك، الليمون الحامض، النارنج، السوينجل سترومیلو.

المقدمة

تعد المنطقة الوسطى من العراق من اهم المناطق التي تنتشر فيها زراعة الليمون الحامض، وهو يأتي بالمرتبة الثالثة بين الحمضيات المزروعة بعد البرتقال والنارنج. يبلغ عدد الاشجار المثمرة بالعراق 320611 شجرة بإنتاجية 6073 طن بمتوسط انتاج يبلغ 18.9 كغم للشجرة. تأتي محافظة ديالى بالمرتبة الرابعة من حيث الأهمية النسبية للأنتاج بعد صلاح الدين وواسط وبغداد (3). تعاني مناطق زراعة الحمضيات في العراق بشكل عام من زيادة تركيز الأملاح في ماء الري والتربة ،كما إن موجات الجفاف وتناقص مياه الأنهار في السنوات الأخيرة اضطرت المزارعين إلى الاتجاه نحو استعمال مياه ري ذات تراكيز ملحية عالية نوعا ما وقد يكون بعضها غير ملائم لاستخدامه في اغراض الري كمياه الآبار والمبازل، وهذا الواقع كان له أثاره السلبية لما تسببه من التملح الثانوي ومشاكل تدهور التربة (2). تؤدي زيادة التراكيز الملحية في محلول التربة الى خفض قيمة الجهد المائي Water potential مما يؤدي الى عرقلة امتصاص الماء من قبل النبات ويسبب انخفاض الضغط الإمتلائي للخلايا، وبالتالي يعمل على تثبيط النمو، وهو السبب الرئيس لحدوث الشد المائي (27). تصنف الحمضيات على إنها نباتات حساسة للملوحة وتتباين درجة تأثرها تبعاً للأصول المطعم عليها الأنواع

المختلفة من الحمضيات إذ تتفاوت هذه الاصول في مدى قابلية أنسجتها على تحمل السمية الناتجة عن تراكم أيونات الكلوريد والصوديوم أو كليهما (11)، لذا فأن أختيار الأصل المناسب ودرجة تحمله للملوحة لغرض تطعيم الأصناف الملائمة من الحمضيات للزراعة في هذه المناطق بات مهماً نظراً للتزايد المستمر للملوحة نسبيا. بين Garcia-Sanchez *et al.* (18) إن معاملة أشجار اللالنكي Sunburst المطعمة على أصلي اللالنكي كليوباترا و الكاريزوسترينج بمستويات مختلفة من كلوريد الصوديوم (0 و30 و60 و 90 ملي مول) أدت الى زيادة محتوى أوراق الاشجار المطعمة على الأصل كاريزوسترينج من الكلور والصوديوم بزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم مقارنة بمحتوى أوراق الاشجار المطعمة على أصل اللالنكي كليوباترا، وكذلك أدت المعاملة الى إنخفاض في مقدار الزيادة في إرتفاع الأشجار والمساحة الورقية بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم للأشجار المطعمة على الأصل كاريزوسترينج أكثر من المطعمة على أصل اللالنكي كليوباترا .

اعتمدت كثير من الدول على وسائل وتقنيات مختلفة للحد من آثار الملوحة، وبعد إنتاج أصناف متحملة أو مقاومة لظروف الشد الملحي في ضوء الطرائق التقليدية، أو في ضوء تقنية الهندسة الوراثية أحد التقنيات المستعملة، إلا إن تطلب هذه التقنيات لوقت طويل جعلها غير عملية على المدى القصير على الرغم من النجاح الذي تحقق في إنتاج العديد من النباتات العشبية غير الخشبية (23)، لذا فإن البحث عن طرائق توفر حلولاً على المدى المنظور تعد أكثر عملية للتغلب على هذه المشكلة وإيقاف التدهور الكبير في نمو الأشجار وإنتاجيتها. إن استعمال الأحماض العضوية (ومنها حامض الهيومك) يعد أحد الوسائل المتبعة على المدى القصير في هذا المجال. فقد قام Eissa *et al.* (15, 14,13) بتجارب لمعرفة تأثير إضافة حامض الهيومك في التحمل الملحي لشتلات المشمش والخوخ والكمثرى والتفاح فوجدوا إن إضافة الحامض بتركيز 2.9% مرة كل أسبوعين من أواخر تموز حتى تشرين الأول أدت الى الحصول على أفضل نمو خضري (أرتفاع وقطر الساق و عدد الأوراق والمساحة الورقية و الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري)، وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والعناصر الغذائية (النتروجين و البوتاسيوم والفسفور)، كما ادت الاضافة إلى التقليل من الآثار الضارة للملوحة في نمو الشتلات و الناتجة عند الري بمختلف التراكيز الملحية (0 و1000و 2000 جزء بالمليون). وبهدف معرفة الاصل الاكثر تحملا للملوحة ومدى تاثير الرش بحامض الهيومك في زيادة تحمل شتلات الليمون الحامض المطعمة على اصلي النارنج والسوينجل سترومیلو اجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في أحد المشاتل الخاصة في محافظة ديالى للمدة بين 24-2- 2013 الى 13-12-2014 على شتلات ليمون حامض بعمر طعوم سنة واحدة مطعمة على أصلي السوينجل سترومیلو والنارنج (رمز لهما A1 و A2 على التوالي). استعملت في التجربة مياه ري ذات ثلاثة مستويات من التوصيل الكهربائي (EC) هي 0.7 و3.0 و4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ ورمز لها C1 و C2 وC3 (جرى الإعتماد على ماء بئر توصيله الكهربائي 7.8 ديسيسمنز م$^{-1}$ كمصدر للمياه المالحة (صفات الماء موضحة في جدول 2)، وتم الوصول الى التوصيل الكهربائي المطلوب عن طريق خلطه مع الماء العادي). أستعمل حامض الهيومك التجاري

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة المستعملة في التجربة.

الصفة	القيمة	وحدة القياس
pH	7.13	-
EC	2.30	dSm-1
Ca^{+2}	6.00	mmol L^{-1}
Mg^{+2}	6.20	
N	0.88	
P	1.69	
K	4.10	
Na^{+}	4.74	
$CO3^{-2}$	Nil	Nil
Clay	122.00	غم كغم$^{-1}$
Silt	189.20	
Sand	688.80	
نسجة التربة	مزيجة رملية	

جدول (2): بعض الصفات الكيميائية لعينات المياه المستعملة في التجربة.

