Effect of overlap between the sodium chloride andproline acid in bearing tomato plant (Lycopersiconesculentum Mill.) Some of the nutrients using hydroponic system *

تأثير التداخل بين كلوريد الصوديوم وحامض البرولين في تحمل نبات الطماطم(*Lycopersiconesculentum*Mill.)من بعض المغذياتبأستخدام تقنية الزراعة المائية *

أ.د. عباس جاسم حسين الساعدي زينة محمود شريف الحطاب
قسم علوم الحياة/ كلية التربية ابن الهيثم/ جامعة بغداد

*مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني.

المستخلص

نفذت التجربة بأستعمال وحدة المزارع الغذائية في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة في كلية التربية (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد, لموسم النمو 2010-2011 بهدف دراسة تأثير تراكيز متزايدة لكل من كلوريد الصوديوم وحامض البرولين والتداخل بينهما في محتوى عناصر النتروجين, الفسفور, البوتاسيوم, الكالسيوم والمغنيسيوم للمجموع الخضري لصنفين من نبات الطماطم (Hymar F1, Olga F1). كانت تراكيز كلوريد الصوديوم المستعملة هي 0, 100, 150 مليمول.لتر$^{-1}$ وتراكيز حامض البرولين هي 0, 15, 30 ملغم.لتر$^{-1}$. نفذت التجربة كتجربة عاملية وفقاً للتصميم تام التعشية وبثلاث مكررات بحيث تضمنت التجربة 54 حاوية بلاستيكية في وحدة المزاع الغذائية وتمت متابعة نمو النباتات في الحاويات (الوحدات التجريبية) بعد نقلها من وسط البتموس المعامل بالمبيد الفطري (كاربيتانول) كوسط لانبات البذور من خلال إبدال تراكيز كلوريد الصوديوم والمحلول المغذي كل 48 ساعة مع مراعاة المحافظة على ضبط الاس الهيدروجيني (pH) للمحلول المغذي, وضخ الهواء يومياً من خلال مضخة الهواء (Compressor). أخذت ثلاثة نباتات كاملة كحشة اولى بعد 32 يوم من نقل النباتات إلى وحدة المزارع الغذائية ورمز لها H_1-D_{32} وبعد 53 يوم من نقل النباتات إلى وحدة المزارع الغذائية واخذت ثلاثة نباتات كاملة اخرى كحشة ثانية ورمز لها H_2-D_{53}. وقد تم تحليل النتائج إحصائياً وقورنت المتوسطات بأستعمال اقل فرق معنوي على مستوى إحتمال 0.05 أظهرت النتائج تفوق الصنف Olga F1 معنويا على الصنف Hymar F1 في جميع العناصر المدروسة.

Abstract

The experiment was Carried out using hydroponic unit mside the glass house belonging to the Department Biology, Faculty of Education (Ibn al-Haytham) / University of Baghdad during, the growing season 2010-2011 in order to study the effect of concentrations of sodium chloride and proline and their interaction on the content of nitrogen, phosphorus, potassium , calcium and magnesium of shoot of two cultivars of tomatoes (Hymar F1, Olga F1).The concentrations of sodium chloride used was 0.100 and 150mM/L and prolineconcentrations was 0, 15 and 30 mg/ liter. A factorial experiment within completely randominzed design (CRD) was used with three replicacates. Means were compared using LSD test at 0.05 probability level. The letel experiment units were

(3x3x3x2) when equals to 54. Plants were grown in or plastic container hydroponically (static hydroponics). Hutrientsolution were changed 48 hours intervals. The pH of the nutrient solutions was adjusted, aerates wae used by using compressor. Plants were sapled at 32 and 54 days from transplanting to the hydroponic system, which up rested H1-D32 and H2-D53. Results revealed the superiority of Olga F1 cultivar on the Hymar cultivar of all studied dements.

المقدمة

يتبع نبات الطماطم العائلة الباذنجانية Solanaceae ويسمى علميا .*Lycopersiconesculentum* mill,ويعد محصول الطماطم من اهم محاصيل الخضر الصيفية الرئيسية التي تزرع في العراق (2؛1). نظرا لقيمتها الغذائية العالية ولكثرة استعمالاتها اذ تستعمل الطماطم الطازجة مع المأكولات, وفي السلطات, اوفي الطهي او تستخدم في صناعة الصلصة (المعجون) والكاتشب والعديد من المنتجات الاخرى (3).

ونظرا لاستهلاك محصول الطماطم بكميات كبيرة لذا اصبحت تزرع بمساحات كبيرة وتنتج على مدار السنة, وتكتسب المنطقة الصحراوية لجنوب العراق (منطقة الزبير) اهمية خاصة لكونها احد مصادر انتاج الطماطم الرئيسية في العراق خلال

الموسم الشتوي, الا ان الزراعة في المنطقة الصحراوية تكتنفها صعوبات كثيرة اهمها ملوحة ماء الري, حيث تروى بمياه الابار التي في الغالب ملوحتها مرتفعة جدا وقد اوضحت التجارب ان محصول الطماطم يتحمل الملوحة لغاية 2.5- 3.0 ديسيمنز.م$^{-1}$(4).

