مجلــة الكوفــة للعلــوم الزراعيــة 9 (4) : 1 – 30 2017

تأثير البرولينوالكلايسين بيتاين في تحسين النمو الخضري لشتلات برتقال ابو سرة (*Citrus sinensis L.*) تحت ظروف الملوحة

*حيدر خطاب عبد الله مجيد كاظم عباس علاء عيدان حسن
قسم البستنه وهندسه حدائق - كليه الزراعة-جامعه الكوفة - جمهورية العراق
قسم البستنه وهندسه حدائق- كليه الزراعة-جامعه القادسية - جمهورية العراق
قسم التربة والموارد المائية - كليه الزراعة-جامعه الكوفة - جمهورية العراق

المستخلص

درس تـأثير الحـاميين الازمـوزيين البـرولين والكلايسـين بيتـاين بتركيـزين 50 و100 مليمـولر لكـل منهمـا اضـافة لمعاملـة المقارنـة ونـوعين مـن الامـلاح همـا NaCl و$CaCl_2$ وبتركيـزين 25 و50 مليمـولر لكـل منهمـا اضـافة لمعاملـة المقارنـة فـي الصـفات الخضـرية لشـتلات برتقـال ابـو سـرة (*Citrus sinensis* L.) المطعمـة علـى اصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومیلو. اضـيفت الامـلاح الـى ميـاه الـري وسـقيت بهـا الشـتلات ثلاثـة مـرات. تـم الـرش بالحـاميين الازمـوزيين ثلاثـة مـرات لمـدة ثلاثـة أشـهر بـين رشـة وأخـرى، وبعـد أسـبوع واحـد مـن الـري بالميـاه المالحـة. نُفِـذَتْ التجربـة باسـتخدام تصـميم القطاعـات العشـوائية الكاملـة (R.C.B.D) كتجربـة عامليـه (2x5x5) بثلاثـة مكـررات وبواقـع اربعـة شـتلات للوحـدة التجريبية.

بينـت النتـائج انـه لـم يكـن لأصـلي الفولكـا مريانـا او السـترومیلو أي تـأثير معنـوي فـي جميـع الصـفات الخضـرية المدروسـة ماعـدا محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي اذ كـان لأصـل السـترومیلو تـأثير معنـوي فـي المحتـوى.وتبين ان اسـتخدام الحـاميين الازمـوزيين البـرولين والكلايسـين بيتـاين وبجميـع تراكيـزهم المسـتخدمة زاد مـن ارتفـاع الشـتلة، المسـاحة الورقيـة، عـدد الاوراق، الـوزن الجـاف للمجمـوعين الخضـري والجـذري ومحتـوى الكلوروفيـل الكلـي فـي الاوراق بينمـا لـم يـؤثرا معنويـا فـي عـدد الافـرع. وكـان تـاثير الكلايسـن بيتـاين اكبـر مـن تـاثير البرولين.كمـا كـان للملحـين المسـتخدمين تـأثير تثبيطـي علـى اغلـب الصـفات المدروسـة اذ قللـت منهـا معنويـا ماعـدا المسـاحة الورقيـة اذ لـم يكـن هنـاك تـأثير معنـوي للأمـلاح فيهـا. وعمومـا، فـان اغلـب التـداخلات الثنائيـة كـان لهـا تـأثير فـي الصـفات المدروسـة. كـذلك أثـر التـداخل الثلاثـي بـين العوامـل المدروسـة فـي كـل الصـفات المدروسـة. يسـتنتج مـن تلـك النتـائج ان لملحـي كلوريـد الصـوديوم والكالسـيوم تـأثيرا تثبيطـا فـي صـفات النمـو التـي درسـت وان الحاميين الازموزيين الكلايسين بيتاين والبرولين قد استطاعا ولحد ما من تلافي اضرار الملحين.

الكلمـات المفتاحيـة:برتقال ابـو سـرة، كلايسـين بيتـاين، بـرولين، كلوريدالكالسـيوم، الـوزن الجـاف، الكلوروفيل.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

مقدمة

تعـود الحمضـيات *Citrus* sp إلـى العائلـة السـذبية Rutaceae. وتعـد منـاطق جنـوب شـرق آسـيا المـوطن الاصـلي لهـا (5). وتصـنف علـى انهـا مـن النباتـات الحساسـة للملوحـة علـى الـرغم مـن وجـود تفـاوت كبيـر بـين انواعهـا فـي مـدى قابليـة انسـجتها علـى تحمـل السـمية الناتجـة عـن تـراكم ايـوني الكلوريـد و الصـوديوم أو كليهمـا(26,8و19).تنتشـر زراعـة الحمضـيات فـي المنطقـة الوسـطى وبعـض المنـاطق الجنوبيـة مـن العـراق والتـي تعـاني مـن زيـادة تركيـز الأملاح في ماء الري والتربة.

ومـن المعـروف ان ملوحـة التربـة تـؤدي إلـى انخفـاض نمـو وانتـاج النباتـات نتيجـة التـأثير الإزمـوزي أو نتيجـة الأخـلال بـالتوازن الغـذائي والهرمـوني والانزيمـي أو التـأثير السـمي للأيونـات(17).فقـد وجـد الباحـثJulain (23) ان للملوحـة تـأثيرا سـلبيا فـي النمـو الخضـري لشـتلات النـارنج وادت الـى خفـض مسـتوى البوتاسـيوم والنتـروجين الكلـي فـي الاوراق عنـد مسـتوى 8 ديسـي سـيمنز. م$^{-1}$. كمـا لاحـظ محمـد واخـرون (7) ان هنـاك انخفاضـاً معنويـاً فـي المسـاحة الورقيـة ومعـدل ارتفـاع النبـات عنـد التركيز الملحي 12 ديسي سيمنز. م$^{-1}$.

و اشـار العديـد مـن البـاحثين ان الاضـافة الخارجيـة للحاميـات (الواقيـات) الازموزيـة osmoprotectants يمكـن ان تهيـئ ظروفـاً مناسـبة للنبـات كـي يتغلـب علـى الاضـرار التـي تسـببها الملوحـة (11). ووجـد ان العديـد مـن الحاميـات الازموزيـة تحفـز النبـات لتحمـل الملوحـة عـن طريـق تشـجيع النمـو والعمليـات الحيويـة المرتبطـة بـه(10). واشـاربعض البـاحثين الـى ان البـرولين يعمـل كمضـاد للأكسـدة اذ لـوحظ انـه يكـبح الجـذور الحـرة (25). كمـا انـه يحـث التعبيـر عـن البروتينـات ذات العلاقـة بالاسـتجابة للإجهـاد الملحـي (24). و لـوحظ ان للكلايسـين بيتـايين دوراًفـي حمايـة خلايـا النباتـات المعرضـة للملوحـة باسـتخدام آليـة التنظـيم الازمـوزي (21)،حمايـةجهاز البنـاء الضـوئي (10) وكسـح الجـذور الحـرة (12). و كمـا لـوحظ ان التـأثير الايجـابي للاسـتخدام الخـارجي للكلايسـين بيتـايين هـو خفـض تـراكم ايـون الصـوديوم والمحافظـة علـى تركيـز ايـون البوتاسـيوم فـي جميـع اجـزاء النبـات المعرضـة للملوحة.

وعليـه فقـد اجريـت الدراسـة الحاليـة بهـدف دراسـة تـأثير نـوعين مـن الامـلاح فـي بعـض الصـفات الخضـرية لبرتقـال ابـو سـرة المطعمـة علـى اصـلين همـا فولكاماريانـا Volkamer lemon (*C. volkameriana* Ten and pas) و سونكلسـترومیلو SwingleCitrumelo (*C. paradise* X *P. trifoliata*) مـع امكانيـة تلافـي بعـض اضـرار الملوحـة باسـتخدام الحـاميين الازمـوزيين البـرولين والكلايسـين بيتـايين وتأثيرهمـا فـي بعـض الصـفات الخضـرية للبرتقال ابوسرة المطعمة على الاصلين اعلاه.

