

تأثير ملوحة مياه الري والمستوى الرطوبي للتربة ونسجتها في نمو شتلات النارج *Citrus aurantium L.*

فاروق فرج البياتي ، جابر إسماعيل الحديثي و نازك حقي البياتي
كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة

نفذ البحث في الظلة الخشبية العائدة لقسم البستنة / كلية الزراعة/ جامعة بغداد، للمدة من نيسان 2002 لغاية تموز 2003 حيث شملت الدراسة ثلاثة مستويات لملوحة ماء الري 2 و 4 و 6 ديسيمنز/ م بإضافة أملاح كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم بنسب 1:1:1 إلى ماء البئر ذي الملوحة 2 ديسيمنز/ م وتمت عملية الري بعد استنزاف 25 و 75% من ماء التربة الجاهز المحصور بين (33 و 1500 كيلو باسكال) باستعمال مستوى 15% كمتطلبات غسل، وقد زرعت الشتلات في أكياس بولي اثيلين بعد أن عبئت بعشرين كغم تربة بنسجتين مختلفتين هما مزيجة رملية ومزيجة طينية غرينية. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بتجربة عاملية .

اثر التداخل بين ملوحة ماء الري ونسجة التربة ورطوبتها معنوياً في صفات النمو الخضري إذ تفوقت المعاملات تحت مستوى 2 ديسيمنز/ م لملوحة ماء الري والنسجة المزيجة الرملية بعد استنزاف 25% من ماء التربة الجاهز باعطائها افضل الصفات الخضرية في حين اعطت المعاملات تحت مستوى 6 ديسيمنز/ م لماء الري مع النسجتين ومستويي رطوبة التربة أدنى القيم. وقد سجلت الشتلات النامية في التربة المزيجة الطينية الغرينية والمروية بمستوى ملوحة 2 ديسيمنز/ م بعد استنزاف 25% من ماء التربة الجاهز أدنى مستوى للبرولين في اوراقها. كما اثرت المعاملات معنوياً في تملح التربة إذ سجلت التربة ذات النسجة المزيجة الطينية الغرينية المروية بمستوى ملوحة 6 ديسيمنز/ م بعد استنزاف 25% من ماء التربة الجاهز أعلى قيمة لملوحة التربة بلغت 11.07 ديسيمنز/ م.

EFFECT OF IRRIGATION WATER SALINITY, SOIL WATER CONTENT AND SOIL TEXTURE ON GROWTH PARAMETERS OF SOUR ORANGE SEEDLINGS *Citrus aurantium L.*

F. F. Al-Bayati , J. I. Al-Hadithi and N. H. Al-Bayati
College of Agriculture / University of Baghdad

Abstract

An experiment was carried out in the lath house, department of Horticulture, Collage of Agriculture, University of Baghdad, from April 2002 through July out 2003 . This investigation aimed to study the effect of irrigation with saline water, soil texture , and soil moisture content on growth parameters, leaf concentration of proline and soil salinization .

Three levels of water salinity, (2, 4 and 6 ds.m⁻¹) were used by adding NaCl, CaCl₂ and MgCl₂ at ratios 1:1:1 to well water with salinity of 2 ds.m⁻¹ .

Irrigation operation was performed after loosing 25 and 75% of available soil water which is squeezed between (330 and 1500 KPa) with additional 15% of water as leaching requirements.

Seedlings planted in polyethylene sacks after filling with 20 kg soil (two different texture sandy loam soil and silt clay loam).

A factorial experiment (3 ×2 ×2) Randomized Complete Block Design (RCBD) was adapted with ten replicates and each seedlings considered as an experiment unit. The results showed That the effect of interaction between irrigation water salinity, soil texture and moisture were significant in growth parameters, seedlings achieved the maximum results below 2 ds. m⁻¹ salt content level in irrigation water and sandy loam soil after loosing 25% of the available soil water. Whereas the minimum values obtained below 6 ds.m⁻¹ for irrigation water with silt clay loam soil and 75% of loosing available soil water.

Seedlings grown in silt clay loam soil, irrigated with saline water by 2 ds.m⁻¹ after loosing 25% from available soil water showed minimum values of proline. The treatments affected significantly in soil salinization, silt clay loam irrigated with 6 ds.m⁻¹ water salinity after loosing 25% from available water recorded the highest values of the accumulation salts by (11.07) ds.m⁻¹.

المقدمة

تعد الحمضيات *Citrus sp* والتي تعود إلى العائلة السذبية *Rautacea* من النباتات الحساسة للملوحة Salt sensitive على الرغم من وجود تفاوت كبير بين انواعها في مدى قابلية انسجتها على تحمل السمية الناتجة عن تراكم ايونات الكلوريد و الصوديوم أو كلاهما (1). كما انها تتصف بمحدودية انتشار جذورها إذ تنتشر 93 – 98% من جذورها المغذية ضمن المتر الأول من التربة اعتماداً على خواصها الفيزيائية والكيميائية لذا وجب الاعتناء بالماء وتوفيره بالكميات المطلوبة (2).