الصفة	ماءذوتوصيل كهربائي0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$	ماءذوتوصيل كهربائي 3.0 ديسيسمنزم$^{-1}$	ماءذوتوصيل كهربائي4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$	وحدة القياس
pH	7.09	7.18	7.11	—
Cl^{-1}	4.0	19.0	31.0	mmol L^{-1}
Ca^{+2}	2.5	6.25	8.5	
Mg^{+2}	1.25	4.0	8.0	
Na^{+}	1.32	14.6	18.2	
CO_3^{-2}	Nil	Nil	Nil	
SO_4^{-2}	2.0	7.0	10.0	
HCO_3^{-}	1	1.2	1.8	
K^{+}	0.053	0.054	0.08	
SAR	0.68	4.56	4.49	—
صنف المياه	C_2S_1	C_4S_1	C_4S_1	

(70 %حامض الهيومك) بتركيزين هما صفر (الرش بالماء فقط)، و1%. ورمز لهما B1 وB2. نقلت الشتلات من أكياس سعة 2 كغم تربة الى أوعية بلاستيكية مثقبة من الأسفل سعة 10 كغم، ملئت بوسط نمو مكون من تربة مزيجة رملية (جدول 1) مخلوطة مع البتموس بنسبة 2 تربة :1 بتموس بعد

إكتمال عملية النقل رويت النباتات مباشرةً بالماء العادي، ووضعت في ظلة خاصة إنشأت لهذا الغرض (نسبة التظليل 50%). غطيت أرض الظلة بالبولي أثيلين الأسود لمنع نمو الحشائش والأدغال قدر الإمكان. جرى رش النباتات حتى البلل الكامل بحامض الهيومك ست مرات خلال موسم النمو ابتداء من 11-4-2013 وبفترة 21 يوم بين رشة وأخرى لثلاث مرات. بعد ذلك قطعت عملية الرش حتى 11-9-2013 تفادياً لحرارة الجو ليجرى بعدها رش النباتات ثلاث رشات أخرى وبنفس الفترات، ونفس الامر اجري للشتلات خلال الموسم الثاني وبنفس المواعيد والفترات. اجريت التحليلات الخاصة بالتربة والمياه في مختبرات كلية الزراعة جامعة بغداد.

أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة) لتجربة عاملية بثلاثة عوامل (3×2×2)، وبذلك يكون عدد المعاملات 12 معاملة، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة واشتملت كل وحدة تجريبية على شتلتين. حللت النتائج بإستعمال جدول تحليل التباين (Anova Table) واختبار العوامل مع تداخلاتها باستعمال البرنامج الإحصائي SAS (2003)، وقورنت الفروقات بين المتوسطات حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (4).

الصفات المدروسة

1- متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل (ملم)

جرى قياس قطر الساق على بعد 3 سم تحت منطقة التطعيم بوساطة القدمة (Vernier) في بداية التجربة وفي نهاية كل موسم، وحسب الفرق بين القراءتين والذي يمثل الزيادة في قطر الساق لذلك الموسم.

2- متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم)

جرى قياس قطر الساق على بعد 5 سم عن منطقة التطعيم بوساطة القدمة (Vernier) في بداية التجربة وفي نهاية كل موسم، وحسب الفرق بين القراءتين والذي يمثل الزيادة في قطر ساق الطعم لذلك الموسم.

3- معدل متوسط الزيادة في طول الطعم (سم)

جرى قياسه بأستخدام شريط القياس من منطقة التطعيم حتى القمة النامية له في بداية التجربة وفي نهاية كل موسم وحسب الفرق بينهما والذي مثل الزيادة في قطر الساق ولكلا الموسمين.

4- متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

جرى حساب عدد الأوراق في الوحدة التجريبية في نهاية كل موسم وقسمتها على عدد النباتات فيها لإستخراج المتوسط.

5- متوسط مساحة ورقة واحدة (سم^2)

جرى قياسها في نهاية كل موسم بإستعمال جهاز قياس المساحة الورقية Leaf Area Meter من نوع CL-202 LASER AREA METER عن طريق قياس المساحة الورقية لخمس أوراق كاملة الإتساع (من العقدة السادسة حتى العقدة العاشرة عن القمة النامية) من كل شتلة ومن ثم استخراج المتوسط.

النتائج والمناقشة

متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل

تشير النتائج الواردة في جدول 3 الى إن متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل قد تأثر بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة ماء الري لكلا الموسمين، فقد ظهر أعلى متوسط زيادة (3.48 و3.37ملم، بالتتابع) عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$، بينما كان أقل متوسط زيادة (1.52 و 2.07 ملم) عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$.

أدت معاملات الرش بحامض الهيومك الى زيادة معنوية في قطر ساق الأصل مقارنةً بالنباتات

جدول (3): تأثير نوع الأصل والرش بحامض الهيومك و ملوحة ماء الري والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الاصل لشتلات الليمون (ملم).

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
2.11 b	1.35 fg	1.94 ef	3.05 bc	B1	A1	Season 1
2.70 a	2.00 de	2.61 cd	3.49 ab	B2		
2.53 a	1.26 g	2.57 cd	3.75 a	B1	A2	
2.71a	1.48 e-g	3.01 bc	3.64 ab	B2		
A						
2.41 a	1.68 e	2.27 d	3.27 b	A1	AC	
2.62 a	1.37 e	2.79 c	3.70 a	A2		
B						
2.32 b	1.31 e	2.25 c	3.39 a	B1	BC	
2.71 b	1.73 d	2.81 b	3.57 a	B2		
1.52 c		2.53 b	3.48 a	C		
A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
2.60ab	1.88 c	2.38c	3.55 ab	B1	A1	Season2
2.76ab	2.18c	2.26c	3.84 a	B2		
2.44 b	2.04 c	2.11c	3.18b	B1	A2	
2.82a	2.18c	2.34c	3.94 a	B2		
A						
2.68a	2.03b	2.32b	3.69a	A1	AC	
2.63a	2.11b	2.23b	3.56a	A2		
B						
2.52 b	1.96c	2.25c	3.37b	B1	BC	
2.79a	2.18 c	2.30c	3.89a	B2		
2.07b		2.27b	3.62a	C		