المواد وطرائق العمل

تـم تنفيـذ التجربـة فـي الظلـة الخشـبية العائـدة إلـى مشـتل الفاكهـة النفطيـة المتخصـص فـي النجـف الاشـرف للمـدة مـن 2015/4/15 إلـى 2016/4/15 لدراسـة تـأثير الملوحـة والحـاميين الازمـوزيين البـرولين والكلايسـين بيتـاين فـي نمـو شـتلات البرتقـال ابـو سـرة المطعومـة علـى اصـلي فولكـا ماريانـا *C. Volkameriana* (Ten and pas.)

Volkamer lemon وسـونكل سـتروميلو(*C.* Swingle citrumelo) *paradise* X *P. trifoliate* بعمـر سنتين متماثلـة بـالحجم ومزروعـة فـي أكيـاس بلاسـتيكية سـوداء (سـعة 10 كغـم) مملـوءة بتربـة رمليـة مزيجيـة. أجريـت عمليـات الخدمـة لكافـة الشـتلات كالتسـميدوالعزق والـري والمكافحـة وحسـب الحاجة.اسـتخدم كلوريـد الصـوديوم وكلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 25 و50 ملـي مـولر لكـل منهمـا. اذيبـت الامـلاح وحسـب التركيـز المطلـوب واضـيفت مـع مـاء الـري. اسـتخدم البـرولين والكلايسـين بيتـاين بتركيـز 50 و100 مليمـولر لكـل منهمـا اضـافة لمعاملـة المقارنـة (الـرش بالمـاء المقطـر فقـط). تـم الـرش بـالبرولين والكلايسـين بيتـاين قبـل اسـبوعين مـن المعاملـة الملحيـة فـي كـل مـرة. يـتم تحديـد كميـة مـاء الـري اللازمـة لكـل شـتلة وذلـك حسـب السـعه الحقليـه ومنـه يـتم تقـدير حجـم مـاء الـري لكـل شـتلة وذلـك باتبـاع المعادلات الاتيه

وزن التربة الرطبة غم = (وزن العلبة + التربة الرطبة) غم – وزن العلبة فارغة غم

وزن التربة الجافه غم = (وزن العلبة + التربة الجافه) غم – وزن العلبة فارغة غم

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

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

وتكمـل نسـبه الرطوبـة الـى 25% لتحديـد كميـه مـاء الـري وتـذاب الامـلاح حسـب تركيزهـا وتضـاف مـع الـري لحـين تسـاوي المـاء المرشـح مـن الشـتلات المعاملـة مـع تركيـز المعاملـة. يـتم الـرش بـالبرولين والكلايسـين بيتـاتين قبـل اسـبوعين مـن المعاملـة الملحيـة فـي كـل مـرة وقيسـت ملوحـه التربـه ودرجـه الحموضـه كمـا في جدول (1).

تـم الـرش بالحـاميين الازمـوزيين ثـلاث مـرات:الرشـة الأولـى بتـاريخ 2015/4/25، والثانيـة بتـاريخ 2015/9/25 امـا الرشـة الثالثـة فكانـت بتـاريخ 2016/3/25.اجـري الـرش فـي الصـباح البـاكر حتـى البلـل التـام وقـد تّـرك

حـاجز بيـن معاملـة وأخـرى لتجـنب تأثـير الـرذاذ المتطـاير نتيجـة الـرش علـى المعـاملات الاخـرى. تمـت إضافـة قطـرات مـن سـائل الغسيل إلـى محاليل الـرش كمـادة ناشـرة.

تـم إجـراء قياسـات الصـفات الخضـرية للنباتـات فـي نهايـة التجربـة بتـاريخ 2016/4/15.شـملت القياسـات ارتفـاع الشـتلة،عدد الأفـرع الكليـة الجانبيـة، المسـاحة الورقيـة وفقـاً لمـا جـاء بطريقـة Dvorinic (16)، عـدد الأوراق، الـوزن الجـاف للمجمـوعين الخضـري والجـذري وحسـب مـا ذكرهـا الصـحاف (3). و كمـا تـم تقـدير محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي حسـب الطريقـة المتبعـة مـن قبـلMarler(28) اذ أخـذ 1غـم مـن الاوراق الطازجـة وسـحقت فـي هـاون خزفـي وأضـيف لهـا10 مـل مـن الأسـيتون تركيـز 80 %. تـم فصـل الراسـب عـن الراشـح بواسـطة جهـاز الطـرد المركـزي. اعيـد الاسـتخلاص مـرة ثانيـة بإضـافة 10 مـن الاسـيتون ايضـاً واعيـد الفصـل بجهـاز الطـرد المركزي.تمـت قـراءة الامتصاصـية باسـتخدام جهـاز UV- Spectrophotometer Visibleوعلـى طـول مـوجي (663) نـانوميتر و(645) نـانوميتر وتـم حسـاب تركيـز الصـبغة كالتالي:

$$\text{Total chlorophyll (mg/100g FW)} = \frac{20.2 \times (\text{O.D } 645) + 8.02 (\text{O.D } 663)}{a \times 1000 \times w} \times V$$

حيـث تمثـلV حجـم العينـة (100مـل)،a طـول الخليـة الضـوئية، w وزن العينـة (غـم) و O.D تعني الامتصاصية.

نُفِـذَتْ التجربـة باسـتخدام تصـميم القطاعـات العشـوائية الكاملـة (R.C.B.D) كتجربـة عامليـه بثلاثـة عـوام ل. كـررت التجربـة ثلاثـة مـرات وبواقـع اربعـة شـتلات للمكـرر الواحدُحللـت النتائـج حسـب تحليـل التبـاين وقورنـت المتوسطـات باسـتعمال اختبـار أقـل فـرق معنـوي(L.S.D) عنـد مستـوى احتمـال 0.05 (2) وباسـتعمال البرنـامج الإحصـائي (Genstat).

النتائج والمناقشة

تُبين نتـائج (جـدول 2)انـه لـم يكـن لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو أي تـأثير معنـوي فـي معـدل ارتفـاع شـتلات البرتقـال ابـو سـرة المطعمـة عليهمـا. امـا اسـتخدام الحـاميين الازمـوزيين البرولينوالكلايسـين بيتـاين وبجميـع التراكيـز المسـتخدمة فقـد زاد مـن ارتفـاع الشـتلة. وكـان تـأثير الكلايسـين بيتـايين اكبـر، اذ بلـغ معـدل ارتفـاع الشـتلة 101.26 سـم عنـد التركيـز 50 مليمـولر منـه مقارنـة بـ77.73 سـم عنـد معاملـة المقارنـة. وقـد يعـود ذلـك الـى تـأثير الكلايسـين بيتاين في زيادة النشاط البنائي للنبات من

(جدول1)المعدلات الشهرية لصفه التوصيل الكهربائي و درجه التفاعل خلال مدة البحث من (4\2015) إلى (4\2016)

الصفة / الاشهر والسنه	حامضية التربة pH	التوصيل الكهربائي (CE in ds.m -1)
نيسان(2015)	7.5	1.8
آيار(2015)	7.6	2.8
حزيران (2015)	7.4	2.7
تموز(2015)	7.7	2.5
اب(2015)	7.6	2.6
أيلول(2015)	7.8	2.5
تشرين الأول(2015)	7.6	2.9
تشرين الثاني(2015)	7.4	2.8
كانون الأول(2015)	7.6	2.8
كانون الثاني(2016)	7.5	2.8
شباط(2016)	7.6	2.6
آذار(2016)	7.7	2.5
نيسان(2016)	7.6	2.9

جدول (2)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في معدل ارتفاع شتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والسترومیلو.

الأصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)						التداخل الثنائي بين الاصل والحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50				
فولكا مريانا	0	78.69	76.56	74.88	76.84	77.33		76.86	93.55	77.73
	Pro. 50	87.44	89.40	96.33	96.87	96.30		93.26		92.40
	Pro. 100	102.14	97.89	95.88	97.90	96.83		98.12		98.96
	Gly. 50	103.94	99.99	98.14	102.86	99.50		100.88		101.26
	Gly. 100	102.15	97.79	97.77	97.69	97.79		98.63		100.11
سترومیلو	0	82.66	75.06	75.31	79.59	80.43		78.61	94.63	
	Pro. 50	93.46	91.43	88.89	95.43	88.47		91.53		
	Pro. 100	102.34	99.95	98.58	98.26	99.87		99.80		
	Gly.	105.9	105.0	99.3	98.26	99.57		101.63		

					4	4	7	50	
		101.58	102.79	101.67	98.88	99.93	104.64	Gly. 100	
			93.88	94.53	92.40	93.30	96.34	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
2 .24	NS	3.52	2.24					LSD 0.05	
5.46								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات					
الاصل		تراكيز الاملاح	تراكيز الاملاح					تراكيز الحاميات
سترومیلو	فولكا مريانا		$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$ 25	NaCl 50	NaCl 25	0	
97.81	94.87	0	78.88	78.21	75.09	75.81	80.67	0
94.28	92.32	NaCl 25	92.38	96.15	92.61	90.41	90.45	Pro. 50
92.20	92.60	NaCl 50	98.35	98.08	97.23	98.92	102.24	Pro. 100
94.64	94.43	$CaCl_2$25	99.53	100.56	98.74	102.51	104.95	Gly. 50
94.22	93.55	$CaCl_2$ 50	100.29	99.68	98.32	98.86	103.39	Gly. 100
NS			3.30					LSD 0.05

خــلال تشــجيعه لعمليــة التركيــب الضــوئي ومــا يترتــب عليهــا مــن زيــادة النمــو (10). كمــا كــان للملحــين المســتخدمين تــأثير تثبيطــي علــى ارتفــاع الشــتلة، حيــث قــل الارتفــاع عنــد جميــع التراكيــز الملحيــة المســتخدمة وكــان تركيــز 50 مليمــولر مــن كلوريــد الصــوديوم الاكثــر تــأثيراً فــي ارتفــاع الشــتلة والــذي بلــغ 92.40 ســم مقارنــة بـــ96.34سـم عنـد معاملـة المقارنـة. وكـان كلوريــد الكالســيوم اقــل تــأثيرا مــن كلوريــد الصـوديوم كمـا انـه لـم يختلـف معنويـا عـن معاملـة المقارنــة. وتتفــق هــذه النتيجــة مــع مــا وجــده Salemو Khorieby(23) مـــن ان ملـــح كلوريــد الصــوديوم سـبب انخفاضــاً فــي الصــفات الخضــرية لشــتلات أصــول النــارنج واللالنكــي كليوبــاترا والليمــون المخــرفش والترويرســترانج بنســب أعلــى ممــا ســببه ملــح كلوريــد الكالســيوم.كذلك تتفــق نتــائج التــأثير الســلبي للملوحــة مــع مــا ذكــره عبــاس(5) و AL-Yassin (8) اللــذين ذكــروا ان الملوحــة قــد سببت خفضــاً فــي نمــو شــتلات النــارنج. كمــا كــان للتــداخل الثنــائي بــين الاصــل المســتعمل وتراكيــز الحاميــات تــأثيراً معنويــاً فــي معــدل ارتفــاع الشــتلة. فقــد اعطــى الكلايســين بيتــاين وبكــلا تركيــزه أعلــى معــدل لارتفــاع شــتلات البرتقــال ابــو ســرة المطعمــة علــى اصــل الســترومیلو اذ بلــغ 101.63 و 101.58 ســم للتركيــزين علــى التــوالي. هــذا ولــوحظ ان الكلايســين بيتــايين قــد اعطــى اعلــى معــدل لارتفــاع الشــتلة المطعمــة علــى اصــلي فولكــا مريانــا وســترومیلو مقارنــة باســتخدام البــرولين ممــا يــدل علــى ان الكلايســين بيتاين اكثر فاعلية فسيولوجية في تنشيط النمو.

وبخصــوص تــأثير تــداخل تراكيــز الامــلاح والحــاميين الازمــوزيين فكانــت هــي الاخــرى معنويــة، اذ اعطــت التوليفــة المكونــة مــن امــلاح بتركيــز 0مليمــولر والكلايســين بيتــايين بتركيــز 50مليمــولر اعلــى معــدل لارتفــاع الشــتلة بلــغ 104.95 سم مقارنــة باقــل ارتفــاع للشــتلة والبــالغ 75.09 سـم وذلـك عنـد التوليفـة المكونـة مـن 0 مليمـــولرمن الحاميـــات وكلوريـــد صـــوديوم بتركيــز 50مليمولر.هــذا ولــم يكــن للتــداخل الثنــائي بــين تراكيــز الامــلاح المســتخدمة والاصــول اي تــأثير معنــوي. فــي حــين أثــر التــداخل الثلاثــي بــين العوامــل المدروســة فــي صــفة ارتفــاع الشــتلة. وســجلت التوليفــة المكونــة مــن الكلايســين بيتــاين بتركيــز 50 مليمــولر والامـــلاح بتركيـــز 0 مليمـــولر واصـــل الســترومیلو اعلــى معــدل لارتفــاع شــتلات برتقــال ابــو ســرة والــذي بلــغ 105.97 سم مقارنــة بمعــدل ارتفــاع قــدره 74.88 ســم والــذي سُــجل عنــد التوليفــة المكونــة مــن كلوريــد الصــوديوم بتركيــز 50 مليمــولر والحــاميين الازمــوزيين بتركيــز 0 مليمولر واصل الفولكا مريانا.

يلاحــظ ممــا ورد فــي اعــلاه ان للملوحــة تــأثيرا ســلبيا فــي معــدل ارتفــاع الشــتلة وقــد يعــزى ذلــك الــى تــأثير الملوحــة المباشــر فــي الأخــلال بــالتوازن الغــذائي عــن طريــق تثبــيط عمــل مضـــخات H^+-ATpase او مـــن خـــلال الاخــتلال الــوظيفي للغشــاء اذ ان احــلال ايونــات

الصـوديوم محـل ايونـات الكالسـيوم فـي الاغشـية يـؤثر سـلباً فـي الاختياريـة النفاذيـة لهـا، فضـلا عـن تـأثير الملوحـة فـي عمليـات البنـاء الضـوئي والتـنفس ومسـالك نقـل الالكتـرون (30). وتتفـق هـذه النتـائج مـع مـا توصـل اليـه كـل مـنZekriوParsons (37,36) و Garcia Legaz وآخـــــــــرون (22)و Syversten وآخرون (34) وHandi (18).