ان تأثير الملوحة في الحمضيات يكون اما عن طريق الاجهاد الازموزي الناتج عن زيادة نسبة الاملاح الذائبة في محلول التربة والذي يودي الى عجز النبات عن امتصاص الماء او من خلال السمية التي تسببها الزيادة الحاصلة في الايونات المتركمة في الخلايا فضلا عن الاخلال بالتوازن الغذائي الهرموني (3). ومن ناحية اخرى لوحظ انخفاض في معدل النمو الخضري لاصول الحمضيات عندما كانت رطوبة التربة بمستويات 50-75% من الماء الجاهز (4). كما ان نسجة التربة تؤثر في تحديد صلاحية مياه الري من خلال علاقتها بالنفاذية وحركة الاملاح , ففي الوقت الذي يمكن استعما ل مياه ذات ملوحة عالية نسبيا في التربة الرملية يتعذر استعمال مثل هذه المياه في الترب ذات النسجة الطينية (5 و 6).

تنتشر زراعة الحمضيات في المناطق الوسطى وبعض المناطق الجنوبية من العراق والتي تعاني من زيادة تركيز الأملاح في ماء الري والتربة كما أن موجات الجفاف وتناقص مياه الأنهار في السنوات الأخيرة جعل المزارعون يتجهون نحو استخدام مياه ري ذات تراكيز ملحية عالية وربما غير ملائمة للري كمياء الأبار والمبازل للتعایش مع هذا الواقع مع ما تسببه من التملح الثانوي ومشاكل تدهور التربة. وبالنظر لعدم توفر الدراسات في القطر حول كمية ونوعية مياه الري وتأثيرها في نمو شتلات النارج فقد تم إجراء هذا البحث بهدف التوصل إلى افضل مستوى لمياه الري من حيث الكمية وتركيز الأملاح والذي يمكن لشتلات النارج التعایش معه بصورة طبيعية عند زراعتها في تربتين مختلفتي النسجة.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة / أبو غريب واستمرت للمدة من نيسان 2002 لغاية تموز 2003. تم استعمال تريتين ، الأولندات نسجة مزيجة رملية اخذت من ضفاف نهر دجلة، منطقة الكريعات والثانية مزيجة طينية غرينية اخذت من حقل قسم البستنة / كلية الزراعة ورمز لهما T1 و T2 على التوالي . اخذت عينات ممثلة للتريتين لتقدير الخصائص الكيميائية والفيزيائية لهما حيث تم تعيين توزيع حجوم دقائق التربة وقياس درجة التوصيل الكهربائي (Ec) ودرجة التفاعل (pH) لمستخلص العجينة المشبعة وقياس الكثافة الظاهرية وتقدير نسبة الرطوبة عند الشدين 33 و 1500 كيلوباسكال لتحديد منحني الوصف الرطوبي للتريتين كما وتم تقدير تركيز الأيونات الموجبة Ca^{++} ، Mg^{++} ، K^{+} ، Na^{+} ، والسالبة SO_4^{-} ، Cl^{-} ، HCO_3^{-} ، في مستخلص العجينة المشبعة. جففت عينات التريتين وطحنت ثم نخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ومزج مع كل منهما سماد حيواني متحلل بنسبة 5% وعبئت على اساس الوزن في اكياس بولي اثيلين مثقبة من الأسفل وبواقع 20كغم مزيج تربة لكل كيس مع الشتلة. عمقت التربة باستعمال المبيدات الفطرية رايدوميل (2.5غم/ لتر) وبينوميل (2غم/لتر) لتفادي الاصابة بالأمراض الفطرية قبل نقل الشتلات اليها.