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

A: أصول الحمضيات B: مستويات حامض الهيوميك C: مستويات ملوحة ماء الري

غير المعاملة ولكلا الموسمين، إذ بلغ متوسط الزيادة 2.71 و 2.79 ملم للموسمين بالتتابع عند الرش بحامض الهيومك، وانخفضت هذه الزيادة الى 2.31 و 2.52 ملم في معاملات عدم الرش بالحامض، بينما لم تختلف الاصول فيما بينها معنويا في متوسط الزيادة في قطر ساق الأصل تبين النتائج في الجدول نفسه التأثير المعنوي للتداخل بين مستويات

ملوحة ماء الري وحامض الهيومك لكلا الموسمين، فقد أعطت معاملة التداخل بين الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بحامض الهيومك أعلى متوسط زيادة بلغ 3.57 و 3.89 ملم للموسمين بالتتابع، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 1.31 و 1.96 ملم عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسمنزم$^{-1}$ بدون الرش بالحامض. كما أدى التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وأصول الحمضيات الى تباين مقدار الزيادة في قطر ساق الأصل بإختلاف تأثر الأصول بملوحة ماء الري لكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 3.70ملم في الشتلات المطعمة على اصل النارنج عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنز م$^{-1}$ في الموسم الأول ،أما الموسم الثاني فلم يختلف الاصلان عن بعضهما في متوسط الزيادة في قطر الساق عند الري بنفس النوعية من الماء، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 1.37 و 2.03 ملم بالتتابع لكلا الموسمين للشتلات المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$. كذلك لوحظ وجود اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين الرش بحامض الهيومك والأصول، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 2.70ملم و 2.71 ملم عند رش الشتلات المطعمة على اصلي السوينجل سترومیلو والنارنج بالتتابع بحامض الهيومك خلال لموسم الاول، بينما بلغ أعلى متوسط زيادة في قطر الاصل للموسم الثاني 2.82 ملم عند رش الشتلات المطعمة على اصل النارنج بحامض الهيومك، بينما كانت أقل زيادة في قطر ساق الاصل 2.11 ملم للشتلات المطعمة على اصل السوينجل سترومیلو في الموسم الاول عند عدم الرش بالحامض ، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 2.44 ملم للشتلات المطعمة على اصل النارنج غير المعاملة بالحامض في الموسم الثاني.

أدى رش الشتلات المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ وغير المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أعلى زيادة في متوسط قطر ساق الأصل وبلغت 3.75 ملم للموسم الاول، في حين أدى رش الشتلات المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ وغير المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أعلى زيادة في متوسط قطر ساق الأصل وبلغت 3.94ملم، والتي لم تختلف معنويا ً عن تلك المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو للمعاملة نفسها في الموسم الثاني، بينما أعطت معاملة الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ للشتلات المطعمة أصل النارنج بدون الرش بالحامض أقل متوسط زيادة وبلغت 1.26 ملم في الموسم الأول .واختلف الامر في الموسم الثاني اذ أعطت المعاملة ذاتها للشتلات المطعمة على أصل السوينجل سترومیلواقل زيادة وبلغت 1.88 ملم (جدول 3).

قد يعود سبب إنخفاض متوسط الزيادة في قطر الساق الناتج عند زيادة ملوحة ماء الري الى إنخفاض النشاط المرستيمي لنسيج الكمبيوم في السوق والذي يسبب قلة سمكها مع إنخفاض زيادة حجم الخلايا المرستيمية الحديثة، وقلة تحولها الى خلايا بالغة فيقل معدل نمو الساق (1) فضلا ً عن إنخفاض الجهد المائي نتيجة لإرتفاع التركيز الملحي في مياه الري الذي من شإنه ان يقلل من توسع الخلايا ويخفض سرعة إنقسامها (17). تتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات السابقة (20، 28) الذين أشاروا الى إنخفاض متوسط الزيادة في قطر الساق بزيادة التوصيل الكهربائي لماء الري.

قد يعود سبب الزيادة في أقطار سوق الأصول الناشئة عن الرش بحامض الهيومك الى دور الحامض في تنشيط النمو الخضري، كزيادة معدل النمو السنوي والمساحة الورقية وزيادة محتوى الأوراق

من الكلوروفيل المؤثرة في التصنيع الغذائي والذي يسهم في تراكم كميات أكبر من الخشب واللحاء في أقطار سوق الشتلات. اتفقت هذه النتائج مع Hagag *et al.* (19) وشلش و اخرون (7).

2 – متوسط الزيادة في قطر الطعم (ملم):

تبين النتائج الواردة في الجدول 4 إنخفاض متوسط الزيادة في قطر الطعم بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة ماء الري لكلا الموسمين، فقد ظهر أعلى متوسط زيادة (2.19 و 2.96 ملم لكل موسم بالتتابع) عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$، بينما إنخفضت هذه الزيادة الى 1.23 و 1.89 ملم لكل موسم بالتتابع عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$.

أدى الرش بحامض الهيومك الى زيادة معنوية في قطر الطعمقارنة ً بالنباتات غير المعاملة ولكلا الموسمين، إذ بلغ متوسط الزيادة 1.97 و 2.55 ملم لكل موسم بالتتابع عند الرش بحامض الهيومك، وإنخفضت هذه الزيادة الى 1.57 و 1.99 ملم في معاملات عدم الرش بالحامض، ولم تختلف الاصول فيما بينها معنويا في متوسط الزيادة في قطر الطعم.

تبين النتائج الواردة في الجدول نفسه وجود إختلافات معنوية نتيجة التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وحامض الهيومك لكلا الموسمين، فقد أعطت معاملة التداخل بين الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بحامض الهيومك أعلى متوسط زيادة بلغ 2.38 و 3.34 ملم بالتتابع ، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 1.06 ملم عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسمنزم$^{-1}$ بدون الرش بالحامض في الموسم الأول ، بينما بلغ اقل متوسط زيادة 1.64ملم عند الري بماء توصيله الكهربائي 3 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبدون المعاملة بالحامض في الموسم الثاني.