وبينـت النتـائج الـواردة فـي (جـدول3) انـه لـم يكـن للأصـلين والحـاميين الازمـوزيين المسـتخدمين أي تـأثير معنـوي فـي معـدل عـدد الافـرع لشـتلات البرتقـال ابـو سـرة فـي حـين أثـر الملحـين المستخدمين سلباً في عدد الافرع. فقد قل العدد عنـد جميـع التراكيـز الملحيـة المسـتخدمة وكـان تركيـز 50 مليمـولر مـن كلوريـد الصـوديوم الاكثـر تـأثيرا فـي عـدد الافـرع والـذي بلـغ 6.061مقارنـة بـ6.516عنـد معاملـة المقارنـة. كمـا كـان للتـداخل الثنـائي بـين الاصـل المسـتعمل وتراكيـز الحاميـات تـأثير معنـوي فـي معـدل عـدد الافـرع، فقـد أعطـى الكلايسـين بيتـاين عنـد التركيـز 100 مليمـولر اكبـر عـدد للافـرع بلـغ 6.65 و6.59 لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو علـى التـوالي، مقارنـه بـ 5.59 و5.39 عنـد معاملـة المقارنـة لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو علـى التـوالي. وبينـت نتـائج التحليـل الاحصـائي انـه لـم يكـن للتـداخل الثنـائي بـين تراكيـز الامـلاح وتراكيـز الحـاميين وبـين تراكيـزالاملاح والاصـول اي تـأثير معنـوي فـي معـدل عـدد الافرع.وبخصـوص التـداخل الثلاثـي بـين العوامـل المدروسـة، فقـد اعطـت التوليفـة المكونـة مـن الكلايسـين بيتـاين بتركيـز 100 مليمـولرو 0 مليمـولر مـن الامـلاح علـى اصـل السـترومبلو اكبـر عـدد مـن الافـرع بلـغ 6.77 مقارنـه باقـل عـدد للافـرع بلـغ 5.30 عنـد التوليفـة المكونـة مـن الحـاميين الازمـوزيين بتركيـز 0 مليمولرمـع كلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 25 مليمـولرعلى اصـل الفولكاماريانـا. ان زيـادة عـدد الافـرع بالمعاملـة بالكلايسـين بيتـاين قد يعـود الـى تـأثيره فـي السيادة القميـة ممـا يـؤدي إلـى تشـجيع نمـو البـراعم الجانبيـة وتكـوين افـرع جديـدة (2).كمـا ان التـأثير السـلبي للملوحـة يتفـق مـع مـا وجـده عـوض (6) مـن إن زيـادة مسـتويات ملوحـة ميـاه الـري الـى مسـتوى 4 ديسيسـيمنز. م$^{-1}$ أدت إلـى حـدوث انخفـاض معنـوي فـي جميـع صـفات النمـو الخضـري ومن ضمنها عدد الأفرع.

تُبـين نتـائج الجـدولين4و 5انـه لـم يكـن لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو والملحـين المسـتخدمين أي تـأثير معنـوي فـي المسـاحة الورقيـة او عـدد الاوراق لشـتلات البرتقـال ابـو سـرة. امـا اسـتخدام الحـاميين الازمـوزيين وبجميـع التراكيـز المسـتخدمة منهمـا فقـد زاد مـن المسـاحة الورقيـة وعـدد الأوراق للشـتلات. وكـان تـأثير الكلايسـين بيتـايين اكبـر، اذ بلغـت المسـاحة الورقيـة 1129.61 سـم^{2}. شـتلة$^{-1}$ عنـد التركيـز 100 مليمـولر منـه مقارنـة بـ1056.91 سم^{2}. شتلة$^{-1}$ عند معاملة المقارنة.

جدول (3)تأثير تراكيز مختلفة من الحامضين الازموزيين (Proline، Glycine betain) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في معدل عدد الافرع (فرع. شتلة$^{-1}$) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل الحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	6.03	5.70	5.60	5.30	5.34	5.59	6.20	5.649
	Pro. 50	6.43	5.76	5.70	5.80	5.94	5.92		5.974
	Pro. 100	6.58	6.30	6.28	5.80	6.41	6.27		6.328
	Gly. 50	6.63	6.56	6.54	6.60	6.64	6.59		6.552
	Gly. 100	6.69	6.65	6.60	6.63	6.68	6.65		6.62
ستروميلو	0	6.33	6.20	5.30	5.30	5.39	5.70	6.24	
	Pro. 50	6.44	6.30	5.50	5.89	5.98	6.02		
	Pro. 100	6.53	6.48	6.20	6.37	6.33	6.38		

		6.51	6.44	6.48	6.40	6.50	6.73	Gly. 50	
		6.59	6.45	6.59	6.49	6.65	6.77	Gly. 100	
			6.16	6.076	6.061	6.31	6.516	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
NS	NS	0.50	0.45					LSD 0.05	
0.95								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات					
الاصل		تراكيز الاملاح	تراكيز الاملاح					تراكيز الحاميات
سترومیلو	فولكا مريانا		$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$ 25	NaCl 50	NaCl 25	0	
5.70	5.59	0	5.36	5.30	5.45	5.95	6.18	0
6.02	5.92	NaCl 25	5.96	5.84	5.60	6.03	6.43	Pro. 50
6.38	6.27	NaCl 50	6.37	6.08	6.24	6.39	6.55	Pro. 100
6.51	6.59	$CaCl_2$25	6.54	6.54	6.47	6.53	6.68	Gly. 50
6.59	6.65	$CaCl_2$ 50	6.56	6.61	6.54	6.65	6.73	Gly. 100
0.28			N.S					LSD 0.05

جدول (4)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في المساحة الورقية (سم^2.شتلة$^{-1}$)لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	**1047.5**	**1018.1**	**967.5**	**980.3**	**960.3**	**994.75**	**1043.21**	**1056.91**
	Pro. 50	**1072.3**	**1054.7**	**1009.9**	**996.8**	**1016.6**	**1030.08**		**1098.20**
	Pro. 100	**1083.3**	**1070.9**	**1031.8**	**1022.7**	**1035.0**	**1048.76**		**1115.50**
	Gly. 50	**1214.2**	**1065.9**	**1038.5**	**1026.4**	**1037.4**	**1076.51**		**1118.48**
	Gly. 100	**1083.2**	**1076.5**	**1078.9**	**1051.5**	**1039.7**	**1065.95**		**1129.61**
ستروملو	0	**1170.9**	**1125.4**	**1090.9**	**1106.9**	**1101.3**	**1119.07**	**1164.27**	
	Pro. 50	**1195.8**	**1158.5**	**1166.9**	**1158.9**	**1151.5**	**1166.33**		
	Pro. 100	**1204.5**	**1170.1**	**1179.2**	**1183.7**	**1173.7**	**1182.24**		
	Gly.	**1100.**	**1171.**	**1178.**	**1183.**	**1169.**	**1160.4**		

		4	**9**	**0**	**2**	**1**	**0**	50	
		1193.28	**1187.8**	**1195.0**	**1198.9**	**1182.5**	**1202.1**	Gly. 100	
			1087.3	**1090.5**	**1094.1**	**1109.4**	**1137.4**	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
23.24	**NS**	**43.7**	**NS**					LSD 0.05	
69.5								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات					
الاصل			تراكيز الاملاح					
سترومبلو	فولكا مريانا	تراكيز الاملاح	$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$ 25	NaCl 50	NaCl 25	0	تراكيز الحاميات
1174.6	**1100.1**	**0**	**1030.8**	**1043.6**	**1029.2**	**1071.7**	**1109.2**	0
1161.5	**1057.2**	**NaCl 25**	**1084.1**	**1077.8**	**1088.4**	**1106.6**	**1134.1**	Pro. 50
1162.8	**1025.3**	**NaCl 50**	**1104.4**	**1103.2**	**1105.5**	**1120.5**	**1143.9**	Pro. 100
1165.5	**1015.5**	**$CaCl_2$25**	**1103.7**	**1104.7**	**1108.4**	**1118.5**	**1157.1**	Gly. 50
1156.8	**1017.8**	**$CaCl_2$ 50**	**1113.7**	**1123.3**	**1138.9**	**1129.5**	**1142.6**	Gly. 100
55.44			**33.43**					LSD 0.05

