تأثير البرولين و الكلايسين بيتاين في محتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات وبعض مضادات الاكسدة في شتلات برتقال ابو سرة (*Citrus sinensis* L.) النامية تحت ظروف الملوحة

*حيدر خطاب عبد الله
قسم البستنه وهندسه حدائق
كليه الزراعة– جامعه الكوفة

علاء عيدان حسن
قسم علوم التربة المياه
كليه الزراعة– جامعة الكوفة

مجيد كاظم عباس
قسم البستنه وهندسه الحدائق
كليه الزراعة– جامعة القادسية

naajaafagr@Gmail.com

المستخلص

دُرس تأثير البرولين والكلايسين بيتاين بتركيزين هما 50 و100 مليمولر لكل منهما اضافة لمعاملة المقارنة ونوعين من الاملاح هما كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وبتركيزين ايضاً هما 25 و50 مليمولر لكل منهما اضافة لمعاملة المقارنة في محتوى الاوكسينات والجبريلينات والحامض الاميني البرولين وبعض مضادات الاكسدة الانزيمية في اوراق شتلات برتقال ابو سرة (*Citrus sinensis* L.) المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلا. اضيفت الاملاح الى مياه الري وسقيت بها الشتلات ثلاث مرات خلال مدة التجربة. تم الرش بالحاميين الازموزيين ثلاث مرات ايضاً وذلك بعد اسبوع واحد من الري بالمياه المالحة في كل مرة. نُفِذَتْ التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) كتجربة عاملية (2x5x5) بثلاثة مكررات وبواقع اربعة شتلات للوحدة التجريبية. بينت النتائج انه لم يكن لأصلي الفولكا مريانا او الستروميلو أي تأثير معنوي في محتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات و مضادات الاكسدة. كما ان اضافه الحاميين الازموزيين البرولين والكلايسين بيتاين وبجميع تراكيزهم المستعمله زاد من محتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات وسبب زيادة في تراكيز مضادات الاكسدة . وكان تأثير الكلايسن بيتاين اكبر من تأثير البرولين. اما استعمال الملحين فقد قلل معنويا من محتوى الأوراق من الهرمونين، في حين زاد اضافه الملحين وبكلا التركيزين من محتوى البرولين ولكن لم تكن الزيادات معنوية ما عدا استعمال كلوريد الكالسيوم بتركيز مليمولر حيث سبب زيادة معنوية واضحة. كما كان للملحين تأثير معنوي في محتوى الأوراق من انزيمات البيروكسيديز، الكاتليز، سوبر أوكسيد دسميوتيز واسكوربيت بيروكسيديز حيث قللت منها جميعا. كما كان للتداخل الثنائي بين الاصل المستعمل وتراكيز الحاميين تأثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الهرمونين وبينما لم يؤثر معنويا في محتوى الأوراق من البرولين. وبخصوص تداخل الحاميين الازموزيين مع الملحين، فقد أعطت تداخلات كل تراكيز الحاميين الازموزيين مع 0 مليمولر من الاملاح تأثيراً معنوياً في محتوى الهرمونين بينما لم يكن ذا تأثير معنوي في محتوى الأوراق من البرولين او من انزيمات الاكسدة التي اختبرت. وأثر التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة في كل الصفات المدروسة. يستنتج من تلك النتائج ان لملحي كلوريد الصوديوم والكالسيوم تأثيرا مثبط لمحتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات ومضادات الاكسدة التي درست وان الحاميين الازموزيين

الكلايسين بيتاين والبرولين قد استطاعا ولحد ما من تلافي اضرار الملحين. الكلمات المفتاحية: برتقال ابوسرة، البرولين ، الكلايسين بيتايين، كلوريد الكالسيوم، انزيمات POX و CAT و SOD و APX.

Effect of proline and Glycine betaine in leaves content of from Auxin , Gibberellic Acid and some antioxidants in orange seedlings of Washington Navel Orange (*Citrus sinensis* L.) Under Salinity Conditions

***Hayder Kattab Abdallah**
Horticulture Dept.
Faculty of Agriculture
Kufa University

Alaa Edan Hassan
Dept. Soil Science
Faculty of Agriculture
Kufa University
naajaafagr@Gmail.com

Majeed K Abbas
Dept. Horticulture
Faculty of Agriculture
Al-Qadisiya Univrsity

Abstract

The current experiment was conducted to study the effect of proline and glycine betaine at two concentrations for each; 50 and 100 mM in addition to control and two salts; sodium chloride and calcium chloride at 25 and 50 mM for each in addition to control, in vegetative characters of Washington navel orange (*Citrus sinensis* L.) grafted on volkamer lemon or swingle citrumelo rootstocks. Salts were added to the irrigation water and seedlings were irrigated with saline water three times at three month interval. After one week of the irrigation with saline water, seedlings were sprayed with the osmoprotectants (three sprays). Treatments were arranged in RCBD design as a factorial experiment(2*5*5)with three replications.

The results revealed that the two rootstocks had no effect on the content of the leaves from Auxin , Gibberellic Acid and some antioxidants on swingle citrumelo rootstocks. The use of the two protectants at all concentrations caused significant increase in content of the leaves from Auxin , Gibberellic Acid. Glycine betaine was superior in its effect compare to proline. Also, the two salts had inhibitory effects on most of the parameters measured. The combination between rootstocks and osmoprotectants had significant effect on most growth parameters. In general, most of the two combinations had pronounced effects. In addition, the combination of the three factors also effect the parameters significantly. From the above results, we can conclude that the two salts had an inhibitory effect on the leaves content of Auxin , Gibberellic Acid and some antioxidants which can be improved by the addition of glycine betaine and proline.

Key word: Washington Navel Orange, proline, glycine betaine, calcium chloride, CAT, POX, SOD and APX.

part of Ph.D. Dissertation of the first author.