ادى التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وأصول الحمضيات إلى التاثير بشكل معنوي في مقدارالز يادة في قطر الطعم لكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط زيادة 2.25 ملم لشتلات الليمون المطعمة على اصل النارنج عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنز م$^{-1}$ في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فلم يختلف متوسط الزيادة في قطر الشتلات الليمون المطعمة على الاصلين عن بعضهما بصورة معنوية، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 1.20 ملم لشتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو المروية بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ في الموسم الاول ،في حين بلغ أقل متوسط 1.76 ملم عند ري شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج بماء توصيله الكهربائي 3 ديسيسمنزم$^{-1}$ في الموسم الثاني، أما بالنسبة للتداخل بين معاملات الرش بحامض الهيومك والأصول فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في متوسط الزيادة في قطر الطعم لشتلات الليمون المطعمة على كلا الأصلين، بينما بلغ أقل متوسط زيادة في قطر الطعم 1.44 ملم لشتلات الليمون المطعمة على اصل السوينجل سترومیلو في الموسم الاول، أما الموسم الثاني فبلغ أقل متوسط زيادة 1.92 ملم لشتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج غير المعاملة بالحامض.

أدى رش شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ و المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أعلى متوسط زيادة في قطر الطعم بلغت 2.41 ملم في الموسم الاول ،أما الموسم الثاني فلم تختلف الزيادة في قطر الطعم لشتلات الليمون المطعمة على كلا الاصلين عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والمعاملة بحامض الهيومك، في حين أدى ري شتلات الليمون المطعمة على أصلي النارنج والسوينجل سترومیلو بماء توصيله الكهربائي 4.5ديسيسمنزم$^{-1}$ وغير المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أقل

متوسط زيادة في قطر الطعم ولم يختلفا معنويا عن بعضهما في كلا الموسمين (جدول 4).

3.متوسط الزيادة في طول الطعم (سم)

يلاحظ من النتائج الواردة في جدول 5 تأثر متوسط الزيادة في طول الطعم بصورة معنوية بزيادة مستويات ملوحة ماء الري لكلا الموسمين، فقد ظهر أعلى متوسط زيادة (20.33 و 27.00 سم بالتتابع) عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$، بينما انخفضت هذه الزيادة (12.09 و12.85سم) عند الري بماء توصيله الكهربائي

جدول (4): تأثير نوع الأصل والرش بحامض الهيومك و ملوحة ماء الري والتداخل بينها في متوسط الزيادة في قطر الطعم لشتلات الليمون (ملم).

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
1.44 b	1.04 c	1.36 bc	1.92 ab	B1	A1	Season 1
1.93 a	1.36 bc	2.06 a	2.35 a	B2		
1.71 ab	1.08 c	1.97 ab	2.09 a	B1	A2	
2.00 a	1.43b c	2.18 a	2.41 a	B2		
A						
1.68 a	1.20 c	1.71 b	2.14 ab	A1	AC	
1.86 a	1.26 c	2.07 ab	2.25 a	A2		
B						
1.57 b	1.06 c	1.66 bc	2.00 ab	B1	BC	
1.97 a	1.39 cd	2.12 a	2.38a	B2		
1.23 c		1.89 b	2.19 a	C		
A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
2.61 a	2.04 c–f	2.54 cd	3.26 a	B1	A1	Season2
2.07 b	1.72 f	1.82 ef	2.67 c	B2		
2.49 a	1.97 d–f	2.06 c–f	3.42 a	B1	A2	
1.92 b	1.81 f	1.45 f	2.49 c–e	B2		
A						
2.34 a	1.88b	2.18b	2.97a	A1	AC	
2.20a	1.89b	1.76b	2.96a	A2		
B						
1.99 b	1.77 d	1.64 d	2.58 b	B1	BC	
2.55 a	2.01 cd	2.30 bc	3.34 a	B2		
1.89b		1.96b	2.96a	C		

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

A: أصول الحمضيات B:مستويات حامض الهيوميك C: مستويات ملوحة ماء الري

4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن الزيادة الناتجة عند الري بماء توصيله الكهربائي 3 ديسيسمنزم$^{-1}$ (13.40 و 15.23 سم)، في حين أدت معاملات الرش بحامض الهيومك الى زيادة معنوية في طول الطعم مقارنةً بالنباتات غير المعاملة ولكلا الموسمين، إذ بلغ متوسط الزيادة 17.08 و 20.47 سم بالتتابع عند الرش بحامض الهيومك وإنخفضت هذه الزيادة الى 13.47 و 16.25 سم بالتتابع في معاملات بدون الرش بالحامض. لم تختلف الاصول فيما بينها معنويا في متوسط الزيادة في قطر الطعم.

أدى التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وحامض الهيومك لكلا الموسمين الى حدوث أختلافات معنوية في متوسط الزيادة في طول الطعم، فقد بلغ أعلى متوسط زيادة 21.77 و 29.75 سم بالتتابع عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بحامض الهيومك ، في حين بلغ أقل متوسط زيادة 10.74 سم عند الري بماء توصيله الكهربائي 3 ديسمنزم$^{-1}$ بدون الرش بالحامض، ولم تختلف معنويا عن الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ خلال الموسم الأول، بينما فقد بلغ أقل متوسط زيادة في الموسم الثاني 11.71سم عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ وبدون المعاملة بالحامض، أما التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وأصول الحمضيات فقد نتج عنه أعطاء شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترويلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ أعلى متوسط الزيادة في طول الطعم وبلغت 21.05 سم ولم تختلف معنويا عن متوسط الزيادة في طول طعم شتلات الليمون المطعمة على اصل النارنج لنفس معاملة الري، بينما نجد في الموسم الثاني ان اعلى متوسط زيادة بلغ 28.08 سم لشتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج والتي لم تختلف معنويا عن متوسط الزيادة في طول الطعم للشتلات المطعمة على أصل السوينجل سترويلو، بينما بلغ أقل متوسط زيادة 11.28 و 12.75 سم لكلا الموسمين على التوالي لشتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترويلو المروية بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$. أما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك والأصول ففي الموسمين لم يختلف متوسط الزيادة لطول الطعم لشتلات الليمون المطعمة على كلا الأصلين عن بعضهما معنويا عند الرش بحامض الهيومك، بينما بلغ أقل متوسط زيادة في طول الطعم 13.27 سم لشتلات الليمون المطعمة على اصل النارنج بدون الرش بالحامض للموسم الاول، أما الموسم الثاني فلم يختلف متوسط الزيادة لطول الطعم لشتلات الليمون المطعمة على كلا الاصلين وبدون الرش بالحامض معنويا عن بعضهما.