تم استعمال ماء البئر في معاملات الري (ذو توصيل كهربائي مقداره 2ديسيسيمنز/ م) وبأضافة املاح كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم (كونها تمثل الاملاح الرئيسية في ماء البئر) بنسب 1:1:1 إلى ماء البئر امكن الحصول على مياه ذات توصيل كهربائي بمقدار 6،4 ديسيسيمنز/ م لاستعمالها كمعاملات ري في التجربة رمز لها S1 و S2 و S3 على التوالي تم استعمال شتلات نارنج بعمر سنة واحدة متماثلة بالحجم قدر الإمكان في أكياس سعة 2 كغم . نقلت الشتلات في 15-4-2002 بعد نزع الأكياس عنها إلى أكياس البولي اثيلين التي أعدت لهذا الغرض مع اضافة مبيد الكيمودان (1غم) لكل شتلة في منطقة الجذور لوقايتها من الاصابة بالنيماتودا ووزعت الشتلات عشوائياً في موقع التجربة بواقع 10 شتلات لكل معاملة واستمرت عمليات خدمة الشتلات حتى 15-9-2002 من ري بالماء العادي والتسميد الورقي اسبوعياً بالمحلول المغذي المحلي النهري (1.5مل/لتر) . بدأت عملية الري في 15-9-2002 باستعمال ماء البئر ذي التوصيل الكهربائي 2 ديسيسيمنز/ م والمياه المعدة من ماء البئر واملاح الكلوريدات بقيم توصيل كهربائي مقداره 4 و 6 ديسيسيمنز/ م. تمت عملية الري عند استنزاف 25 و 75% من الماء الجاهز ورمز لها W1 وW2 على التوالي. كما تمت اضافة نسبة 15% من الوزن الكلي لماء الري كمطلبات غسل (7). واستمرت عملية الري حسب المعاملات لغاية 1-7-2003 إذ تمت عملية نزع الأكياس عن الشتلات بوجود الماء لأزالة التربة عن المجموع الجذري وأخذ الشتلات لأجراء القياسات والتحليل، وقد شملت ارتفاع النبات وعددا لاوراق / نبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للاوراق ومحتوى الاوراق من البرولين بالأضافة الى درجة تملح التربة. استخدمت تجربة عاملية ذات ثلاثة عوامل وطبقت بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Randomized Complete Block Design . تم تحليل التباين واختبار العوامل مع تداخلاتها باستعمال البرنامج الاحصائي الجاهز 11 Spss وقرنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود (LSR) Dancens Multiple Rang test على مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (1) أن زيادة مستوى الملوحة قد رافقها انخفاض في ارتفاع الشتلات الذي ظهر بأعلى معدل 58.9 سم عند المعاملة S_1 (تركيز ملوحة ماء الري 2 ديسيمنز/م) في حين اعطت المعاملة S_3 تركيز ملوحة ماء الري 6 ديسيمنز/م) اقل معدل وكان 44.9 سم أي بنسبة انخفاض مقدارها 23.77% وربما يعزى تفوق المستوى الواطئ لملوحة ماء الري إلى حاجة الشتلات كميات قليلة من الأملاح تتمثل بالأيونات الغذائية التي تسهم في زيادة نموها (8).

أما انخفاض ارتفاع الشتلات بزيادة مستوى الأملاح في ماء الري فربما يعود إلى زيادة تركيزها في محلول التربة وما لذلك من تأثيرات سلبية مباشرة كتنشيط النشاط الانزيمي في خلايا النبات والذي يؤدي إلى ترسيب البروتينات أو التنشيط الوظيفي للموقع الفعال لهذه الانزيمات . وقد يكون تأثير الملوحة المباشر هو الأخلال بالتوازن الغذائي بتنشيط عمل مضخات $H^+-ATPase$ أو من خلال الاختلال الوظيفي للغشاء فاحلال ايونات الصوديوم محل ايونات الكالسيوم في الاغشية يؤثر سلباً في الاختيارية النفاذية لها. كما تؤثر الملوحة في عمليات البناء الضوئي والتنفس ومسالك نقل الالكترونات (9). إذ ان ارتفاع الجهد الازموزي لمحلول التربة عند مستويات الملوحة العالية لماء الري يسبب عجز امتصاص الماء والذي يعمل على تقليل الضغط الانتفاخي للخلية مما يآثر في ليونة جدارها وقلة اتساع خلاياها كما ان انخفاض الضغط الانتفاخي للخلايا الناتج عن الجهد المائي المنخفض للوسط يعمل على غلق الثغور (10) ومما يعزز ذلك هو وجود علاقة ارتباط سلبية معنوية بين ارتفاع الشتلات وزيادة مستوى الأملاح في ماء الري فقد بلغ معامل الارتباط ($r = -0.629$) . لم تظهر معاملات النسجة ومستويي رطوبة التربة والتداخل بينها اختلافات معنوية في ارتفاع الشتلات وربما يعود ذلك إلى قابلية النارج على النمو في مدى واسع من الترب وتحمله لمستويات مختلفة من رطوبة التربة لأمتلاكه مجموع جذري قوي ، بينما ظهرت اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين النسجة ومستويات ملوحة ماء الري فقد اعطت معاملة T_2S_1 أعلى معدل لأرتفاع الشتلات بلغ 62.5 سم مقارنة بأقل معدل 42.7 سم في المعاملة T_2S_3 أي بنسبة انخفاض مقدارها 31.73% قياساً بالمعاملة T_2S_1 ، كما سبب التداخل بين رطوبة التربة وملوحة ماء الري اختلافات معنوية في ارتفاع الشتلات الذي ظهر بأعلى معدل 63.2 سم عند المعاملة W_1S_1 بينما اعطت المعاملة W_1S_3 أقل معدل 42.0 سم بنسبة انخفاض مقدارها 33.5% .

