

## تأثير الرش بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات البرتقال *Citrus sinensis* (L.) osbeck صنف محلي

خوله حمزة محمد إيمان عبد العالي السريح ندى عبد الأمير عبيد

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

**الخلاصة :** أجريت هذه الدراسة في كلية الزراعة/جامعة البصرة للموسم الزراعي 2011-2012 بهدف دراسة تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات البرتقال المحلي. تضمنت الدراسة 12 معاملة هي عبارة عن التداخل بين أربعة مستويات من الملوحة (0 و 4 و 8 و 12) ديسيمنز/م على هيئة ملح كلوريد الصوديوم ثلاثة تركيز من البرولين هي (0 و 75 و 150) ملغم/لتر. أظهرت النتائج أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم سبب انخفاض معظم الصفات الفيزيائية المدروسة إذ حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م كلوريد الصوديوم على أقل طول للشتلة وأقل عدد للأوراق وأقل مساحة ورقية بلغت 76.00 سم<sup>2</sup> و 27.78 و 11.91 سم<sup>2</sup> على التوالي. بينما أدت المعاملة بالبرولين إلى زيادة في معظم الصفات بزيادة تركيز البرولين المستخدم إذ حصلت المعاملة 150 ملغم/لتر برولين على أعلى زيادة في طول الساق الرئيسي للشتلة وقطرها وعدد الأوراق ومساحة الورقة وبلغ 82.67 سم و 0.47 سم و 42.33 و 14.83 سم<sup>2</sup> على التتابع، وسببت المعاملة 12 ديسيمنز/م انخفاضاً في معظم الصفات الكيميائية أقل مستوى لصبغة الكلوروفيل وأقل نسبة للكربوهيدرات الذائبة الكلية في الورقة وأعلى محتوى للبرولين وأقل مادة جافة وأدنى مستوى للنتروجين وبلغ 1.197 ملغم/100غم و 52.30 ملغم/100غم و 802.96 مايكروغرام/غم مادة جافة و 22.317% و 1.50% على التتابع. وتفوقت المعاملة 150 ملغم/لتر برولين بحصولها على أعلى زيادة للكلوروفيل الكلي والكربوهيدرات الذائبة والبرولين الحر والمادة الجافة والنسبة المئوية للنتروجين وبلغت 1.77 ملغم/100غم و 60.38 ملغم/100غم و 26.18% و 2.20% على التتابع وكان التداخل بين البرولين ومستويات ملوحة مياه الري معنوياً لجميع الصفات الفيزيائية والكيميائية المدروسة .

كلمات مفتاحية : البرولين ، التحمل الملحي ، شتلات البرتقال ، صنف محلي.

### المقدمة:

من المرارة وذات طعم ممتاز (6). وكون الحمضيات تصنف ضمن النباتات الحساسة للملوحة salt sensitive تعد ملوحة التربة وماء الري من المشاكل الرئيسية المعيقة للتطور الزراعي ولاسيما في المناطق شبه الجافة والتي ترتفع فيها درجات الحرارة وتزداد

يعود نبات البرتقال *Citrus sinensis* إلى العائلة Rutaceae ويتبع جنس الحمضيات citrus وتأتي أهمية البرتقال بالدرجة الأولى مقارنة ببقية أنواع الحمضيات إذ يشكل ثلثي إنتاج الحمضيات في العالم ويرجع ذلك لكون ثماره خالية

مستويات ملحية كميته ري هي (0 و 4 و 8 و 12) ديسيمنز/م باستخدام ملح كلوريد الصوديوم على فترات متساوية ولحد الإشباع الكامل. أما العامل الثاني فهو رش النباتات بثلاثة تراكيز من الحامض الاميني البرولين وهي (0، 75، 150) ملغم/لتر مع إضافة مادة 20 between بتركيز 0.1% كمادة ناشرة إلى محلول الرش وبواقع رشة واحدة أسبوعياً حتى نهاية التجربة التي بدأت في 2011/12/6 وانتهت في 2012/3/1. نفذت الدراسة كتجربة عاملية وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة (2).