كمـا لـم يكـن للملحـين المسـتخدمين أي تـأثير فـي المسـاحة الورقيـة فـي حـين كـان هنـاك تـأثير تثبيطـي علـى عـدد الاوراق، حيـث قـل عـدد الاوراق عنـد تركيـز 50 مليمـولر مـن كلوريـد الصـوديوم وبلـغ عـدد الاوراق 67.48 مقارنـة بـ70.04عند معاملـة المقارنـة. وربمـا يعـود ذلـك إلـى السـمية الأيونيـة الناتجـة عـن تـراكم بعـض الايونـات السـامة كالكلوريـد والصـوديوم.فقد ذكـر ان الملوحـة تعمـل علـى وقـف النمـو الخضـري والجـذري نتيجـة تثبـيط عمـل الهرمونـات المنشـطة للنمـو كالجبريلينـات والسـايتوكينينات وتنشـيط عمـل الهرمونـات المعيقـة للنمـو كحـامض الابسيسـيك (1). وتتفـق هـذه النتيجـة مـع مـا توصـل اليـه Banul واخـرون (13) و Zekri و Parsons (37) ومـع مـا ذكـره Boman و Stover(14) الـذين ذكـروا إن اعـراض سـمية ايـون الكلوريـد تظهـر علـى شـكل تجعـد واحتـراق الأوراق وجفـاف حوافهـا ومـن ثـم موتهـا وتسـاقطها (1). كمـا كـان للتـداخل الثنـائي بـين الاصـل المسـتعمل وتراكيـز الحاميـات تـأثيراً معنويـاً فـي المسـاحة الورقيـة وعـدد الاوراق.فقـد اعطـى الكلايسـين بيتـاين عنـد التركيـز 50 مليمـولر اكبـر مسـاحة ورقيـة بلغـت1076.51سـم^2. شـتلة$^{-1}$ لأصـل الفولكـا مريانـا و1193.28 سـم^2. شـتلة$^{-1}$ لأصـل السـترومبلو. كمـا اعطـى الكلايسـين بيتـايين عنـد التركيـز 100 مليمـولر اكبـر عـدد مـن الاوراق للشـتلة بلغـت 70.19 و70.79 لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو علـى التـوالي والتـي لـم تختلـف معنويـا عـن تراكيـز البـرولين مقارنـه بـ66.43و66.74 عنـد معاملـة المقارنـة للاصـلين علـى التـوالي. هـذا ولـم يكـن للتـداخل الثنـائي بـين تراكيـز الامـلاح والاصـول أي تـأثير معنـوي فـي معـدل عـدد الاوراق لشـتلات البرتقـال ابـو سـرة فـي حـين أثـر فـي المسـاحة الورقيـة للشـتلات وكانـت اكبـر مسـاحة ورقيـة قـد سـجلت باسـتخدام كلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 25 مليمـولر دون اسـتخدام الحاميات.وبخصـوص التـداخل الثلاثـي للعوامـل المدروسـة، فقـد اعطـت التوليفـة المكونـة مـن الحـاميين الازمـوزيين بتركيـز 0 مليمـولر مـع كلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 50 مليمـولر للشـتلات المطعمـة علـى اصـل فولكـا مريانـا اقـل مسـاحة ورقيـة بلغـت 960.3سـم^2. شـتلة$^{-1}$ مقارنـة بـ1214.2سـم^2. شـتلة$^{-1}$وهـو اعلـى مسـاحة ورقيـة تـم الحصـول عليهـا عنـد التوليفـة المكونـة الكلايسـين بيتـاين بتركيـز50 مليمـولر والامـلاح بتركيـز 0 مليمـولر علـى شـتلات البرتقـال المطعمـة علـى اصـل فولكـا مريانـا. و سـجلت التوليفـة المكونـة مـن الكلايسـين بيتـايين بتركيـز 100 مليمـولر والامـلاح بتركيـز 0 مليمولرعـدد اوراق قـدره 71.15للشـتلات المطعمـة علـى اصـل الفولكـا مريانـا و71.67 للشـتلات المطعمـة علـى اصـل السـترومبلو علـى التـوالي. بينمـا تـم تثـبط عـدد الاوراق عنـد التوليفـة المكونـة مـن الحاميـات الازموزيـة بتركيـز 0 مليمـولر مـع كلوريـد الصـوديوم بتركيـز 50 مليمولرحيـث كـان اقـل عـدد لـلاوراق قـد بلـغ 62.00 و61.81 لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومبلو علـى التـوالي. وتؤكـد هـذه النتيجـة علاقـة الارتبـاط المعنويـة

جدول (5)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميينالازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في معدل عدد الاوراق (ورقة.شتلة$^{-1}$) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والسترومیلو.

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (ملي مولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	**NaCl 25**	**NaCl 50**	**$CaCl_2$ 25**	**$CaCl_2$ 50**			**66.58**
فولكا مريانا	**0**	68.53	66.52	62	67.39	67.72	66.43	68.84	69.36
	Pro. 50	69.66	70.42	67.66	69.95	68.31	69.20		69.33
	Pro. 100	69.82	68.98	68.82	69.62	68.37	69.12		69.59
	Gly. 50	69.63	69.22	68.53	68.77	70.18	69.26		70.49
	Gly. 100	71.15	69.78	69.59	70.09	70.38	70.19		66.58
سترومیلو	**0**	68.69	67.11	61.81	68.32	67.78	66.74	69.31	
	Pro. 50	70.24	70.24	68.13	70.13	68.95	69.53		
	Pro. 100	70.24	69.31	69.02	70.13	69.07	69.55		

		69.93	70.67	69.56	69.17	69.42	70.83	**Gly. 50**	
		70.79	71.14	70.77	70.13	70.24	71.67	**Gly. 100**	
			69.25	69.47	67.48	69.12	70.04	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
1.05	**NS**	**4.72**	**1.05**					**LSD 0.05**	
5.95								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات					
الاصل			تراكيز الاملاح					
ستروميلو	فولكا مريانا	تراكيز الاملاح	$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$ 25	NaCl 50	NaCl 25	0	تراكيز الحاميات
70.33	69.75	0	67.75	67.85	61.90	66.81	68.61	**0**
69.26	68.98	NaCl 25	68.63	70.04	67.89	70.33	69.95	**Pro. 50**
67.65	67.32	NaCl 50	68.72	69.87	68.92	69.14	70.03	**Pro. 100**
69.78	69.16	$CaCl_2$ 25	70.42	69.16	68.85	69.32	70.23	**Gly. 50**
69.52	68.99	$CaCl_2$ 50	70.76	70.43	69.86	70.01	71.41	**Gly. 100**
NS			**1.49**					**LSD 0.05**

السالبة بين المساحة الورقية وعدد الأوراق وزيادة مستوى ملوحة ماء الري. وتتفق هذه النتائج مع ما وجدهSyvertsenوآخرون، (32) وZekriو Parsons(35) و AL-

Juburi(9)و Banuls و آخـــــــــرون (13) وخليـل (4)وHandi (18). وتتفـق كـذلك مـع نتـــــــــــائج Marlerو Frederick (28) و Mohamed(29) والـــذين أشـــاروا إلـــى انخفـاض المسـاحة الورقيـة مـع انخفـاض المـاء الجـاهز فـي التربـة بسـبب الملوحـة قـد يعـود إلـى صـغر حجـم خلايـا الأوراق نتيجـة قلـة محتواهـا مـن المـاء وانخفـاض ضـغطها الانتفـاخي إذ إن الشـد المـائي يـؤثر فـي انقسـام وتوسـع الخلايـا (20).