أدى رش شتلات الليمون المطعمة على أصلي النارنج والسوينجل سترويلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ و المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أعلى زيادة في متوسط طول الطعوم وبلغت 22.05 و 21.48 على التوالي للموسم الاول، أما في الموسم الثاني فقد بلغ أعلى متوسط زيادة 30.67 سم عند ري شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج و المعاملة بحامض الهيومك بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$، في حين أدى ري شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترويلو بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ وغير المعاملة بحامض الهيومك الى الحصول على أقل زيادة في متوسط طول الطعم وبلغت 10.40 و 11.33 سم لكلا الموسمين على التوالي (جدول 5).

جدول (5): تأثير نوع الأصل والرش بحامض الهيومك و ملوحة ماء الري والتداخل بينهما في متوسط الزيادة في طول الطعم لشتلات الليمون (سم).

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
13.67b	10.40e	10.57e	20.04ab	B1	A1	Season 1
17.20 a	12.17de	17.37ab	22.05a	B2		
13.27b	11.17e	11.17e	17.74b	B1	A2	
16.97a	14.67cd	14.77cd	21.48a	B2		
A						
15.43a	11.28c	13.96b	21.05a	A1	AC	
15.12a	12.92bc	12.83bc	19.61a	A2		
B						
13.47b	10.78e	10.74e	18.89b	B1	BC	
17.08a	13.42d	16.07c	21.77a	B2		
12.09b		13.40b	20.33a	C		
A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
15.72b	11.33d	12.83d	23.00bc	B1	A1	Season2
20.39a	14.17d	18.17cd	28.83ab	B2		
16.78b	12.08d	12.75d	25.50ab	B1	A2	
20.56a	13.83d	17.17cd	30.67a	B2		
A						
18.06a	12.75b	15.50b	25.92a	A1	AC	
18.67a	12.96b	14.96b	28.08a	A2		
B						
16.25b	11.71d	12.96b	24.25b	B1	BC	
20.47a	14.00cd	17.67b	29.75a	B2		
12.85b		15.23b	27.00a	C		

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

A: أصول الحمضيات B:مستويات حامض الهيوميك C: مستويات ملوحة ماء الري

قد يعود سبب انخفاض متوسط الزيادة في طول الساق الرئيس عند زيادة ملوحة ماء الري الى إن الملوحة تؤدي الى تقليل النشاط المرستيمي ووقف استطالة الخلايا في القمم النامية مؤديا الى تقزم النبات (1). أو ان ذلك قد يعود الى ارتفاع الجهد الأزموزي الناتج عن زيادة التركيز الملحي لمحلول التربة والذي يقلل من امتصاص الماء من قبل النبات وكذلك انخفاض الجهد الإنتفاخي لخلايا الساق مما

يؤدي الى قلة استطالة الخلايا ومن ثم انخفاض معدل الزيادة في طول الساق الرئيس (12). تتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه بعض الدراسات (5 ، 9 ،10).

إن السبب الذي أدى الى تفوق معاملة رش شتلات الليمون بالحامض على النباتات غير المعاملة به قد يعود الى دور الأحماض الدبالية ومنها حامض الهيومك) التي تؤثر تأثيراً مباشراً في مختلف العمليات الحيوية للنبات كالتنفس والبناء الضوئي وتصنيع البروتين ومختلف التفاعلات الإنزيمية إذ يكون تأثيرها مشابهاً لتأثير الهرمونات النباتية مسببة رفع معدل النمو النباتي وتهيئ أفضل الظروف لانقسام الخلايا (25). تتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه بعض الدراسات (13، 14، 31).

4- متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

تبين النتائج الواردة في جدول 6 حدوث إنخفاض في متوسط عدد الأوراق بزيادة مستويات ملوحة ماء الري ولكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط لعدد الأوراق 122.42 و135.75 ورقة نبات$^{-1}$ على التتابع عند معاملة الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ ،في حين إن أقل متوسط لعدد الأوراق بلغ 75.50 و 67.50 ورقة نبات$^{-1}$ لكلا الموسمين على التتابع تم الحصول عليه من معاملة الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$. أظهر حامض الهيومك تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط عدد الأوراق مقارنة بمتوسط عدد أوراق النباتات غير المعاملة ولكلا الموسمين، فقد بلغ أعلى متوسط 103.14 و 113.42 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي عند الرش بالحامض، وهذا المتوسط إنخفض الى 87.69 و 104.61 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي في معاملات عدم الرش بالحامض. في الموسم الأول اختلفت الأصول فيما بينها في متوسط عدد الأوراق، إذ تفوقت شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو على شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج بمتوسط عدد أوراق بلغ 98.28 ورقة نبات$^{-1}$، في حين كان متوسط عدد أوراق الليمون المطعمة على أصل النارنج 92.56 ورقة نبات$^{-1}$. أما في الموسم الثاني فلم يختلف متوسط عدد الاوراق لشتلات الليمون المطعمة على كلا الأصلين تشير النتائج الواردة في الجدول نفسه أثر التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري والرش بحامض الهيومك في متوسط عدد الأوراق لكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط 124.83 و139.42 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بالحامض، وانخفض هذا المتوسط ليصل الى 65.58 و 59.33 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ وبدون الرش بالحامض ، وفيما يتعلق بالتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري الأصول المستعملة في التجربة، أعطت شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ لكلا الموسمين أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ 123.17 و 136.83 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي، بينما أعطت شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ لكلا الموسمين أقل متوسط بلغ 74.25 و 65.08 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي، وبالنسبة للتداخل بين الأصول والرش بحامض الهيومك. أدى رش شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو بالحامض الى الحصول على أعلى متوسط لعدد الأوراق لكلا الموسمين، وبلغ 124.83 و139.42 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي، بينما أعطت شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج غير المعاملة بالحامض لكلا الموسمين أقل متوسط لعدد الأوراق بلغ 65.58 و59.33 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي.