وشملت الصفات المدروسة:

#### 1- الصفات الفيزيائية للشتلات

- أ- طول الساق الرئيسي (سم): قيس من محل اتصاله بالتربة حتى نهاية القمة النامية .  
 ب- قطر الساق الرئيسي (سم): قيس باستعمال القدمة (Verniacaliper) من محل اتصال الورقة الحقيقية الخامسة بالساق.  
 ج- عدد الأوراق: تم حساب عدد الأوراق الكاملة النمو للشتلة .

- د- مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>): قيست المساحة الورقية على أساس الوزن الجاف للورقة وفق المعادلة التالية

$$(15) \text{ - } \text{وزن الورقة الجاف (غم)} \times \text{معدل مساحة المربع المقطوع (سم}^2\text{)}$$

$$\text{مساحة الورقة (سم}^2\text{)} = \frac{\text{معدل الوزن الجاف للمربع المقطوع (غم)}}{\text{معدل مساحة المربع المقطوع (سم}^2\text{)}}$$

- هـ -حسب عدد الأفرع الجانبية المتكونة على كل شتلة .

#### 2- الصفات الكيميائية للشتلات

- أ-تركيز صبغة الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم/100غم): تم تقديره بطريقة Holden

الملوحة إذ تعمل على خفض نمو وإنتاج النباتات نتيجة التأثير الازموزي أو الإخلال بالتوازن الغذائي أو حصول إجهاد مائي داخل الورقة Water stress والذي ينشأ عنه أضرار فسيولوجية تؤدي إلى انخفاض حجم النبات وضعف في مظاهر النمو بصورة عامة (7) و(17). أن غالبية شتلات الفاكهة حساسة وخاصة في بداية الزراعة إلى ملوحة التربة ومياه الري فكان من الواجب أن تكون هناك عناية فائقة في زراعة ونقل الشتلات (9)، لذا وجب استخدام الوسائل التي من شأنها تقليل الأثر الضار للملوحة، ويعد البرولين احد الوسائل المستخدمة لرفع كفاءة النبات وزيادة قابليته على التحمل الملحي بالإضافة إلى التقليل من التأثيرات الضارة للأملاح على أنسجة النبات، لذا أجريت هذه الدراسة لتحديد المستويات الملحية التي تستطيع شتلات البرتقال المحلي تحملها بالإضافة إلى معرفة مدى قابلية الحامض الاميني البرولين على تقليل التأثيرات الضارة للملوحة تضمنت الدراسة تأثير البرولين والملوحة في بعض الصفات الفيزيائية للشتلات وفي بعض الصفات الكيميائية للشتلات.

#### المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في كلية الزراعة/جامعة البصرة خلال موسم النمو 2011-2012م. استخدمت شتلات البرتقال المحلي بعمر 2 سنة للشتلة الواحدة مزروعة في تربة مزيجية غرينية رملية في أصص 5 كغم/تربة، حددت الخصائص الاولية للتربة حسب الطرق الموصوفة في (12) Black و Page et al. (22) (جدول 1).

تضمنت الدراسة 12 معاملة هي عبارة عن التداخل بين عاملين العامل الأول هو أربعة

المركز وحسب الطريقة الموصوفة في Cresser  
(15) and Parson.

هـ- النسبة المئوية للمادة الجافة: حسب أخذ 5 أوراق من كل شتلة وحسب الوزن الطري لها بميزان كهربائي حساس ووضعت في أكياس ورقية مثقبة في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70م لمدة 72 ساعة وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة (\%)} = \frac{\text{الوزن الجاف للينة (غم)}}{\text{الوزن الطري للينة (غم)}} \times 100$$

الموصوفة من قبل (20) Howertiz على أساس الوزن الطري.

ب-الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100غم): قدر محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية وفقاً لطريقة الفينول مع حامض الكبريتيك (14).

ج-البرولين الحر (مايكروغرام/غم مادة جافة): وتم تقديره حسب الطريقة الموصوفة من قبل Troll and Lindsley (23).

د- النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق: حسب أخذ 0.2غم من العينة النباتية الجافة وهضمت بجهاز المايكروكردال بعد إضافة الخليط الحامضي المكون من حامض الكبريتيك وحاض البير كلوريك

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمفصولات تربة التجربة

الصفة	القيمة
pH	7.5
EC (ديسيمن/م)	4.1
السعة التبادلية للأيونات الموجبة (سنتي مول/كغم)	16.18
الكاربونات الصلبة الكلية (غم/كغم)	410.0
المادة العضوية (غم/كغم)	10.12
مفصولات التربة (غم/كغم تربة)	
طين	375.6
رمل	48.4
غرين	566.0
نسجة التربة	تربة مزيجية طينية رملية

البرتقال المحلي، إذ يتضح من الجدول أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم قد أدى إلى انخفاض في معظم الصفات المدروسة إذ سجلت المعاملة (0) ديسيمينز/م) أعلى طول للساق الرئيسي للشتلة وبفارق معنوي عن بقية المعاملات وأعلى قطر للساق وأكثر عدد للأوراق وأعلى مساحة ورقية بلغت 88.78 سم<sup>2</sup> و0.444 و37.67 و14.37 سم<sup>2</sup> على التتابع. بينما حصلت المعاملة (12 ديسيمينز/م) على أقل طول

## النتائج والمناقشة

أولاً: تأثير مستوى ملوحة مياه الري وتركيز البرولين في بعض الصفات الفيزيائية لشتلات البرتقال المحلي  
أ- تأثير مستوى ملوحة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية للشتلات.

يشير الجدول (2-أ) إلى تأثير الري بملح كلوريد الصوديوم في بعض الصفات الفيزيائية لشتلات

تنظيم الجهد المائي بين السايبتوبلازم والفجوة الأمر الذي ينعكس على النمو المظهري للنبات (21) وتتفق هذه النتائج مع El-Hammady *et al.* (18) و الساعدي (4) و محمد (8).

### ج-تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري والبرولين في الصفات الفيزيائية

تشير نتائج الجدول (2-ج) إلى تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري والبرولين في الصفات الفيزيائية للشتلات إذ يتضح من الجدول أن المعاملة بالبرولين قد أدت إلى تقليل الأثر الضار للملوحة وزادت قابلية الشتلات على النمو الخضري إذ تفوقت معاملة التداخل (150 ملغم/لتر+4 ديسيمنز/ م) معنوياً بحصولها على أعلى زيادة في طول الساق الرئيسي وقطر الشتلة وعدد الأوراق ومساحة الورقة وبلغت 94.67 سم و 0.710 سم و 52.33 و 14.88 سم<sup>2</sup> على التتابع. الأمر الذي يشير إلى أن زيادة تركيز البرولين المستخدم قد أدى إلى زيادة قابلية شتلات البرتقال على مقاومة التأثير الضار لملوحة مياه السقي عن طريق تنشيط تصنيعه الحيوي وعدم تنشيط تحطمه.

للشتلة وقل عدد الأوراق فيها وقل مساحة ورقة وعلی عدد للافرع الجانبية وبلغت 76.00 سم و 27.78 و 11.91 سم<sup>2</sup> و 3.22 على التتابع. ويعزى سبب انخفاض النمو عند المستويات الملحية العالية إلى انخفاض جاهزية العناصر الضرورية لنمو النبات مع زيادة التراكيز الملحية إضافة إلى عدم توازن العناصر الغذائية مع الإجهاد الملحي المفرط وعدم التوازن الأيوني يحدث خلل شديد في جميع الوظائف الخلوية للنبات وكذلك وجود ايونات  $Cl^-$  و  $Na^+$  وكذلك وجود ايونات أخرى يحور الفعاليات الايضية لجدار الخلية Elasticity وكذلك يحدد مرونة الجدار الخلوي مع ارتفاع الملوحة (4). تتفق هذه النتائج مع ما حصلت عليه محمد (9) و الزبيدي (3).