وتشـــير النتـــائج المتعلقـــة بـــالوزن الجـــاف للمجمـــوعين الخضـــري والجـــذري (جـــدول 6 و7)الـى انـه لـم يكـن لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـتروميلو أي تـأثير معنـوي. امـا اسـتخدام الحـاميين فقـد زادا وبوضـوح مـن الـوزن الجـاف للمجمـوعين الخضـري والجـذري. وبخصـوص معـاملات ملحـي كلوريـد الصـوديوم والكالسـيوم المسـتخدمين، فقـد كـان لهمـا تأثيراًتثبيطيـاً وحيـث قـل الـوزن الجـاف للمجمـوع الخضـري عنـد جميـع التراكيـز الملحيـة المسـتخدمة وكـان تركيـز 50 مليمـولر مـن كلوريـد الصـوديوم الاكثـر تـأثيرا فـي الـوزن الجـاف للمجمـوع الخضـري والـذي بلـغ 26.05غم مقارنـة بـ 27.89غم عند معاملـة المقارنـة ونفـس الشـئ بالنسـبة للمجمـوع الجـذري. وقـد يعـزى انخفـاض معـدل الـوزن الجـاف إلـى تثبـيط ارتفـاع النبـات وقلـة المسـاحة الورقيـة نتيجـة ارتفـاع ملوحـة مـاء الـري التـي تقلـل مـن قـدرة الجـذور علـى امتصـاص المـاء والعناصـر المعدنيـة الضـرورية للنبـات بسـبب الجهـد الازمـوزي فضـلا عنـد تـأثير الاجهـاد الملحـي فـي تثبـيط عمليـة البنـاء الضـوئي وعـدم انتقـال المكونـات الايضـية والتمثيليـة إلـى جميـع خلايـا انسـجة النبـات أبـو زيـد(1). وتتفـق نتـائج الدراســـة مـــع مـــا توصـــل اليـــه كـــل مـــــــنZekriوParsons(36) وخليـــــــل (4)وHandi (18). كمـا كـان للتـداخل الثنـائي بـين الاصـل وتراكيـز الحاميـات تـأثير معنـوي فـي الـوزن الجـاف فقـد اعطـى الكلايسـين بيتـاين عنـد التركيـز 100 مليمـولر اكبـر قيمـة وزن جـاف للمجمـوع الخضـري لشـتلة البرتقـال بلـغ 29.95 و30.29 غـم لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومیلو علـى التـوالي، مقارنـه بـ 23.07و23.37 غـم عنـد معاملـة المقارنـة لـنفس الاصـلين اعـلاه علـى التـوالي. وبالنسـبة للـوزن الجـاف للجـذور، فقـد اعطـى الكلايسـين بيتـايين ايضـا وعنـد التركيـز 100 مليمـولر اعلـى قيمـة للـوزن الجـاف للمجمـوع الجـذري للشـتلة بلـغ 18.37و20.82 غـم لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومیلو علـى التـوالي. وبخصـوص تـأثير تـداخل تراكيـز الامـلاح والحـاميين الازمـوزيين فكـان هـو الاخـر معنويـاً، حيـث اعطـت التوليفـة المكونـة مـن كلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 50 مليمـولر والبـرولين بتركيـز 50 مليمـولراعلى وزن جـاف للمجمـوع الخضـري بلـغ 31.35غـم مقارنـة باقـل وزن جـاف والبـالغ 20.51 غـم وذلـك عنـد التوليفـة المكونـة مـن 0 مليمـولر مـن الامـلاح والبـرولين بتركيـز 100 مليمـولر. وبالنسـبة للـوزن الجـاف للمجمـوع الجـذري، فقـد اعطـت التوليفـة المكونـة مـن كلوريـد الكالسـيوم بتركيـز 50 مليمـولر والكلايسـين بيتـايين بتركيـز

جدول (6)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	24.77	20.65	20.39	24.69	24.86	23.07	26.54	23.22
	Pro. 50	26.78	24.24	24.22	25.97	25.15	25.27		25.43
	Pro. 100	27.63	27.05	26.63	25.81	25.18	26.46		26.62
	Gly. 50	29.12	28.35	27.77	28.38	26.09	27.94		28.10
	Gly. 100	30.38	31.18	30.48	29.04	28.69	29.95		30.12
ستروميلو	0	25.03	20.98	20.63	25.03	25.19	23.37	26.86	
	Pro. 50	27.12	24.53	24.55	26.31	25.49	25.60		
	Pro. 100	27.97	27.38	26.97	26.14	25.52	26.79		
	Gly.	29.4	28.6	28.1	28.72	26.42	28.27		

					0	8	5	50	
		30.29	29.02	29.38	30.82	31.52	30.72	Gly. 100	
			26.16	26.94	26.05	26.45	27.89	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
0.78	NS	0.57	0.78					LSD 0.05	
2.57								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات							التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل		
تراكيز الحاميات	تراكيز الاملاح						الاصل		
	0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50	تراكيز الاملاح	فولكا مريانا	سترومیلو
0	24.90	20.81	20.51	24.86	25.02	0	27.73	28.05
Pro. 50	26.95	24.38	24.38	26.14	25.32	NaCl 25	26.29	26.61
Pro. 100	27.80	27.21	26.80	25.97	25.35	NaCl 50	25.89	26.21
Gly. 50	29.28	28.51	27.93	28.55	26.25	$CaCl_2$ 25	26.77	27.11
Gly. 100	30.55	31.35	30.65	29.21	28.85	$CaCl_2$ 50	25.99	26.32
LSD 0.05	2.06					N.S		

100 مليمولر اعلى وزن جاف بلغ 19.84 غم مقارنة باقل وزن جاف والبالغ 12.24 غم وذلك عند التوليفة المكونة من 0 مليمولر من الاملاح والبرولين بتركيز 100 مليمولر.

كما كان للتداخل الثنائي بين الاصل وتراكيز الاملاح تأثير معنوي هو الاخر في الوزن الجاف للمجموع الخضري. فقد ثبط كلوريد الصوديوم بتركيز 50 مليمولر الوزن الجاف

جدول (7)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل و الحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	13.33	11.81	10.49	12.34	12.43	12.08	14.39	14.01
	Pro. 50	14.33	12.73	12.26	12.98	12.57	12.97		14.88
	Pro. 100	14.78	13.76	13.69	12.90	12.59	13.54		15.50
	Gly. 50	17.76	15.68	14.34	14.19	13.04	15.00		16.53
	Gly. 100	20.03	17.71	16.76	18.02	19.34	18.37		19.59
ستروميلو	0	18.66	15.31	13.99	15.84	15.93	15.94	17.82	
	Pro. 50	19.43	16.23	15.76	16.48	16.07	16.79		
	Pro. 100	20.43	17.26	17.19	16.40	16.09	17.47		
	Gly. 50	19.1	19.1	17.8	17.69	16.54	18.07		

					4	8	3		
		20.82	20.34	20.52	20.26	21.21	21.78	Gly. 100	
			15.49	15.73	15.25	16.08	17.96	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
1.51	NS	2.27	1.51					LSD 0.05	
2.57								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات							التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل		
تراكيز الحاميات	تراكيز الاملاح						الاصل		
	0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50	تراكيز الاملاح	فولكا مريانا	سترومیلو
0	15.99	13.56	12.24	14.09	14.18	0	16.04	19.88
Pro. 50	16.88	14.48	14.01	14.73	14.32	NaCl 25	14.33	17.83
Pro. 100	17.60	15.51	15.44	14.65	14.34	NaCl 50	13.50	17.00
Gly. 50	18.44	17.43	16.09	15.94	14.79	$CaCl_2$25	14.08	17.38
Gly. 100	20.90	19.46	18.51	19.27	19.84	$CaCl_2$ 50	13.99	16.99
LSD 0.05	2.56					1.60		