لذلك يجب استعمال اساليب جديدة وممكنة لزيادة الحاصل بهدف التغلب على كلفة الانشاء والادارة (5).لذا من الضروري استعمال بعض المركبات العضوية الموجودة بصورة طبيعية في النبات ومنها الحامض الاميني البرولينProline, ولقد استعمل كمعاملة خارجية Exogenous application في تقليل اضرار الملوحة على بعض نباتات الفاكهة (6). ونبات الطماطم (7).وبالنظر لقلة الدراسات في العراق حول استعمال حامض البرولين في التقليل من اضرار الملوحة على نبات الطماطم باستخدام تقنية الزراعة المائية لذا فان هدف الدراسة هو:-

1- دراسة تأثير التراكيز المتزايدة لكل من كلوريد الصوديوم والبرولين في محتوى بعض العناصر الغذائية لنبات الطماطم النامي في وحدة المزارع الغذائية.
2- تحديد التركيز المناسب من حامض البرولين الذي يقلل من التأثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم في هذا المحتوى.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة في كلية التربية /ابن الهيثم -جامعة بغداد- لموسم النمو -2011 2010وبأستعمال تقنية الزراعة المائية واختيار صنفين من نبات الطماطم (***Lycopersiconesculentum*Mill.**) هما Hymar F1, Olga F1.

استعملت حاويات بلاستيكية Plastic Containers سوداء وذات قطر 12سم وسعة 2 لتر.ثقب غطاء كل حاوية بـ8 ثقوب ستة منها لتثبيت النباتات فيها والسابع لاضافة المحلول المغذي والاخير لانبوب التهوية، اما نظام التهوية فيتكون من مضخة هواء Compressor متصلة بوحدة المزارع المائية عن طريق انابيب مطاطية Rubber Tubes ممتدة داخل كل حاوية بلاستيكية, وكانت عملية التهوية تتم يوميا بمعدل 5-6 ساعات وحسب توفر الكهرباء.

تم تحضير المحلول المغذي الخاص بالتجربة مع مراعاة استبعاد اي مصدر لأيوني الصوديوم والكلوريد عند تحضير هذا المحلول حسب طريقة (8) والمحورة من قبل (9) وكما موضح في الجدول (1)الذي يوضح مكونات المحلول المغذي الخاص بالتجربة.

جدول(1)يوضح مكونات المحلول المغذي الخاص بالتجربة:-

ت	الاملاح المستعملة كمصادر للعناصر الغذائية	الصيغة الكيميائية	التركيز(مايكرومول.لتر$^{-1}$)
1	نترات الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$	250
2	كبريتات البوتاسيوم	K_2SO_4	250
3	نترات الامونيوم	NH_4NO_3	100
4	كبريتات المغنيسيوم المائية	$MgSO.7H_2O$	100
5	Diethyl triaminepenta acetic acide-Fe	DTPA Fe	10
6	فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين	KH_2PO_4	5
7	حامض البوريك	H_3BO_3	3
8	كبريتات المنغنيز المائية	$MgSO_4.H_2O$	1
9	كبريتات الزنك المائية	$ZnSO_4.7H_2O$	0.3
10	كبريتات النحاس المائية	$CuSO_4.5H_2O$	0.1
11	نترات الكوبلت	$Co(NO_3)_2$	0.04
12	مولبيدات الامونيوم المائية	$(NH_4)_6Mo_7O_{24}H_2O$	0.02