المقدمة

تعود الحمضيات *Citrus* sp إلى العائلة السذبية Rutaceae. وتعد مناطق جنوب شرق آسيا الموطن الاصلي لها (37). وتصنف على انها من النباتات الحساسة للملوحة على الرغم من وجود تفاوت كبير بين

انواعها في مدى قابلية انسجتها على تحمل السمية الناتجة عن تراكم ايوني الكلوريد و الصوديوم أو كليهما (2 2و8). تنتشر زراعة الحمضيات في المنطقة الوسطى وبعض المناطق الجنوبية من العراق والتي تعاني من زيادة تركيز الأملاح في ماء الري والتربة. ومن المعروف ان ملوحة التربة تؤدي إلى انخفاض نمو وانتاج النباتات نتيجة التأثير الإزموزي أو نتيجة الأخلال بالتوازن الغذائي والهرموني والانزيمي أو التأثير السمي للأيونات (15). وفي الحمضيات، وجد الباحث Julain (18) ان للملوحة تأثير سلبي في محتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات لشتلات النارنج. أن غالبية شتلات الفاكهة حساسةً للملوحة وخاصة في مرحلة بداية الزراعة لذلك فمن الواجب أن تكون هناك عناية فائقة في زراعة ونقل الشتلات (26 و 31) . وبين (19) ان الاجهاد الملحي الشديد يثبط فعاليات الانزيمات المضادة للاكسدة مثل الكاتليز (CAT) والبيروكسيديز (POD) في نباتات *Pancratium maritimum*، ولكن فعاليات هذه الانزيمات كانت اعلى معنوياً بوجود البرولين عن حالة عدم وجوده. ويمكن توقع ان الزيادة في او التنظيم العلوي up–regulation للنظام المضاد للاكسدة الذي يوفره البرولين يقي النباتات من الضرر التأكسدي الذي يحثه كلوريد الصوديوم.

لقد اشار العديد من الباحثين ان الاضافة الخارجية للحاميات (الواقيات) الازموزية osmoprotectants يمكن ان تهيئ ظروفاً مناسبة للنبات كي يتغلب على الاضرار التي تسببها الملوحة (10 و14). ووجد ان العديد من الحاميات الازموزية تحفز النبات على تحمل الملوحة عن طريق تشجيع النمو والعمليات الحيوية المرتبطة به (7). كما انه يحث التعبير عن البروتينات ذات العلاقة بالاستجابة للإجهاد الملحي (19). ووجد محمد (25) ان البرولين قلل ضرر الاملاح لشتلات السدر *Ziziphus* ssp. صنف تفاحي. كما لوحظ ان للكلايسين بيتايين دوراً في حماية خلايا النباتات المعرضة للملوحة باستخدام آلية التنظيم الازموزي (16)، حماية جهاز البناء الضوئي (7) وكسح الجذور الحرة (9).

ووجد ان التأثير الايجابي للاستعمال الخارجي للكلايسين بيتايين هو خفض تراكم ايون الصوديوم والمحافظة على تركيز ايون البوتاسيوم في جميع اجزاء النبات المعرضة للملوحة.

وعليه فقد اجريت التجربة الحالية بهدف دراسة تأثير نوعين من الاملاح مع إمكانية تلافي اضرارهما باستعمال الحاميين الازموزيين البرولين والكلايسين بيتايين وذلك في محتوى الاوراق من الاوكسينات والجبريلينات وبعض مضادات الاكسدة في اوراق برتقال أبو سرة المطعمة على اصلي فولكاماريانا Volkamer lemon (*C. volkameriana* Ten and pas) و سونكل سترومیلو Swingle Citrumelo (*C. paradise* X *P. trifoliata*).

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة على شتلات البرتقال ابو سرة (*Citrus sinensis* L.) المطعمة على اصلي فولكاماريانا (*C. volkameriana* Ten and pas.) Volkamer lemon وسونكل سترومیلو (Swingle Citrumelo (*C. paradise* X *P. trifoliata*) بعمر سنتين متماثلة بالحجم والمزروعة في اكياس بلاستيكية سوداء (سعة 10 كغم) مملوءة بتربة رملية مزيجية وذلك لدراسة تأثير ملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم

والحاميين الازموزيين البرولين والكلايسين بيتاين في محتوى الشتلات من الاوكسينات والجبريلينات والحامض الاميني البرولين إضافة الى بعض مضادات الاكسدة الانزيمية. استعمال كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم بتركيز 25 و50 مليمولر لكلا منهما. اذيبت الاملاح المستعملة وحسب التركيز المطلوب واضيفت مع ماء الري وتم تحديد كمية ماء الري اللازمة لكل شتلة وذلك حسب السعه الحقلية ومنه يتم تقدير حجم ماء الري لكل شتلة وذلك باتباع المعادلات الاتية:

وزن التربة الرطبة (غم) = (وزن الكيس + التربة الرطبة) – وزن الكيس فارغ

وزن التربة الجافه (غم) = (وزن الكيس + التربة الجافه) – وزن الكيس فارغ

كمية الرطوبة (غم) = وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافه

$$\text{نسبه الرطوبة} = \frac{\text{كمية الرطوبة}}{\text{وزن التربة الجافه}} \times 100$$

وتكمل نسبه الرطوبة الى 25% لتحديد كميه ماء الري وتذاب الاملاح حسب تركيزها وتضاف مع الري لحين تساوي الماء الراشح من الشتلات المعاملة مع التركيز المطلوب للمعاملة. تم الرش بالبرولين والكلايسين بيتاتين بعد اسبوعين من المعاملة الملحية في كل مرة (39).

استعمال البرولين والكلايسين بيتاين بتراكيز 50 و100 مليمولر لكل منهما رشاً على النبات اضافة لمعاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر فقط). تم الرش بالبرولين والكلايسين بيتاتين بعد أسبوعين من المعاملة الملحية في كل مرة ولثلاث مرات: الرشة الأولى بتاريخ 2015/4/25، والثانية بتاريخ 2015/9/25 اما الرشة الثالثة فكانت بتاريخ 2016/3/25. اجري الرش في الصباح الباكر حتى البلل التام وقد وضع حاجز بين معاملة وأخرى لتجنب تأثير الرذاذ المتطاير نتيجة الرش على المعاملات الاخرى. تمت إضافة قطرات من سائل الغسيل إلى محاليل الرش كمادة ناشرة. تم تقدير منظمي النمو النباتية والبرولين وبعض مضادات الاكسدة في نهاية التجربة وكما يلي:

تقدير محتوى الأوراق من الهرمونات النباتية (ملغم/كغم وزن طري)

تمت عملية التقدير الكمي للمواد الشبيهة بالاوكسينات (IAA) والجبرلينات (GA) وفقا لطريقة (30). إذ هرست عينة قدرها 1 غم من النسيج الورقي الطازج مع 12 مل ميثانول و 5 مل كلوروفورم و 3 مل هيدروكسيد الامونيوم. وقرأت الامتصاصية باستعمال جهاز UV–Visible Spectrophotometer على الطول الموجي 254 نانوميتر بالنسبة للمواد الشبيهة بالجبريلينات و222 نانوميتر للمواد الشبيهة الاوكسين. تم عمل المنحنى القياسي لكلا هرموني النمو كُلاً على حده وسقطت عليه القراءات.

