تأثير طرائق اضافة مستويات مختلفة من الاحماض الامينية في نمو نباتات الطماطة المزروعة في تربة الزبير الصحرواية

علي حسن فرج عبد الوهاب عبد الرزاق شاكر
الهيئة العامة للبحوث الزراعية كلية الزراعة – حامعة بغداد

المستخلص

نفذت الدراسة في محطة ابحاث البرجسية للموسم الشتوي 2009–2010 في تربة ذات نسجة رملية مزيجة صنفها تحت المجاميع العظمى الى (Typic Quartizpasmment) .استعمل تصميم القطاعات المنشقة – المنشقة بترتيب القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات . الهدف هو دراسة تاثير اضافة الاحماض الامينية في تحمل نبات الطماطة صنف هتوف للاجهاد الملحي والجفاف الذي ينعكس على النمو والانتاجية عند زراعتها في الترب الرملية باستخدام المياه المالحة. تضمنت الدراسة 30 معاملة شملت طرائق الاضافة مع ماء الري او الرش عاملا رئيسا ، واضافة الاحماض الامينية الثلاثة (Arginine،Proline ، Tyrosine) منفردة وثنائية وثلاثية الخلط عاملا ثانويا وثلاثة مستويات للاحماض الامينية (0 ، 100 ، 200 ملغم لتر$^{-1}$.والتي مثلت العامل تحت الثانوي . أظهرت النتائج ان اضافة الاحماض الامينية بجميع انواعها الثلاثة ومستوياتها وطرائق اضافتها أدت الى التقليل بدرجات متفاوتة من التاثيرات الضارة للملوحة في جميع صفات النمو المدروسة.وكانت أفضل معاملة هي خلط ورش الحوامض الامينية الثلاثة بالمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ ، التي اعطت اعلى القيم بفروق معنوية في جميع صفات النمواذ إزداد معدل إرتفاع النبات بنسبة 27.2 % ، ومعدل المساحة الورقية بنسبة 17.3% والوزن الخضري الجاف بنسبة 19.8 % ، والوزن الجذري الجاف بنسبة 55.8 % قياسا الى معاملة المقارنة.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (Special Issue):94-107.2012 Faraj&Jumily

EFFECT OF SOIL AND SPRAY APPLICATION OF DIFFERENT AMINO ACIDS ON GROWTH OF TOMATO IN DESERT ZUBAIR SOIL

Ali H. Faraj **A. W. A. R. Al- Jumily**
State Board for Agric. Res. **College of Agric.- Univer. Of Baghdad**

ABSTRACT

A field study was conducted in Berjesia experiment station at winter season 2009-2010 in loamy sand texture soil classified as Typic quartiz pasament . Split-split plot and methods of application in RCBD design was used. The aim of the experiment was to test the different levels of amino acids on decreasing the stress of water salinity (well water) and growth of tomato plant c.v. Al- Hutoof hybrid. The field experiment consist of 30 treatments :the main factor was method of application amino acids by spray or with irrigation water ; the secondary factor type of amino acids (Tyrosine ،Proline ،Arginine) and their combination in mono , di or triple mixture and three levels of amino acid (0 100 ،200 ،) mg L^{-1} was used . Results indicated the significant effect of all amino acid with different level on decreasing the stress effects of salinity.The best result for all grow parameters of tomato plant when three amino acids were mixed and sprayed in200 mg l^{-1} comparing with control treatment . It increased the plant height by 27.2%; leaf area by 17.3% ; dry weight of shoot by 19.8%; dry weight of roots by 55.8% and dry wt. of root\ and root to shoot ratio by29.1% , all increasment were significant at by 0.05 level

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

المقدمة

تعد الطماطة Lycopersicon esculentum Mill. من أكثر محاصيل الخضر أنتشارا في العالم لاهميتها الاقتصادية وقيمتها الغذائية العالية وأمكانية تصنيعها وخزنها. تزرع الطماطة على مدار السنة في بيئات مختلفة من العالم تمتد من المناطق الاستوائية حتى بعض المناطق القريبة من الدوائر القطبية الا ان الانتاج يتركز في المناطق ذات البيئات الدافئة والجافة نوعا ما (18).

أن عمليات تكوين التربة في المناطق الدافئة والجافة غالبا ما يتمخض عنها تكوين ترب ملحية ولاسيما المناطق الصحراوية، لان التصحر يُعرف بانه تدهور الاراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة والناتج عن عوامل عدة تتضمن التغيرات المناخية والنشاطات البشرية (6 و 34).ان زيادة التملح ينتج ايضا عن زراعة المحاصيل اروائيا ،الذي يؤدي بدوره الى زيادة تملح مصادر المياه والاراضي هذا يعرض النباتات الى اجهاد ملحي يؤدي الى خفض أنتاجيتها الزراعية (20). ويعد الاجهاد الملحي من اهم التحديات التي تواجه الانتاج الزراعي في معظم دول العالم لاسيما في المناطق الزراعية المروية (29).

لغرض زراعة الطماطة في أراضي مالحة أو أراضي تروى بمياه مالحة وهي موجودة في وسط وجنوب العراق لاسيما في منطقتي (الزبير وسفوان) ، التي استغلها المزارع العراقي في زراعة الطماطة كان لابد من أستخدام مياه الابار المالحة بطريقة الري بالتنقيط كأحدى الوسائل التي حققت انتاج عالٍ ومردود .

نفذت الدراسة في تربة ذات نسجة رملية مزيجة في محطة ابحاث البرجسية لمحافظة البصرة جنوب العراق للموسم الزراعي 2009-2010 . مصنفة تحت المجاميع العظمى الى التربة (Typic Quartizpasmment) وتقع فيزيوغرافيا ضمن المناطق الصحراوية. اخذت عينات من التربة بعمق صفر-30 سم قبل الزراعة لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية الموضحة في جدول 1، واخذت عينة من مياه البئر لاجراء التحليل الكيمائي الموضح في جدول 2 وتم أستخدام الطرق الواردة في (31) وقياس الفسور بطريقة Olsen (27).