كما يتضح من الجدول (2) ان معدل عدد الأوراق قد انخفض بزيادة مستوى ملوحة ماء الري حيث بلغ 56.7 ورقة/نبات في معاملة S_3 بينما كان المعدل 162.7 ورقة/نبات عند المعاملة S_1 أي بنسبة انخفاض مقدارها 65.2%. وربما يعود ذلك إلى السمية الأيونية الناتجة عن تراكم بعض الايونات السامة كالكلوريد والصوديوم كما وان الملوحة تعمل على توقف النمو الخضري والجذري نتيجة تثبيط عمل الهرمونات المنشطة للنمو كالجبرلينات والساييتوكينينات وتنشيط عمل الهرمونات المعيقة للنمو كحامض الابسيسيك (11) فقد لوحظ اصفرار الاوراق وموت وسقوط العديد منها لا سيما الأوراق السفلية والقديمة. وتشير النتائج إلى أن عاملي نسجة التربة ورطوبتها لم يكن لهما تأثير معنوي في تساقط الاوراق فيما اظهرت نتائج التداخل بينهما تأثير معنوي في معدل عدد الأوراق الذي بلغ 147.3 ورقة/نبات عند معاملة T_1W_2 بينما انخفض إلى 81.1 ورقة/نبات مع المعاملة T_2W_2 كذلك الحال بالنسبة للتداخل بين مستويات ملوحة ماء الري ونسجة التربة حيث اختلف معدل عدد الاوراق معنوياً إذ اعطت المعاملة T_1S_1 أعلى معدل 175.2 ورقة/نبات في حين أظهرت معاملة T_1S_3 اقل معدل وكان 52.3 ورقة/نبات أي بنسبة انخفاض مقدارها 70% كما أظهرت نتائج التداخل بين ملوحة

ماء الري ورطوبة التربة اختلافات معنوية في تأثيرها إذ ظهر اقل معدل لعدد الاوراق 40.3 ورقة /نبات عند المعاملة W_1S_3 بينما كان اعلى معدل من نصيب المعاملة W_2S_1 وقد بلغ 168.7 ورقة /نبات أي بنسبة انخفاض مقدارها 76% كذلك الحال مع تداخل العوامل الثلاثة الذي اظهر انخفاضاً معنوياً في معدل عدد الاوراق لاسيما المعاملة $T_1W_1S_3$ التي اعطت اقل معدل 27.3 ورقة /نبات بالمقارنة مع اعلى معدل 246.3 ورقة /نبات والذي اظهرته المعاملة $T_1W_2S_1$. وهذا ما أكدته علاقة الارتباط السالبة بين ملوحة ماء الري ومعدل عدد الأوراق والتي بلغت $r = -0.692$ وربما يرجع السبب في الانخفاض الكبير في عدد الأوراق إلى الأجهاد الازموزي أو التأثير السمي لبعض الأيونات كالكلوريد والصوديوم.

يبين الجدول (3) نقصان المساحة الورقية معنوياً بزيادة ملوحة ماء الري إذ اعطت المعاملة S_1 اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 191.9 سم² بالمقارنة مع اقل معدل 42.9 سم² عند المعاملة S_3 أي بنسبة انخفاض مقدارها 77% ويرجع سبب ذلك إلى تساقط الاوراق نتيجة الاجهاد الازموزي المتسبب عن الملوحة التي تعمل على تنشيط مثبطات النمو الطبيعية وزيادة مستويات حامض الابسيسك والاثيلين واللذين يسرعان من شيخوخة الاوراق وتساقطها كما ان سمية بعض الايونات تعمل على موت الانسجة النباتية (12). في حين لم يُظهر اختلاف النسجة أثراً معنوياً في المساحة الورقية، وعلى العكس كان لمستويي رطوبة التربة تأثير معنوي إذ أدى فقد 75% من ماء التربة الجاهز إلى خفض المساحة الورقية، بنسبة 9.2% قياساً بفقد 25% من ماء التربة الجاهز. وربما يعزى ذلك إلى صغر حجم خلايا الأوراق نتيجة قلة محتواها من الماء وانخفاض ضغطها الانتفاخي إذ أن الشد المائي يؤثر في انقسام وتوسع الخلايا علماً أن توسع الخلايا هو اكثر تأثيراً لأنها تعتمد على مدى مرونة جدار الخلية وضغطها الانتفاخي (4).

أثر التداخل بين نسجة التربة ورطوبتها معنوياً في خفض معدل المساحة الورقية التي ظهرت باعلى معدل لها 140.5 سم² عند المعاملة T_2W_1 بينما اعطت المعاملة T_2W_2 اقل معدل وكان 98.8 سم² كما كان لتداخل نسجة التربة ومستويات الملوحة الأثر المعنوي في المساحة الورقية التي ظهرت بأعلى قيمة لها 198.5 سم² عند المعاملة T_1S_1 بينما اعطت المعاملة T_1S_3 اقل معدل وكان 35.9 سم² أي انخفاض بنسبة 81.9%. كذلك الحال مع تداخل ملوحة ماء الري ورطوبة التربة إذ تفوقت المعاملة W_1S_1 معنوياً على بقية المعاملات بأعطائها اعلى مساحة ورقية بلغت 200.1 سم² بينما انخفضت المساحة إلى 40.8 سم² عند المعاملة W_2S_3 . وتشير نتائج التداخل الثلاثي إلى انخفاض المساحة الورقية معنوياً إلى أدنى معدل لها 33.3 سم² عند المعاملة $T_1W_1S_3$ أي بنسبة انخفاض بلغت 85% مقارنة بالمعاملة $T_1W_1S_1$ التي اعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 222.6 سم² وقد يعزى ذلك إلى نقص في عناصر الاوعية الناقلة لكل من الخشب واللحاء والنواتج عن انخفاض النشاط الكميومي وصغر حجم الخلايا البالغة منعكساً ذلك في نمو الورقة مسبباً صغر حجمها وقلة مساحتها ووزنها (4) وتؤكد هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين المساحة الورقية وزيادة مستوى ملوحة ماء الري إذ بلغ معامل الارتباط $r = -0.932$.