تقدير الحامض الاميني البرولين

قدرت كمية البرولين في اوراق الشتلات بأخذ 250 ملغم وزن طري من الاوراق وباستعمال حامض السلفوساليسيلك 3% وحامض الخليك الثلجي ومحلول النهايدرين Ninhydrin. قيست شدة اللون بجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجي 520 نانوميتر. جرى حساب البرولين

باستعمال منحنى قياسي من 1–10 ميكرغرام ثم قدرت كميته على اساس ميكرومول /غرام باستعمال المعادلة الآتية (12):

$$\text{كمية البرولين} = \frac{(\text{ميكروغرام برولين من المنحنى/ مل} \times \text{عدد مل تولوين المستعمل}) \ / \ 115.5/\text{ميكرومول})}{\text{وزن العينة بالغرام} \ / \ 5}$$

قياس فعالية بعض الأنزيمات المضادة للأكسدة في الجذور

1. تقدير فعالية انزيم البيروكسيديز Peroxidase – POX قدرت فعالية انزيم POX وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Nezih (33) باستعمال محلول Guaicaol ومحلول بيرو كسيد الهيدروجين وتمت قراءة الامتصاصية في جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer عند طول موجي 420 نانوميتر.

2. تقدير فعالية الكاتليز Catalase – CAT قدرت فعالية انزيم الكاتليز وفقا لطريقة Aebi (5) باستعمال منظم فوسفات البوتاسيوم ومحلول EDTA (Ethylene diaminete tracetic acid)ومحلول حامض الاسكوربيك وأخذت القراءة على الطول الموجي 240 نانوميتر وبثلاثة أزمان (0، 30 و 60 ثانية).

3. تقدير فعالية انزيم Superoxide dismutase – SOD قدرت فعالية SOD والتي تعتمد على قابلية SOD لتثبيط أكسدة البايروكالول، حسب طريقة Marklund (23) وقيست الامتصاصية على طول موجي 420 نانوميتر.

4. تقدير فعالية انزيم Ascorbate peroxidase – APXقدرت فعالية الانزيم وفقا لما ما جاء بطريقة Kim وآخرون (21) وتمت قراءه الامتصاصية في جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) وبطول موجي 420 نانوميتر.

نُفِذَتْ التجربة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) كتجربة عاملية بثلاثة عوامل هي: الاصلين، الملحين والحاميين الازموزية لتصبح التجربة العاملية (2 x 5 x5) وبثلاثة مكررات وبواقع اربع شتلات للوحدة التجريبية. حُللت النتائج حسب تحليل التباين وقورنت المتوسطات بإستعمال إختبار أقل فرق معنوي(L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 (33) وبإستعمال البرنامج الإحصائي (Genstat).

النتائج والمناقشة

يتضح من النتائج المعروضة في جدول 1 و 2 انه لم يكن لأصلي الفولكا مريانا والستروميلا أي تأثير معنوي في محتوى اوراق شتلات البرتقال ابو سرة من الاوكسينات او الجبريلينات. اما استخدام الحاميين الازموزيين البرولين والكلايسين بيتايين فقد زادا من محتوى منظمي النمو معنوياً وبجميع التراكيز المستخدمة منهما وكان الكلايسين بيتاين اكثر تأثيرا من البرولين في زيادة محتوى الأوراق من الاوكسين. وقد يعود ذلك الى تأثير الكلايسين بيتاين في زيادة نشاط البنات من خلال تشجيعه لعملية البناء الضوئي وما يترتب عليها من زيادة محتوى الأوراق من الاوكسينات او الجبريلينات (2) وكذلك ربما يكون من خلال تحسين النمو الخضري وما ينتج عنه من زيادة محتوى الأوراق من الاوكسينات او الجبريلينات (3). وذلك ما اكده Yang،(38) ان معامله

بالبرولين بتركيز 100 ،250 و500ملغم /لتر أدت جميعها إلى زيادة معنويه في محتوى الأوراق من الاوكسينات و الجبريلينات. لبرتقال صنف ابو سره .

اما استخدام الملحين فقد قلل معنويا من محتوى الأوراق من الهرمونين ماعدا كلوريد الكالسيوم بتركيز 25 مليمولر الذي قلل من الاوكسين ولكن بشكل غير معنوي قياسا بمعاملة المقارنة. وتتفق نتائج التأثير السلبي للملوحة مع ما وجده كلا من (35 و5)اللذين ذكروا ان الملوحة قد سببت خفضاً في محتوى الأوراق من الاوكسينات و الجبريلينات. وقد يعزى ذلك الى تأثير الملوحة المباشر في الأخلال بالتوازن الغذائي عن طريق تثبيط عمل مضخات H^+–ATpase او من خلال الاختلال الوظيفي للغشاء حيث ان احلال ايونات الصوديوم محل ايونات الكالسيوم في الاغشية يؤثر سلباً في الاختيارية النفاذية لها، إضافة الى تأثير الملوحة في عمليات البناء الضوئي والتنفس ومسالك نقل الالكترون (32).