نفذت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة – المنشقة Split- split plot Design بترتيب القطاعات الكاملة المعشاة(RCBD) بثلاثة مكررات ، وتتضمنت الدراسة (30) معاملة نتج عن المعاملات ومكرراتها (90) وحدة تجريبية. حللت النتائج باستعمال تحليل التباين بأختبار أقل فرق معنوي لمقارنة المتوسطات الحسابية على مستوى احتمال 0.05 . وشملت المعاملات:

1- العامل الرئيس طرائق أضافة الاحماض الامينية (مع ماء الري والرش)، ففي الطريقة الاولى تمت أذابة المستوى المطلوب للاحماض الامينية لكل معاملة في حاويات بلاستيكية وربطها بالانابيب الحقلية الحاملة للمنقطات في بداية الوحدة التجريبية. بعد تقسيم مستويات الاحماض الامينية الى أربعة مدد زمنية متساوية ، اي تضاف الى الطريقتين بالكميات والمواعيد ذاتها . أذ بدأت الاضافة الاولى للاحماض الامينية بعد شهرين من زراعة البذور الى طريقة الرش باستخدام مرشات حجم لترين لكل مكررمن مكررات المعاملة . وحسب حجم الكميات التي تم رشها للاحماض الامينية بمقدار 4.836 لتر ماء للمستوى 100 ملغم لتر$^{-1}$ و 9.672 لتر ماء للمستوى200 ملغم لتر$^{-1}$، ثم أضيفت هذه الكمية المحسوبة مع ماء الري، وبالتتابع بعد كل اسبوعين من الاضافة الاولى بعد خلطها بمادة ناشرة Citowett (7). وبعد اكتمال عمليات الاضافة لمستويات الاحماض الامينية كانت كمياتها لمستوى 100 ملغم لتر$^{-1}$ هي 403.2 غم.هـ$^{-1}$ ولمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ بمقدار 806.4 غم.هـ1.

2- العامل الثانوي يشمل ثلاثة انواع من الاحماض الامينية Tyrosine وProline وArginine وخلطها وتتضمن سبع معاملات هي1- اضافة الحامض الاميني Tyrosine. 2- اضافة الحامض الاميني Proline . 3 - اضافة الحامض الاميني Arginine. 4 - اضافة نصف كمية الحامض الاميني Tyrosine+ نصف كمية الحامض الاميني . Proline 5 - اضافة نصف كمية الحامض الاميني Tyrosine + نصف كمية الحامض الاميني Arginine. 6- اضافة نصف كمية الحامض

الاميني Proline + نصف كمية الحامض الاميني Arginine. 7- أضافة ثلث كمية الحامض الاميني Tyrosine + ثلث كمية الحامض الاميني Proline+ ثلث كمية الحامض الاميني Arginine .

3- العامل تحت الثانوي يتضمن ثلاثة مستويات للاحماض الامينية(0 ،100،200) ملغم . لتر$^{-1}$. بالنسبة للمستوى الاول من دون أضافة أحماض أمينية يشمل معاملتين للمقارنة ، الاولى لطريقة الاضافة مع ماء الري والثانية لطريقة الرش بالماء فقط. وزعت المعاملات طبقا للتصميم التجريبي المستخدم وكانت ابعاد كل وحدة تجريبية3م ×4 م .سمدت التربة بأستعمال اليوريا(46N%) بمستوى 200 كغمN هـ$^{-1}$ مصدراً للنتروجين وسماد سوبر فوسفات الكالسيوم المركز(P 20.5%) بمستوى 60 كغمP هـ$^{-1}$ مصدراً للفسفور وسماد كبريتات البوتاسيوم (41.5K%) بمستوى 120 كغم K هـ$^{-1}$ مصدرا للبوتاسيوم (8). وأضيفت الأسمدة الكيميائية النتروجنية والبوتاسية في ثلاثة دفعات متساوية ، والفوسفاتية على دفعتين (5) ، أضيفت الدفعة الاولى بكمية 3/1 الاسمدة النتروجنية و3/1 الاسمدة البوتاسية و3/1 الاسمدة الفوسفاتية مع كامل الاسمدة العضوية التي أضيفت بمعدل 12 طن هـ1-(فضلات الدواجن) بطبقة سمكها 20 سم داخل فتحة المشعاب لجميع المعاملات وتم تغطيتها بالتربة بسمك 10 سم عند تحضير الارض للزراعة بتاريخ 10 / 8 / 2009. وأضيفت الدفعة الثانية للاسمدة النتروجنية والبوتاسية مع ما تبقى من الاسمدة الفوسفاتية بعد 60 يوماً ، والدفعة الثالثة لهما بعد 90 يوماً من نقل الشتلات الى أرض الحقل الدائم. أنشئت منظومة الري بالتنقيط التي تتكون من انبوب الري الرئيس (Main pipe) بقطر 7.5 سم والانابيب تحت الرئيس (Sub main pipes) بقطر 5 سم والانابيب الفرعية (Lateral pipes) بقطر 2.5 سم، والانابيب الحقلية (حاملة المنقطات) بقطر 1.3 سم والتي تبعد عن بعضها بمسافة 3 م ، وهي مطابقة للابعاد بين المروز، في حين كانت المسافة بين منقط واخر 40 سم .