يبين الجدول (4) ان ارتفاع ملوحة ماء الري سبب انخفاضاً معنوياً في الوزن الجاف للأوراق حيث ظهر أعلى معدل ضمن معاملة S_1 وقد بلغ 12.16 غم في حين أعطت المعاملة S_3 اقل معدل 2.79 غم أي بنسبة انخفاض مقدارها 77.0% أما نسجة التربة فأنها لم تظهر تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للأوراق بينما أظهرت مستويات رطوبة التربة انخفاضاً معنوياً بلغت نسبته 11.6% قياساً بين أعلى معدل للوزن الجاف (8.36 غم) في المعاملة W_1 واقل معدل (7.39 غم) عند المعاملة W_2 وربما يعزى ذلك إلى تساقط الاوراق وقلة المساحة الورقية

بتأثير الاجهاد الازموزي الناتج عن ملوحة ماء الري. كما اختلف الوزن الجاف للأوراق معنوياً نتيجة التداخلات الثنائية للعوامل (ملوحة ماء الري ونسجة التربة) و (ملوحة ماء الري ورطوبة التربة) و (نسجة التربة ورطوبة التربة) بين اعلى معدل للوزن (9.01غم) و (12.73غم) و (12.63غم) واقل معدل (6.29غم) و (2.71غم) و (2.39غم) للتداخلات السابقة الذكر على التوالي . اما بالنسبة للتداخل الثلاثي فقد اظهرت معاملة $T_1W_1S_3$ اقل معدل وكان 2.13 غم مقارنة بالمعاملة $T_2W_1S_1$ التي اعطت أعلى معدل 14.18 غم أي بنسبة انخفاض مقدارها 85% وتعزز هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين ملوحة ماء الري ومعدل الوزن الجاف للأوراق والتي بلغت $r=-0.925$ وقد يعزى انخفاض معدل الوزن الجاف للأوراق إلى تثبيط ارتفاع النبات وقلة المساحة الورقية نتيجة ارتفاع ملوحة ماء الري التي تقلل من قدرة الجذور على امتصاص الماء والعناصر المعدنية الضرورية للنبات بسبب الجهد الازموزي فضلا عند تأثير الاجهاد الملحي في تثبيط عملية التمثيل الضوئي وعدم انتقال المكونات الايضية والتمثيلية إلى جميع خلايا انسجة النبات (11).

وقد يكون انخفاض ناتج عن التأثيرات الغير مباشرة للملوحة على بناء التربة ومساميتها وقابلية الجذور على النمو مما اثر سلبا في نمو الشتلات (5). يتضح من الجدول (5) هناك زيادة معنوية في محتوى الاوراق من البرولين بزيادة مستوى ملوحة ماء الري فقد بلغت اعلى واقل قيمة للبرولين 10.42 و 6.07 مليمول/ غم للمعاملتين S_1 و S_3 على التوالي أي زيادة بنسبة 71% كما لوحظ أن اختلاف نسجة التربة قد رافقه اختلاف معنوي في محتوى الاوراق من البرولين الذي بلغ 8.87 و 7.38 مليمول/ غم في الترتين المزيجة الرملية والمزيجة الطينية الغرينية على التوالي، كما وتشير النتائج إلى ان اختلاف مستويا رطوبة التربة أثر معنوياً في محتوى الأوراق من البرولين الذي بلغ 8.01 و 8.34 مليمول/ غم للمعاملتين W_1 و W_2 على التوالي وقد يعزى ارتفاع محتوى الأوراق من البرولين إلى علاقته بتنظيم الضغط الازموزي إذ أن تعرض النباتات إلى الإجهادات البيئية يؤدي إلى تراكم بعض المركبات النتروجينية كظاهرة تكيفية ومن بينها البرولين لأنه نشط ازموزياً إذ انه يعيد التوازن للمرافق الانزيمي NADP و NADPH او يعمل على حماية الانزيمات من خطر الاجهاد المائي او الملحي (4) كما انه متوافق مع مكونات السايبتوبلازم و يستعمله النبات كمخزون نتروجيني (13). لقد ادى تداخل نسجة التربة ومستوي رطوبتها إلى اختلاف معنوي في محتوى الأوراق من البرولين حيث اعطت المعاملتين T_1W_1 و T_2W_1 اعلى وأقل قيمة 8.90 و 7.12 مليمول/ غم على التوالي ، كما سبب تداخل نسجة التربة وملوحة ماء الري اختلاف محتوى الأوراق من البرولين معنوياً إذ بلغت اعلى وأقل قيمة 11.93 و 5.73 مليمول/ غم في المعاملتين T_1S_3 و T_2S_1 على التوالي وكذا الحال بالنسبة للمعاملة W_2S_3 التي اظهرت ارتفاع معنوي في محتوى الأوراق من البرولين الذي بلغ 10.46 مليمول/ غم بينما انخفض المحتوى إلى 5.94 مليمول/ غم عند المعاملة W_1S_1 نتيجة التداخل بين رطوبة التربة وملوحة ماء الري. ويشير التداخل الثلاثي إلى تفوق المعاملة $T_1W_2S_3$ بقيمة 12.01 مليمول/ غم مقارنة باقل قيمة للمعاملة $T_2W_1S_1$ والتي بلغت 5.11 مليمول/ غم .