وكان للتداخل الثنائي بين الاصل المستعمل وتراكيز الحاميين تأثيراً معنوياً في محتوى الاوراق من الهرمونين. فقد اعطت جميع تراكيز الحاميين الازموزيين محتويات هرمونية اعلى معنوياً من معاملة المقارنة ولكلا الاصلين المستعملين. وسُجلت اعلى محتويات للاوكسين والتي بلغت 11.51 و 10.93 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري وذلك عند تركيز 100 مليمولر من الكلايسين بيتايين على اصلي السترومیلا والفولكا مريانا على التوالي. وبالنسبة للجبريلين، فكان اعلى محتوى قد بلغ 10.28 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري وذلك باستخدام الكلايسين بتركيز 50 مليمولر على اصل السترومیلا و 9.68 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري وذلك باستخدام البرولين بتركيز 100 مليمولر على اصل الفولكا مريانا. اما اقل المستويات فكانت عند معاملة 0 مليمولر من الحاميين وعلى كلا الاصلين. وبخصوص تداخل الحاميين الازموزيين مع الملحين، فقد اعطت تداخلات كل تراكيز الحاميين الازموزيين مع 0 مليمولر املاح اعلى محتوى للاوكسين حيث بلغ اعلى محتوى 14.52 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري عند تداخل الكلايسين بيتايين بتركيز 50 مليمولر مع 0 مليمولر املاح. وبالنسبة للجبريلين فقد سلك سلوك الاوكسين بالضبط في زيادة محتواه بالمعاملة بالحاميين دون استخدام الملحين. هذا ولم يكن لتداخل الاصلين المستخدمين مع المعاملات الملحية أي تأثير معنوي في محتوى كلا من الاوكسين والجبريلين. وكانت نتيجة التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة ان سجلت التوليفة المكونة من الكلايسين بيتايين بتركيز 50 مليمولر و 0 مليمولر املاح على اصل السترومیلا اعلى محتوى للأوراق من الاوكسين حيث بلغ 14.52 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري مقارنة بأقل محتوى عند توليفة 0 مليمولر من الحامييين والاملاح على اصل الفولكا مريانا والذي بلغ 5.50 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري. اما الجبريلين فكان اعلى محتوى له قد سجل عند التوليفة المكونة من الكلايسين بيتاين بتركيز 50 مليمولر دون إضافة الاملاح وعلى اصل السترومیلا حيث بلغ 11.72 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري مقارنة بـ 5.77 ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري عند معاملة المقارنة على اصل الفولكا مريانا.

جدول 1. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الأوراق من الأوكسين IAA (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحامييين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل وتراكيز الحامييين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير تراكيز الحامييين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	5.50	6.62	5.63	6.70	6.52	6.19	9.58	6.61
	Pro. 50	12.25	7.23	9.37	10.71	8.77	9.66		9.85
	Pro. 100	13.60	8.69	9.49	10.77	9.05	10.32		10.60
	Gly. 50	13.94	9.20	9.805	11.26	9.80	10.80		11.09
	Gly. 100	12.52	9.02	8.29	13.45	11.39	10.93		11.22
ستروميلو	0	6.08	7.20	6.21	7.28	8.38	7.03	10.17	
	Pro. 50	11.83	7.81	9.95	11.29	9.34	10.04		
	Pro. 100	14.17	9.27	10.06	11.35	9.62	10.89		
	Gly. 50	14.52	9.78	10.38	11.84	10.38	11.38		
	Gly. 100	13.10	9.60	8.86	14.03	11.97	11.51		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		11.75	8.44	8.80	10.86	9.52			
LSD 0.05		1.04					1.27	NS	1.04
التداخلات الثلاثية		2.46							

التداخل الثاني بين تراكيز الملحين والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحامييين					
الاصل		تراكيز الاملاح	تراكيز الملحين					تراكيز الحامييين
ستروميلو	فولكا مريانا		$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$25	NaCl 50	NaCl 25	0	
11.94	11.56	0	7.45	6.99	5.92	6.91	5.79	0
8.73	8.15	NaCl 25	9.05	11.00	9.66	7.52	12.04	Pro. 50
9.09	8.51	NaCl 50	9.33	11.06	9.77	8.98	13.88	Pro. 100

11.15	10.57	$CaCl_2$ 25	10.09	11.55	10.09	9.49	14.23	Gly. 50
9.93	9.10	$CaCl_2$ 50	11.68	13.74	8.57	9.31	12.81	Gly. 100
NS			2 .07					LSD 0.05

جدول 2. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الأوراق من الجبريلينات (ملغم. كغم$^{-1}$ وزن طري) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحامييين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل وتراكيز الحامييين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير تراكيز الحامييين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	5.77	5.64	5.60	5.93	5.69	5.72	8.56	5.65
	Pro. 50	10.81	9.45	8.63	7.80	9.30	9.19		9.38
	Pro. 100	11.03	9.10	9.47	8.69	10.12	9.68		9.87
	Gly. 50	11.35	9.89	9.77	6.33	9.22	9.31		9.79
	Gly. 100	10.73	8.43	9.50	6.79	8.98	8.88		9.40
ستروميلو	0	5.30	4.50	5.75	6.31	6.07	5.58	9.08	
	Pro. 50	11.18	9.82	9.01	8.18	9.67	9.57		
	Pro. 100	11.41	9.47	9.85	9.06	10.50	10.05		
	Gly. 50	11.72	10.26	10.14	.709	9.60	10.28		
	Gly. 100	.7710	.649	9.60	9.93	9.69	9.92		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		10.00	8.62	8.73	7.87	8.88			
LSD 0.05		1.19					2.27	NS	1.19
التداخلات الثلاثية		3.40							

التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحاميين							التداخل الثاني بين تراكيز الملحين والاصل		
تراكيز الحاميين	تراكيز الملحين							الاصل	
	0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50	تراكيز الملحين	فولكا مريانا	سترومبلو
0	5.53	5.07	5.67	6.12	5.88	0	9.93	10.07
Pro. 50	10.99	9.63	8.82	7.99	9.48	NaCl 25	8.50	8.73
Pro. 100	11.22	9.28	9.66	8.87	10.31	NaCl 50	8.59	8.87
Gly. 50	11.53	10.07	9.95	8.015	9.41	$CaCl_2$25	7.10	8.63
Gly. 100	10.75	9.03	9.55	8.36	9.33	$CaCl_2$ 50	8.66	9.10
LSD 0.05	2.75						NS	

وتبين نتائج جدول 3 انه لم يؤثر الاصلين المستخدمين او الحاميين الازموزيين في محتوى اوراق شتلات البرتقال ابو سرة من البرولين في حين زاد استخدام الملحين وبكلا التركيزين من محتوى البرولين ولكن الزيادات لم تكن معنوية ما عدا استخدام كلوريد الكالسيوم بتركيز 25 مليمولر حيث سبب زيادة معنوية واضحة. وقد يعود ذلك الى تراكم الحامض الاميني البرولين في النباتات عند تعرضها لأجهادات بيئية مختلفة (37). واكده Yang،(38) ان معامله بالبرولين بتركيز 500ملغم /لتر أدى إلى زيادة معنويه في محتوى الأوراق من لبرولين لبرتقال صنف ابو سره .

هذا ولوحظ ان التداخل الثنائي سواء بين الاصل المستعمل وتراكيز الحاميين او بين الحاميين الازموزيين وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم لم تؤثر معنويا في محتوى الأوراق من البرولين في حين كان لتداخل الملح مع الأصل تأثيراً معنوياً.