الصفة		القيمة	الوحدات
الإيصالية الكهربائية EC		6.8	ديسي سيمنز.م$^{-1}$
درجة تفاعل التربة pH		7.7	
المادة العضوية		0.26	غم . كغم$^{-1}$تربة
السعة التبادلية للايونات الموجبة CEC		10.10	سنتي مول شحنة.كغم-1تربة
معادن الكاربونات		211.3	غم . كغم$^{-1}$تربة
الايونات الذائبة	الكالسيوم	1.240	سنتي مول شحنة. كغم$^{-1}$ تربة
	المغنيسيوم	0.660	
	الصوديوم	2.030	
	البوتاسيوم	0.074	
	الكبريتات	1.940	
	الكلوريد	1.400	
	البيكاربونات	0.262	
	الكاربونات	nil	
النتروجين الجاهز		18.3	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		3.7	
البوتاسيوم الجاهز		73.6	
الرمل		831.1	غم . كغم$^{-1}$ تربة
الغرين		78.5	
الطين		90.4	
النسجة		رملية مزيجة	Loamy sand
الكثافة الظاهرية		1.55	ميكاغرام . م$^{-3}$

جدول 1. يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لعينات تربة الدراسة قبل الزراعة

الايونات الذائبة السالبة مليمول. لتر$^{-1}$				الايونات الذائبة الموجبة مليمول. لتر$^{-1}$				pH	EC
NO_3-	HCO_3-	$Cl-$	$SO_4=$	$K+$	$Na+1$	$Mg+_2$	$Ca+_2$	-	dS.m−1
0.020	0.90	47.42	24.23	0.61	29.91	3.84	25.62	7.60	9.04

جدول 2. التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمة (مياه الآبار)

تمت زراعة بذور الطماطة صنف هتوف في دايات بتاريخ 1 /9 /2009 ومن ثم نقلت الشلات الى الحقل الدائم بتاريخ 7 / 10 /2009 بعد اكتمال الانبات بواقع شتلتين لكل منقط (شتلة واحدة على كل جانب من المنقط) ليكون عدد النباتات في كل وحدة تجريبية 20 نباتا اي بكثافة نباتية 16600 نبات.هـ$^{-1}$. بعد ذلك أستمرتعمليات خدمة نباتات الطماطة التي شملت مكافحة الافات الزراعية وأدامة عمل المنقطات وحماية النباتات من البرد بتغطيتها بالبلاستك الشفاف في نهاية تشرين الثاني/2009 ولغاية 10 /3 / 2010 والاستمرار بعمليات العزق والتعشيب اليدوي الى نهاية الموسم بتاريخ 15 / 5 / 2010 . تم قياس صفات النمو المتمثلة بأرتفاع النبات من محل اتصالة بالتربة حتى القمة النامية كمعدل لخمسة نباتات عند بداية الجني

للتجربة الحقلية .

تم حساب المساحة الورقية وفق ما ذكر (9) وذلك بقطع الورقة البالغة الرابعة لخمسة نباتات أخذت بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية عند بداية الجني. وحدد شكل هذه الورقة بالقلم الرصاص على ورقة كتابة وقصت الورقة ووزنت بميزان حساس . حددت مساحة معلومة من هذه الورقة بابعاد (5سم × 5 سم) ووزنت بالضبط على ميزان حساس، ثم حسبت مساحة ورقة النبات بمعرفة العلاقة بين وزن الورقة ووزن وحدة المساحة .

وقيس الوزن الجاف بعد فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري لنباتات الطماطة بوساطة مقص تقليم من منطقة اتصال الساق بسطح التربة بعدها تم اخراج الجزء الجذري بقلب التربة وتفتيتها بتيار ماء بعد وضعها على منخل وغسلها بالماء المقطر وبعدها جففت باستعمال الورق النشاف وقيس الوزن الطري لكل منهما بميزان حساس وكمعدل لثلاثة نباتات قلعت بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية عند بداية الجني ثم جفف كل من المجموع الجذري والمجموع الخضري على أنفراد للنباتات المقلوعة من حقل الدراسة وذلك بوضعها في فرن كهربائي عند درجة 065 م لمدة 72 ساعة وحسب الوزن الجاف بعد ثباته بأستعمال ميزان حساس .

النتائج والمناقشة

1. طول النبات (سم)

تبين نتائج جدول 3 تاثير أنواع ومستويات وطرائق أضافة الاحماض الامينية Tyrosine و Proline و Arginine وخلطها في طول نباتات الطماطة قبل جني الثمار بعد 125 يوما من الزراعة. يلاحظ ان معاملة خلط الانواع الثلاثة حقق اعلى طول لنباتات الطماطة بلغ 65.00 سم بزيادة معنوية قياسا الى معاملات أضافتها كل على انفراد ومعاملة خلط الحامضين Tyrosine وArginine. في حين اعطت معاملة اضافة الحامض الاميني Tyrosine أوطأ طول للنباتات بلغ 61.62 سم .

ويشير الجدول (3) الى ان زيادة مستويات أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر ادت الى زيادة في طول النباتات وصولا الى اعلى طول بلغ 68.26 سم عند المستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$، الذي تفوق معنويا قياسا الى المستويين 0 و100 ملغم لتر$^{-1}$ بنسبة 19.2 % و 6.6 % على التوالي. ان زيادة طول

نباتات الطماطة عند زيادة تركيز أضافة الحوامض الامينية يؤيد فعاليتها الفسلجية في انسجة نباتات الطماطة عند زراعتها في الترب الرملية الصحراوية بأستعمال مياه مالحة .

ويبين الجدول (3) ايضا تاثير طرائق أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر في ارتفاع النبات، اذ حققت طريقة اضافة الاحماض الامينية رشا اعلى ارتفاع بلغ 63.89 سم ، بزيادة غير معنوية قياسا الى طريقة الاضافة مع ماء الري التي بلغ طول النبات فيها 62.45 سم .