جدول (6): تأثير نوع الأصل والرش بحامض الهيومك و ملوحة ماء الري والتداخل بينهما في متوسط عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
88.89 c	66.33 de	87.67 c	121.67 ab	B1	A1	
107.67 a	87.17 c	111.17 b	124.67 a	B2		
86.50 c	64.83 e	76.33 cd	118.33 ab	B1	A2	
98.61 b	83.67 c	87.17 c	125.00 a	B2		
A						**Season 1**
98.28 a	76.75 c	94.92 b	123.17 a	A1	AC	
92.56 b	74.25 c	81.75 c	121.67 a	A2		
B						
87.69 b	65.58 e	77.50 d	120.00 a	B1	BC	
103.14 a	85.42 c	99.17 b	124.83 a	B2		
75.50 c		88.33 b	122.42 a	C		
A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
105.94 a	64.50 f	120.83 d	132.50 bc	B1	A1	
114.06 a	75.33 e	125.67 cd	141.17 a	B2		
103.28 a	54.17g	124.00 d	131.67 bc	B1	A2	
112.78a	76.00 e	124.67 d	137.67 ab	B2		
A						**Season2**
110.36 a	69.92 c	124.33 b	136.83 a	A1	AC	
108.03 a	65.08 d	123.25 b	134.67 a	A2		
B						
104.61 b	59.33 e	122.42 c	132.08 b	B1	BC	
113.42 a	75.67 d	125.17 c	139.42 a	B2		
67.50 c		123.79 b	135.75 a	C		

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

A: أصول الحمضيات B:مستويات حامض الهيوميك C: مستويات ملوحة ماء الري

أظهرت نتائج التداخل الثلاثي إن رش شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ بحامض الهيومك أدى الى الحصول على أعلى متوسط لعدد الأوراق لكلا الموسمين بلغ 124.67 و 141.17 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي، بينما نتج عن

ري شتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج غير المعاملة بالحامض بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ أقل متوسط لعدد الأوراق لكلا الموسمين وبلغ 64.83 و 54.17 ورقة نبات$^{-1}$ على التوالي (جدول 6).

قد يعود سبب انخفاض متوسط عدد الأوراق بزيادة مستويات ملوحة ماء الري الى السمية الأيونية الناتجة عن تراكم بعض الايونات السامة كالكلوريد والصوديوم وإن الملوحة تعمل على وقف النمو الخضري والجذري نتيجة تثبيط عمل الهرمونات المنشطة للنمو كالجبريللينات والسايتوكينينات وتنشيط عمل الهرمونات المعيقة للنمو كحامض الابسيسيك (1) فقد لوحظ إصفرار الأوراق وموت وسقوط العديد منها لا سيما الأوراق السفلية والقديمة تتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات (9 ، 29).

إن سبب زيادة عدد الأوراق عند الرش بحامض الهيومك قد يعود الى العناصر الغذائية الموجودة في محلول الرش ،ودورها في تحفيز العمليات الأيضية المختلفة وبالتالي زيادة النمو الخضري للشتلات من خلال زيادة معدل إنقسام الخلايا ومن ثم زيادة عدد الأور اق ومساحتها وهذا ما أشار اليه محمدو جماعته (8). وتتفق هذه النتائج مع نتائج Khattab and Shaban (24).

5.مساحة ورقة واحدة (سم ^{2})

تشير النتائج الواردة في جدول 7 الى إنخفاض متوسط مساحة الورقة بزيادة مستويات ملوحة ماء الري لكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط لمساحة الورقة 25.22 و25.30 سم^2 للموسمين على التوالي لمعاملة الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$، وانخفض هذا المتوسط الى 23.09 و 23.19 سم^2 على التوالي لمعاملة الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$، بينما أدت معاملات الرش بحامض الهيومك الى أحداث زيادة معنوية في متوسط مساحة الورقة مقارنة ً بالنباتات غير المعاملة لكلا الموسمين، فقد بلغ أعلى متوسط لمساحة الورقة عند الرش بالحامض (24.46 و 24.54 سم^2 على التوالي)، في حين انخفض هذا المتوسط ليصل الى 23.56 و 23.31 سم^2 في معاملات عدم الرش بالحامض لكلا الموسمين، على التوالي. اختلف متوسط مساحة ورقة الليمون باختلاف الأصول في كلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط 24.84 و24.19 سم^2 على التوالي لشتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو، بينما وصل أقل متوسط الى 23.21 و 23.31سم^2، على التوالي لأوراق الليمون المطعمة على أصل النارنج. يلاحظ من النتائج الواردة في جدول نفسه إن التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري والرش بحامض الهيومك كان أثره ايجابيا ً في زيادة متوسط مساحة الورقة لكلا الموسمين، إذ بلغ أعلى متوسط 25.69 و25.74 سم^2 على التوالي عند الري بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ والرش بالحامض، بينما انخفض هذا المتوسط الى 22.67 و22.77سم^2 على التوالي عند الري بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم$^{-1}$ بدون المعاملة بالحامض. وفيما يخص التداخل بين مستويات ملوحة ماء الري وأصول الحمضيات المستعملة في التجربة فقد أعطت شتلات الليمون المطعمة على اصل السوينجل سترومیلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ في كلا الموسمين أعلى متوسط لمساحة الورقة بلغ 25.85 و 25.92 سم^2، أما أقل متوسط لمساحة الورقة فقد بلغ 22.67 و 22.35 سم^2 لأوراق الليمون المطعمة على أصل النارنج المروية بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنز م$^{-1}$ لكلا الموسمين على التوالي. اما بالنسبة للتداخل بين الأصول والرش بالحامض، فقد اعطت معاملة رش شتلات الليمون المطعمة على أصل السوينجل سترومیلو بالحامض في كلا الموسمين أعلى متوسط لمساحة الورقة وبلغ 25.20

جدول (7): تأثير نوع الأصل والرش بحامض الهيومك و ملوحة ماء الري والتداخل بينهما في متوسط مساحة ورقة واحدة لشتلات الليمون(سم^2).