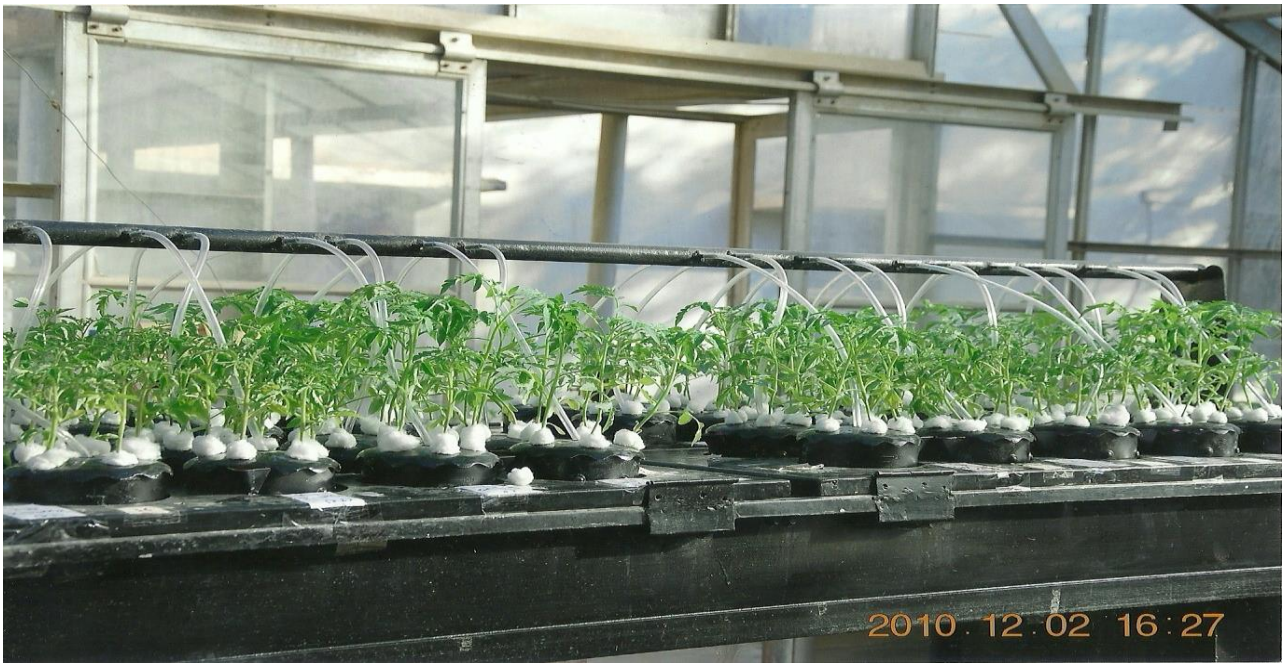
تم تحضير محلول رئيسي من حامض البرولين من اذابة غرام واحد من حامض البرولين في لتر واحد من الماء المقطر ثم حضرت التراكيز المطلوبة وهي 15 و30ملغم.لتر$^{-1}$ وفقا لطريقة (10) اضافة الى تركيز معاملة السيطرة وهو صفر.

وتم تحضير 1 مول من كلوريد الصوديوم من خلال اذابة وزن جزيئي غرامي معلوم منه وهو 58.5 غم في 1 لتر من الماء المقطر ثم حضرت التراكيز المطلوبة وهي 100 و150 مليمول.لتر$^{-1}$ حسب قانون التخفيف.

نفذت التجربة بأستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (C.R.D.) كتجربة عاملية (3 x 3x 2)Factorial Experimentوبثلاث مكررات لتشمل ما يأتي:-

1-ثلاثة تراكيز من حامض البرولين والمحضر مسبقا.
2- ثلاثة تراكيز من كلوريد الصوديوم والمحضر مسبقا.
3- صنفين من نبات الطماطم هما (Olga F1, Hymar F1).
4- ثلاثة مكررات.

والشكل (1) يوضح تصميم التجربة ونمو نباتات الطماطم في حاويات المزرعة المائية.



شكل (1): يوضح تصميم التجربة ونمو نباتات صنفي الطماطم في المحلول المغذي

وبتاريخ 2011/1/2 اخذت ثلاثة نباتات كحشة اولى اي بعد 32 يوم من تاريخ نقل البادرات الى وحدة المزارع الغذائية ورمز لها (H1-D32) وبعد 53 يوم من تاريخ نقل البادرات الى وحدة المزارع الغذائية اخذت ثلاثة نباتات اخرى كحشة ثانية لكل معاملة بتاريخ 2011/1/23 ورمز لها (H2-D53).تم تجفيف العينات النباتية لكل من المجموع الجذري والخضري لكلا الحشتين بعد فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري بأستعمال مجفف (Oven) على درجة 65-70م ولمدة 72 ساعة بعد ذلك اخذ وزن معلوممن المجموع الخضري وطحن بمطحنة كهربائية صغيرة ثم هضم هذا الوزن المعلوم بطريقة (11) لغرض تقدير بعض العناصر المغذية في المستخلص الحامضي للعينات النباتية المهضومة.

تقدير النتروجين, الفسفور, البوتاسيوم, الكالسيوم, المغنيسيومفي المجموع الخضري:-

تم تقدير العناصر المذكورة اعلاه في المستخلص الحامضي للعينات النباتية في المجموع الخضري ولكلا الحشتين حسب الطرق الخاصة لكل عنصر وكالاتي:-

النتروجين حسب طريقة (12)بأستعمال جهاز المايكروكلدال.وتم تقدير **الفسفور** بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer عند الطول الموجي 880 نانوميتر وفقا لطريقة(13) .وتم تقدير **البوتاسيوم** بطريقة جهاز قياس اللهب Flame Photometer وحسب الطريقة المذكورة في (14).اما **الكالسيوم والمغنيسيوم** فقد قدرا بطريقة الفرسينيت(15).تم تحليل النتائج احصائيا حسب طريقة (16) وتم مقارنة المتوسطات بأستعمال اقل فرق معنوي Least Significant Differance(L.S.D.) عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

اوضحت النتائج في الجداول (6,5,4,3,2) ان معدل محتوى النتروجين, الفسفور, البوتاسيوم, الكالسيوم والمغنيسيوم في الصنف Olga F1اعلى من محتواها في الصنف Hymar F1وبنسبة زيادة (30.86 و26.21)% و(113.84 و38.13)% و(22.88 و14.31)% و(28.44 و33.69)% و(33.45 و22.68)% لكلا الحشتينعلى التوالي.