جدول 3 .تأثير مستوى ونوع و طرائق أضافة الاحماض الامينية في طول نباتات الطماطة (سم)

طرائق الاضافة	انواع الاحماض الامينية	مستويات الاحماض الامينية ملغم لتر$^{-1}$			طرائق الاضا فة x انواع الاحماض
		Zero	100	200	
مع ماء الري	Tyrosine	56.53	60.23	65.27	60.68
	Proline	56.53	62.87	65.70	61.70
	Arginine	56.53	63.93	64.20	61.56
	Tyro. X Pro.	56.53	64.60	67.43	62.86
	Tyro. XArg.	56.53	63.07	66.87	62.16
	Pro. XArg.	56.53	65.20	69.80	63.84
	ProXArg X Tyr.	56.53	65.73	70.73	64.33
الرش	Tyrosine	57.93	62.90	66.83	62.56
	Proline	57.93	62.97	66.63	62.51
	Arginine	57.93	63.77	66.73	62.81
	Tyro. X Pro.	57.93	64.87	69.43	64.08
	Tyro. X Arg.	57.93	64.27	70.97	64.39
	Pro. X Arg	57.93	65.60	72.17	65.23
	Pro XArg X Tyr.	57.93	66.23	72.83	65.67
LSD (0.05)		5.358			3.779
مستويات الاحماض الامينية x طرائق الاضافة		56.53	63.66	67.14	62.45
		57.93	64.37	69.37	63.89
LSD (0.05)		3.765			N.S
مستويات الاحماض الامينية X أنواعها	Tyrosine	57.23	61.57	66.05	61.62
	Proline	57.23	62.92	66.17	62.11
	Arginine	57.23	63.85	65.47	62.18
	Tyro. X Pro.	57.23	64.73	68.43	63.47
	Tyro. X Arg.	57.23	63.67	68.92	63.27
	Pro. X Arg.	57.23	65.40	70.98	64.54
	Pr XArg XTyr.	57.23	65.98	71.78	65.00
LSD (0.05)		3.414			1.730
متوسط مستويات الاحماض		57.23	64.02	68.26	
LSD (0.05)		1.387			

ويبين الجدول (3) تاثير التداخل بين انواع الاحماض الامينية وطرائق اضافتها، اذ اعطت معاملة الاضافة لخلط الاحماض الثلاثة رشا اعلى طول للنبات بلغ 65.67 سم بزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات اضافة الحوامض الثلاثة منفردة مع ماء الري.كما يبين جدول (3) تاثير التداخل بين مستويات الاحماض الامينية وطرائق اضافتها ، فقد اعطت المعاملة 200 ملغم لتر1-عند أضافتها رشا اعلى طول للنبات بلغ 69.37 سم، بزيادة معنوية قياسا الى المستويين 0 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ بنسبة 22.5 % و 8.9 % عند أضافتها مع ماء الري ، وبنسبة 19.7 % و 7.7% عند اضافتها رشا .

اما بالنسبة للتداخل بين مستويات وانواع اضافة الاحماض الامينية فقد كان معنويا اذ تفوقت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ واعطت اعلى طول للنباتات بلغ 71.78 سم قياسا الى جميع انواع الاحماض الامينية عند المستويين 0 و 100 ملغم لتر$^{-1}$ وكذلك عند اضافة انواع الحوامض الامينية الثلاثة منفردة للمستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$. ويبين الجدول (3)ايضا تاثير التداخل بين العوامل الثلاثة اذ حققت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ رشا اعلى طول للنبات بلغ 72.83 سم بزيادة معنوية قياسا الى جميع المعاملات عند المستويين 0 و100ملغم لتر$^{-1}$.

ان تفوق معاملة أضافة الاحماض الامينية الثلاثة رشا في طول النبات ، قد يعود الى الية ومن ثم تحفيز الفعاليات الحيوية ولاسيما عمليتي الانقسام وتوسيع الخلايا النباتية بشكل افضل واسرع بسبب دخولها المباشر عن طريق الثغور الى الخلايا الحارسة مما يقلل من تأثيرات ملوحة مياه الري والتربة التي تؤدي الى تثبيط عمليتي النمو الطولي والتوسع العرضي لخلايا الساق قياسا الى اضافتها مع ماء الري وهذا ما ذكره عدد من الباحثين (16 و 26 و 28) .

2. المساحة الورقية (سم^2)

تبين نتائج جدول 4 تاثير أنواع ومستويات وطرائق أضافة الاحماض الامينيــة Tyrosine و Proline و Arginine وخلطها في المساحة الورقية لنباتات الطماطة قبل جني الثمار. ويلاحظ بان معاملة خلط الانواع الثلاثة للاحماض حققت اعلى مساحة ورقية بلغت 158.75 سم^2 بزيادة معنوية قياسا الى جميع المعاملات الاخرى في حين اعطت معاملة اضافة الحامض الاميني Arginine أوطأ مساحة ورقية بلغت 150.84سم^2.

ويشير الجدول (4) الى ان زيادة مستويات أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر ادت الى زيادة في المساحة الورقية وصولا الى اعلى مساحة ورقية بلغت 161.84سم2 عند المستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$. الذي تفوق معنويا قياسا الى المستويات 0 و100 ملغم. لتر$^{-1}$ بنسبة 10.9 % و 3.7 % على التوالي.

ويبين الجدول (4) تاثير طرائق أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر في المساحة الورقية، اذ حققت طريقة اضافة الاحماض الامينية رشا اعلى مساحة ورقية بلغت 155.88 سم^2 وبزيادة غير معنوية قياسا الى طريقة الاضافة مع ماء الري التي اعطت أوطأ مساحة ورقية بلغت 153.25 سم^2 .

كما يبين الجدول (4) تاثير التداخل بين انواع الاحماض الامينية وطرائق اضافتها اذ اعطت معاملة الاضافة لخلط الاحماض الثلاثة رشا اعلى مساحة ورقية بلغ 161.91 سم2 بزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات انواع اضافة الاحماض الثلاثة مع ماء الري، والى جميع معاملات رش انواع الاحماض الثلاثة منفردة ومعاملة خلط الحامضين Proline و Arginine.