### ب-تأثير المعاملة بالبرولين في بعض الصفات الفيزيائية للشتلات

تشير النتائج في الجدول (2-ب) إلى تأثير المعاملة بالبرولين في بعض الصفات الفيزيائية إذ يتضح من الجدول أن المعاملة قد أدت إلى تحسين معظم صفات النمو الخضري المدروسة إذ زادت مستوياتها بزيادة مستويات البرولين المضاف إذ سجل التركيز (150 ملغم/لتر) برولين أعلى زيادة معنوية في طول الساق الرئيسي للشتلة وقطرها وعدد الأوراق ومساحة الورقة وبلغت 82.67 سم و 0.47 سم و 42.33 و 14.83 سم<sup>2</sup> على التتابع. وربما يعود السبب في ذلك إلى انه تحت ظروف الإجهاد الملحي تقوم النباتات بإنتاج بعض المواد المتألفة ازموزياً ومنها البرولين والتي تعمل على تجديد النمو السريع وتحافظ على العضيات وكذلك تعمل على

جدول ( 2-أ): تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض الصفات الفيزيائية لشتلات البرتقال المحلي

مساحة الورقة (سم <sup>2</sup> )	عدد الأفرع الجانبية	عدد الأوراق	قطر الساق الرئيسي للشتلة (سم)	طول الساق الرئيسي للشتلة (سم)	مستوى ملوحة مياه الري (ديسيمنز/م)
14.37	2.77	37.67	0.444	88.78	0
13.38	2.11	33.44	0.407	80.33	4
12.76	2.88	31.89	0.318	77.33	8
11.91	3.22	27.78	0.412	76.00	12
0.211	0.531	2.86	0.043	2.11	R.L.S.D 0.05

جدول (2-ب): تأثير الرش بالبرولين في بعض الصفات الفيزيائية لشتلات البرتقال المحلي

مساحة الورقة (سم <sup>2</sup> )	عدد الأفرع الجانبية	عدد الأوراق	قطر الساق الرئيسي للشتلة (سم)	طول الساق الرئيسي للشتلة (سم)	تركيز البرولين (ملغم/لتر)
11.78	2.66	26.42	0.29	79.08	0
12.70	2.66	29.33	0.41	80.08	75
14.83	2.91	42.33	0.47	82.67	150
0.191	0.47	2.47	0.037	1.82	R.L.S.D 0.05

جدول (2-ج): تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري والبرولين في بعض الصفات الفيزيائية لشتلات البرتقال المحلي

مساحة الورقة (سم <sup>2</sup> )	عدد الأفرع الجانبية	عدد الأوراق	قطر الساق الرئيسي (سم)	طول الساق الرئيسي (سم)	مستوى ملوحة مياه الري (ديسيمنز/م)	تركيز البرولين (ملغم/لتر)
13.43	3.66	28.00	0.320	74.67	0	0
12.19	2.00	25.33	0.303	81.33	4	
11.43	3.33	29.00	0.286	74.00	8	
10.07	1.66	23.33	0.276	66.33	12	
13.48	2.00	36.33	0.320	70.33	0	75
13.06	2.66	22.67	0.346	90.33	4	
12.65	2.00	32.67	0.516	82.33	8	
11.60	4.00	25.67	0.530	87.67	12	
16.20	2.66	48.67	0.316	76.00	0	150
14.88	1.66	52.33	0.710	94.67	4	
14.20	4.33	34.00	0.530	75.67	8	
14.06	3.00	34.33	0.250	74.00	12	
0.382	0.920	4.454	0.074	3.657		R.L.S.D 0.05