توضح النتائج في الجدول (6) زيادة ملوحة التربة معنوياً بزيادة مستوى ملوحة ماء الري إذ بلغت 4.26 و 6.82 و 9.20 ديسيسمنز /م للمعاملات S_1 و S_2 و S_3 على التوالي بنسبة زيادة 115.6% بين المعاملتين S_3 و S_1 ومما تقدم يتبين عدم كفاءة متطلبات الغسل المستعملة والبالغة 15% في غسل الاملاح (المتأتية من مياه الري) من منطقة الجذور في التربة. كما ازدادت ملوحة التربة ذات النسجة المزيجة الطينية الغرينية التي سجلت 8.35 ديسيسمنز/ م مقارنة بالتربة ذات النسجة المزيجة الرملية 5.17 ديسيسمنز/ م. وقد أثرت رطوبة التربة

معنوياً في ملوحة التربة التي بلغت 7.29 و 6.23 ديسيمنز/ م في المعاملتين W_1 و W_2 على التوالي، وقد أدى تداخل نسجة التربة ومستوي رطوبتها إلى اختلافات معنوية في هذه الصفة التي ظهرت بأعلى وأقل قيمة لها 8.83 و 4.59 ديسيمنز/ م عند المعاملتين T_2W_1 و T_2W_2 على التوالي. كما اختلفت ملوحة التربة معنوياً نتيجة التداخل بين نسجتي التربة وملوحة ماء الري حيث أعطت المعاملة T_2S_3 أعلى قيمة بلغت 11.05 ديسيمنز/ م بالمقارنة مع أقل قيمة 3.64 ديسيمنز/ م عند المعاملة T_1S_1 وكنتيجة للتداخل بين رطوبة التربة وملوحة ماء الري أظهرت المعاملة W_2S_3 أعلى قيمة 9.58 ديسيمنز/ م مقارنة بأقل قيمة 4.02 ديسيمنز/ م عند المعاملة W_1S_1 . كما أثر تداخل عوامل الدراسة الثلاثة معنوياً إذ تفوقت المعاملة $T_2W_1S_3$ بأعطائها أعلى قيمة 11.27 ديسيمنز/ م مقارنة بالمعاملات الأخرى بينما أعطت المعاملة $T_1W_1S_1$ أقل القيم 3.00 ديسيمنز/ م، وقد تعزى زيادة ملوحة التربة الناعمة النسجة مقارنة بالأخرى نتيجة لغسل الأملاح في التربة الخشنة وذلك لزيادة ايصاليتها المائية لكبر مساماتها وقلة قابليتها على الاحتفاظ بالماء (14 و 15).

الاستنتاجات

- 1- ان شتلات النارج التي تم ربيها بماء ملوحته 2 ديسيمنز/ م أعطت نمواً خضرياً جيداً.
- 2- أن الري بماء ذي ملوحة 2 ديسيمنز/ م بعد استنزاف 25 و 75% من ماء التربة الجاهز لم يؤثر في صفات النمو الخضري، في حين سبب الري بماء ملوحته 4 و 6 ديسيمنز/ م بعد استنزاف 75% من الماء الجاهز تثبيط النمو.
- 3- اختلفت صفات النمو الخضري باختلاف نسجة التربة تحت ظروف الري بماء ذي مستوى ملحي 4 و 6 ديسيمنز/ م، فقد تفوقت الشتلات النامية في التربة المزيجة الرملية على مثيلاتها النامية في التربة المزيجة الطينية الغرينية في المساحة الورقية والوزن الجاف للاوراق.
- 4- ازدادت ملوحة التربة بزيادة مستوى ملوحة ماء الري، وكانت ملوحة التربة في النسجة المزيجة الطينية الغرينية اكبر مما هي عليه في التربة ذات النسجة المزيجة الرملية.