كما يظهر جدول (4) تاثير التداخل بين مستويات الاحماض الامينية وطرائق اضافتها ، فقد اعطت المعاملة 200 ملغم لتر$^{-1}$ عند أضافتها رشا اعلى مساحة ورقية للنبات بلغت 163.32 سم2 وبزيادة معنوية قياسا الى المستويين 0 و 100 ملغم لتر$^{-1}$

بنسبة 11.6 % و 6.6 % عند أضافتها مع ماء الري ، وبنسبة 12.1 % و 2.9 % عند اضافتها رشا.

اما بالنسبة للتداخل بين مستويات وانواع اضافة الاحماض الامينية فقد كان معنويا اذ تفوقت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ واعطت اعلى مساحة ورقية للنباتات بلغت 168.53سم2 قياسا الى جميع معاملات انواع الاحماض الامينية عند المستويين 0 و 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ، وجميع معاملات المستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ فيما عدا معاملة خلط الحامضين Tyrosine و Proline التي بلغت فيها المساحة الورقية 165.77سم^2.

كما يظهر الجدول ايضا تاثير التداخل بين العوامل الثلاثة

جدول 4 . تاثير مستوى ونوع و طرائق اضافة الاحماض الامينية في المساحة الورقية (سم2) لنباتات الطماطة

طرائق الاضافة	انواع الاحماض الامينية	مستويات الاحماض الامينية ملغم لتر$^{-1}$			طرائق الاضا فة x انواع الاحماض
		Zero	100	200	
مع ماء الري	Tyrosine	146.23	151.50	158.70	152.14
	Proline	146.23	150.73	159.87	152.28
	Arginine	146.23	149.80	156.70	150.91
	Tyro. X Pro.	146.23	156.57	162.96	155.26
	Tyro. XArg .	146.23	154.90	159.47	153.01
	Pro. XArg.	146.23	153.90	158.90	155.59
	Pro.XArg X Tyr.	146.23	154.63	165.87	155.59
الرش	Tyrosine	145.63	156.30	159.13	153.53
	Proline	145.63	152.30	157.63	152.03
	Arginine	145.63	150.87	155.80	150.73
	Tyro. X Pro.	145.63	161.73	168.57	158.60
	Tyro. X Arg.	145.63	160.97	165.63	157.36
	Pro. X Arg.	145.63	159.13	165.30	156.43
	Pro .XArg X Tyr.	145.63	168.90	171.20	161.91
LSD (0.05)		6.176			4.209
مستويات الاحماض الامينية x طرائق الاضافة		146.23	153.15	160.35	153.25
		145.63	158.69	163.32	155.88
LSD (0.05)		4.652			N.S
مستويات الاحماض الامينية X أنواعها	Tyrosine	145.93	153.90	158.92	152.92
	Proline	145.93	151.83	158.75	152.17
	Arginine	145.93	150.33	156.25	150.84
	Tyro. X Pro.	145.93	159.15	165.77	156.95
	Tyro. X Arg.	145.93	157.93	162.55	155.47
	Pro. X Arg.	145.93	156.52	162.10	154.85
	Pro. XArg. XTyr.	145.93	161.78	168.53	158.75
LSD (0.05)		4.254			2.002
متوسط مستويات الاحماض		145.93	155.92	161.84	
LSD (0.05)		3.114			

اذ حققت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ رشا اعلى مساحة ورقية بلغت 171.20 سم2 بزيادة معنوية قياسا الى جميع المعاملات عند المستويين 0 و 100 ملغم لتر$^{-1}$. ان الملوحة المرتفعة تسبب انخفاض المساحة الورقية لنباتات الطماطة نتيجة تيبس حافات الاوراق وتساقطها Van– Iepren(36) او قلة حجم الخلايا وعددها (3 و 23) .

ان زيادة المساحة الورقية لنباتات الطماطة عند زيادة تركيز أضافة الاحماض الامينية في التجربة الحقلية ، يؤيد دورها وفعاليتها الفسلجية في خفض مقاومة الجدران الخلوية لاستطالة الخلايا خلال عملية النمو مما زاد من نواتج عملية التمثيل الضوئي ولا سيما الكاربوهيدرات التي تراكمت في المجموع الخضري والتي بدورها زادت من تحمل نباتات الطماطة عند زراعتها في الترب الرملية الصحراوية بأستعمال المياه المالحة .

3. الوزن الجاف للمجموع الخضري

تبين نتائج جدول 5 تاثير أنواع ومستويات وطرائق أضافة الاحماض الامينيةTyrosine و Proline و Arginine وخلطها في وزن المجموع الخضري الجاف لنباتات الطماطة عند بداية جني الثمار. ويلاحظ ان معاملة خلط الانواع الثلاثة حقق اعلى وزن خضري جاف بلغ 169.67 غم. نبات$^{-1}$ بزيادة معنوية قياسا الى جميع انواع المعاملات الاخرى فيماعدا معاملة خلط الحامضين Proline و Tyrosine. ويشير الجدول الى زيادة مستويات أضافة الحوامض الامينية الانفة الذكر ادت الى زيادة في الوزن الخضري الجاف وصولا الى اعلى وزن عند المستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ الذي بلغ 173.58 غم. نبات$^{-1}$ وتفوق بزيادة معنوية قياسا الى المستويين 0 و 100 ملغم .لتر$^{-1}$ بنسبة 13.0 % و 6.9 % على التوالي .

كما يبين الجدول نفسه تاثير طرائق أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر في الوزن الخضري اذ حققت طريقة اضافة الاحماض الامينية رشا اعلى وزن خضري جاف بلغ 166.57 غم. نبات$^{-1}$ وبزيادة معنوية قياسا الى طريقة الاضافة مع ماء الري التي اعطت وزن خضري جاف بلغ159.72غم. نبات$^{-1}$.