النتيجة مع (11) Balibrea *et al.* ويوضح الجدول (3-أ) أيضاً الزيادة المعنوية في محتوى أوراق الشتلات المعرضة لظروف الشد المحلي من البرولين الحر إذ حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م على أعلى تركيز وبلغ 802.96 مايكروغرام/غم مادة جافة بينما حصلت المعاملة 0 ديسيمنز/م على اقل مستوى وبلغ 705.13 مايكروغرام/غم مادة جافة. وربما يكون سبب ذلك إلى انه بزيادة مستويات الملوحة قد تقل عملية بناء البروتين أو يزداد تحلله وبالتالي يزداد تراكمه في أنسجة النبات أو ربما يعود إلى انه تأثير الملوحة يحدث تراكم للأحماض الامينية الحرة ومن أكثر الأحماض تراكماً تحت ظروف الشد المحلي للبرولين (24). ويوضح الجدول أيضاً حصول انخفاض معنوي في النسبة المئوية للنتروجين بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم إذ حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م على أدنى تركيز بلغ 1.50%، بينما حصلت المعاملة 0 ديسيمنز/م على أعلى مستوى بلغ 1.90% وقد يعزى سبب ذلك إلى أن زيادة مستويات الملوحة تسبب عجز النبات في امتصاص الماء والمغذيات الضرورية لبناء ومنها الحديد والمغنيسيوم والنتروجين (10). وسببت الملوحة أيضاً انخفاضاً معنوياً في النسبة المئوية للمادة الجافة إذ حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م على اقل نسبة وبلغت 22.317% بينما حصلت المعاملة 0 ديسيمنز/م على أعلى نسبة وبلغت 25.711%. ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى أن الملوحة سبب اختزلاً في حجم النمو الخضري للنبات وقلة حجم الورقة وقلة البلاستيدات وانخفاضاً في كفاءة عملية البناء الضوئي وهذه العوامل مجتمعة

ثانياً: تأثير مستوى ملوحة مياه الري والبرولين في بعض الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي  
أ- تأثير مستوى ملوحة مياه الري في بعض الصفات الكيميائية للشتلات  
يشير الجدول (3-أ) إلى تأثير السقي بكلوريد الصوديوم في بعض الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي إذ يتضح من الجدول انه بزيادة مستوى ملوحة مياه الري سبب انخفاضاً معنوياً في تركيز صبغة الكلوروفيل إذ حصلت المعاملة (0) ديسيمنز/م على أعلى مستوى للكلوروفيل الكلي وبلغ 1.853 ملغم/100غم بينما حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م اقل تركيز للصبغة وبلغ 1.197 ملغم/100غم ويمكن تعليل سبب ذلك إلى التأثير السمي للأملاح في نشاط الإنزيمات المسؤولة عن تكوين الصبغات ونشوء البلاستيدات كما وتسبب زيادة الاملاح تشوهاً في شكل البلاستيدات الخضراء ويرافق هذا التشوه استبدال البوتاسيوم في البلاستيدات بالصوديوم (5)، وتتفق هذه النتيجة مع محمد (9) و إبراهيم (1). وتوضح نتائج الجدول (3-أ) أيضاً الانخفاض المعنوي الذي سببته الملوحة في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية إذ سجلت المعاملة 0 ديسيمنز/م أعلى تركيز وبلغ 57.03 ملغم/100غم بينما حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م على اقل محتوى وبلغ 52.30 ملغم/100غم. وقد يعزى سبب ذلك إلى الاختزال الذي تعانیه الأوراق تحت ظروف الشد المحلي في معظم العمليات الفسيولوجية ومنها عملية البناء الضوئي بالإضافة إلى ما تسببه الملوحة من تأثيرات سلبية على حجم الورقة وصبغة الكلوروفيل الأمر الذي يسبب بالنهاية قلة في كمية الكربوهيدرات المصنعة وتتفق هذه

وتفوقت المعاملة 150 ملغم/لتر برولينياً أيضاً بحصولها على أعلى نسبة للنتروجين الكلي في الأوراق وبلغ 2.20% وقد يكون سبب ذلك كون البرولين يعتبر مصدراً نتروجيني لذا زاد مستوى النتروجين بزيادة تركيز البرولين المستخدم. وحصلت المعاملة 150 ملغم/لتر برولين على أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الورقة وبلغت 26.18% وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع الزيادة الذي سببها هذا المستوى من البرولين في المساحة الورقية وصبغة الكلوروفيل الأمر الذي زاد كفاءة عملية البناء الضوئي وزاد مستوى الكربوهيدرات المصنعة في الورقة والذي انعكس على وزن المادة الجافة في الورقة.