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
24.47 b	23.55 ef	24.40 c–e	25.46 ab	B1	A1	
25.20 a	24.40 c–e	24.96 b–d	26.24 a	B2		
22.70 d	21.79 g	22.28 g	24.02d e	B1	A2	
23.6 c	22.23 fg	23.45 ef	25.14b c	B2		
A						Season 1
24.84 a	23.98 c	24.69 b	25.85 a	A1	AC	
23.21b	22.21 e	22.85 d	24.58b c	A2		
B						
23.58 b	22.67 d	23.34 c	24.74 b	B1	BC	
24.46 a	23.52 c	24.20 b	25.69 a	B2		
23.09 c		23.77 b	25.22 a	C		

A×B	C			B	A	
	C3	C2	C1			
24.57 b	22.75 h	24.51 c_e	25.57 ab	B1	A1	
25.25 a	24.49 c_e	25.00 b–d	26.27 a	B2		
22.80 d	22.35 h	22.35 h	24.15 d–f	B1	A2	
23.82 c	23.56 e–g	22.75 gh	25.20 bc	B2		
A						Season2
24.91 a	24.07 c	24.75 b	25.92 a	A1	AC	
23.31 b	22.35 e	22.93 d	24.67 bc	A2		
B						
23.68 b	22.77 d	23.43 c	24.86 b	B1	BC	
24.54 a	23.62 c	24.26 b	25.74 a	B2		
23.19 c		23.84 b	25.30 a	C		

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

A: أصول الحمضيات B:مستويات حامض الهيوميك C: مستويات ملوحة ماء الري

و 25.74 سم^2، بينما كان أقل متوسط هو لشتلات الليمون المطعمة على أصل النارنج غير المعاملة بالحامض وبلغ 22.70 و 22.77 سم^2 على التوالي.

أظهر التداخل الثلاثي إن رش حامض الهيومك على شتلات الليمون المطعمة على اصل السوينجل سترومبلو المروية بماء توصيله الكهربائي 0.7 ديسيسمنزم$^{-1}$ في كلا الموسمين أدى الى الحصول على أعلى متوسط لمساحة الورقة الواحدة وبلغ 26.24 و26.27 سم^2، بينما نتج عن ري شتلات الليمون المطعمة على اصل النارنج غير المعاملة بالحامض بماء توصيله الكهربائي 4.5 ديسيسمنزم $^{-1}$ لكلا الموسمين أقل متوسط لمساحة الورقة وبلغ 21.79 و 21.89 سم^2.

قد يعود سبب إنخفاض متوسط مساحة الورقة بزيادة ملوحة ماء الري الى الدور التثبيطي لملوحة مياه الري في نمو وإستطالة الخلايا. فقد أوضح Hsiao (21) إن ملوحة الري تؤثر في العديد من عمليات نمو وتطور النبات نتيجة حدوث اختلال في عملية البناء الضوئي وايض البروتينات وبالتالي التأثير في عملية إنقسام وإستطالة الخلايا ونتيجة لذلك يحدث صغر في حجم خلايا الأوراق، مما يؤدي الى قلة المساحة الورقية ، وهذا يتماشى مع ما ذكر ه Levitt (26) من إن إحدى صفات النمو الخضري التي تتأثر سلبا بالملوحة هي المساحة الورقية، ويعتقد إن إنخفاض المساحة الورقية الناجم عن الملوحة قد يعود الى قلة عدد الخلايا وقلة استطالتها. تتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات السابقة (6 ، 10، 30).

قد يعود سبب زيادة المساحة الورقية الناشئة عن الرش بحامض الهيومك الى دور الأسمدة العضوية في زيادة تراكيز العناصر ومنها البوتاسيوم نتيجة إحتواءها على المغذيات المختلفة الضرورية للقيام بالعمليات الحيوية والفسيولوجية داخل النبات، وبالتالي زيادة إنقسام الخلايا و استطالتها ومنها خلايا الأوراق وبهذا تزداد المساحة الورقية (22). تتفق هذه النتائج مع Fathy *et al.* (16).

المصادر

1.أبوزيد، الشحات نصر (1990). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مدبولي- القاهرة. 608ص.

2.البياتي، فاروق فرج و الحديثي، جابر أسماعيل و البياتي، نازك حقي (2005). تأثير ملوحة مياه الري والمستوى الرطوبي للتربة ونسجتها في نمو شتلات النارنج *Citrus aurantium* L.. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 3(1): 134-144.

3.الجهاز المركزي للأحصاء، تقرير انتاج الحمضيات (2014). مديرية الاحصاء الزراعي، وزارة التخطيط. العراق.Cosit.gov.iq

4.الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبدالعزيز (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. 488ص.

5.العزاوي، سعد شاكر محمود (2013). تأثير نوعية مياه الري ونسجة التربة على نمو شتلات البرتقال (*Citrus sinensis*) المطعمة على أصول النارنج (*Cirus aurantium* L.). مجلة جامعة كربلاء العلمية،11(1): 66-70.

6.جودي، أحمد طالب (2009). تأثير الكلتار والبوتاسيوم وملوحة مياه الري في بعض صفات النمو والإزهار لصنفين من المشمش *Prunus armeniaca* L.. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 124ص.

7.شلش، جمعة سندوا إسماعيل، علي عمار و غزاي، عبد القادر كريم (2012). إستجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيموغرين وخليط الحديد و الزنك. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43 (1): 58-75.

8.محمد، علي و جواد، تهاني و خليل، ثامر حميد (2012). تأثير التسميد الورقي بحامض الدبال

والكيميائي بفوسفات الأمونيوم الثنائية في نمو شتلات الزيتون صنف شامي. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 3(2): 1-17.