كما يشير الجدول (5) أيضا الى تاثير التداخل بين انواع الاحماض الامينية وطرائق اضافتها اذ اعطت معاملة الاضافة لخلط الاحماض الثلاثة رشا اعلى وزن خضري جاف بلغ 173.61 غم. نبات$^{-1}$ وبزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات اضافة الحوامض الثلاثة مع ماء الري ومعاملات رش الحوامض الثلاثة منفردة.

ويبين جدول (5) تاثير التداخل بين مستويات الاحماض الامينية وطرائق اضافتها ، فقد اعطت المعاملة 200 ملغم لتر$^{-1}$ عند أضافتها رشا اعلى وزن خضري جاف بلغ 178.93 غم نبات$^{-1}$ بزيادة معنوية قياسا الى المستويات 0 و 100 و200 ملغم لتر$^{-1}$ بنسبة 18.5 % و 11.8 % و 6.3 % عند أضافتها مع ماء الري وبنسبة 14.6 % و 8.6 % عند أضافتها رشا على التوالي .

كما يشير الجدول الى تاثير التداخل بين مستويات وانواع اضافة الاحماض الامينية اذ تفوقت معنويا معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ واعطت اعلى وزن خضري جاف بلغ 182.03 غم. نبات$^{-1}$ قياسا الى جميع معاملات المقارنة ومعاملات اضافة الانواع الثلاثة للحوامض الامينية عند المستوى 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ، فيما عدا معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة التي بلغ فيها الوزن الخضري الجاف173.47 غم. نبات$^{-1}$.

كما يبين الجدول ايضا تاثير التداخل بين العوامل الثلاثة اذ حققت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاث بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$عند اضافتها رشا اعلى وزن خضري جاف بلغ 183.91 غم. نبات$^{-1}$ بزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات المستويات 0 و 100 و200 ملغم. لتر$^{-1}$عند اضافتها مع ماء

الري. وكذلك معاملات المستويين 0 و 100 ملغم .لتر−1 عند اضافتها رشا فيما عدا، معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة للمستوى 100 ملغم. لتر$^{-1}$ عند اضافتها رشا وكذلك للمستوى 200 ملغم.

لتر$^{-1}$عند اضافتها مع ماء الري الذي بلغ فيهما الوزن الخضري الجاف 180.79 و180.16 غم . نبات$^{-1}$ على التوالي .

جدول 5 . تاثير مستوى ونوع و طرائق اضافة الاحماض الامينية في الوزن الجاف للجزء الخضري (غم .نبات$^{-1}$) لنباتات الطماطة

طرائق الاضافة	انواع الاحماض الامينية	مستويات الاحماض الامينية ملغم لتر$^{-1}$			طرائق الاضا فة x انواع الاحماض
		Zero	100	200	
مع ماء الري	Tyrosine	150.90	157.51	161.20	156.54
	Proline	150.90	157.11	162.26	156.76
	Arginine	150.90	156.92	161.53	156.45
	Tyro. X Pro.	150.90	163.37	178.83	164.37
	Tyro. XArg.	150.90	159.83	167.73	159.49
	Pro. XArg.	150.90	159.21	165.91	158.67
	ProXArg X Tyr.	150.90	166.15	180.16	165.74
الرش	Tyrosine	156.13	158.19	163.46	159.26
	Proline	156.13	161.59	182.36	166.69
	Arginine	156.13	159.22	178.78	164.71
	Tyro. X Pro.	156.13	163.72	181.26	167.03
	Tyro. X Arg.	156.13	164.48	182.45	167.69
	Pro. X Arg.	156.13	164.61	180.32	167.02
	Pro. XArg.X Tyr.	156.13	180.79	183.91	173.61
LSD (0.05)			11.935		6.141
مستويات الاحماض الامينية x طرائق الاضافة		150.90	160.01	168.23	159.72
		156.13	164.66	178.93	166.57
LSD (0.05)			6.600		2.619
مستويات الاحماض الامينية X أنواعها	Tyrosine	153.51	157.85	162.33	157.90
	Proline	153.51	159.35	173.31	161.72
	Arginine	153.51	158.07	170.15	160.58
	Tyro. X Pro	153.51	163.54	180.04	165.70
	Tyro. X Arg	153.51	162.16	175.09	163.59
	Pro. X Arg	153.51	161.91	173.11	162.84
	Pr XArg XTyr	153.51	173.47	182.03	169.67
LSD (0.05)			8.903		4.599
متوسط مستويات الاحماض		153.51	162.34	173.58	
LSD (0.05)			5.665		

وهذا مؤشر واضح لدور الاحماض الامينية في زيادة محتوى الانسجة من البروتين او لمنع الشد المائي لاندماج الاحماض الامينية وتكوينها للبروتينات Ben Zioni – واخرون (14). ولدورها في تكوين انواع جديدة من البروتينات تعمل في تنظيم البناء الداخلي والعمليات الايضية لتكسب النبات مقاومة اكثر اتجاه الاجهاد الملحي ويؤدي الى نمو وتوسع وزيادة عدد الاوراق El–Farash واخرون(21).ان الملوحة المرتفعة تسبب انخفاضا في وزن المجموع الخضري المتمثل في (طول النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية) نتيجة التاثير الازموزي الذي تسببه قلة كمية المياه الممتصة والداخلة الى النبات وقلة الجهد الانتفاخي لخلايا الورقة مما يقلل استطالتها اي قلة مساحتها فضلا عن قلة العناصر الغذائية وهرمونات النمو المنتقلة من الجذور الى باقي اجزاء النبات ، لذلك يعمل النبات في أنتاج مثبطات النمو (حامض الابسيسيك والاثلين) اللذان يعملان في تثبيط نمو وتوسع الاوراق . كما يعمل حامض Abscisic في تقليل فتحة الثغور وقلة نفاذ CO2 وبدوره يقلل من انتاج المواد الكاربوهيدراتية الضروريـة لنمو الاوراق David و Nilsen (19).

