استجابة بعض أصول الحمضيات للري بمياه ذات تراكيز ملحية مختلفة

د. وسيم حاج ربيع، د. عبد الحميد الخالد، سامر الشبيب*

كلية الزراعة، جامعة ادلب – * طالب دراسات عليا (ماجستير)

الملخص

تم اجراء اختبارات هذا البحث على البذور والنباتات الناتجة عن هذه البذور المأخوذة من ثلاثة أصول للحمضيات وهي البوميلو، السيترانج كاريزو، والسسترومیلو (4475) حيث أخذت البذور من ثمار أشجار مزروعة في مركز بحوث الحمضيات في طرطوس عام (2010) لاختبار مقدرتها على إعطاء الأجنة وتحمل النباتات الناتجة للري بمياه ذات تراكيز ملحية مختلفة (30، 60، 90) ميلي مول من NaCl بالإضافة للشاهد واختيار الأصل الأكثر تحملاً.

أظهرت النتائج تفوق الأصل الكاريزو سيترانج على باقي الأصول في صفة النسبة المئوية للإنبات (97%)، أما فيما يتعلق بظاهرة تعدد الأجنة عند الأصول فقد أعطت جميع بذور الأصل البوميلو جنيناً واحداً، في حين تفوق سيترانج كاريزو على السيترومیلو بعدد الأجنة الناتجة عن البذرة الواحدة، وبالنسبة للزيادة الكلية الحاصلة على طول النبات منذ بدء التجربة فقد بينت النتائج تفوق الكاريزو سيترانج على الأصلين الآخرين تلاه السيترومیلو، في حين أتى البوميلو في المرتبة الأخيرة، أما من حيث تأثير التفاعل على صفات النمو الخضري عند النبات (عدد الأفرع، قطر الساق، مساحة الورقة، الوزن الرطب للأوراق، الوزن الجاف للأوراق، الوزن الجاف للمجموع الخضري) فقد تفوق الكاريزو سيترانج على بقية الأصول عند زيادة تركيز الملح في مياه الري فقد كان الأقل تأثراً بارتفاع تركيز الملح في الوسط.

الكلمات المفتاحية: أصول حمضيات، الزراعة الحقلية، تحمل الملوحة، تعدد الأجنة.

Response of some Citrus Rootstocks to irrigation with different salt concentrations water

Dr. Wasim Haj Rabie, Dr. Abdul Hamid Al-Khaled, Samer Shbeeb

Faculty of Agriculture, University of Idleb

* Postgraduate Student (M.SC.)

Abstract**:**

The experiments of this research were conducted on the seeds and plants resulting from these seeds obtained from three citrus origins, namely: pomelo, Citrang Carrizo, and Systromelo 4475, where the seeds were taken from the fruits trees planted at the citrus Research Center in Tartous (2010) to test their ability to Give the embryos. The resulting plants for irrigation with water of different salt concentrations (30, 60, 90) of NaCl in addition to the control and selection of the most tolerant origins.

The results showed that the Carizo Citrange outer formed over the rest of the assets in terms of germination percentage (97%), As for the phenomenon of multiple embryos at the origions, all the seeds of the Rootstocks *Pomelo* gave one embryo, whereas, Carizo-Citrange surpassed Cetromelo by the number of embryos resulting from a single seed, As for the total increase in plant length since the beginning of the experiment. The results showed the superiority of Carizo Citrange over the other two Rootstocks, followed by the Cetromelo, while the *Pomelo* came in the last, As for the effect of the reaction on the vegetative growth characteristics of the plant (number of branches, stem diameter, leaf area wet, weight of leaves, dry weight of leaves, dry weight of vegetative mass), Carizo-Citrange straw outer formed the rest of the assets when increasing the salt concentration in irrigation water, which was less affected by the high salt concentration in the soil.

Key Worlds: Citrus origions, Field cultivation, salinity tolerance, multiplicity of embroys.

المقدمة:

تنتمي أشجار الحمضيات للعائلة السذبية Rutaceae من رتبة Rutales وتحت العائلة Aurantioideae وفيها العدد الصبغي(2n=2x=18) وهي مستديمة الخضرة، تتميز– بحملها لنوع خاص من الثمار المسماة برتقالة (Hesperidium). وتقدر أعداد الأصناف والسلالات التابعة لها بحوالي 4000 ضمن المجمعات الوراثية (الديري،1993، ص53–82). إلا أن العشرات منها فقط تشكل أساس مزارع الحمضيات الحالية وجميعها يتبع ثلاثة أجناس أهمها الجنس Citrus الذي يضم أكثر من162 نوعاً موزعة على أربعة مجاميع هي: مجموعة البرتقال، ومجموعة اليوسفي، ومجموعة الكريب فروت، والمجموعة الحامضية، وتضم كل مجموعة عدداً من الأنواع التي تنتمي لها العديد من الأصناف والسلالات، وكذلك الجنس Poncirus الذي ينتمي له نوع واحد هو البرتقال ثلاثي الأوراق، والجنس Fortunella الذي ينتمي له نوع الكمكوات (الخزعلي، 2016، ص732–737). تنتشر زراعة تلك الأنواع في المناطق الواقعة بين خطي العرض 43° شمالاً و40° جنوباً، خصوصاً دول حوض المتوسط حيث تنتج أفضل أنواع الثمار (Hasegawa, *et al.*, 2000, p. 463-499).

تزرع الحمضيات في معظم الأقطار العربية وتحتل مصر مركز الصدارة بالإنتاج والمساحة، تليها المغرب، ثم الجزائر وفلسطين وسورية ولبنان(المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1995)، ويعد الساحل السوري الطويل المطل على البحر الأبيض المتوسط من المناطق الجيدة لزراعة الحمضيات نظراً لتوفر التربة الجيدة والظروف البيئة الملائمة من حرارة ورطوبة، وفروق حرارية ما بين الليل والنهار والتي تجعل ثمار الحمضيات ذات ميزة نسبية للتصدير والاستهلاك الطازج، وهي تساهم في زيادة الدخل الوطني إذ أن أكثر من 30000 عائلة تعيش على زراعة الحمضيات، بالإضافة إلى العاملين في القطاف والتوضيب والتغليف. وتأتي سورية في المرتبة الثالثة من حيث الإنتاج على مستوى الوطن العربي، والسابعة في حوض المتوسط، والمرتبة العشرين في العالم، ويشكل الإنتاج المحلي 1% تقريباً من الإنتاج العالمي، (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018).

بلغت المساحة الكلية المزروعة بالحمضيات في سوريا في الموسم الزراعي (2018-2019) حوالي 44310 هكتار فيها حوالي 14796800 شجرة، المثمر منها 13954100 أنتجت 1150381 طناً من الثمار (FAO, 2007) ويحتل البرتقال المرتبة الأولى بين أنواع الحمضيات المزروعة في سورية، وتشكل مساحته حوالي 59.6% وإنتاجه 62.85%، ثم اليوسفي، فالليمون، فالجريب فروت. وقد كانت زراعتها مقتصرة بالدرجة الأولى على المحافظات الساحلية (طرطوس واللاذقية) ووصلت الآن إلى المحافظات الداخلية (حمص، درعا، حماة، ادلب، دير الزور، والرقة) وذلك كما هو وارد في الجدول (1).