9. Anjum, M. A. (2010). Response of Cleopatra mandarin seedlings to polyamine-biosynthesis inhibitor under salt stress. Acta Physiol. Plant, 32: 951-959.
10. Balal, R.M.;, M.Y.; Khan, M.M. and Jaskani, M.J. (2011). Influence of salt stress on growth and biochemical parameters of Citrus Rootstocks. Pak. J. Bot., 43(4): 2135-2141.
11. Ben Hayyim, G. and More, G.A. (2007). Recent advances in breeding Citrus for drought and saline stress tolerance. Pp: 627-642. In: Jenks, M.A.; Hasegawa, P.M. and Jain, S.M. (Eds.). Advances in molecular breeding toward drought and salt tolerant. Springer. Netherlands. 832pp.
12. David, M.O. and Nilsen, E.T. (2000). The physiology of plant under stress. Soil and Biotic Factors. Wiley and Sons .USA. 696pp.
13. Eissa, F.M.; Fathi, M.A.and El-Shall, S.A. (2007a). Response of peach and apricot seedlings to humic acid treatment under salinity. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(5): 3605-3620.
14. Eissa, F.M.; Fathi, M.A. and El-Shall, S.A. (2007b). The role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of ″Le-Conte″ pear seedlings.. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(5): 3651-3666.
15. Eissa, F.M.; Fathi, M.A. and El-Shall, S.A. (2007c). The role of humic acid and rootstock in enhancing salt tolerance of ″Anna″ apple seedlings. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 32(5): 3667-3682.
16. Fathy, M.; Gaber, A. and El-Shall, S.A. (2010). Effect of humic acid treatment on ″Canino ″ apricot growth ,yield and fruit quality .New York Science Journal, 3(12): 109-115.
17. Flower, T.J. (2004). Improving crop salt tolerance. J. Exp. Bot., 55: 307-319.
18. Garcia-Sanchez, F.; Jifon, J.L.; Carvajal, M.; Syvertsen, J.P. (2002). Gas exchange, Chlorophyll and nutrient Contents in relation to Na^+ and Cl^- accumulation in "Sunburst " mandarin grafted on different rootstocks. Plant Science, 162: 705-712.
19. Hagag, L.F.; Shahin, M.F.M. and El-Migeed, M.M.M. (2011). Effect of NPK and Humic Substance Applications on Vegetative Growth of Egazy Olive seedling .American-Eurasian J. Agric. & Environm. Sci., 11(6): 807-811.
20. Hassan, H.S.A.; Laila, F.; Abou Rawash, M.H.; El-Wakeel, H. and Abdel-Galel, A. (2010). Effect of mineral, organic nitrogen fertilization and some other treatment on vegetative growth of kalamata olive young trees. J. Amer. Sci., 6(12): 338-343.
21. Hsiao, T.C. (1973). Plant response to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol., 24: 519-570.
22. Ibrahim, A.M. and Abd El-Samad, G.A. (2009). Effect of different irrigation regimes and partial substitution of N-mineral by organic manures on water use, growth and productivity of pomegranate trees . European J. Scientific Res., 38 (2): 199-218.
23. Jain, R.K. and Selvaraj, G. (1997). Molecular genetic improvement of salt tolerance in Biotech. Ann. Rev., 3: 245-267 .
24. Khattab, M.M. and Shaban, A.E. (2012). Effect of humic and amino acids on pomegranate trees under deficit irrigation.1:growth ,flowering and fruiting. Journal of Horticultural Science & Oranmental Plants, 4(3): 253-259.

29.Patel, S.K.; Dubey, A.K.: Srivastava, M.; Singhal, A.K.; Dahuja, A. and Pandey, R.N. (2011). Effect of NaCl in the irrigation water on growth ,anti-oxidant enzyme activities ,and nutrient uptake in five citrus rootstocks. The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 86(2): 189-195.
30.Rehman, A.; Ashraf, M. and Naveed, F. (2011). Growth performance of Jatti Khatti and Gada Dehi Citrus Rootstocks growth with saline water irrigation. Int. J. Agric. Appl. Sci., 3(2): 51-59.
31.Salem, A.T.; Fayad, T.A.; Hagagg, L.F.; Mahdy, H.A. and El-Shall, S.A. (2010). Effect of rootstock, organic matter and different nitrogen levels on growth and yield of Le-Conte pear tree. J. Hort. Sci. & Ornamental Plant, 2(3): 130-147.
25.Kulikova, N.A.; Dashitsyrenova, A.D.; Perminova, I.V. and Lebedeva, G.F. (2003). Auxin-like activity of different fractions of coal humic acids. Bulgarian J. Ecol. Sci., 2(3-4): 55-56 .
26.Levitt, J. (1980). Responses of plant to environment of stresses. Vol.2. Water Relation, salt and other stresses. Academic Press. London. 607pp.
27.Munns, R. (2005). Genes and salt tolerance: Bringing them together. New Phytol., 167: 645-663.
28.Murkute, A.A.: Sharma, S. and Singh, S.K. (2006). Studies on Salt Stress tolerance of Citrus rootstock genotypes with arbiscular mycorrhizal fungi. Hort. Sci., 33(2): 70-76.

Effect of Rootstock and Humic Acid Spray on Lemon (*Citrus lemon* L.) Seedlings 1. Tolerance to Irrigation Water Salinity

Ali M. Al-Hayany
Department of Horticulture and Landscape Gardening, College of Agriculture
University of Diyala, Iraq

Abstract: This study was carried out in a private nursery at Baquba City, Diyala governorate for the period from 24/2/2013 to 13/12/2014 to study the effect of humic acid spray on lemon (*Citrus lemon* L.) seedlings budded on sour orange (*Citrus aurantium* L.) and swingle citrumelo rootstocks tolerance to irrigation with saline water .One-Year old Lemon seedlings budded on two citrus rootstocks (Sour orange, and Swingle Cirumello) irrigated with three levels of saline water (0.7,3.0 , and 4.5 ds.m^{-1}) and sprayed with two concentrations of humic acid (0, and 1%). The study results revealed that the irrigation with the highest level of saline water (4.5 ds.m^{-1}) caused a significant decrease in mean increase of rootstock diameter ,bud length and diameter, as well as leaf area and leaves number. Whereas the application of humic acid at 1% resulted in a significant increase in these traits as compared with control treatment. Seedlings budded on swingle citrumelo have the superiority over that budded on sour orange in leaves number and leaf area.

Key words: Irrigation water salinity, Humic Acid, Citrus lemon , Sour orange,Swingle Citrumello.