4. الوزن الجاف للمجموع الجذري

تشير نتائج جدول 6 الى تاثير أنواع ومستويات وطرائق أضافة الاحماض الامينية Tyrosine و Proline و Arginine وخلطها في الوزن الجاف للمجموع الجذري لنبات الطماطة عند بداية جني الثمار. ويلاحظ ان معاملة خلط الانواع الثلاثة حقق اعلى وزن جذري جاف بلغ 20.157 غم . نبات$^{-1}$ بزيادة معنوية قياسا الى جميع انواع المعاملات الاخرى .

كما يشير الجدول 6 الى ان زيادة مستويات أضافة الاحماض الامينية الانفة الذكر ادت الى زيادة في الوزن الجذري وصولا الى اعلى وزن بلغ 21.304 غم .نبات$^{-1}$ عند المستوى 200 ملغم. لتر–1الذي تفوق بزيادة معنوية قياسا الى المستويين 0 و 100 ملغم.لتر$^{-1}$ وبنسبة قدرها 34.5 % و 13.1 % على التوالي .

ويبين الجدول نفسه تاثير طرائق أضافة الاحماض الامينية في الوزن الجذري الجاف اذ حققت طريقة اضافة الاحماض الامينية رشا اعلى وزن جذري جاف بلغ 19.323 غم . نبات$^{-1}$ وبزيادة غير معنوية قياسا الى طريقة الاضافة مع ماء الري التي اعطت وزن جذري جاف بلغ 17.987 غم. نبات$^{-1}$.

كما يظهر الجدول 6 أيضا تاثير التداخل بين انواع الاحماض الامينية وطرائق اضافتها اذ اعطت معاملة الاضافة لخلط الاحماض الثلاثة رشا اعلى وزن جذري جاف بلغ 21.137 غم. نبات$^{-1}$ وبزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات اضافة الحوامض الثلاثة مع ماء الري أو رشا.

ويظهر جدول 6 ايضا تاثير التداخل بين مستويات الاحماض الامينية وطرائق اضافتها ، فقد اعطت المعاملة 200 ملغم. لتر$^{-1}$ عند أضافتها رشا اعلى وزن جذري جاف بلغ 22.289 غم. نبات$^{-1}$ وبزيادة معنوية قياسا الى المستويات 0 و 100 و200 ملغم. لتر$^{-1}$ وبنسب قدرها 44.4 % و 22.3 % و 9.7 % عند أضافتها مع ماء الري وبنسبة قدرها 37.2 % و 14.6 % للمستويين 0 و100 ملغم.لتر$^{-1}$عند أضافتها رشا على التوالي .

كما يظهر الجدول نفسه تاثير التداخل بين مستويات وانواع اضافة الاحماض الامينية اذ تفوقت معنويا معاملة خلط انواع الاحماض الثلاثة بمستوى200 ملغم .لتر$^{-1}$واعطت اعلى وزن جذري بلغ 23.635 غم. نبات$^{-1}$ قياسا الى جميع معاملات المقارنة ومعاملات اضافة الانواع الثلاثة للمستوى 100 ملغم.لتر$^{-1}$.

ويبين الجدول ايضا تاثير التداخل بين العوامل الثلاثة، اذ حققت معاملة خلط انواع الاحماض الامينية الثلاثة بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ عند اضافتها رشا اعلى وزن جذري جاف بلغ 24.683 غم. نبات$^{-1}$ بزيادة معنوية قياسا الى جميع معاملات المستويات 0 و100 و 200 ملغم. لتر$^{-1}$عند اضافتها مع ماء الري. والى معاملات المستويين 0 و100 ملغم. لتر$^{-1}$ عند اضافتها رشا فيما عدا رش معاملة خلط الانواع الثلاثة

للاحماض عند المستوى 100 ملغم. لتر$^{-1}$ ، والمستوى 200 ملغم. لتر$^{-1}$ عند اضافتها مع ماء الري التي بلغ فيهما الوزن الجذري الجاف 22.487 و22.587 غم. نبات$^{-1}$ على التوالي.

وهذا مؤشر واضح لدور الاحماض الامينية في زيادة المجموع الجذري عند زراعة نباتات الطماطة في الترب الصحراوية المالحة التي تروى بمياه الابار المالحة. وذلك لكون الاجهاد الملحي يؤدي الى تثبيط نمو الجذور وضعفها يرافقه انخفاض في امتصاص الماء والمغذيات (أحمد ، 1984) مما ينعكس على نمو المجموع الخضري للنبات .

جدول 7.تاثير مستوى ونوع و طرائق اضافة الاحماض الامينية في الوزن الجاف للجزء الجذري (غم. نبات$^{-1}$) لنباتات الطماطة

طرائق الاضافة	انواع الاحماض الامينية	مستويات الاحماض الامينية ملغم لتر$^{-1}$			طرائق الاضا فة x انواع الاحماض
		Zero	100	200	
مع ماء الري	Tyrosine	15.430	17.313	18.927	17.223
	Proline	15.430	17.600	19.550	17.527
	Arginine	15.430	17.903	19.063	17.466
	Tyro. X Pro	15.430	18.843	21.693	18.566
	Tyro. XArg	15.430	18.103	20.157	17.897
	Pro. XArg	15.430	18.210	20.263	17.968
	ProXArg X Tyr	15.430	19.513	22.587	19.177
الرش	Tyrosine	16.240	17.580	18.753	17.524
	Proline	16.240	18.767	22.620	19.209
	Arginine	16.240	18.397	21.580	18.739
	Tyro. X Pro	16.240	19.617	22.847	19.568
	Tyro. X Arg	16.240	19.767	22.833	19.613
	Pro. X Arg	16.240	19.460	22.703	19.468
	Pro XArg X Tyr	16.240	22.487	24.683	21.137
LSD (0.05)			2.132		1.197
مستويات الاحماض الامينية x طرائق الاضافة		15.430	18.212	20.310	17.987
		16.240	19.439	22.289	19.323
LSD (0.05)			1.663		N.S
مستويات الاحماض الامينية X أنواعها	Tyrosine	15.835	17.447	18.840	17.364
	Proline	15.835	18.183	21.085	18.368
	Arginine	15.835	18.150	20.322	18.102
	Tyro. X Pro	15.835	19.230	22.270	19.112
	Tyro. X Arg	15.835	18.935	21.495	18.755
	Pro. X Arg	15.835	18.835	21.483	18.718
	Pr XArg XTyr	15.835	21.000	23.635	20.157
LSD (0.05)			1.595		0.649
متوسط مستويات الاحماض		15.835	18.826	21.304	
LSD (0.05)			1.320		