جدول (1): مساحة وإنتاج الحمضيات حسب المحافظات لعام 2018(المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018)

المحافظة	المساحة /هكتار	الإنتاج / طن
اللاذقيـــة	32529	863953
طرطـوس	9333	281924
حمـــص	852	7893
إدلب	105	1247
حمـــاه	67	634
درعـــا	50	124
دير الـزور	33	476
الرقـــة	11	180
كلي الحمضيات	43009	1157307

تعد مشكلة الملوحة وماء الري من المعوقات التي تعترض تطور الانتاج الزراعي بشكل عام وإنتاج الحمضيات بشكل خاص في مناطق كثيرة من العالم، لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة (إذ تقل الهطولات المطرية وترتفع درجات الحرارة) والتي تعتمد على الري كوسيلة أساسية في الزراعة (Chatzissavvidis, *et al.*, 2014,p. 275-280, Hussain, *et al.*, 2012, p. 103-102, Ben Hayyim & Moore, 2007, p. 627-642). وقد يؤدي ذلك مع مرور الزمن إلى تراكم الأملاح في التربة، فتصبح بذلك ملحية

وتقل صلاحيتها للزراعة، مع العلم أن 20- 30%من الأراضي متأثرة بالملوحة (FAO, 2007; HAND, Z,. 2016, 1066-1070)، إذ تعمل الملوحة على خفض نمو وانتاج النباتات بسبب الأذى الذي تلحقه بسلامة الأغشية الخلوية نتيجةً للتأثير الاسموزي أو الإخلال بالتوازن الغذائي والهرموني والأنزيمي أو التأثير السمي للأيونات (عبد الحسين، وناجي، 2013، ص66-89، سليمان، 2011، ص25-41، Glesias, *et al*., 2007, p.333-362).

يحدث معظم امتصاص الماء في المنطقة القريبة من طرف الجذر وبالذات في منطقة الشعيرات الجذرية ،و يمتص قليل من الماء في قمة الجذر(منطقة القمة النامية)، وكذلك في المنطقة مكتملة النمو، حيث يواجه الماء مقاومة شديدة في منطقة القمة النامية بسبب كثافة البروتوبلازم، كذلك المنطقة مكتملة النمو حيث تختفي الشعيرات الجذرية، وتترسب مواد السيوبرين والكيوتين على البشرة حيث تتكون طبقة بشرة خارجية فضلا عن زيادة ترسيب شريط كاسبار في جدر خلايا البشرة الداخلية و بالتالي منع نفاذية الماء، وتجري عملية امتصاص الماء وفق الخاصية الأسموزية من منطقة الجهد المائي العالي في محلول التربة الى الجهد المائي المنخفض في أنسجة الجذور(ياسين، 2001، ص76-77).

تصنف الحمضيات ضمن النباتات الحساسة لارتفاع نسبة الملوحة، وتتباين في درجة تأثرها تبعاً للأصول المطعمة عليها (Ben Hayyim & Moore, 2007, p. 627-642, Prior, et al., 2007, p.349-358)، وهناك مشاكل أخرى تعاني منها شجرة الحمضيات كالحرارة المنخفضة والكلس والغدق والجفاف، لذلك فإن اللجوء إلى التطعيم على أصول قوية ومتحملة للملوحة ومناسبة لجميع أنواع الترب مقاومة للأمراض يعد من الأمور الهامة جداً في منطقتنا، وذلك لزيادة الانتاج وإعطاء نوعية ثمار ذات مواصفات جيدة (Murkute, et al., 2005, p.393-402، ابراهيم، وآخرون، 2014، ص59-69).

إن العلاقة بين الأصل والطعم هي علاقة منفعة متبادلة متعددة الجوانب و تعقد طريقة اختيار الأصل بسبب تداخل العوامل المناخية، الفيزيولوجية، وإجهاد التربة

والحاجة إلى الاختبار(Harty-Roy & Thorpe, 1993, p.42)، وعادة ما تحتاج الاختبارات البستانية من 10– 15 سنة، في حين تحتاج الفيزيولوجية أقل من ذلك بكثير(Peter & Millo , 2003, p.234-24)، وفي هذا السياق فقد تم تطبيق 3 تراكيز من NaCl تحت ظروف البيت المحمي على عدد من أصول الحمضيات لتحقيق جهد اسموزي نهائي يصل إلى: 0.1 MPa، 0.2 MPa، 0.35 MPa حيث أن زيادة التركيز قلل النمو نسبيا و غير تركيز المعادن في الأوراق والجذور لكل الأصول مع انخفاض أعظمي في النمو عند Milam limon والبرتقال ثلاثي الأوراق، أما انخفاض النمو الأقل فكان لدى الأصل الزفير، حيث تظهر حساسية الأصول على شكل احتراق أوراق وانخفاض في النمو وهذا ينسب للكلور أكثر من الصوديوم إذ أن تراكيز Na و Cl أعلى في الأوراق من الجذور. وقد استطاعت بعض الأصول استبعاد الصوديوم من الأوراق في مستويات الملوحة المنخفضة، ولكنها لم تكن قادرة على استبعادها في ظروف الملوحة العالية، وبذلك فإن قدرة أصول الحمضيات على استبعاد الكلور أو الصوديوم تنعدم عند تراكيز الملح الأعلى(Mongi & Lawrence , 1992)، لذلك يؤدي الطراز الوراثي دوراً كبيراً في برامج انتخاب الأصول المتحملة للملوحة، حيث وجد (García-Agustín, *et al*., 2002, p. 228-234)، بأن إنبات بذور الفولكا ماريانا كان أكثر حساسية من السترانج ترويرـ واستمرار حياة بادرات سلالة Flying dragon من البرتقال الثلاثي الأوراق كان أعلى مع زيادة الكلورايد في النموات الخضراء مقارنة بالشاهد، والذي يمكن اعتماده كمعيار لانتخاب مبكر لأصول الحمضيات المتحملة للملوحة.

وقد أشار(Storey & Walker, 1998)، إلى أن ضرر الملوحة عادة ما يظهر على شكل حروق على الأوراق، وهذا مرتبط بتراكم مستويات سامة من Cl^- / Na^+ في خلايا الأوراق، والساق والجذور وبنسبة أقل في الثمار، وأن تحمل الملوحة متعلق بتنظيم تركيز Cl^- / Na^+ في أجزاء النبات، كما أن التحمل العالي للأملاح قد يرتبط بقدرتها على الحد من تراكم(Cl) في الماندراين ونقل (Na) في البرتقال ثلاثي الأوراق إلى الأوراق الحديثة، وأن للأصل التأثير الأكبر لأن قدرة الأصول على الحد من تركيز Na في الأوراق مرتبط بامتصاص Na^+ من قبل الجذور، وبالتالي فإن أهمية النقل بتدفقات العبور هي ما

يفرق الطرز الوراثية عالية التراكم عن منخفضة التراكم. كما بين (Levy & Shalhevet, 2003) الارتباط الكبير بين محتوى الأوراق وعصير الثمار من الكلوريد في (الليمون، البرتقال، الجريب فروت، الماندرين) والمطعمة على أصول مختلفة ومروية بأنواع مختلفة من المياه، كما لوحظ أنه في ظروف الملوحة العالية تراكم Cl^- في الجريب فروت المطعم على ماندرين كليوباترا والنارنج كان منخفضا في حين كان عالياً عندما طعمت على الليمون.