#### ج - تأثير التداخل بين مستوى ملوحة مياه الري والبرولين في الصفات الكيميائية للشتلات

تشير نتائج الجدول (3-ج) إلى أن تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري كان معنوياً إذ تفوقت معاملة التداخل 4 ديسيمنز/م + 150 ملغم/لتر بحصولها على أعلى زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي ومستوى الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الورقة والنسبة المئوية للنتروجين والنسبة المئوية للمادة الجافة وبلغت 2.513 ملغم/100غم و 63.240 ملغم/لتر و 2.7% و 29.093% على التتابع، بينما حصلت المعاملة 12 ديسيمنز/م + 150 ملغم/لتر على أعلى مستوى للبرولين الحر إذ بلغ 992.70 مايكروغرام/غم مادة جافة. إذ يتضح من النتائج أن زيادة تركيز البرولين المستخدم قد أدى إلى التقليل من التأثيرات الضارة للملوحة وانعكس ذلك على معظم الصفات الكيميائية المدروسة .

انعكست وسببت قلة تراكم المادة الجافة في أنسجة الورقة (13).

#### ب-تأثير الرش بالبرولين في بعض الصفات الكيميائية للشتلات

تشير النتائج في الجدول (3-ب) إلى أن الرش بالبرولين أدى إلى تحسين معظم الصفات الكيميائية المدروسة إذ تفوقت المعاملة 150 ملغم/لتر برولين ويفارق غير معنوي عن المعاملة 75 ملغم/لتر برولين بحصولها على أعلى تركيز لصبغة الكلوروفيل وبلغ 1.77 ملغم/100غم وقد يعزى السبب في ذلك لكون البرولين يعد مصدراً للنتروجين الضروري لتكوين صبغة الكلوروفيل وكما تنفسية مع زيادة توفر الطاقة لعمليات البناء بالإضافة إلى دور البرولين في تأخير شيخوخة الورقة (8) إذ يعمل على خفض تركيز حامض الابسيسك IBA والذي يزداد تكونه بزيادة التركيز الملحي إذ يلعب دوراً في الإسراع بتحلل صبغة الكلوروفيل وظهور اعراض الشيخوخة على الورقة (14). ويوضح الجدول أن المعاملة 150 ملغم/لتر برولين قد تفوقت معنوياً على بقية المعاملات بحصولها على أعلى نسبة للكربوهيدرات الذائبة الكلية في الورقة وبلغت 60.38 ملغم/100غم ويمكن تعليل سبب ذلك إلى أن زيادة تركيز البرولين المستخدم قد حد من التأثير الضار للملوحة وزاد من مساحة الورقة ومستوى صبغة الكلوروفيل والذي من شأنه أن يزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة في الورقة. ويوضح الجدول أيضاً أن محتوى الأوراق من البرولين الحر قد ازداد بزيادة التركيز المستخدم والذي يشير إلى تراكم هذا الحامض في أنسجة النبات نتيجة لامتناعه من قبل الأوراق (4).

جدول (3-أ): تأثير مستويات ملوحة مياه الري في بعض الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي

النسبة المئوية للمادة الجافة (%)	النسبة المئوية للنيتروجين (%)	البرولين الحر (مايكروغرام/غم مادة جافة)	الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100غم)	صبغة الكلوروفيل (ملغم/100غم)	مستوى ملوحة مياه الري (ديسيمنز/م)
25.711	1.90	705.13	57.03	1.853	0
24.414	1.84	775.91	55.69	1.380	4
23.309	1.60	779.13	53.58	1.477	8
22.317	1.50	802.96	52.30	1.197	12
0.221	0.24	5.862	0.619	0.433	R.L.S.D 0.05

جدول (3-ب): تأثير الرش بالبرولين في بعض الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي

النسبة المئوية للمادة الجافة (%)	النسبة المئوية للنيتروجين (%)	البرولين الحر (مايكروغرام/غم مادة جافة)	الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100غم)	صبغة الكلوروفيل (ملغم/100غم)	تركيز البرولين (ملغم/لتر)
20.46	1.36	702.18	46.25	0.900	0
25.16	1.70	705.95	57.35	1.760	75
26.18	2.20	889.23	60.38	1.770	150
1.191	0.96	5.077	0.536	0.375	R.L.S.D 0.05