للمجمـــوع الخضـــري الـــذي بلـــغ 25.89 و 26.21غـم لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـتروميلو على التوالي مقارنه بـ 27.73و28.05 غم عنـد معاملـة المقارنـة للأصـليين اعـلاه. وبالنسـبة للـــوزن الجـــاف للجـــذور، فكـــان اقـــل وزن للمجمـــوع الجـــذري قـــد ســـجل عنـــد تركيـــز 50 مليمـــولر مـــن كلوريـــد الصـــوديوم علـــى اصـــل الفولكـا مريانـا وأعلـى وزن جـاف عنـد تركيـز 0 مليمـولر مـن الامـلاح وعلـى اصـل سـترومیلو. وربمـا يعـزى التـأثير التثبيطـي للملوحـة والمتعلـق

بالجـذور إلـى ان الملوحـة تعمـل علـى تثبـيط النشـاط الكمبيـومي الـذي يسـبب بـدوره تقليـل تكشـف الانسـجة الناقلـة او التوصـيلية منعكسـاً ذلـك علـى صـغر حجـم الجـذور وخفـض وزنهـا وقصـر طولهـا(15). وتتفـق هـذه النتـائج مـع مـا توصـلإليهSyvertsenو George (33) و AL- juburi (9) وخليل(4)وHandi(18).

ويتضـح مـن النتـائج المتعلقـة بالكلوروفيـل الكلـي (جـدول 8) انـه كـان لأصـل السـترومیلو تـأثيراً معنويـاً فـي محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل حيـث بلـغ المحتـوى108.15ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري مقارنـة بـ 105.18ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري لأصـل الفولكـا مريانا.كمـا كـان لاسـتخدام الحـاميين الازمـوزيين تـاثير معنـوي فـي زيـادة محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي ايضـا. امـا بالنسـبة للملحـين فقـد كـان دورهمـا تثبيطـي اذ قلـلا مـن محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي وعنـد جميـع التراكيـز الملحيـة المسـتخدمة. وتتفـق هـذه النتـائج مـع مـا توصـل إليـه AL- juburi (9) وخليـل(4)وHandi(18). كمـا كـان للتـداخل الثنـائي بـين الاصـل وتراكيـز الحاميـات تـأثير معنـوي فـي محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي. فقد اعطـى الكلايسين بيتـاين عند التركيز 100 مليمـولر اكبـر محتـوى مـن الكلوروفيـل الكلـي بلـغ 113.88 و116.85 ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري لأصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومیلو علـى التـوالي مقارنـه بـ99.00 و101.97 ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري عنـد معاملـة المقارنـة للاصـلين اعـلاه علـى التـوالي. كمـا كـان للتـداخل الثنـائي بـين تراكيـز الامـلاح وتراكيـز الحاميـات تـأثير معنـوي فـي محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي لشـتلات البرتقـال ابـو سـرة. وعمومـا فقـد اعطـى كلوريـد الكالسـيوم بـالتركيز العـالي منـه ومـع تراكيـز كـلا الحـاميين الازمـوزيين اعلـى المعـدلات لمحتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل فـي حـين لـم يكـن للتداخل الثنـائي بـين تراكيـز الامـلاح والاصـول أي تـأثير معنوي.وبخصـوص التـداخل الثلاثـي بـين العوامـل المدروسـة،فقد سـجلت التوليفـة المكونـة مـن الكلايسـين بيتـاين بتركيـز 100 مليمـولر والامـلاح بتركيـز 0 مليمـولر اعلـى المحتويـات للكلوروفيـل بلغـت117.74 و120.71 ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري علـى اصـلي الفولكـا مريانـا والسـترومیلو علـى التـوالي. فـي حـين كانـت اقـل محتويـات للكلوروفيـل قـد سـجلت عنـد معـاملات المقارنـة والتـي بلغـت 100.90 و103.87 ملغـم. 100غـم$^{-1}$ وزن طـري للاصلين اعلاه على التوالي.

يسـتنتج ممـا ورد فـي أعـلاه ان اصـلي الفولكـا مريانـا اوالسـترومیلولم يكـن لهمـا تـأثير فـي جميـع الصـفات الخضـرية المدروسـة ماعـدا محتـوى الاوراق مـن الكلوروفيـل الكلـي كمـا ان الحـاميين الازمـوزييزادا مـن اغلـب مؤشـرات النمـو التـي درسـت بخـلاف التـأثير السـلبي للامـلاح فـي تلـك المؤشـرات حيـث يبـدو ان الحـاميين الازمـوزيين قـد اسـتطاعا ولحـد مـا مـن تلافـي اضرار الملحين.

جدول (8)تأثير تراكيز مختلفة من الحاميين الازموزيين (Glycine betain ،Proline) وملحي كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. 100غم$^{-1}$ وزن طري) لشتلات البرتقال ابو سرة المطعمة على اصلي الفولكا مريانا والستروميلو.

الاصل	تركيز الحاميات (مليمولر)	تركيز الاملاح (مليمولر)					التداخل الثنائي بين الاصل والحاميات	متوسط تأثير الاصل	متوسط تأثير الحاميات
		0	NaCl 25	NaCl 50	$CaCl_2$ 25	$CaCl_2$ 50			
فولكا مريانا	0	100.90	98.62	97.98	97.68	99.86	99.00	105.18	100.49
	Pro. 50	102.34	102.46	101.52	102.96	102.14	102.28		103.76
	Pro. 100	106.30	104.52	104.38	102.80	102.18	104.03		105.52
	Gly. 50	111.20	108.36	105.68	105.38	103.08	106.74		108.22
	Gly. 100	117.74	112.42	110.52	113.04	115.68	113.88		115.36
ستروميلو	0	103.87	101.59	100.95	100.65	102.83	101.97	108.15	
	Pro. 50	105.31	105.43	104.49	105.93	105.11	105.25		

		107.00	105.15	105.77	107.35	107.49	109.27	Pro. 100	
		109.71	106.05	108.35	108.65	111.33	114.17	Gly. 50	
		116.85	118.65	116.01	113.49	115.39	120.71	Gly. 100	
			106.07	105.85	105.50	106.76	109.18	متوسط تأثيرتراكيز الاملاح	
2.24	2.54	2.22	2.24					LSD 0.05	
6.93								التداخلات الثلاثية	

التداخل الثاني بين تراكيزالاملاح والاصل			التداخل الثنائي بين تراكيز الاملاح وتراكيز الحاميات					
الاصل		تراكيز الاملاح	تراكيز الاملاح					تراكيز الحاميات
سترومیلو	فولكا مريانا		$CaCl_2$ 50	$CaCl_2$ 25	NaCl 50	NaCl 25	0	
110.66	107.69	0	101.34	99.165	99.46	100.10	102.38	0
108.24	105.27	NaCl 25	103.62	104.44	103.00	103.94	103.82	Pro. 50
106.98	104.01	NaCl 50	103.66	104.28	105.86	106.00	107.78	Pro. 100
107.34	104.37	$CaCl_2$25	104.56	106.86	107.16	109.84	112.68	Gly. 50
107.55	104.58	$CaCl_2$ 50	117.16	114.52	112.00	113.90	119.22	Gly. 100
NS			6.21					LSD 0.05

المصادر

1-أبـــو زيـــد، الشـــحات نصـــر. 1990. الهرمونـات النباتيـة والتطبيقـات الزراعيـة. مكتبة مدبولي. القاهرة.مصر

2-الـراوي، خاشـع محمـود وخلـف الله عبـد العزيـزم حمـد. 2000. تصمـيم وتحليـل التجـارب الزراعيـة. جامعـة الموصـل. وزارة التعلـيم العـالي والبحـث العلمـي. جمهورية العراق.