كما بينت النتائج ان هناك انخفاض معنوي في معدل العناصر اعلاهعند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من صفر الى 150 مليمول.لتر$^{-1}$ وبنسبة انخفاض (49.82 و54.92)% و(42.76 و55.57)% و(54.22 و61.44)% و(48.03 و45.63)% و(52.60 و56.57)% للحشتين ولجميع العناصر اعلاه على التوالي.

كما ان رش النباتات بحامض البرولين اعطى فروقاً معنوية في معدل محتوى العناصر كما هو موضح في الجداول (2 و3 و4 و5 و6) وكان اعلى معدل عند التركيز 15 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض البرولين وهو (44.63 و90.51)و(5.85 و9.00) و(46.81 و70.88) و(72.21 و116.01) و(11.65 و16.81) ملغم.أصيص$^{-1}$لكلا الحشتين ولجميع العناصر على التوالي.

كما أظهرت النتائج في الجداول اعلاه ان تأثير التداخل بين الصنف وتركيز حامض البرولين كان معنوياً في معدل محتوى العناصر إذ لوحظ تفوق الصنف Olga F1 بإعطائه اعلى معدل عند التركيز 15 ملغم.لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة (45.06 و38.64)% و(79.90 و60.72)% و(27.60 و22.23)% و(44.56 و43.45)% و(47.72 و39.97)% مقارنة مع الصنف Hymar F1 ولكلا الحشتين ولجميع العناصر المذكورة على التوالي.

أما تأثير التداخل الثنائي بين الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم يؤكد وجود فروق معنوية في معدل محتوى العناصر الكبرى إذ تفوق الصنف Olga F1 عند التركيز 150 مليمول.لتر$^{-1}$ على الصنف Hymar F1 وبنسبة زيادة (58.06 و50.57)% و(111.06 و66.58)% و(57.33 و30.77)% و(68.58 و60.36)% و(70.70 و46.27)% لكلا الحشتين ولجميع العناصر المذكورة على التوالي.

أما التداخل الثنائي بين تركيز كل من كلوريد الصوديوم وحامض البرولين فقد اعطى فروقاً معنوية وكان اعلى معدل عند التركيز صفر كلوريد الصوديوم و15 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض البرولين واقل معدل كان عند التركيز 150 مليمول.لتر$^{-1}$ وصفر حامض برولين لكلا الحشتين ولجميع العناصر على التوالي.

أظهرت نتائج التداخل الثلاثي تفوق الصنف Olga F1 معنوياً على الصنف Hymar F1 في كلا الحشتين بإعطائه قيم اعلى عند التركيز 150 مليمول.لتر$^{-1}$ والتركيز 15 ملغم.لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة (52.05 و42.85)% و(88.49 و58.28)% و(26.06 و21.52)% و(46.35 و54.36)% و(50.23 و39.53)% لكلا الحشتين ولجميع العناصر اعلاه على التوالي.

جدول (2) تأثير الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم وتركيز حامض البرولين وتداخلاتها في محتوى النتروجين (ملغم.أصيص$^{-1}$) للمجموع الخضري لصنفي نبات الطماطم

الصنف	تركيز البرولين (ppm)	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر$^{-1}$) H1- D32				H2- D53			
		0	100	150	الصنف xتركيز البرولين	0	100	150	الصنف x تركيز البرولين
Olga F1	0	36.48	28.52	19.48	28.16	85.37	63.07	45.67	64.70
	15	65.40	50.84	42.24	52.83	138.71	102.05	74.74	105.17
	30	51.42	42.27	29.42	41.04	110.92	83.60	55.13	83.22
Hymar F1	0	37.98	15.85	10.08	21.30	76.97	40.46	26.37	47.93
	15	46.14	35.35	27.78	36.42	103.39	71.86	52.32	75.86
	30	59.08	27.63	19.80	35.50	132.65	59.60	37.88	76.71
LSD (0.05)		4.978			2.874		9.770		5.641
الصنف					الصنف				الصنف
الصنف x تركيز كلوريد الصوديوم	Olga F1	51.10	40.54	30.38	40.67	111.67	82.91	58.51	84.36
	Hymar F1	47.73	26.28	19.22	31.08	104.34	57.31	38.86	66.84
LSD (0.05)		2.874			1.659		5.641		3.257
تركيز البرولين					تركيز البرولين				تركيز البرولين
تركيز كلوريد الصوديوم x تركيز البرولين	0	37.23	22.19	14.78	24.73	81.17	51.77	36.02	56.32
	15	55.77	43.10	35.01	44.63	121.05	86.96	63.53	90.51
	30	55.25	34.95	24.61	38.27	121.79	71.60	46.51	79.97
LSD (0.05)		3.520			2.032		6.909		3.989
تركيز كلوريد الصوديوم		49.42	33.41	24.80		108.01	70.11	48.69	
LSD (0.05)		2.032					3.989		