جدول (3-ج): تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري في بعض الصفات الكيميائية لشتلات البرتقال المحلي

النسبة المئوية للمادة الجافة (%)	النسبة المئوية للنيتروجين (%)	البرولين الحر (مايكروغرام/غم مادة جافة)	الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100غم)	صبغة الكلوروفيل (ملغم/100غم)	مستوى ملوحة مياه الري (ديسيمنز/م)	تركيز البرولين (ملغم/لتر)
21.167	1.00	653.40	49.28	1.00	0	0
22.613	1.30	712.12	46.86	0.917	4	
20.310	1.00	718.47	44.78	0.813	8	
17.783	1.00	724.75	44.15	0.87	12	
25.227	2.00	707.53	58.57	2.027	0	75
25.4237	1.70	719.84	59.18	2.130	4	
25.063	1.60	704.97	56.25	1.510	8	
24.947	1.60	691.44	55.27	1.413	12	
26.863	2.20	754.47	61.04	1.142	0	150
29.093	2.70	895.76	63.24	2.513	4	
24.553	2.10	913.97	56.76	2.107	8	
24.220	1.80	992.70	57.49	1.307	12	
0.383	0.91	10.153	1.071	0.751		R.L.S.D 0.05



## المصادر

- 1- إبراهيم، ماجد عبد الحميد (2002). تأثير ملوحة ماء الري في نمو شتلات السدر *Ziziphus spina-christi* البذرية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد (15)، العدد (4): 22-31.
- 2- الراوي، خاشع محمود خلف الله وعبد العزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق، 487 صفحة.
- 3- الزبيدي، بتول حنون (2002). تأثير ملوحة مياه الري والسايكوسيل على النمو وبعض المكونات الكيميائية لنبات الطماطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
- 4- الساعدي، ميسون موسى كاظم (2001). استجابة نبات الطماطة *Lycopersicon esculentum Mill* لملوحة مياه الري والبرولين. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
- 5- الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. مطبعة الحكمة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 260 صفحة.
- 6- عبد الوهاب، صالح عبد الستار وبريسم، ترف هاشم ومهند، عدنان جبار (2011). تأثير فترة معاملة الطعوم بمنظمات النمو NAA و BA في نمو شتلات البرتقال المطعمة على اصل النارج. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3(2): 303-312.
- 7- عبيد، أياد عاصي و داود، عبد الله داود (2011). استجابة البرتقال المحلي للتظليل والرش ببعض المغذيات ومنظمات النمو والمواد المانعة للنتح في ظروف محافظة ديالى. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 3(2): 529-543.
- 8- محمد، خوله حمزة (2006). تأثير المعاملة بالبرولين في التحمل الملحي لشتلات السدر *Ziziphns spp.* صنف تقاحي. مجلة البصرة للعلوم، العدد(1)، المجلد (2): 184-197.
- 9- محمد، خولة حمزة و عبد الواحد، عقيل هادي وعبيد، ندى عبد الأمير (2006). تأثير ملوحة ماء الري في النمو وتركيز بعض العناصر المعدنية في شتلات النارج *Citrus anarantium L.* صنف محلي. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، العدد (1)، المجلد (19): 35-25.
- 10- ناجي، ضرغام باسم و عبد الحسين، مسلم عبد علي (2013). تقويم تحمل أصول الحمضيات
- لتحمل تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم في مرحلة تضاعف الأفرع خارج الجسم الحي. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، مجلد(5)، العدد (1) 89-66.
- 11-Balibrea, M. E.; Rus-Alvarez, A. M.; Bolarin, M. C. and Perez-Alfocea, F. (1997). Fast changes in soluble carbohydrate and proline contents to tomato seedlings inresponse to Ionic and nonionic iso-osmotic stresses. J. Plant Phy., 147.(463-468).
- 12- Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Part 1. Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A.
- 13-Ben Hayyim, G. and Moor, G. A. (2007). Recent advances in breeding citrus for drought and saline stress to lurance. In: Jenks., M.A., P.M. Hasegawa and S.M. Jain (eds.) .Advances in Molecular Breeding to ward Drought and salt Tolrant crops, PP: 627- 642 .
- 14-Charbaji, T. and Ayyonbi, Z. (2004). Differential growth of some grape vine variety in Syria in response to salt in vitro. In vitro cellular Development Biology-Plant, 40(2): 221-224.
- 15- Cresser, M. S. and T. W. Parson (1979). Sulphuric perchloric and digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Anal. Acta., 109: 431-436.
- 16-Dobiose, M. K.; Grilles, K. A.; Hamiltor, J. K.; Rebers, D. A. and Smith, F. (1956). Calorimetric Method For deter Mination of sugars