بالإضافة إلى دراسة تراكم الكلور والصوديوم في الأجزاء النباتية فقد تم تقييم إنتاج النبات من المادة الجافة وتراكم العناصر المعدنية الكبرى بعد تطبيق تراكيز ملحية (0،40،80 ملي مول) من NaCl لمدة 2 أسبوع على أصول للحمضيات مع تقييم طول النموات الفتية، مساحة الأوراق، وتركيب الجذور (García-Agustín, *et al*., 2002, p. 228-234)، في حين استخدم (Tozlu, *et al*., 2005) التراكيز (0،30،60،90،120 ملي مول) من NaCl لمدة 12 أسبوع، وكانت التراكيز 60 ،90 هي الأفضل لاختبار برتقال ثلاثي الأوراق، وهنا قامت الجذور بآلية منع وتجنب انتقال الأيونات المفرط وتأخير تراكم الأيونات وتسمى هذه الظاهرة (تحول الجذور الدقيقة)، ولتجنب تراكم الملح في الشادوك فقد قام النبات بزيادة إنتاج المادة الجافة في الأوراق وذلك بشكل معاكس لما حدث في البرتقال الثلاثي الأوراق.

وفي دراسة لتقييم تحمل أصول الحمضيات للملوحة في مرحلة الغراس الصغيرة بعمر 6 أشهر تم ريها بمحاليل ملحية توصيلها الكهربائي 2، 4، 6، 8 ds/m ،وهي مزيج بين Na_2SO_4، $CaCl_2$، NaCl، $MgSO_4$وشاهد تربته عادية توصيلها الكهربائي:(1.65) ds/m، حيث لوحظ استمرار معظم غراس الأصول بالنمو جيدا في معاملة الشاهد و 2 ds/m، في حين تباطأ النمو مع وجود احتراق على الأوراق بدرجات متفاوتة بين الأصول في المعاملات الأعلى من (2 ds/m) (Anjum, *et al*., 2001).

ولقياس النمو الخضري يتم القياس على الساق والزيادة الحاصلة عليه، والتفرعات الناتجة عنه، وكذلك الوزن الجاف والرطب للمجموع الخضري، ومساحة المسطح الورقي،

وهذا النمو عادة ما يتأثر بالإجهادات التي يتعرض لها النبات، ومنها إجهاد الملوحة، ويعزى النقص في مكونات النمو الخضري عادة الى زيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا مما يستهلك جزءًا وافراً من الطاقة، وهدم الخلايا النباتية النامية، وبالتالي لا تؤدى الخلايا وظيفتها المعتادة ، كما أن زيادة الأملاح في التربة تؤدى إلى نقص واضح في انقسام الخلايا واستطالتها، كذلك فإن عدم التوازن الأسموزي يؤدي الى نقص واضح في امتصاص العناصر المغذية، نقص تخليق البروتين، ونقص واضح في عملية البناء الضوئي، وكذلك نقص واضح في المساحة الورقية، وبالتالي حدوث نقص في كفاءة عملية البناء الضوئي وفي المحتوى الهرموني(صقر، 2009، ص11-17).

تجدر الإشارة الى أن بذور معظم أنواع الحمضيات باستثناء البوميلو والكليمنتين تحوي على أكثر من جنين أو ما يسمى بظاهرة تعدد الأجنة حيث يمكن للبذرة أن تعطي عند إنباتها أكثر من بادرة إحداها ناتج عن جنين جنسي نتج عن التلقيح، والإخصاب وهذه البادرة تختلف صفاتها عن صفات النبات الأم، أما البادرات الأخرى فهي ناتجة عن أجنة أخرى خضرية لا جنسية ناتجة عن انقسام الخلايا النوسيلية انقساماً خلوياً مباشراً وتكون متماثلة في جميع صفاتها فيما بينها ومماثلة للنبات الأم (ابراهيم وهيكل، 1991، ص441-456، Bacchi, 1943, p. 221-225, Cameron & Garber, 1968, p. 199-205, Frost, 1926, p. 365-402, Ozsan & Cameron, 1963, p. 210-216, Parlevliet & Cameron, 1959, p. 252-260, Ueno, et al., 1967, p.11-22).

كما يرى كثيراُ من الباحثين أنه ونتيجة للمنافسة الشديدة بين الأجنة المختلفة في البذرة الواحدة، غالباً ما يفشل الجنين الجنسي في النمو، فيموت، أو ينمو ضعيفاً، ويكون أكثر عرضة للموت من الأجنة الأخرى. ويعتقد البعض أن السبب هو أن الجنين الخضري يناله قدر أكبر من الغذاء والهرمونات، وأنه يسبق الجنين الجنسي في الانقسام والتكوين ومن الثابت أن الأجنة الخضرية عندما تنمو إلى أشجار فإنها تفوق الأشجار الأم نفسها في نموها وقدرتها ومحصولها، ونظراً لأن الأجنة الخضرية تنشأ بالانقسام المباشر من نسيج النوسيل فإنها تتشابه وراثياً مع بعضها وتشابه النبات الأم الذي أخذت منه البذور ومن ثم يمكن استخدام هذه الأجنة كطريقة من طرق التكاثر الخضري، كما يعتقد أيضاً

بأن عملية التلقيح في حد ذاتها قد تكون ضرورية لتشجيع تكوين الأجنة النوسيلية، وأن فشل التلقيح يسبب انعدام البذور في الثمار، وبالتالي عدم تكون الأجنة النوسيلية (ابراهيم وهيكل، 1991، ص441–456).

مبررات البحث: Justification

تفضل أشجار الحمضيات التربة الرملية التي تحتوي على كمية عالية من المواد الغذائية، والمتعادلة إلى قليلة الحموضة، كما أنها تتأثر بدرجة كبيرة بالأملاح الضارة مثل مركبات الصوديوم والكلوريد وكذلك الكربونات والبيكربونات، حيث تظهر أعراض نقص العناصر على الأشجار، إلا أن الحمضيات لا تزرع على جذورها الحقيقية بل مطعمة على غراس بذرية كأصول خاصة بها، وذلك لأسباب اقتصادية وزراعية أهمها حساسيتها للأمراض الفطرية ساكنة التربة وخاصة الفيتو فتورا (Phytophthora) المسببة لتصمغ الأشجار، وارتفاع الكلس والكربونات والملوحة والماء الأرضي وغيرها، لذلك كانت هناك العديد من الأصول المستخدمة في معظم مناطق زراعة الحمضيات.

وبما أن سورية من البلدان الجافة ونصف الجافة بالإضافة إلى أن قسم كبير من أراضيها مهددة بالتملح، فمع مرور الزمن تصبح الملوحة المشكلة الأكبر التي تعاني منها الترب الزراعية، كما أن انتشار زراعة الحمضيات في سورية باتجاه المحافظات الداخلية (حمص، درعا، حماة، إدلب، دير الزور، الرقة) حيث الترب الثقيلة، وكذلك ارتفاع نسبة الملح في هذه الترب، مع زيادة البخر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة، بالإضافة إلى استخدام مياه الآبار التي تحوي نسبة عالية من الأملاح في بعض مناطق زراعة الحمضيات، وأيضاً الري بمياه الصرف الصحي عالية الملوحة من قبل بعض المزارعين (دم سرخو في الساحل) يفرض علينا البحث عن أصول حمضيات متحملة للمياه المالحة.

أهداف البحث Objectives

- المقارنة بعض أصول الحمضيات المستخدمة من حيث صفات نسبة الإنبات وتعدد الأجنة.

- اختبار مقدرة بعض أصول الحمضيات على تحمل تراكيز مختلفة من الملح (NaCl).
- تحديد الأصل الأكثر تحملا للملوحة.