$T \times W$	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز/ م)			مستوى رطوبة التربة (%) (W)	النسجة T
	S_3	S_2	S_1		
3 و 50 أ	7 و 42 ج د	7 و 48 ب ج د	7 و 59 أ ب	W_1	T_1

أ 49 و 1	51 و 7 ب ج د	44 و 7 ج د	51 و 0 ب ج د	W ₂	
أ 54 و 1	41 و 3 د	54 و 3 ب ج	66 و 7 أ	W ₁	T ₂
أ 52 و 3	44 و 0 ج د	54 و 7 ب ج	58 و 3 أ ب	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
أ 49 و 7	47 و 2 ج د	46 و 7 ج د	55 و 3 أ ب	T ₁	T
أ 53 و 2	42 و 7 د	54 و 7 ب ج	62 و 5 أ	T ₂	
تأثير رطوبة التربة		W×S			
أ 52 و 2	42 و 0 ج	51 و 5 ب	63 و 2 أ	W ₁	W
ب 50 و 7	47 و 8 ب ج	49 و 7 ب ج	54 و 7 ب	W ₂	
	44 و 9 ج	50 و 6 ب	58 و 9 أ	تأثير ملوحة ماء الري	

جدول (1): تأثير ملوحة ماء الري ومستوى رطوبة التربة ونسجتها في ارتفاع شتلات النارج (سم).

جدول (2): تأثير ملوحة ماء الري ومستوى رطوبة التربة ونسجتها في معدل عدد الاوراق (ورقة/نبات).

T×W	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز/ م)			مستوى رطوبة التربة (W) (%)	النسجة T
	S ₃	S ₂	S ₁		
ب 90 و 0	27 و 3 ز	138 و 7 ب	104 و 0 ب ج د هـ	W ₁	T ₁
أ 147 و 3	77 و 3 هـ و	118 و 3 ب ج د	246 و 3 أ	W ₂	
أ 130 و 4	53 و 3 و ز	127 و 7 ب ج	210 و 3 أ	W ₁	T ₂
ب 81 و 1	68 و 7 هـ و	83 و 7 د هـ و	91 و 0 ج د هـ و	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
أ 118 و 7	52 و 3 د	128 و 5 ب ج	175 و 2 أ	T ₁	T
أ 105 و 8	61 و 0 د	105 و 7 ج	150 و 7 أ ب	T ₂	
تأثير رطوبة التربة		W×S			
أ 110 و 2	40 و 3 هـ	133 و 2 ب	157 و 2 أ ب	W ₁	W
أ 114 و 2	73 و 0 د	101 و 0 ج	168 و 7 أ	W ₂	
	56 و 7 ج	117 و 1 ب	162 و 9 أ	تأثير ملوحة ماء الري	

جدول (3): تأثير ملوحة ماء الري ومستوى رطوبة التربة ونسجتها في المساحة الورقية لشتلات النارج.

T×W	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز/ م)			مستوى رطوبة التربة (%) (W)	النسجة T
	S ₃	S ₂	S ₁		

ب 115 و7	و 33 و3	ج 135 و7	ب 177 و8	W ₁	T ₁
أ 133 و8	و 38 و4	ج 143 و7	أ 219 و2	W ₂	
أ 140 و5	هـ 56 و9	ج 142 و3	أ 222 و6	W ₁	T ₂
ج 98 و8	و 43 و2	د 108 و9	ج 144 و5	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
أ 124 و7	و 35 و9	ج 139 و7	أ 198 و5	T ₁	T
أ 119 و8	هـ 50 و0	د 125 و6	ب 183 و6	T ₂	
تأثير رطوبة التربة الال		W×S			
أ 128 و1	هـ 45 و1	ج 139 و0	أ 200 و1	W ₁	W
ب 116 و3	هـ 40 و8	د 126 و3	ب 181 و8	W ₂	
	ج 42 و9	ب 132 و6	أ 191 و9	تأثير ملوحة ماء الري	

جدول (4): تأثير ملوحة ماء الري ومستوى رطوبة التربة ونسجتها في معدل الوزن الجاف لأوراق الشتلات

T×W	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز / م)			مستوى رطوبة التربة (%)	النسجة T
	S ₃	S ₂	S ₁		
ب 7 و71	و 2 و13	ج 9 و71	ب 11 و29	W ₁	T ₁
أ 8 و48	و 2 و66	ج 8 و83	أ 13 و96	W ₂	
أ 9 و01	هـ 3 و62	ج 9 و23	أ 14 و18	W ₁	T ₂
ج 6 و29	و 2 و75	د 6 و93	ج 9 و20	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
أ 8 و09	و 2 و39	ج 9 و27	أ 12 و63	T ₁	T
أ 7 و65	هـ 3 و18	د 8 و08	ب 11 و69	T ₂	
تأثير رطوبة التربة		W×S			
أ 8 و36	هـ 2 و87	ج 9 و46	أ 12 و73	W ₁	W
ب 7 و39	هـ 2 و70	د 7 و88	ب 11 و58	W ₂	
	ج 2 و79	ب 8 و67	أ 12 و16	تأثير ملوحة ماء الري	