3-الصـــحاف، فاضـــل حســـين رضـــا.1989.تغذيـــة النبـــات التطبيقـــي. جامعـــة بغـــداد. بيـــت الحكمـــة للنشـــر والترجمـــة والتوزيعـــوزارة التعلـــيم العـــالي والبحث العلمي.. العراق.

4-خليـل، نـازك حقـي. 2004.تـأثير ملوحـة ميـاه الـري والمسـتوى الرطـوبي للتربـة ونسـجتها فـي نمـو شـتلات النـارنج (*Citrus aurantium*L.) رسـالة ماجسـتير ، كليـة الزراعة-جامعة بغداد -جمهورية العراق.

5-ســلمان، محمــد عبــاس. 1988. اكثــار النباتــات البســتنية. مطــابع التعلــيم العــالي. جامعـــة بغـــداد . وزارة التعلـــيم العـــالي والبحث العلمي. العراق.

6-عـوض، حسـنين علـي عبـد الحسـين. 2013. تـأثير حـامض السالسـيليك والبيوترسـين فـي نمـو شـتلات النـارنج المرويـة بميـاه مالحـة. رسـالة ماجسـتير. كليـة الزراعـة. جامعـة الكوفة. جمهورية العراق.

7-محمـد، خولـة حمـزة وعقيـل هـادي عبـد الواحـد ونـدى عبـد الامير عبيـد. 2007. تـأثير ملوحـة مـاء الـري فـي النمـو وتركيـز بعـض العناصـر المعدنيـة فـي شـتلات النـارنج صـنف محلي.مجلـة البصـرة للعلـوم الزراعية، 20(1):27-35.

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

9-AL-Juburi, H.J. 1996. Effect of saline water on growth parameters of five citrus rootstocks. Annals of Arid Zone, 35(1):43-48.

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

11-Ashraf, M; H.R. Athar; P. J. C. Harris and Kwon T.R.2008. Some prospective strategies

for improving crop salt tolerance. Adv. Agron,. 97:45-92.

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

13-Banuls- J; F. Legaz and Primo-Millo, E.1990. Effect of salinity on uptake and distribution of chloride and sodium in some citrus scion-rootstocks combinations. J. HortScience,65(6):715-724.

14-Boman, B.J. and E.W. Stover .2002. Managing Salinity in Florida Citrus.P. 1-14 http: // edis. Ifas. Ufl .edu./AE 171. University of Florida.

15-Dawh, A. 1982: Salinity on Citrus. FacAgric,. Cairo University. Egypt.

16-Dvorinic,V.1965.Lacralipractic de ambelografie ,Ed .Didaticta Sipedagica .Bucuresti R .S.Romania .(C .F.Alwan .1986.M.Sc .thesis .Mosul University .IRAQ) .

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

18-Handi,Z.A.2016. Response of sour orange (*Citrus aurantium* L.)seedling in a local class prolin and glycine betaine and sodium chloride in avoid damage to salt stress. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 5(10):1066-1071.

Hepaksoy, S. 2000. Effect of salinity on citrus. Anadolu, 10 (1): 25-72.19-

20- Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol. 24519-570.

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

22-Garcia- Legaz, M.F; J.M. Ortiz; A. Garcia- Lidon and

Management. New York..USA .

27- Mahadevean, A and R. Sridhar. 1986. Methods in Physiological Pathology Plant. Sivakanmi Publication (3rded). Madras – India.

28-Marler, T.E. and S. D. Frederick 1990. Micro sprinkler irrigation and growth of young (Hamlin) orange trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115(1): 45-51.

29-Mohamed, M. A. I. 2001. The effect of different water regimes on morphological, physiological and anatomical characteristics of some citrus rootstocks. Ph. D. Thesis, Agriculture. Cairo University. Egypt

30-Orcutt, D.M. and E.T. Nilsen. 2000. The Physiology of Plants Under Stress. J. Amre. Soc. Hort. Sci. 43(3): 1-23.

31-Salem, A.T. and M.K. EL-Khorieby. 1989. Response of some citrus rootstocks to Creda, A. 1993. Effect of salinity on growth, ion content and CO_2 assimilation rate in lemon varieties of different rootstocks. Physiol. Plant. 89: 427-433.

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

24-Khedr, A. H; M.A Abbas; A. A Wahid; W. P. Quick and 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.

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

’’26-Mass, E.V.1990. Crop Salt Tolerance in Tanji. Agriculture Salinity Assessment and

different types of chloride salt treatments. Annals of Agricultural Science J. Amer. Soc. Hort. Sci34(2): 1123-1137.Cairo..

32-Syvertsen, J.P. and Y. George 1988. Salinity Can Enhance Freez Tolerance of Citrus Rootstock Seedlings by Modifying Growth water Relations, and Mineral Nutrition. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 113(6): 889-893.

33-Syvertsen.J.P; J. Lioyd and Kriedemann, P. E. 1988. Salinity and drought stress effects on foliar ion Concentration, Water relation, and Photosynthetic Characteristics of orchard Citrus . Austral J. Agr. Res. 39(4):619-627.

34-Syvertsen, J.P., M.L. Smith, and Boman, B. J. 1993. Tree growth, mineral nutrition and nutrient leaching losses from soil of Stalinized citrus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 54(6): 23-54.

35-Zekri, M. and L.R. Parsons. 1989. Growth and root hydraulic conductivity of several citrus rootstocks under salt and polyethylene glycol stresses. Physiol. Plant. 77: 99-106.

36-Zekri, M. and L. R. Parsons .1990a. Comparative effects of NaCl and polyethylene glycol on root distribution, growth and stomata conductance of Sour orange Seedlings. Plant and Soil,. 124:137-143.

37-Zekri, M. and L.R. Parsons .1990b. Response of split–root sour orange seedlings to NaCl and polyethylen glycol stresses. J. Exp. Botany,.41(222)35-40.

Effect of Proline and Glycine betaine in Improving Vegetative Growth of Washington Navel Orange (*Citrus sinensis* L.) Under Salinity Conditions

*Hayder Kattab Abdallah ** Majeed Kadhem Abbas *** Alaa Edan Hassan

*Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Kufa - Republic of Iraq.

**Department of Horticulture - Faculty of Agriculture - University of Al-Qadisiya - Republic of Iraq.

***Department of Soil Science and Water Resources - Faculty of Agriculture - University of Kufa -Republic of Iraq.

Abstract

The current experiment was conducted to study the effect of proline and glycinebetaine at two concentrations for each i.e. 50 and 100 mM in addition to control and two salts; sodium chloride and calcium chloride at tow concentrations 25 and 50 mM 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 osmo protectants (three sprays). Treatments were arranged in Random Complete Block Design (R.C.B.D.)as a factorial experiment with three replications.

The results revealed that the two rootstocks had no effect on the vegetative parameters measured except the total chlorophyll content in leaves for seedlings grafted on swingle citrumelo rootstocks. The use of the two protectants at all concentrations caused significant increase in seedling

height, leaf area, number of leaves, dry weight of shoot and roots and the total chlorophyll content in leaves, while they did not affect the number of branches. Glycine betaine was superior in its effect compared to proline. Also, the two salts had inhibitory effects on most of the parameters measured exceptleaf area. The combination between rootstocks and osmoprotectants had significant effect on most growth parameters. In general, most of the two combinations had pronounced effects. The combination of the three factors are also effect the parameters significantly. From the above results, we can conclude that the two salts had an inhibitory effect on growth characters which can be improved by the addition of glycine betaine and proline.

Keywords: Washington Navel Orange, proline , glycine betaine, calcium chloride, the chlorophyll,

:Part of Ph.D. dissertation of the first author..