مواد وطرائق البحث: Materials and Methods

1- المادة النباتية:

استخدمت بذور 3 أصول من الحمضيات استخرجت من ثمار أشجار أمهات مزروعة في مركز البحوث الزراعية في طرطوس وذلك خلال الموسم الزراعي 2012/2011 وهي:

- **السيترانج كاريزو:**

أصل جيد هجين من البرتقال ثلاثي الأوراق والبرتقال أبو سرة، يستخدم لتطعيم أنواع الجنس Citrus عدا الحامضية. الأصناف المطعمة عليه متجانسة بقوة النمو، أكثر تحملاً للبرد من المطعمة على النارنج، مقاومة لمرض التصمغ ومتحملة لمرض التدهور الفيروسي (Tristeza)، كما أنها تدخل بالإثمار بوقت مبكر، وتعطي إنتاجاً عالياً بمواصفات جيدة للثمار (Loussert, 1987, p. 113).

- **السيتروميلو 4475 (Swingle):**

أصل هجين من الجريب فروت والبرتقال ثلاثي الأوراق، أدخل حديثاً لحوض المتوسط، واعتمد في كاليفورنيا كأصل ممتاز للجريب فروت والتانجلو والبرتقال أبوسرة لإعطائه إنتاجاً عالياً ومبكراً. يتلاءم مع أنواع كثيرة من الترب عدا القلوية لأنه حساس للمستويات العالية من الكلس، متحمل للجفاف والبرودة، مقاوم للتصمغ وللنيماتودا والتريستيزا، ويعد أحد بدائل النارنج المقترحة لمواجهة التريستيزا، لكنه حساس للأكسوكورتس (Exocortis) دون ظهور واضح لأعراضه خاصةً عند تطعيم الجريب فروت عليه (Loussert, 1987, p. 113).

- **الشادوك *C. maxima* Osb. أو *C. grandis* L. :**

تتميز الأشجار بكبر حجمها واستدارة القمة، الأوراق كبيرة جداً زغبيه بأجنحة كبيرة، الثمار كبيرة متطاولة أو كمثرية الشكل بذورها وحيدة الأجنة. تتحمل جذوره الترب الثقيلة عالية الرطوبة لذلك يعتقد بأنه يصلح كأصل جيد للحمضيات في الأراضي سيئة التهوية (Loussert, 1987, p. 113).

2- طرائق البحث:

2-2 إنبات البذور:

تم تنبيت البذور بتاريخ (2011-4-13) في أكياس بلاستيكية سعة 1 لتر تحوي على خلطة ترابية مؤلفة من بتموس، رمل وتربة حمراء بنسبة 1:1:1 ثم نقلت البادرات بعمر شهرين بتاريخ (2011-6-15) إلى أكياس بلاستيكية سعة 10 لتر تحتوي على خلطة زراعية مؤلفة من تربة حمراء ورمل وسماد بلدي متخمر بنسبة 1:1:1. واستمر التنبيت حتى تاريخ (2011-7-25).

2-3 الملح المستخدم:

استخدم في هذه التجربة ملح الطعام التجاري من منشأ بحري (NaCl) وذلك على صورة محلول ملحي بتراكيز مختلفة (0، 30، 60، 90 ملي مول). وتم ري الشتول بهذه التراكيز بمعدل رية كل (2) يوم وحجم (1) لتر للرية الواحدة/الشتلة الواحدة.

2-4 المعاملات:

تم في هذا البحث تطبيق المعاملات الآتية:

(N_0) الشاهد: معاملة غراس الأصول الثلاثة بالماء فقط.

(N_1) معاملة غراس الأصول الثلاثة بمحلول ملحي تركيز 30 ملي مولNaCl

(N_2) معاملة غراس الأصول الثلاثة بمحلول ملحي تركيز 60 ملي مولNaCl

(N_3) معاملة غراس الأصول الثلاثة بمحلول ملحي تركيز 90 ملي مولNaCl

2-5 تصميم التجربة والتحليل الإحصائي Experiment design and Statistical analysis

استخدم التصميم كامل العشوائية (CRD) لجميع المراحل، حيث طبقت 4 معاملات (شاهد و3 مستويات ملوحة)،(N0,N1,N2,N3) بمعدل3 مكررات لكل معاملة، وكل مكرر يضم خمس غراس من كل أصل، فيكون عدد الغراس من الأصل الواحد 60 غرسة وبذلك يكون عدد الغراس الكلي 180 غرسه. وحللت النتائج إحصائياً على الحاسب الآلي، وأُجري تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج (GenStat, V.12) وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية (0.05).

3- القراءات والقياسات:

3-1- إنبات البذور وتعدد الأجنة:

بعد اكتمال انبات البذور في الأكياس المذكورة أعلاه، تم عد البذور التي أعطت البادرات بتاريخ (9-5-2011) وذلك من أجل حساب النسبة المئوية للإنبات، كذلك تم عد الأجنة الناتجة عن كل بذرة بهدف قياس صفة تعدد الأجنة عند الأصول المدروسة.

3-2- طول الغراس:

تم قياس ارتفاع كل نبات على حدة في نهاية التجربة باستخدام المتر القماشي وذلك بدءاً من ارتفاع ثابت (10 سم) من سطح الخلطة الزراعية بعد تعليم هذه النقطة على الساق بواسطة قلم ذي حبر ثابت حرارياً ورطوبياً، لأن القياس من سطح الخلطة الزراعية مباشرة يمكن أن يتغير مع انخفاض السطح وتغيره نتيجة السقاية المتكررة، حيث تم قياس الطول النهائي للنبات (سم)، كما تم حساب الزيادة النهائية في الطول (سم).

3-3- قطر الغراس:

تم قياس قطر الغراس في نهاية التجربة بواسطة جهاز البياكوليس (مم)، وذلك في نقطة ثابتة ومعلمة تم تحديدها على ارتفاع (10) سم من سطح التربة لتحديد متوسط الزيادة بالقطر.

3-4- التفرعات:

تم عد التفرعات لكل غرسة في نهاية التجربة وذلك لحساب متوسط تزايد التفرعات الخضرية على الغراس، حيث اعتبر عدد الأفرع على الغراس عند الزراعة بالعدد الأولي، وبناءً عليه تم حساب الزيادة النهائية في عدد الأفرع الجانبية.

3-5- **المسطح الورقي:**

تم اختيار ثلاثة أوراق من كل غرسة وذلك من الأعلى باتجاه الأسفل، وهي والرابعة والخامسة والسادسة وتم قياس مساحة كل ورقة بواسطة جهاز (Area meter)، ومن ثم قسم المجموع على عدد الأوراق لحساب متوسط مساحة الورقة الواحدة (سم^2).

3-6- الوزن الرطب والوزن الجاف للأوراق:

وزنت الأوراق بواسطة ميزان حساس ثم تم حساب متوسط الوزن الرطب للورقة الواحدة. ولحساب الوزن الجاف وضعت أوراق كل مكرر ضمن أكياس ورقية في مجفف على درجة حرارة 70°م لمدة أسبوع حتى ثبات الوزن، بحيث تمت تعبئة أوراق كل مكرر ضمن كيس، ووزنت معه، ثم وضعت من جديد في المجفف نفسه على الدرجة 70°م حتى ثبات الوزن، ثم وزنت بعد ذلك لتحديد الوزن الجاف للأوراق، ومنها تم حساب متوسط الوزن الجاف للورقة الواحدة، والذي يهدف لتكوين فكرة أو دلالة حول الفرق بين محتوى هذه الأوراق من العناصر المعدنية

والعضوية معاً والتي يمكن أن تتأثر بعملية الامتصاص التي تؤثر عليها هذه المعاملات.