جدول (3) تأثير الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم وتركيز حامض البرولين وتداخلاتها في محتوى الفسفور (ملغم.أصيص$^{-1}$) للمجموع الخضري لصنفي نبات الطماطم

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر$^{-1}$)								تركيز البرولين (ppm)	الصنف
H2- D53				H1- D32					
الصنف x تركيز البرولين	150	100	0	الصنف xتركيز البرولين	150	100	0		
6.83	4.73	6.68	9.08	4.97	3.60	4.98	6.34	0	Olga F1
11.09	7.74	10.39	15.15	7.52	5.24	7.32	10.00	15	
8.26	5.78	8.10	10.90	6.05	4.34	6.12	7.70	30	
4.35	2.35	3.67	7.02	2.74	1.38	2.41	4.44	0	Hymar F1
6.90	4.89	6.49	9.33	4.18	2.78	4.30	5.46	15	
7.71	3.71	5.14	14.29	4.64	2.09	3.15	8.68	30	
0.995	1.723			0.578	1.002			LSD (0.05)	
الصنف				الصنف					
8.73	6.08	8.39	11.71	6.18	4.39	6.14	8.01	Olga F1	الصنف x تركيز كلوريد الصوديوم
6.32	3.65	5.10	10.21	2.89	2.08	3.29	3.30	Hymar F1	
0.574	0.995			0.334	0.578			LSD (0.05)	
تركيز البرولين				تركيز البرولين					
5.59	3.54	5.18	8.05	3.86	2.49	3.70	5.39	0	تركيز كلوريد الصوديوم x تركيز البرولين
9.00	6.32	8.44	12.24	5.85	4.01	5.81	7.73	15	
7.99	4.75	6.62	12.60	5.35	3.22	4.64	8.19	30	
0.703	1.218			0.409	0.708			LSD (0.05)	
	4.87	6.75	10.96		3.24	4.72	5.66	تركيز كلوريد الصوديوم	
	0.703				0.409			LSD (0.05)	

جدول (4) تأثير الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم وتركيز حامض البرولين وتداخلاتها في محتوى البوتاسيوم (ملغم.أصيص$^{-1}$) للمجموع الخضري لصنفي نبات الطماطم

الصنف	تركيز البرولين (ppm)	تركيز كلوريد الصوديوم (ملیمول.لتر$^{-1}$) H1- D32 0	100	150	الصنف xتركيز البرولين	H2- D53 0	100	150	الصنف x تركيز البرولين
Olga F1	0	49.30	35.20	26.94	37.15	74.16	47.21	30.66	50.68
	15	71.61	48.88	36.96	52.48	114.32	71.55	48.05	77.97
	30	58.61	38.29	33.98	43.63	87.36	53.38	39.22	59.99
Hymar F1	0	42.51	21.12	13.64	25.76	66.92	30.34	19.69	38.98
	15	53.18	40.90	29.32	41.13	87.74	64.09	39.54	63.79
	30	74.55	30.85	19.27	41.56	109.25	46.61	30.95	62.27
LSD (0.05)		8.296			4.790	11.714			6.763
الصنف					الصنف				الصنف
الصنف x تركيز كلوريد الصوديوم	Olga F1	59.84	40.79	32.63	44.42	91.95	57.38	39.31	62.88
	Hymar F1	56.75	30.96	20.74	36.15	87.97	47.01	30.06	55.01
LSD (0.05)		4.790			2.765	6.763			3.905
تركيز البرولين					تركيز البرولين				تركيز البرولين
تركيز كلوريد الصوديوم x تركيز البرولين	0	45.91	28.16	20.29	31.45	70.54	38.78	25.18	44.83
	15	62.40	44.89	33.14	46.81	101.03	67.82	43.80	70.88
	30	66.58	34.57	26.63	42.59	98.31	38.48	35.09	57.29
LSD (0.05)		5.866			3.387	8.283			4.782
تركيز كلوريد الصوديوم		58.30	35.88	26.69		89.96	52.20	34.69	
LSD (0.05)		3.387				4.782			

جدول (5) تأثير الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم وتركيز حامض البرولين وتداخلاتها في محتوى الكالسيوم (ملغم.أصيص$^{-1}$) للمجموع الخضري لصنفي نبات الطماطم