جدول (5): تأثير ملوحة ماء الري ومستوى رطوبة التربة ونسجتها في محتوى الأوراق من البرولين مليمول/

غم

T×W	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز / م)			مستوى رطوبة التربة (%) (W)	النسجة T
	S ₃	S ₂	S ₁		

أ 8,90	أ 11,86	ج 8,09	هـ 6,76	W ₁	T ₁
أ 8,83	أ 12,01	ج 8,43	و 6,07	W ₂	
ج 7,12	ب 8,89	د 7,35	ز 5,11	W ₁	T ₂
ب 7,85	ب 8,91	ج 8,29	هـ 6,35	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
أ 8,87	أ 11,93	ج 8,26	هـ 6,41	T ₁	T
ب 7,48	ب 8,90	د 7,82	و 5,73	T ₂	
تأثير رطوبة التربة		W×S			
ب 8,01	أ 10,37	ج 7,72	د 5,94	W ₁	W
أ 8,34	أ 10,46	ب 8,36	د 6,21	W ₂	
		أ 10,42	ج 6,07	تأثير ملوحة ماء الري	

جدول (6): تأثير ملوحة ماء الري ونسجة التربة ورطوبتها في ملوحة التربة (ديسيمنز/م)

T×W	مستوى ملوحة ماء الري (ديسيمنز/م)			مستوى رطوبة التربة (%) (W)	النسجة T
	S ₃	S ₂	S ₁		
ج 4,59	د 6,59	ز 4,18	ح 3,00	W ₁	T ₁
ج 5,76	ب 7,92	هـ 4,98	و 4,38	W ₂	
أ 7,86	أ 11,27	ج 7,40	هـ 4,39	W ₁	T ₂
أ 8,83	أ 11,04	أ 10,72	و 4,75	W ₂	
تأثير النسجة		T×S			
ب 5,17	ج 7,35	د 4,53	هـ 3,64	T ₁	T
أ 8,35	أ 11,05	ب 9,11	د 4,89	T ₂	
تأثير رطوبة التربة		W×S			
ب 6,23	أ 8,83	ج 5,84	ج 4,02	W ₁	W
أ 7,29	أ 9,58	أ 7,80	ج 4,51	W ₂	
		أ 9,20	ب 6,82	ج 4,26	تأثير ملوحة ماء الري

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

المصادر

1. Maas, E.V. 1996. Plant Response to Soil Salinity P. 385-391. I:4th National Conferences and Workshop. On the productive use and Rehabilitation of saline lands. Albany. W. Australia. Promaco conventions Lid.

2. أغا، جواد ذنون و داود عبد الله داود. 1991. إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل
3. Levy , Y.and J.Lifshitz.1999.The response of several citrus Genotypes to High – Salinity Irrigation Water. Hort Science 34(5):249-257.
4. Mohamed, M. A. I. 2001. The effect of different water regimes on morphological, physiological and anatomical characheristies of some citrus rootstocks. Ph. D. Thesis, Cairo University
5. الزبيدي، احمد حيدر. 1989. ملوحة التربة.الأسس النظرية والتطبيقية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة.
6. Dehayr,R.;N.Diatloff I.gordan.1997. Irrigation water quality, Salinity and Soil structure stability.Resource Sciences center. <http://www.dnr.gld.gor.au>.
7. FAO. 1985. Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage papers No. 29 . by Ayers, A. S. and D.W. westcot. Rome, Italy
8. شكري، حسين محمود. 1994. تقييم نوعية مياه نهر صدام وصلاحيتها لزراعة الحنطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة بغداد.
9. Orcutt, D.M. and E.T. Nilsen. 2000. The physipology of plants under stress U.S.A.
10. Syvertsen, J.P. and Levy. 2004. Salinity Interactions with other Abiotic and Biotic stresses in Citrus. Hortechology 2004 pre-print- Do not cite yet.
11. أبو زيد، الشحات نصر 1990 . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مكتبة مديولي. القاهرة.
12. Boman, B.J. , and E .W. Stover . 2002. Managing Salinity in Florida Citrus .P. 1-14 [http : // edis. Ifas. Ufl .edu./AE 171](http://edis.Ifes.Ufl.edu/AE171). University of Florida.
13. حسن، احمد عبد المنعم. 1995. الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات. المكتبة الأكاديمية. جمهورية مصر العربية.
14. الطائي، عصام سبتي سلمان. 2000. التنبؤ بصلاحية مياه نهر صدام للري في حوض الفرات باستخدام برنامج "WATSUTE" رسالة ماجستير، كلية الزراعة. جامعة بغداد.
15. شكري، حسين محمود. 2002 . تأثير استخدام المياه المالحة بالتناوب وبالخلط في نمو الحنطة وتراكم الأملاح في التربة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة.جامعة بغداد.