3-7- الوزن الجاف للمجموع الخضري:

لحساب الوزن الجاف تم وضع المجموع الخضري أو في ضمن أكياس ورقية في مجفف على درجة حرارة 70°م لمدة أسبوع حتى ثبات الوزن، بحيث تمت تعبئة كامل المجموع الخضري لكل مكرر ضمن كيس، ووزنت معه، ثم وضعت المجفف على الدرجة 70°م حتى ثبات الوزن، ثم وزنت بعد ذلك لتحديد الوزن الجاف للمجموع الخضري، ومنها تم حساب متوسط الوزن الجاف.

4- النتائج والمناقشة:

4-1- صفة النسبة المئوية للإنبات وتعدد الأجنة عند الأصول

تظهر نتائج التحليل الاحصائي جدول (2) تفوق الأصل الكاريزو سيترانج على باقي الأصول من حيث نسبة إنبات البذور حيث بلغت النسبة ما يقارب (97%)، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بين السيترومیلو والبوميلو في هذه الصفة.

أما فيما يتعلق بظاهرة تعدد الاجنة لدى الأصول فتبين النتائج المدونة في ذات الجدول(2) إعطاء جميع بذور الأصل البوميلو جنيناً واحداً فقط، وهذا يتوافق مع الدراسات العلمية السابقة على ذات الأصل (ابراهيم وهيكل، 1991، ص441-456). أما الأصل السيترومیلو فقد تفوق على الكاريزو سيترانج من حيث عدد البذور التي أعطت جنيناً واحداً فقط، وعلى العكس فقد تفوق الأصل الكاريزو سيترانج على السيترومیلو من حيث عدد البذور التي أعطت بالمتوسط (2-3) أجنة، وقد أعطت بذور الأصل الكاريزو سيترانج عدداً أكبر من الأجنة العرضية وصل الى خمسة، في حين لم تعطِ بذور الأصل السيترومیلو أكثر من ثلاثة.

جدول (2). صفتا النسبة المئوية للإنبات وتعدد الأجنة عند الأصول المدروسة

الصفات / الأصول	النسبة المئوية للإنبات	النسبة المئوية للنباتات التي أعطت جنين واحد فقط	النسبة المئوية للنباتات التي أعطت 2 جنين	النسبة المئوية للنباتات التي أعطت 3 أجنة	النسبة المئوية للنباتات التي أعطت 4 أجنة	النسبة المئوية للنباتات التي أعطت 5 أجنة
البوميلو P	76.8	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
سيتروميلو Cm	78.16	62.67	28.67	8.67	0.00	0.00
كاريزو سيترانج Ca	96.8	25.33	33.67	21.67	12.67	5.67
المتوسط العام	83.92	62.67	20.78	10.11	4.22	1.89
أقل فرق معنوي (L.S.D) 0.05	**2.00**	**3.46**	**1.999**	**2.00**	**0.76**	**1.51**

4-2- تأثير التراكيز الملحية في صفة ارتفاع النبات:

تعد صفة ارتفاع البنات جزءاً أساسياً من الاستراتيجية البيئية للنبات، إذْ ترتبط ارتباطاً وثيقاً بعمر الحياة والوقت اللازم للنضج، وهي إحدى المحددات الرئيسة لقدرة أي نوع على التنافس على الضوء (Falster & Westoby, 2003, p. 337-343).

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات جدول (3)، حيث تفوق الشاهد على جميع المعاملات المدروسة في صفة ارتفاع النبات، فيما ولم يكن هناك فرق معنوي بين مستويي الملوحة الثاني والثالث (90،30) ملي مول، ويمكن أن يعزى ذلك إلى الضرر الناجم عن الملوحة، وقد أوضح كثير من العلماء أن للإجهاد الملحي تأثيراً مثبطاً على النمو الخضري للنباتات، وهذا التثبيط قد يرجع إلى نقص امتصاص النبات للماء فيسبب زيادة تركيز الأملاح في وسط الامتصاص، كذلك نقصاً في جميع أنشطة التحولات الغذائية في الخلايا النباتية، بالإضافة إلى نقص واضح في النشاط الميرستيمي للخلايا وفي استطالة الخلايا، وهذا يتوافق مع(حمزة، وآخرون، 2007).

كما أشارت النتائج الواردة في الجدول ذاته إلى تفوق الشاهد على باقي المعاملات في قيمة الزيادة النهائية في الطول منذ بدء المعاملات، بينما لم تكن الفروق معنوية فيما

بين (30،60) ملي مول وكذلك بين (60،90) ملي مول فيما تفوق (30) ملي مول على (90) ملي مول بشكل معنوي.

جدول (3): تأثير مستوى الملوحة على صفة ارتفاع النبات

الصفات / التركيز الملحي	ارتفاع النبات (سم)	الزيادة في الطول (سم)
الشاهد	129.11	52.10
مستوى الملوحة الأول 30 ملي مول	118.56	44.40
مستوى الملوحة الثاني 60 ملي مول	103.11	38.20
مستوى الملوحة الثالث 90 ملي مول	100.22	34.70
المتوسط العام	112.75	42.40
أقل فرق معنوي $(L.S.D)_{0.05}$	**3.45**	**7.17**

4-3- تأثير الأصل في صفة ارتفاع النبات:

يوضح الجدول (4)، وجود فروق معنوية بين الأصول سواء في ارتفاع النبات أو الزيادة النهائية الحاصلة على الارتفاع، حيث تفوق الأصل البوميلو على كلا الأصلين الباقيين، وتفوق الكاريزو سيترانج على السيتروميلو بذات الصفة، أما فيما يتعلق بمقدار الزيادة الحاصلة في الطول منذ بدء المعاملة فقد تفوق البوميلو على كلا الأصلين الباقيين، كذلك تفوق الكاريزو سيترانج على أصل السيتروميلو.

جدول (4): صفتا ارتفاع النبات والزيادة في الطول عند الأصول المدروسة

الصفات / الأوساط	ارتفاع النبات (سم)	الزيادة في الطول (سم)
P البوميلو	126.25	66.70
Ca كاريزو سيترانج	121.83	34.50
Cm سيتروميلو	90.17	25.90
المتوسط العام	112.75	42.40
أقل فرق معنوي $(L.S.D)_{0.05}$	**2.99**	**6.21**

4-4- تأثير التفاعل بين التراكيز الملحية والأصل في صفة ارتفاع النبات:

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات (الجدول 5)، حيث تفوق الأصل البوميلو تحت تأثير الشاهد على جميع المعاملات المدروسة بما يخص صفة ارتفاع النبات، كذلك تفوق معنويا على باقي الأصول في المعاملة (30 ملي مول)، تلاه الأصل كاريزو سيترانج الذي لم يلحظ عليه فرق معنوي بين الشاهد والمستوى الأول من الملوحة (0، 30 ملي مول)، كذلك لم يكن هناك فرق معنوي بين المستوى الثاني والثالث من الملوحة (90،60) ملي مول للأصل نفسه، في حين لوحظ فرق معنوي للأصل نفسه بين المستويين (60،30) ملي مول، لكنه تفوق على الأصل السيتروميلو، أما بالنسبة للأصل السيتروميلو فقد تفوق تحت تأثير الشاهد على باقي الأوساط، في حين لم تكن هناك فروق معنوية في صفة ارتفاع النبات بين الأوساط (90،60،30) ملي مول، وبالتالي يلاحظ انخفاض واضح في ارتفاع النبات عند البوميلو مع زيادة تركيز الملح في مياه الري بالمقارنة مع الأصلين الباقيين.