فقد اعطى تداخل كلوريد الصوديوم بتركيز 50 مليمولر مع اصل السترومبلا اعلى محتوى بلغ 5.43 مليمول. غم$^{-1}$ مقارنة بـ3.09 مليمول . غم$^{-1}$ لمعاملة المقارنة. وكانت نتيجة التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة ان سجلت التوليفة المكونة من الكلايسين بيتايين بتركيز 50 مليمولر و 50 مليمولر من كلوريد الصوديوم على اصل السترومبلا اعلى محتوى للأوراق من البرولين والذي بلغ 6.42 مليمول.غم $^{-1}$. وكانت اقل المحتويات بدون استخدام الاملاح وبغض النظر عن استخدام الحاميين الازموزيين على كلا الاصلين.

جدول 3. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الأوراق من البرولين مليمول. غم−1 لشتلات البرتقال ابو سرة برتقال على اصلي الفولكا مريانا والستروميلا.

الاصل	تركيز الحامييين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل وتركيز الحامييين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير تراكيز الحامييين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	3.38	4.04	5.93	3.38	3.72	4.09	3.91	4.29
	Pro. 50	3.03	4.21	6.00	3.03	3.73	4.00		4.21
	Pro. 100	2.55	3.67	4.44	3.55	3.74	3.59		3.80
	Gly. 50	3.17	4.14	4.45	4.17	3.76	3.94		4.15
	Gly. 100	3.32	3.70	4.27	4.29	4.17	3.95		4.15
ستروميلا	0	3.79	4.46	6.34	3.79	4.13	4.50	4.33	
	Pro. 50	3.45	4.63	6.42	3.45	4.14	4.41		
	Pro. 100	2.97	4.09	4.86	3.97	4.15	4.00		
	Gly. 50	3.59	4.56	4.87	4.59	4.18	4.35		
	Gly. 100	3.73	4.11	4.69	4.70	4.59	4.36		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		3.30	4.16	5.22	3.89	4.03			
LSD 0.05		1.05					NS	NS	NS
التداخلات الثلاثية		2.50							

التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحامييين

التداخل الثاني بين تراكيز الملحين والاصل

تراكيز الحامييين	تراكيز الملحين					تراكيز الاملاح	الاصل	
	0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50		فولكا مريانا	ستروميلا
0	3.58	4.25	6.13	3.58	3.92	0	3.09	3.50
Pro. 50	3.24	4.42	6.21	3.24	3.93	NaCl 25	3.95	4.37
Pro. 100	2.76	3.88	4.65	3.76	3.94	NaCl 50	5.02	5.43
Gly. 50	3.38	4.35	4.66	4.38	3.97	$CaCl_2$ 25	3.68	4.10

Gly. 100	3.52	3.90	4.48	4.49	4.38	$CaCl_2$ 50	3.82	4.24
LSD 0.05	NS					1.07		

يتضح مما جاء في أعلاه أن محتوى البرولين قد أزداد بشكل ملحوظ عند المعاملة بالاملاح. حيث من المعلوم أن البرولين يتراكم استجابة لظروف الإجهاد التي يتعرض لها النبات (13). وان تراكمه في الخلية النباتية يعد آلية تكيفية الهدف منها ضمان أستقرارية التراكيب الخلوية (27). وقد بين بعض الباحثين ان زيادة كميات الحامض الاميني البرولين تحت ظروف الإجهاد اللاحيوي تعود إلى هدم البروتينات من جهة وتحول المركبات النتروجينية إلى برولين نتيجة قلة فعاليات الخلايا في بناء البروتين من جهة أخرى (36). وينظم البرولين الجهد الأزموزي للخلية حيث يزيد من قابليتها على امتصاص الماء من الخلايا المجاورة ويعمل كذلك على الموازنة بين الفجوة والسيتوبلازم من جهة وبين الخلية والمحيط الخارجي من جهة أخرى (20 و 28).

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل (1) من ان زيادة مستويات كلوريد الصوديوم أدى إلى زيادة كبيرة في محتوى البرولين من الأوراق. ولا تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (6 و 11) عند دراسة مستويات الملوحة بإضافة أملاح كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والتي اعطت أدنى مستوى للبرولين في أوراق النارنج.

وفيما يتعلق بمحتوى الأوراق من مضادات الاكسدة الانزيمية تحت ظروف الملوحة والرش بالحاميين الازموزيين، فقد بينت النتائج انه لم يكن لاصلي الفولكا مريانا والستروميلا أي تأثير معنوي في المحتوى (جداول 4–7). اما الحاميين الازموزيين فقد كان لهما تأثير واضح في زيادة تركيز مضادات الاكسدة وخصوصا عند المعاملة بالكلايسين بيتايين وبتركيز 50 مليمولر. واما الاملاح فكانت ذا تأثير معنوي في محتوى الأوراق من انزيمات البيروكسيديز، الكاتليز، سوبر أوكسيد دسميوتيز واسكوربيت بيروكسيديز حيث قللت منها جميعا. وقد يعود ذلك الى إعاقة نشاط الانزيمات المضادة للاكسدة تحت ظروف الاجهاد الملحي (17).

ويتفق هذا مع ما وصل اليه (35 و 38) ان معامله بالبرولين بتركيز 500ملغم /لتر أدى إلى زيادة معنويه في مضادات الاكسدة البيروكسيديز، الكاتليز، سوبر أوكسيد دسميوتيز واسكوربيت بيروكسيديز لبرتقال صنف ابو سره . من تأثير الملوحة المثبط لمضادات الأكسدة في شتلات الليمون.

وبخصوص تأثير التداخل بين الأصل والحاميين، فقد سجل الكلايسين بيتايين بتركيزيه 50 و100 مليمولر اعلى محتوى للبيروكسيديز والكاتليزعلى اصل الستروميلا والذي بلغ 30.31 و29.87 وحدة امتصاص. غم$^{-1}$ وزن طري على التوالي بالنسبة للبيروكسيديز و25.45 و 25.01 مايكرومول. غرام$^{-1}$. دقيقة $^{-1}$ على التوالي بالنسبة للكاتليز، والذين اختلفا معنويا عن معاملة المقارنة (جداول 4 و 5). وبالنسبة لانزيم سوبراوكسيد دسميوتيز، فكان اعلى محتوى له 15.80 و 15.33 وحدة امتصاص. غم$^{-1}$ نتيجة التداخل الثنائي وذلك باستخدام الكلايسين بيتايين بتركيز 50 مليمور على اصلي الستروميلا وفولكا مريانا، على التوالي. كذلك فقد زاد تركيز انزيم اسكوربيت اوكسيديز نتيجة لتداخل الحاميين الازموزيين مع الأصل وسجل استخدام الكلايسين بيتايين بتركيزيه على اصل الستروميلا اعلى المحتويات.