الصنف	تركيز البرولين (ppm)	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر$^{-1}$) H1- D32				H2- D53			
		0	100	150	الصنف xتركيز البرولين	0	100	150	الصنف x تركيز البرولين
Olga F1	0	53.02	49.27	37.35	46.55	110.13	99.47	71.44	93.68
	15	110.24	81.39	64.44	85.36	168.23	133.67	108.25	136.72
	30	81.12	70.00	55.96	68.95	132.43	109.89	84.42	108.91
Hymar F1	0	64.38	35.00	18.73	39.37	98.69	54.94	38.84	64.16
	15	75.90	57.23	44.03	59.05	124.15	91.65	70.13	95.31
	30	99.00	44.29	30.81	58.03	155.13	72.25	55.73	94.37
LSD (0.05)		14.089			8.134	13.996			8.081
الصنف x تركيز كلوريد الصوديوم					الصنف				الصنف
	Olga F1	81.46	66.89	52.58	66.98	136.93	114.34	88.04	113.10
	Hymar F1	79.76	45.51	31.19	52.15	125.99	72.95	54.90	84.61
LSD (0.05)		8.134			4.696	8.081			4.665
تركيز كلوريد الصوديوم x تركيز البرولين					تركيز البرولين				تركيز البرولين
	0	58.70	42.14	28.04	42.96	104.41	77.21	55.14	78.92
	15	93.07	69.31	54.24	72.21	146.19	112.66	89.19	116.01
	30	90.06	57.15	43.39	63.53	143.78	91.07	70.08	101.64
LSD (0.05)		9.830			5.752	9.897			5.714
تركيز كلوريد الصوديوم		80.61	56.20	41.89		131.46	93.65	71.47	
LSD (0.05)		5.752				5.714			

جدول (6) تأثير الصنف وتركيز كلوريد الصوديوم وتركيز حامض البرولين وتداخلاتها في محتوى المغنيسيوم (ملغم.أصيص$^{-1}$) للمجموع الخضري لصنفي نبات الطماطم

الصنف	تركيز البرولين (ppm)	تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر$^{-1}$) H1- D32				H2- D53			
		0	100	150	الصنف xتركيز البرولين	0	100	150	الصنف x تركيز البرولين
Olga F1	0	10.55	9.22	6.42	8.73	15.83	12.87	8.08	12.26
	15	17.79	14.12	9.78	13.90	25.98	19.33	13.52	19.61
	30	13.85	10.20	7.92	10.66	19.75	13.28	9.60	14.21
Hymar F1	0	9.75	5.49	3.16	6.13	14.53	7.70	4.52	8.92
	15	12.37	9.34	6.51	9.41	18.81	13.53	9.69	14.01
	30	16.45	7.24	4.46	9.38	26.08	10.73	7.13	14.65
LSD (0.05)		1.895			1.094	2.363			1.364
الصنف x تركيز كلوريد الصوديوم					الصنف				الصنف
	Olga F1	14.06	11.18	8.04	11.09	20.52	15.16	10.40	15.36
	Hymar F1	12.86	7.36	4.71	8.31	19.81	10.65	7.11	12.52
LSD (0.05)		1.094			0.632	1.364			0.788
تركيز كلوريد الصوديوم x تركيز البرولين					تركيز البرولين				تركيز البرولين
	0	10.15	7.36	4.79	7.43	15.18	10.29	6.30	10.59
	15	15.08	11.73	8.15	11.65	22.40	16.43	11.61	16.81
	30	15.15	8.72	6.19	10.02	22.92	12.01	8.37	14.43
LSD (0.05)		1.340			0.774	1.671			0.965

تركيز كلوريد الصوديوم	8.76	12.91	20.17	6.38	9.27	13.46
LSD (0.05)	0.965			0.774		

أكدت النتائج بأن الصنف Olga F1 كانت إستجابته جيدة عند التركيز الواطئ من حامض البرولين مقارنة بالصنف Hymar F1 ويعزى سبب ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين صنفي الطماطم المدروسة.

كما ان انخفاض معدل محتوى النتروجين في النبات عند التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم يعود إلى التنافس بين آيونيالكلوريد والنترات على مواقع الامتصاص في سطوح الشعيرات الجذرية المسؤولة عن الامتصاص إضافة إلى تأثيرات آيون الصوديوم الضارة على نفاذية الغشاء البلازمي إذ وجد ان آيونات الصوديوم تثبط بصورة غير تنافسية أمتصاص أيونات النترات (17). وان الزيادة الحاصلة في محتوى النتروجين نتيجة الرش بحامض البرولين قد تعود إلى كون الحامض الاميني البرولين مصدراً نتروجينياً بالاضافة إلى ذلك فإنه يشجع النمو الخضري لنباتات الطماطم مما ادى إلى زيادة امتصاص النتروجين من وسط النمو ومن ثم تراكمه في الاوراق وتتفق النتائج مع ما ذكره (7) من ان رش حامضالبرولين على الطماطم قد أدى إلى حدوث زيادة في محتوى النتروجين في الاوراق.

إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو أثر سلباً في امتصاص عنصر الفسفور من وسط النمو بسبب زيادة تركيز آيون الكلوريد وحصول المنافسة بينه وبين آيون الفوسفات على مواقع الامتصاص في الجذور مما يؤدي إلى قلة محتواها في النبات إذ ان التراكيز العالية لكلوريد الصوديوم تؤثر سلباً في امتصاص الفسفور من قبل جذور النبات (18).وان الرش بحامض البرولين

أدى إلى زيادة امتصاص عنصر الفسفور من خلال التنظيم الازموزي وهذا شجع النمو الخضري للنبات وهذا يؤكد دور البرولين في الحد من التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم, وتتفق النتائج مع نتائج (19).
إن الانخفاض في محتوى البوتاسيوم في نبات الطماطم تحت زيادة تركيز كلوريد الصوديوم يعود إلى التداخل بين آيوني الصوديوم والبوتاسيوم وتنافسهما على حامل آيوني واحد, إذ ان حامل آيون البوتاسيوم في الجذور يقوم بنقل آيونات الصوديوم نظراً لوجودها بتراكيز عالية في بيئة الجذر (20). كما ان الرش الورقي بحامض البرولين ادى إلى الحد من التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم اذ ادى إلى زيادة امتصاص البوتاسيوم وتراكمه في النبات والى تشجيع النمو الخضري, كذلك فإن تأثير الرش الورقي بحامض البرولين أثر بصورة ايجابية في تحسين نمو النباتات المعرضة للاجهاد الملحي الناتج عن وجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو وأيضاً أثر في تحسن نمو النباتات غير المعرضة للاجهد الملحي وبذلك يثبت دور حامض البرولين في الحد من التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم عن طريق التنظيم الازموزيداخل الخلية النباتية تحت ظروف الملوحة إذ تؤدي التراكيز العالية من الاملاح إلى تراكم الايونات داخل فجوة الخلية وان تجمع حامض البرولين في سايتوبلازم الخلية يزيد من الجهد الازموزي للخلية وبالتالي يزيد من قابليتها على سحب الماء من الخلايا المجاورة والابقاء على انتفاخ الخلية (21). وتتفق النتائج مع نتائج (22) في دراستها على نبات الطماطم.
إن أهمية الكالسيوم تأتي من خلال دخوله في تركيب الصفيحة الوسطى في جدار الخلية على هيئة بكتات الكالسيوم ويكون أملاحاً لحامض الفوسفاتيديك الذي يدخل في تركيب اغشية الخلايا ويحافظ على نفاذيتها (2). كما ان له دور في تنظيم النفاذية الاختيارية للايونات وبخاصة آيونات الصوديوم إذ ان سلامة الغشاء البلازمي تعود إلى دور الكالسيوم في ربط الدهون الفوسفاتيدية والبروتينات مؤدياً إلى تماسك وحدات الغشاء لمواجهة التراكيز العالية من آيونات الصوديوم (23). إذ ان التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم أدت إلى تدمير الاغشية الخلوية واضطراب نفاذيتها نتيجة لإزالة آيونات الكالسيوم الموجودة في الأغشية البلازمية بواسطة آيونات الصوديوم وإحلالها محلها مؤدية إلى فقدان تكامل الغشاء البلازمي مما يؤدي إلى اضطراب وظيفته وانخفاض امتصاص العناصر المهمة (24).
لذلك فإن الزيادة الحاصلة في محتوى الكالسيوم تعود إلى دور حامض البرولين في إزالة التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم عن طريق التنظيم الازموزي للنبات كما ذكر في الصفات السابقة وتحسن نمو النبات وزيادة امتصاص الكالسيوم وهذا ماتؤكده نتائج التداخل بين تركيزي كلوريد الصوديوم وحامض البرولين والتي أوضحت دور حامض البرولين في تقليل التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم وزيادة نمو النباتات كما وحسن من نمو النباتات غير المعاملة بكلوريد الصوديوم.
إن وجود آيون الصوديوم في وسط النمو وبتراكيز عالية تعمل على تقليل امتصاص عنصر المغنيسيوم والمعروف ان لعنصر المغنيسيوم دوراً مهماً في تركيب جزيئة الكلوروفيل وفي نشاط الكثير من الانزيمات وخاصة التي تعمل على أوساط تحتوي على الفسفور إذ يعمل جسراً يربط الانزيم بالوسط, كما له دور في ربط الرايبوسومات أثناء تصنيع البروتين (2). لذلك فأن انخفاض امتصاصه يؤثر في بناء جزيئة الكلوروفيل وبالتالي يؤثر في عملية البناء الضوئي.
وان الرش بحامض البرولين يؤثر في زيادة امتصاص النبات للعنصر من خلال التنظيم الازموزي وزيادة محتواه في المجموع الخضري وبذلك يدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل بالاضافة إلى تأثيره في تنشيط الانزيمات الداخلة في الايض الخلوي مما ساعد في زيادة نمو النبات وبذلك ساعد في زيادة تحمل النبات للتأثير السلبي لكلوريد الصوديوم. وتتفق نتائج هذه الصفة مع نتائج (19) والتي أشارت الى ان حامض البرولين يلعب دوراً في التنظيمالازموزي إذ تعمل هذهِ الآلية من خلال تجميع مركبات عضوية داخل سايتوبلازم الخلية والتي لها القدرة على المعادلة الازموزية بين العصير الخلوي الذي أرتفع فيه تركيز المواد المتجمعة وبين وسط النمو الذي ازداد فيه تركيز الصوديوم والكلوريد وبذلك يستمر التوازن الآيوني بينهما ويستمر أمتصاص الماء والمواد المذابة وبذلك يزداد تحمل النبات (25). ومن النتائج السابقة نستنتج ان هناك تأثير سلبي لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في المحلول المغذي على معدل جميع العناصر المذكورة لصنفي نبات الطماطم Olga F1, Hymar F1. وان رش النباتات بحامض البرولين وبتراكيزه المختلفة له دور ايجابي في زيادة نمو النبات.