جدول (5): تأثير تفاعل التركيز الملحي والأصل في صفة ارتفاع النبات(سم)

الأوساط والأصول / الصفات		طول النبات (سم)	الزيادة في الطول (سم)
N_0	P البوميلو	**154.00**	**83.70**
	Ca كاريزو سيترانج	133.33	41.30
	Cm سيتروميلو	100.00	31.30
N_1	P البوميلو	**141.00**	**71.50**
	Ca كاريزو سيترانج	130.67	35.00
	Cm سيتروميلو	84.00	26.60
N_2	P البوميلو	**110.00**	**58.50**
	Ca كاريزو سيترانج	109.67	32.50
	Cm سيتروميلو	89.67	23.70
N_3	P البوميلو	100.00	**53.10**
	Ca كاريزو سيترانج	**113.67**	29.10
	Cmسيتروميلو	87.00	21.90
المتوسط العام		112.75	42.40
أقل فرق معنوي 0.05 (L.S.D)		**5.97**	**12.42**

أما فيما يخص الزيادة الكلية الحاصلة في ارتفاع النبات منذ بدء المعاملات فلم تُلحظ فروق معنوية عند الأصل البوميلو تحت تأثير الشاهد(0 ملي مول) بالمقارنة مع مستوى الملوحة الأول المستخدم (N_1)، بينما كانت الفروق معنوية للبوميلو تحت (30) ملي مول وكل من (60,90) ملي مول والتي لم تلاحظ فروق معنوية فيما بينها، كما تشير النتائج في ذات الجدول إلى تفوق البوميلو على باقي الأصول بذات الصفة، أما فيما يتعلق بالأصلين الكاريزو سيترانج والسيتروميلو فلم يلحظ وجود فروق معنوية لأي منهما بمقارنة الشاهد مع جميع التراكيز الملحية المستخدمة، كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بينهما. وبالنتيجة لوحظ أن الأصل بوميلو قد أبدى تأثراً كبيراً مع زيادة مستوى الملوحة حيث انخفض مقدار الزيادة في الطول بمعدل (36.6%) بالمقارنة بين معاملة الشاهد والمعاملة (N3)، بينما كانت هذه النسبة (29.54) % في الكاريزو سيترانج و(30.03)% في

السيتروميلو وبالتالي فقد أبدى الكاريزو سيترانج والسيتروميلو مقاومةً وتحملاً أكثر من البوميلو من حيث التحمل لارتفاع تركيز الملوحة في مياه الري وهذا يتوافق مع ما وجده (مخول وعلي، 2018).

4-5- تأثير التراكيز الملحية في صفات النمو الخضري عند النبات:

تبرز أهمية النمو الخضري في النبات من خلال عملية البناء الضوئي التي تعد أساس البناء عند النباتات، وعادةً ما يتم قياس النمو الخضري من خلال مكونات المجموع الخضري وهي الساق وتفرعاته والأوراق وكذلك مساحة المسطح الورقي والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري، وهذا النمو يتأثر عادةً بالإجهادات التي يتعرض لها النبات ومنها إجهاد الملوحة. ويعزى النقص في مكونات النمو الخضري إلى زيادة واضحة في معدل تنفس الخلايا مما يستهلك جزءاً وافراً من الطاقة، كذلك هدم الخلايا النباتية النامية، وبالتالي لا تؤدى الخلايا وظيفتها المعتادة. كما أن زيادة الأملاح في التربة تؤدى إلى نقص واضح في انقسام الخلايا واستطالتها بسبب عدم التوازن الأسموزي، ونقص واضح في امتصاص العناصر المغذية، ونقص تخليق البروتين، وانخفاض واضح في عملية البناء الضوئي (صقر، 2009، ص11-17).

وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي الخاصة بصفات النمو الخضري (جدول 6) عدم وجود فروق معنوية بين جميع التراكيز المستخدمة في الري بالنسبة لصفة الزيادة في عدد الأفرع، كذلك لم يؤثر مستوى الملوحة معنوياً فيما يتعلق بالزيادة في قطر الساق الرئيسة للنباتات المدروسة.

فيما يتعلق بمساحة المسطح الورقي، وبالنظر لنتائج التحليل الاحصائي في الجدول (6)، فقد تفوق الشاهد على باقي الأوساط من حيث مساحة الورقة، ولوحظ انخفاض تلك المساحة مع زيادة نسبة الملوحة في مياه الري المستخدمة، ويعزى ذلك لعدة عوامل أهمها حدوث شيخوخة مبكرة للأوراق النباتية، واصفرارها، وظهور بقع ميته على الأوراق، وذلك نتيجة لتراكم العناصر السامة في خلايا أنسجة الورقة، وحدوث نقص في تركيز

المحتوى من الهرمونات النباتية المنشطة مع حدوث زيادة في المحتوى من المثبطات النباتية مما يؤدى إلى حدوث نقص واضح في عمليات ABA يؤدي الى نقص واضح في المساحة الورقية، وبالتالي حدوث نقص في كفاءة عملية البناء الضوئي، وكذلك نقص واضح في المحتوى الهرموني، وأتت هذه النتائج متوافقة مع ما ذكره (صقر، 2009، ص11-17).

بالنسبة لصفات الوزن الرطب والجاف للأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري فقد كانت الفروق معنوية بالنسبة للأوساط الملحية فيما بينها، وقد تفوق الشاهد على باقي الأوساط، ولوحظ انخفاض الوزن الرطب وكذلك الجاف مع زيادة تركيز الملوحة في الوسط المستخدم بشكل معنوي جدول (6)، ويعزى ذلك فيزيولوجيا لتراكم المواد السامة في الأوراق مع ازدياد نسبة الملوحة في الوسط المستخدم (صقر، 2009، ص11-17).

جدول (6): تأثير مستوى الملوحة في صفات النمو الخضري عند النبات

المعاملة / التركيز	الزيادة في عدد الأفرع نهاية المعاملة	الزيادة في قطر الساق (سم)	مساحة الورقة ($سم^2$)	الوزن الرطب للأوراق (غ)	الوزن الجاف للأوراق (غ)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)
N0	2.84	0.43	46.62	1.89	0.92	68.12
N1	2.27	0.48	37.76	1.73	0.58	51.69
N2	2.20	0.48	29.68	1.48	0.48	43.46
N3	2.51	0.50	20.33	1.28	0.38	46.33
المتوسط العام	2.46	0.47	33.60	1.60	0.59	52.40
أقل فرق معنوي $(L.S.D)_{0.05}$	**0.73**	**0.071**	**1.94**	**0.15**	**0.06**	**4.99**

4-6- تأثير الأصل في صفات النمو الخضري عند النبات:

بالنظر إلى نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (7) نلاحظ تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول من حيث الزيادة بعدد الأفرع نهاية المعاملات، في حين لم يكن الفرق معنوياً بين الأصلين الباقيين. أما فيما يتعلق بصفة الزيادة الحاصلة على القطر فقد تفوق

الأصل البوميلو على باقي الأصول، وكذلك تفوق الأصل السيتروميلو على الكاريزو سيترانج. بالنسبة للوزن الرطب والجاف للأوراق تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول، أما الأصلان السيتروميلو والكاريزو سيترانج فكانت الفروق بينهما غير معنوية.