وعن تداخل تراكيز الملحين مع تراكيز الحاميين الازموزيين المستخدمين، فلم يكن ذا تأثير معنوي في محتوى انزيم البيروكسيديز. وبالنسبة للكاتليز فقد اعطى تداخل كلوريد الكالسيوم بتركيز 50 مليمولر مع 0 مليمولر من الحاميات اعلى محتوى بلغ 25.95 مايكرومول.غم$^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ في حين سجلت توليفة البرولين بتركيز 50 مليمولر دون إضافة الاملاح اقل محتوى بلغ 22.41 مايكرومول.غم$^{-1}$.دقيقة$^{-1}$.

جدول 4. تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الأوراق من انزيم البيروكسيديز,Peroxidase POX (وحدة امتصاص.غم$^{-1}$ وزن طري) لشتلات البرتقال ابو سرة النامية على اصلي الفولكا مريانا والستروميلا.

الاصل	تركيز الحاميين (مليمولر)	تراكيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	28.85	27.04	27.54	27.95	27.86	27.85	28.88	28.08
	Pro. 50	29.03	28.11	28.61	27.84	27.93	28.30		28.54
	Pro. 100	29.17	29.08	28.77	28.27	29.36	29.02		29.25
	Gly. 50	30.00	29.73	29.55	29.88	30.03	29.84		30.07
	Gly. 100	30.60	29.81	29.60	28.76	28.76	29.39		29.63
ستروميلا	0	29.33	27.51	28.01	28.42	3328.	28.32	29.35	
	Pro. 50	29.50	28.58	29.08	28.31	28.39	28.77		
	Pro. 100	29.64	29.55	29.24	1929.	29.83	29.49		
	Gly. 50	30.47	30.20	30.02	30.35	30.50	30.31		
	Gly. 100	31.07	30.28	5329.	2329.	29.23	8729.		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		29.77	28.99	28.94	28.86	29.02			
LSD 0.05		0.20					1.20	NS	0.20
التداخلات الثلاثية		1.95							

التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحاميين			
تراكيز الملحين	تراكيز الحاميين		الاصل

ستروميلا	فولكا مريانا	تراكيز الملحين	Gly. 100	Gly. 50	Pro. 100	Pro. 50	0	
30.00	29.53	0	28.09	28.18	27.77	27.27	29.09	0
29.22	28.75	NaCl 25	28.16	28.08	28.84	28.34	29.26	NaCl 25
29.17	7128.	NaCl 50	29.59	28.95	29.01	29.31	29.41	NaCl 50
29.10	28.63	$CaCl_2$ 25	2730.	30.12	29.79	29.96	2430.	$CaCl_2$ 25
29.26	28.78	$CaCl_2$ 50	28.99	28.99	29.29	30.04	30.84	$CaCl_2$ 50
NS			Ns					LSD 0.05

وأوضحت النتائج كذلك ان كلوريد الكالسيوم بتركيز 25 مليمولر ومع جميع تراكيز الحاميين الازموزيين المستخدمة قد اعطى اعلى محتوى للسوبر اوكساید دسميوتيز وللاسكوربيت اوكسيديز اما التداخل بين عاملي الاملاح والأصول المستخدمة، فلم يكن ذا تأثير معنوي في محتوى الأوراق من انزيمات الاكسدة التي اختبرت.

وفيما يخص التداخل بين العوامل الثلاثة، وبشكل عام، فقد اعطى استخدام الكلايسين بيتايين بتركيز 25 مليمولر ولكلا الاصلين ومع جميع تراكيز الحاميين الازموزيين اعلى المحتويات لجميع الانزيمات المضادة للاكسدة التي تم قياسها. وكانت اعلى المحتويات قد بلغت 31.7 وحدة امتصاص.غم$^{-1}$ وزن طري بالنسبة لانزيم POX، 26.21 مايكرومول. غم$^{-1}$.دقيقة$^{-1}$ بالنسبة لانزيم CAT، 15.99 وحدة امتصاص.غم$^{-1}$ بالنسبة لانزيم SOD ، و14.54 وحدة امتصاص.غم$^{-1}$ بالنسبة لانزيم APX، وذلك عند التوليفة المكونة من الكلايسين بيتايين بتركيز 100 مليمولر والاملاح بتركيز 0 مليمور وعلى اصل الستروميلا بالنسبة للPOX و CAT و APX، والتوليفة المكونة من الكلايسين بيتايين بتركيز 50 مليمولر وملح كلوريد الكالسيوم بتركيز 50 مليمور وعلى اصل الستروميلا بالنسبة لانزيم SOD.

جدول 5. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الجذور من انزيم الكتليز CAT – Catalase (مايكرومول .غم$^{-1}$. دقيقة$^{-1}$) لشتلات البرتقال ابو سرة النامية على اصلي الفولكا مريانا والستروميلا.

الاصل	تركيز الحاميين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	24.00	22.18	22.68	23.09	23.00	00.32	24.02	23.22
	Pro. 50	24.17	23.25	23.75	22.98	0723.	23.44		23.67
	Pro. 100	24.31	24.22	23.91	8623.	24.50	24.16		24.39
	Gly. 50	25.14	24.87	24.69	25.02	25.17	24.98		225.2
	Gly. 100	25.74	24.95	2024.	23.90	23.90	24.53		24.77
ستروميلا	0	4724.	22.65	23.15	5623.	4723.	23.46	24.49	
	Pro. 50	24.64	23.72	24.22	23.45	23.54	23.91		
	Pro. 100	24.78	6924.	24.38	24.33	24.97	24.63		
	Gly. 50	25.61	25.34	25.16	5025.	25.64	25.45		
	Gly. 100	26.21	25.42	6724.	24.37	3724.	0125.		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		9124.	24.13	24.08	24.00	24.16			
LSD 0.05		0.27					1.05	Ns	0.27
التداخلات الثلاثية		1.40							

التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز االحاميين

تراكيز الملحين	تراكيز الحاميين					تراكيز الملحين	الاصل	
	0	Pro. 50	Pro. 100	Gly. 50	Gly. 100		فولكا مريانا	ستروميلا
0	24.23	22.41	22.91	23.32	23.23	0	24.67	25.14

24.36	23.89	NaCl 25	23.30	23.22	23.98	23.48	24.40	NaCl 25
24.31	23.84	NaCl 50	24.73	24.09	24.15	24.45	24.55	NaCl 50
24.24	23.77	$CaCl_2$25	25. 41	25.26	24.93	25.10	3825.	$CaCl_2$25
24.39	23.92	$CaCl_2$ 50	24.13	24.13	24.43	25.18	25.98	$CaCl_2$ 50
NS			1.33					LSD 0.05

جدول 6. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في في محتوى الجذور من انزيم – Superoxide dismutase SOD (وحدة امتصاص.غم$^{-1}$) لشتلات البرتقال ابو سرة النامية على اصلي الفولكا مريانا والستروميلا.