المصادر

1- حسن, احمد عبد المنعم (1988). الطماطم. الدار العربية للنشر والتوزيع, القاهرة.
2- الصحاف, فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد, العراق.
3- حسن, احمد عبد المنعم (1994). انتاج خضر المواسم الدافئة والحارة في الاراضي الصحراوية. الدار العربية للنشر والتوزيع, القاهرة.
4- Cuartero, J. and Fernandez-Munoz, R.(1999). Tomato and salinity. Sci. Hort. 78:83-125.
5- Sjut, Y. and Bangerth, F.(1984). Induced parthenocarpyaway of manipulating levels of endogenous hormones in tomato fruits. 2-Diffusable hormones. Plant Growth Regulation, 2: 49-56.
6- El- Morshedy, F. A.(1992). Possisle alleviation of salt stressed gapevines by proline. Egypt. J. Apple. Sci., 7:486-505.
7- Abdl-latif, A. (1995). Response of tomato plant to irrigation water salinity. Ph. D. thesis, ZagazigUniv.,Egypt.(cited from Ahmad, Y. M. A. (1999)).

8- Chaudhry, F. M. and Loneragen, I. F.(1972). Zinc absorption by wheatseedling. I. Inhibition by macronutrient Ions in shortening zinc nutrition. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 36: 323-327.

9- الساعدي, عباس جاسم حسين (1996). دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة والغابات, جامعة الموصل, العراق.

10- القيسي, وفاق امجد محمد خالد (1996). تأثير بعض منظمات النمو النباتية على اصناف مختلفة من الباقلاء.*Vicia faba*L. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد, العراق.

11- Agiza, A. H.; El-Hinieidy,M. T. and Ibrahim, M. E. (1960). The determination of different fractions of phosphorus in plant and soil. Bull. F A O. Agric. Cairo Univ.,121.

12- Chapman, H. D. and Pratt, F. P.(1961). Methods of Analysis for Soils, Plants and Water. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. 161-170.

13- Matt, K. J.(1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Sci., 109:214-220.

14- Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R.(1982). Method of Soil Analysis, 2nd (ed) Agron. 9, Poblisher, Madiason, Wisconsin.

15- Wimberly, N. W.(1968). The Analysis of Agricullture Material. Maff. Tech. Bull., London.

16- Little, T. M. and Hills, F. J.(1978). Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons, New York.

17- Suhayda, C. G.; Giannini, J. L.; Briskin, D. P. and Shannon, M. C.(1990). Electrostatic changes in *Lycopersiconesculentum* root plasma membranc resulting from salt stress. Plant physiol., 93: 471-473.

18- الحمداني, فوزي محسن علي (2000). تأثير التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل النبات. اطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد, العراق.

19- القزاز, امل غانم محمود (2010). تأثير الرش بحامض البرولين في تحمل نبات الحنطة.*Triticumaestivum* L المروى بمياه مالحة. رسالة ماجستير, كلية التربية (ابن الهيثم), جامعة بغداد, العراق.

20- Devitt, D. A.; Jarell, W. M. and Stevens, K. L.(1981). Sodium- potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. Soil Sci. Soc. Amer. J., 45:80-86.

21- Schobert, B.(1977). Is there an osmotic regulatory mechanism in algae and higher plants?. J. theo. Biol., 68:17-26.

22- الساعدي, ميسون موسى كاظم (2001). استجابة نباتات الطماطة لملوحة مياه الري والبرولين. رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة البصرة, العراق.

23- النعيمي, سعد الله نجم عبد الله (1990). علاقة التربة بالماء والنبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل, العراق.

24- العاني, انسام غازي عبد الحليم (2000). دور الكالسيوم في ازالة التأثيرات السمية لكلوريد الصوديوم في نباتات صنفين للشعير مختلفي التحمل للملوحة. رسالة ماجستير, كلية التربية (ابن الهيثم), جامعة بغداد, العراق.

25- ياسين, بسام طه (1992). فسلجة الشد المائي في النبات. دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.