جدول (7): تأثير الأصل في صفات النمو الخضري عند النبات

الصفات / الأصول	الزيادة في عدد الأفرع نهاية المعاملة	الزيادة في قطر الساق (سم)	مساحة الورقة ($سم^2$)	الوزن الرطب للأوراق (غ)	الوزن الجاف للأوراق (غ)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)
البوميلو P	3.98	0.79	68.08	0.80	1.14	98.31
سيتروميلو Cm	1.87	0.40	17.23	0.88	0.32	29.73
كاريزو سيترانج Ca	1.52	0.23	15.48	3.11	0.31	29.16
المتوسط العام	2.46	0.47	33.60	1.60	0.59	52.40
أقل فرق معنوي (L.S.D) 0.05	**0.64**	**0.06**	**1.68**	**0.13**	**0.06**	**4.32**

كذلك كان الأمر بالنسبة لمساحة الورقة، فقد تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول من حيث مساحة الورقة، كما تفوق السيتروميلو على الكاريزو سيترانج، ويعزى ذلك الى الخاصية المورفولوجية لأوراق البوميلو التي تتميز بكبر مسطح الورقة فيها وتقارب كل من الكاريزو سيترانج والسيتروميلو فيما يتعلق بمساحة الورقة لديهما.

وتبين النتائج الموضحة في الجدول ذاته سلوك صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري ذات سلوك صفة الوزن الجاف للأوراق، فقد تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول، كذلك لم تكن الفروق بين الكاريزو سيترانج والسيتروميلو معنوية، وذلك يعزى لضخامة النمو الخضري لأشجار البوميلو مقارنة مع الأصليين الباقيين.

4-7- تأثير التفاعل بين التراكيز الملحية والأصـــل في صـــفات النمو الخضـــري عند النبات

تبين نتائج التحليل الإحصائي في الجدول(8) تفوق الأصل البوميلو تحت تأثير الشاهد على كلا الأصلين الباقيين وكذلك تحت تأثير الأوساط (30،60) ملي مول، من حيث صفة الزيادة في عدد الأفرع النهائية فيما لم تكن الفروق معنوية بين الكاريزو سيترانج والسيتروميلو، أما تحت تأثير الوسط (90) ملي مول فلم تكن الفروق معنوية بين الأصول جميعها، وبالنظر للجدول ذاته يلاحظ وجود فروق معنوية فيما يخص الأصل البوميلو بالنسبة للتراكيز الملحية المختلفة، فقد انخفض عدد الأفرع بزيادة نسبة الملوحة في التركيز المستخدم بالمقارنة مع الأصلين الباقيين، إذ أن الفروق لم تكن معنوية بينهما بالنسبة للتركيز الملحي، وعلى العكس لوحظ ازدياد بعدد الأفرع لديهما مع زيادة نسبة الملوحة في مياه الري بشكل غير معنوي، وبالتالي كان الأصلان الكاريزو سيترانج والسيتروميلو أكثر تحملاً للزيادة في التركيز الملحية من الأصل بوميلو.

فيما يخص صفة الزيادة في قطر الساق فقد تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول المدروسة تحت تأثير كل الأوساط المدروسة، في حين لم تكن هناك فروق معنوية في صفة قطر الساق بالنسبة للأصل البوميلو على جميع الأوساط بما في ذلك الشاهد، وهذا يعني تحمل البوميلو للملوحة فيما يخص هذه الصفة، كما تفوق السيتروميلو على الكاريزو سيترانج فيما يخص الصفة ذاتها تحت تأثير الأوساط (N_3،N_2،N_1)، بينما لم تكن هنالك فروق معنوية بين السيتروميلو والكاريزو سيترانج تحت تأثير الشاهد، وبالتالي يُعد السيتروميلو أكثر تحملاً من الكاريزو سيترانج للملوحة فيما يخص هذه الصفة جدول(8).

بالنسبة لمساحة الورقة وصفات الوزن الرطب، والجاف للأوراق، والوزن الجاف للمجموع الخضري، فقد تفوق الأصل البوميلو على باقي الأصول بفروق معنوية في المعاملات جميعها ولوحظ انخفاض الوزن ومساحة الورقة بزيادة نسبة الملوحة في الوسط المستخدم للري، أما الأصل السيتروميلو فلم تكن الفروق معنوية لديه رغم تفوقه تحت تأثير الشاهد على نفسه تحت تأثير باقي التراكيز المستخدمة، وهذا دليل تأثر الأصل بارتفاع

نسبة الملوحة، أما الأصل الكاريزو سيترانج وفيما يخص صفة مساحة الورقة فلم يُلحظ فروق معنوية لديه تحت تأثير (30،0) ملي مول، كذلك تحت تأثير (90،60) ملي مول، في حين وُجِدت فروق معنوية مقارنة بين النباتات النامية تحت تأثير الشاهد و(90،60) ملي مول.

جدول (8). تأثير كل من التركيز والأصل في صفات النمو الخضري عند النبات

الصفات / التفاعل بين الأصل والوسط		الزيادة في عدد الأفرع نهاية المعاملة	الزيادة في قطر الساق (سم)	مساحة الورقة ($سم^2$)	الوزن الرطب للأوراق (غ)	الوزن الجاف للأوراق (غ)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ)
N0	Pالبوميلو	6.07	96.10	0.75	3.64	1.77	136.07
	Cmسيتروميلو	1.40	24.83	0.31	1.03	0.49	32.17
	كاريزو سيترانج Ca	1.07	18.93	0.23	0.98	0.49	36.13
N1	Pالبوميلو	4.07	80.73	0.85	3.39	1.13	103.67
	Cmسيتروميلو	1.67	16.57	0.39	0.97	0.32	25.90
	كاريزو سيترانج Ca	1.07	15.97	0.19	0.85	0.29	25.50
N2	Pالبوميلو	3.40	57.63	0.77	2.90	0.93	66.37
	Cmسيتروميلو	1.60	16.6	0.39	0.83	0.27	36.03
	كاريزو سيترانج Ca	1.60	14.8	0.28	0.72	0.24	27.97
N3	Pالبوميلو	2.40	37.87	0.78	2.50	0.73	87.13
	Cmسيتروميلو	2.80	10.93	0.51	0.70	0.21	24.83
	كاريزو سيترانج Ca	2.33	12.2	0.24	0.63	0.20	27.03
المتوسط العام		2.46	0.47	33.60	1.60	0.59	52.40
أقل فرق معنوي (L.S.D) 0.05		**1.27**	**0.11**	**3.36**	**0.26**	**0.11**	**8.64**

الاستنتاجات:

- امتلك الأصل الكاريزو سيترانج أعلى نسبة للإنبات، وتفّوق في صفة إعطاء أجنة خضرية متعددة من البذرة الواحدة ولهذا أهمية كبيرة في الإكثار الخضري باعتبار أن هذه الأجنة متشابهة فيما بينها ومشابهة للأصل.
- كان الأصل البوميلو أفضل الأصول نمواً على الترب التي تروى بمياه منخفضة الملوحة حيث تفوق في كل صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات والتفرع ومساحة المجموع الخضري ومساحة الورقة) ولكنه يتأثر بشدة بارتفاع نسبة الملوحة في الوسط المستخدم في الري.
- كان الأصل الكاريزو سيترانج والأصل السيتروميلو أقل تأثراً بارتفاع نسبة الملح في الوسط المستخدم في الري.
- أثر ارتفاع مستوى الملوحة في ماء الري المستخدم بشكل سلبي واضح في صفات النمو لدى مختلف الأصول.