- 21-Kaya, C.; Tuna, A. L. and Yokas, I. (2009). The role of plant hormones in plants under salinity stress. In: Mshraf: M. Ozturk and H. R. Athar (Eds.). Salinity and water stress: Improving crop Efficiency. Springer Science and Business media B. V. Chapter, 5:45-50.
- 22-Page. A. L.; Miller, R.H. and Keeng, D. R. (1982). Methods of soil analysis part 2. 2<sup>nd</sup> Ed. Published by J. Agronomy Soc.
- 23-Troll, W. and Lindsley. J. (1955). A photometric method for determination of proline. J. Biol. Chem., 216: 655 -661.
- 24-Wynjones, R. G. and R. Strosy (1978). Salt stress and comparative physiology in the Gramineae. Glycine betaine and proline accumulation into salt and water-stress. Barley activates. Ans. J. Plant Phys. 5:17-29.
- and substances. Anal. Chem., 28: 350 – 356 .
- 17-Dovrinic, V. (1965). Lucrari Practiced Ampelografic Ed. Didactica spide dagogica Bucuresti, Romanina [c.f.viti culture by/Al salinity, Parte I, 2000(in Arabic )].
- 18-El-Hammady, A.E.; Wanas, W. H.; El-Saidi, M. T. and Shahin, M. F. M. (1999). Impact of praline application on the growth of grape plantlets under salt stress in vivo Arab Univ. J. Agric Sci., 7:191-202.
- 19- Hamronni, Li.; Ben Abdallah, F.; Abdelly, C. and Ghorblel, A. (2008). In vitro cntnre: asmiple and efficient way for salt-tolerant grapevine genotype selection competes Rendus Biologies, 331(2): 152 – 63.
- 20-Howertiz, W. (1975). Official methods of analysis. Association of analytical chemists, Washington, D.C.U.S.A.

## Effect of Proline on Salt Tolerance of Orange Seedlings *Citrus sinensis* (L.) osbesk c.v. Mahally

Khawla H. M.      Iman A. A.      Nada A. Ameir

Department of Horticulture and Landscape-College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq

**Abstract:** A study was conducted at College of Agriculture, University of Basra during growing season of 2011-2012 to study the effect of proline on salt tolerance of Mahally orange seedlings. The study included 12 treatments which were four levels of irrigation water salinity (0 , 4 , 8 and 12) dS/m and three concentrations of proline (0 , 75 and 150) mg/L proline. Results showed that the irrigation water salinity caused decreasing in physical properties where the 12 dS/m level gave least height of seedling leaves number and leaf area which were 76.00 cm , 27.28 and 11.91 cm<sup>2</sup> respectively. Proline treatment increased most properties as its concentration increased. Treatment with 150 mg/L proline caused highest plant height, diameter , leaves number and leaf area which were 82.67 cm , 0.47 cm , 42.33 and 14.83 cm , respectively. Treatment by 12 dS/m level chlorophyll , carbohydrates , proline , dry matter and lowest nitrogen which were 1.197 mg/100 gm , 52.30 mg/100 gm , 802.96 µg/gm dry matter , 22.317% and 1.50% , respectively. Treatment of proline at 150 mg/L increased total chlorophyll, soluble carbohydrates , free proline , dry matter and nitrogen percentage which were 1.77 mg/100gm, 60.38 mg/100gm, 26.18% and 2.20% respectively. The interaction between irrigation water salinity level and proline significant for all physical and chemical properties studied.

**Key words :** proline, salinity tolerance, orange seedlings, c.v. Mahally.