الاصل	تركيز الحاميين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	514.3	12.53	13.03	13.44	513.3	13.34	14.37	13.57
	Pro. 50	14.52	13.60	1014.	13.33	13.42	13.79		314.0
	Pro. 100	14.66	14.56	14.26	114.2	14.85	14.51		14.74
	Gly. 50	15.49	15.22	15.04	15.37	15.52	15.33		15.56
	Gly. 100	16.09	15.30	14.55	14.25	514.2	914.8		14.11
ستروميلا	0	14.82	13.00	13.50	113.9	13.82	13.81	14.44	
	Pro. 50	14.99	14.07	714.5	13.80	913.8	14.26		
	Pro. 100	15.13	15.04	14.73	14.68	15.32	14.98		
	Gly. 50	15.96	15.69	15.51	15.84	15.99	15.80		
	Gly. 100	514.3	12.53	13.03	413.4	13.35	413.3		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		15.03	14.15	14.23	14.23	14.37			
LSD 0.05		0.28					0.90	Ns	0.28
التداخلات الثلاثية		1.00							

التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحاميين					التداخل الثاني بين تراكيز الملحين والاصل		
تراكيز الحاميين					تراكيز	الاصل	
0	Pro.	Pro.	Gly.	Gly.		فولكا	ستروميلا

الملحين		50	100	50	100	الملحين	مريانا	
0	14.58	12.76	13.26	13.67	13.58	0	15.02	15.05
NaCl 25	14.75	13.83	14.33	13.57	13.65	NaCl 25	14.24	14.06
NaCl 50	9014.	14.80	14.50	14.44	15.08	NaCl 50	14.19	14.27
$CaCl_2$25	315.7	15.45	15.28	15.61	15.76	$CaCl_2$ 25	14.12	14.33
$CaCl_2$ 50	15.22	13.91	13.79	13.84	113.7	$CaCl_2$ 50	14.27	14.47
LSD 0.05	0.95					NS		

جدول 7. تأثير تراكيز مختلفة من الحامييين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الجذور من انزيم – Ascorbate peroxidase APX (وحدة امتصاص.غم$^{-1}$) لشتلات البرتقال ابو سرة النامية على اصلي الفولكا مريانا والسترومیلا.

الاصل	تركيز الحامييين (مليمولر)	تركيز الملحين (مليمولر)						التداخل الثنائي بين الاصل والحامييين	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحامييين
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50				
فولكا مريانا	0	12.33	10.51	11.01	11.42	11.33		11.32	12.35	11.55
	Pro. 50	12.50	11.58	812.0	11.31	4011.		11.77		112.0
	Pro. 100	12.64	12.55	12.24	912.1	12.83		12.49		12.72
	Gly. 50	13.47	13.20	13.02	13.35	13.50		13.31		13.54
	Gly. 100	14.07	13.28	312.5	12.23	12.23		712.8		13.10
سترومیلا	0	12.80	10.98	11.48	911.8	8011.		11.79	12.82	
	Pro. 50	12.97	12.05	512.5	11.78	11.87		12.24		
	Pro. 100	13.11	13.02	12.71	12.66	13.30		12.96		
	Gly. 50	13.94	13.67	13.49	13.82	13.97		13.78		
	Gly. 100	14.54	13.75	13.00	7012.	7012.		413.3		
متوسط تأثير تراكيز الملحين		413.2	12.46	12.41	12.33	12.49				
LSD 0.05		0.22						1.10	Ns	0.22
التداخلات الثلاثية		1.35								

التداخل الثاني بين تراكيز الملحين والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الملحين وتراكيز الحاميات					
الاصل			تراكيز الحاميين					تراكيز
سترومیلا	فولكا مريانا	تراكيز الملحين	Gly. 100	Gly. 50	Pro. 100	Pro. 50	0	الملحين
13.47	13.00	0	11.56	11.65	11.24	10.74	12.56	0
12.69	12.22	NaCl 25	11.63	11.55	12.31	11.81	12.73	NaCl 25
12.64	12.17	NaCl 50	13.06	12.42	812.4	12.78	812.8	NaCl 50
12.5	12.10	$CaCl_2$25	13.74	13.59	13.26	13.43	13.71	$CaCl_2$25
12.72	12.25	$CaCl_2$ 50	12.46	12.46	12.76	13.51	14.31	$CaCl_2$ 50
Ns			0.85					LSD 0.05

المصادر

1- Abadi F.S, M. Mostafavi, A. Eboutalebi, S. Samavat and A. Ebadi, 2010. Biomass Accumulation and Proline Content of Six *Citrus* Rootstocks as Influenced by Long-Term Salinity. Research Journal of Environmental Sciences, 4: 158-165.

2- Abogadallah, G. M. 2010. Antioxidative defense under salt stress. Plant Signal. Behav. 5, 369–374. doi: 10.4161/psb.5.4.10873.

3- Abdullah, Haidar Khattab, Majid Kadhim Abbas and Edan Alaa Hassan (2017) Effect of proline and Alclaesan Bettine in improving vegetative growth of seedlings Orange Abussrh L. *Citrus sinensis* developing under saline conditions. Kufa Journal of Science (9)518. Accept of the deployment .

4- Aebi, H. 1984. Catalase in vitro. Method of Enzymology, 105 : 121-126. – 4

5- Ahmed, C. B., Rouina, C. B., Sensoy, S., Boukhriss, M., and Abdullah, F. B.- 5 2010. Exogenous proline effects on photosynthetic performance and antioxidant defence system of young olive tree. J. Agric. Food Chem. 58, 4216–4222.

6- Al-Bayati, Farouk Al Faraj, Jaber Ismail Sabri and Nazik. 2005. The effect of irrigation and water salinity level of soil moisture and spun in the growth of seedlings bitter orange (*Citrus aurantium* L.). Anbar Journal of Agricultural :(1)3-144-134 . Sciences.