المراجع

1- إبراهيم عاطف، هيكل محمد، مشاتل إكثار المحاصيل البستانية، 1991- منشورات المعارف الإسكندرية، ص 441-456.

2- ابراهيم علاء؛ علي، إشراق، صبيح رائد، عبود رفيق، القيم فاضل،2014- تأثير سبعة أصول من الحمضيات في نمو وانتاج صنف البرتقال أبو صرة (Washington Navel 141)، المجلة السورية للبحوث الزراعية، سورية، المجلد (1)، العدد (1)، 69-59.

3- حمزة محمد خولة، عقيل هادي، عبد الواحد، عبد الأمير عبيد ندى.2007- تأثير ملوحة ماء الري في النمو وتركيز بعض العناصر المعدنية في شتلات النارنج Citrus aurantium L. صنف المحلي. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد (20)، العدد (1).

4- الخزعلي سارة، حمد محمد، 2016- تأثير الاوكسين ومتعدد الامين في تجذير الأفرع لأصل الحمضيات الفولكاماريانا خارج الجسم الحي. مجلة العلوم الزراعية العراقية، العراق، المجلد (47)، العدد (3)،737-732.

5- الديري نزال، 1993- بساتين الفاكهة، منشورات جامعة حلب، ص53-82.

6- سليمان سوسن2011- تأثير المعاملة بثنائي الأمين (Putrescine)، في نمو نباتات الفول والذرة وتراكم العناصر المعدنية وتوزعها فيها تحت ظروف الملوحة. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العموم البيولوجية، سورية، المجلد (33)، العدد (1)، 41-25.

7- صقر محب طه. فسيولوجيا النبات، 2009 - كلية الزراعة جامعة المنصورة، ص 17-11.

8- عبد الحسين مسلم، ناجي ضرغام، 2013- تقويم تحمل اصول الحمضيات لتحمل تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم في مرحلة تضاعف الأفرع خارج الجسم الحي، مجلة الكوفة للعموم الزراعية، العراق، المجلد (5)، العدد (1)، 89-66.

9- المجموعة الإحصائية الزراعية،2018- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، دمشق، سورية.

10- مخول جرجس، علي غيث. 2018- تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة في انبات بذور بعض أصول الحمضيات ونمو بادراتها. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (40)، العدد (3).

11- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1995- وثيقة المشروع القومي لتطوير زراعة الأشجار المثمرة ووقايتها في الوطن العربي.

12- ياسين بسام طه. أساسيات فسيولوجيا النبات، 2001- كلية العلوم، جامعة قطر، ص 76-77.

13- ANJUM M A., ABID M., NAVEED F.,2001 , Evaluation of Citrus Rootstocks for Salinity Tolerance at Seedling Stage. University College of Agriculture, Bahauddin Zakariya University, Multan– 60800, Pakistan.

14- BACCHI O., 1943, Cytological observations in Citrus. 111. Megasporogenesis, fertilization and polyembryony. Bot. Gaz. 105:221-225.

15- BEN HAYYIM G., MOORE G.,2007, Recent advances in breeding citrus for drought and saline stress tolerance. pp: 627– 642. In: Jenks M., Hasegawa P., Jain., M (Eds.), Advances in Molecular Breeding toward Drought and Salt Tolerant Crops, 1th edition. Springer Netherlands,817.

16- CAMERON J.W., GARBER M J., 1968. Identicaltwin hybrids of Citrus x Poncirus from strictly sexual seed parents. Amer. J. Bot. 55:199–205.

17- CHATZISSAVVIDIS CH.., ANTONOPOULOU CH., THERIOS I., DIMASSI K., 2014, Responses of trifoliate orange (Poncirus trifoliata (L.) Raf.) to continuously and gradually increasing NaCl concentration. Acta Botanica Croatica, Vol. 73, No°. 1, 275 -280.

18- FALSTER D.S., WESTOBY M., 2003, Plant height and evolutionary games. Trends in Ecology & Evolution, 18, 337–343.

19- FAO., 2007, Crops and Drops. Making the best use of water for agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

20- FROST H.B., 1926, Polyembryony, heterozygosis and chimeras in citrus. Hilgardia 1:365-402.
21- GARCÍA-AGUSTÍN P., GÓMEZ-CADENAS A., POZO O., SANCHO J.V., 2002, Direct analysis of abscisic acid in crude plant extracts by capillary liquid chromatography electrospray-tandem mass spectrometry. Phytochemical analysis 13: 228-234.
22- GLESIAS I., FLORES J., NARANJO M., RÍOS G., CARRERA E., RUIZ-RIVERO O., LLISO I., MORILLON R., TADEO F., TALON M., 2007, Physiology of citrus fruiting. Braz. J. Plant Physiol., Vol. 19, No°. 4, 333 -362.
23- HANDI Z., 2016, Response Sour Orange Citrus aurantium L. Seedlings in a Local Class Proline and Sodium Chloride in Avoid Damage to Salt Stress. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, ISSN: 2319 -7706, Vol. 5, No°.10,1066 -1071. http://www.ijcmas.com.
24- HARTY-ROY P.; THORPE T.A.,1993 , Salinity tolerance: İn vitro selection. Agricell Report,6 : 42-42.
25- HASEGAWA P. M., BRESSAN R. A., ZHU J. K., BOHNERT H., 2000, Plant cellular and molecular responses to cold stress. Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 51,499-463
26- HUSSAIN S., LURO F., COSTANTINO G., OLLITRAULT P., MORILLON R., 2012, Physiological analysis of salt stress behaviour of citrus species and genera: Low chloride accumulation as an indicator of salt tolerance. South African Journal of Botany, Vol. 81, 103 -112. www.sciencedirect.com
27- LEVY Y., SHALHEVET J.,2003, Agricultural Research Organization (ARO), Gilat Regional Experiment Station,
28- LOUSSERT R., 1987- Les Agrumes. Volume1 Arboriculture. Technique et Documentation Lavoisier, Paris, 113 p.
29- MONGI Z., LAWRENCE R., 1992, Parsons -Citrus Research and Education Center. Univercity of Florida . IFAS ,700 Experiment Station Road . Lake Alfred . FL33850, USA
30- MURKUTE A., SHARMA S., SINGH S.,2005, Citrus in terms of soil and water salinity: A review. Journal of Scientific & Industrial Research, Vol. 64, 393 -402.
31- OZSAN M., CAMERON J. W., 1963, Artificial culture of small citrus embryos and evidence against nucellar embryony in highly zygotic varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:210- 216.

32- PARLEVLIET J.E., CAMERON J.W., 1959, Evidence on the inheritance of nucellar embryony in citrus. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74:252- 260.
33- PETER E., MILLO M., 2003, Talon- salt tolerance in citrus plants. Journal of Plant Growth Regulation 21: 234-240.
34- PRIOR L, GRIEVE A, BEVINGTON K, SLAVICH P.,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, Vol. 58, 349 -358. http://www.publish.csiro.au/journals/ajar.
35- STOREY R., WALKER R. R.,1998 , CSIRO Plant Industry– Horticulture Unit, PMB Merbein, Victoria 3505 Australia.
36- TOZLU I., GUY C.L., MOORE G. A.,2005, Tolerance Mechanisms To Salinity Stress In Citrus And Poncirus. ISHS Acta Horticulturae 573: International Symposium on Techniques to Control Salination for Horticultural Productivity.
37- UENO L., IWAMASA M., NISHIURA M., 1967, Embryo number of varieties of citrus and its relatives. Bul. Hort. Res. Sta. B7:11-22.