7- Allakhverdiev, S.I, Hayashi H, Nishiyama Y, Ivanov A.G, Aliev J.A, Ashraf, M. and Harris, P. J. C. 2003. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plant. Plant Sci., 166(1): 3-16.

8- Al-Yassin, A. 2004. Influence of salinity on citrus: A Review Paper. J. Central Europ. Agric., 5(4):263-271.

9- Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environ. Exp. Botany. 59(2): 206-216.

10- Ashraf, M, Athar H.R, Harris P.J.C, Kwon T.R. 2008. Some prospective strategies for improving crop salt tolerance. Adv. Agron. 97:45-92.

11- Balal, R.M. ; Ashraf, M.Y. ; Khan, M.M. ; Jaskani, M.J. and Ashfaq, M- .11 Influence of salt stress on growth and biochemical parameter of Citrus 2011 .rootstocks. Pakistan Journal of Botany, 43(4): 2135-2141.

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

13- Bartels, D., and R. Sunkar. 2005. Drought and salt tolerance in plants. Crit. Rev. in Plant Sci, 241-36.

14- Bartels, D. and R. Sunkar (2005). Drought and salt tolerance in plants. 14-Crit. Rev. Plant Sci., 24: 1-36.

15- Ferguson, L. and Grattan, S.R. 2005. How salinity damages *Citrus*: osmotic effects and specific ion toxicities. Hortechnology, 15 :95-99.

16- Gadallah, M. A .1999. Effect of proline and glycinebetaine on *Vicia* responses to salt stress. Biol. Plant 42:249–257.

17- Hoque M. A, Banu M.N.A, Okuma E, Amako K, Nakamura K, Shimoishi Y, Murata Y. 2007. Exogenous proline and glycinebetaine increase NaCl-induced ascorbate-glutathione cycle enzyme activities, and proline improvs salt tolerance more than glycinebetaine in tobacco Bright Yellow-2 suspension-cultured cells. J Plant Physiol., 164:1457–1468.

18- Julain,W. 2004. Text Citrus Subtropical Fruits Nutrition and Fertilization. Hort. Texas Cooperative Extension.

19- Khedr, A. H., Abbas M.A, Wahid A. A., Quick W.P, Abogadallah G.M. 2003. Proline induces the expression of salt-stress-responsive proteins and may improve the adaptation of *Pancratium maritimun* L. to salt stress. J. Exp. Bot. 54:2553-2562.

20- Khuzai, Alaa Issa Mattar. 2006 Effect of potassium and magnesium to the soil and spray in the growth and holds the option in greenhouses Messag .. MS. Faculty of Agriculture. Baghdad University.

21- Kim, Y. ; T. Chung and W. Choi (1988). Increased regeneration from NaCl tolerant callus in rice. Euphytica, 39 : 207 – 212.

22- 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.

23- Marklund, S. and Marklund, G. 1974. Involvement of the Superoxide Anion Radical in the Autoxidation of Pyrogallol and a Convenient Assay for Superoxide Dismutase .Eur. J. Biochem., 47:469-474.

24- Matysik, J, Alia, B, Mohanty P. 2002. Molecular mechanisms of quenching of reactive oxygen species by proline under stress in plants. Curr. Sci., 82:525–532.

25- Mohammed, Hamza Khawla.2006 Effect of Proline treatment in the tolerances salt for seedlings Seder .*spp Ziziphns* .V. osbeck. Basra Journal of Agricultural Science Alcild.197-184: (2), No. 1

26- Mohammad, , I A.A and Nada Abdul.2014 Effect of sprinkler Proline in salt for seedlings local oranges class *Citrus sinensis* (L.) osbeck. Basra Journal of Agricultural Science, Volume(27) 2.

27- Najaphy, A.; N.N. Khamss; A. Mostafaie and H. Mirzaee (2010). Effect of progressive water stress deficit stress on proline accumulation and protein profiles of leaves in chickpea. African J. Biotech., 9(42):7033-7036.

28- Naidu, B. P. 2003 Production of betaine from Australian Melaleuca spp. for use in agriculture to reduce plant stress. Aus. J. Exp. Agric. , 43 : 1163-1170.

29- Nezih, M.,1985. The peroxidase enzyme activity of some vegetables and its resistance to heat. Food Agric. 36:877-880.

30- Nuray , E ; S . Fatih ,and Y . Atilla . 2002 . Auxin (Indole -3 Acetic - Acid), Gibberellic Acid, (GA3). Abscisic Acid (ABA) and Cytokinin (Zeatin) Production by Some Species of Mosses Lichens.Turk .

31- Obaid, Iyad Assi and Abdullah Daoud. 2011 local orange shading and spraying in response to certain nutrients and growth regulators and anti-transpiration of materials in Diyala province circumstances. Diyala Journal of Science of Agriculture 3(2) :529-543.

32- Orcutt , D.M. and Nilsen, E.T. (2000). The Physiology of Plants under Stress : Soil and Biotic Factors . John Wiley & Sons , Inc. : USA.

33- Rawi, submissive and Mahmoud Khalaf Allah Abdul Aziz Mohammed.2000. Design and analysis of agricultural experiments. Baghdad University. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. The Republic of Iraq.

34- Salman, Mohammad Abbas. 1988. propagation of horticultural plants. Higher Education Press. Baghdad University. Iraq.

35- Schaum and Kirdmanee 2010.Effect of glycinebetaine on proline, water use, and photosynthetic efficiencies, and growth of lemon seedlings under salt stress- journals.tubitak.gov.tr. p. 25-87.

36- Stewart , C . R . 1983 . Proline accumulation : Biochemistry of Aspacts in Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plant. Ploeg . L . G and D. Aspinall (Edit) Acad. Press. Aust.

37- Syvertsen, J.P., M.L. Smith, and B.J. Boman. 1993. Tree growth, mineral nutrition and nutrient leaching losses from Soil of salinized citrus. Agr. Econsystems and Environ. 45.

38- Yang, Lina,2007. Effect of proline and glycin betaine on (Citrus sinensis)L. ,cv." Navel orange " Foreign resistance citrus drought and its mechanism , Huazhong Agricultural University, China.

39- Zgaa, Mohammed Mnhl, Lance Mahsna Mustafa, Hassan Dergham.2013. Methods of soil, water, plant and fertilizer analysis. Public Authority for Agricultural Research, Ministry of Agriculture and Reform agro Syria.