ان أضافة الاحماض الامينية ادت الى زيادة صفات النمو لنبات الطماطة معنويا وفق المؤشرات المدروسة تحت تاثير أجهادات الترب الرملية الصحراوية والمياه المالحة والذي يعود الى دور الاحماض الامينية الفسلجية في تغير الجهد الازموزي للنسيج النباتي اذ ان زيادة الاحماض الامينية تؤدي الى قلة الجهد الازموزي وهذا بدورة يؤدي الى تقليل الجهد المائي للخلية ، وبذلك تزداد قابلية الخلية على سحب الماء والمغذيات الذائبة فيه من وسط النمو وبالتالي زيادة النمو الخضري للنباتات (12 و 16) . كما تعد الاحماض الامينية الحرة عند أضافتها مصدر نتروجيني مهم في بناء البروتينات والانزيمات التي تزيد من تشجع النمو الخضري والجذري (11 و 24) .ان اضافة الاحماض الامينية تؤدي الى زيادة فترة وعدد الانقسامات الخلوية وتوسيعها (2) . كما ان الاحماض الامينية تعمل على تثبيط نشاط الانزيمات المسؤولة عن تكوين الاثيلين ، وهي الانزيمات التي يزداد نشاطها عند تعرض النباتات لظروف الاجهاد الملحي (22 و 25 و 30 و 33).في ضوء النتائج التى تم الحصول عليها في هذه التجربة يمكن استنتاج إنَّ ري نباتات الطماطة بمياه مالحة له تاثير سلبي في جميع صفات النمو.وان اضافة الاحماض الامينية الثلاثة Arginine، Proline ، Tyrosine ومستوياتها وطرائق اضافتها أدت الى التقليل بدرجات متفاوتة من التاثيرات الضارة للملوحة في جميع صفات الحاصل المدروسة اذ كانت أفضل معاملة هي خلط ورش الاحماض الامينية الثلاثة بالمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$، ولكن المعاملة المفضل من الناحية الاقتصادية كانت معاملة خلط ورش الاحماض الامينية الثلاثة بالمستوى 100 ملغم لتر$^{-1}$ لعدم وجود فروق معنوية بينهما في التقليل من التاثيرات الضارة للملوحة في اغلب الصفات المدروسة .

المصادر

1 – أحمد ، رياض عبد اللطيف 1984. الماء في حياة النبات.مديرية دار الكتب–جامعة لموصل.

2 – ادريس ، محمد حامد .2009 . فسيولوجيا النبات . موسوعة النبات – مركز سوزان مبارك الاستكشافي العلمي في القاهره ، مصر . www.smsec.com .

3 – الزبيدي، بتول حنون. 2000. تأثير ملوحة مياه الري والسايكوسيل على النمو وبعض المكونات الكيميائية لنبات الطماطة. رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة البصرة.

4 – السعيدي، عبد الستار حسين ومحسن عبد الحي ، 2000. تاثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في نوعية وكمية حاصل الطماطة في مناطق سفوان والزبير. مجلة الزراعة العراقية ،مجلد 5 (6) : 52 – 63.

5 – الانصاري، عبد المهدي صالح ، حازم عبد العزيز محمود ،محسن عبد الحي دشر.2002 .نمو وحاصل نباتات الطماطة المزروعة في اراضي صحراوية تحت تاثير تسميد الفسفور الارضي او خلال منظومة الري بالتنقيط. مجلة الزراعة العراقية ،مجلد 7 (2) : 1 – 11.

6– برنامج الأمم المتحدة للبيئة،1992 . حالة التصحر وتنفيذ خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر. الدورة الاستثنائية الثالثة، نيروبي – كينيا.

7 – فرج ، علي حسن ، ميسون جابر حمزة ، محسن عبد الحي . 2003 .كفاءة التسميد الورقي لانتاج الطماطة Lycopersicon esculentum Mill. في المناطق الصحراوية تحت نظام الري بالتنقيط .المجلة العراقية لعلوم التربة . المجلد 3 (1) :106 –111.

8 – فرج ، علي حسن ، ايمان عبد المهدي الجنابي ، قاسم احمد سليم ، حنان كاظم مقصد . 2009 تاثير الري التسميدي للنايتروجين في حاصل ونوعية الطماطة Lycopersicon esculentum Mill. تحت الظروف الصحراوية . مجلة الزراعة العراقية ، المجلد 14 (2) :143 – 152 .

9 – مرسي ، مصطفى علي ، عبد الجواد ، عبد العظيم وتوفيق ، حسين علي ، 1968. اساسيات البحوث الزراعية .مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة.

10 – ياسين ، بسام طه 1992 . فسلجة الشد المائي في النبات . دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل العراق .

11 - Abd El- Aziz Bolarin, and Balbaa, L. K., 2007. Influence of tyrosine and zinc on growth flowering and chemical constituents of Salvia farinacea plants. J. of Applied Sci. Res.,3(11): 1479 – 1489.

12 -Amini, F. and Ehsanpour A. A., 2005. Soluble Proteins, Proline , Carbohydrates and Na+ \ K+ Changes in Two Tomato (Lycopersicon esculentum mill.) Cultivars under in vitro Salt Stress. Am. J. of Biochemistry and Biotechn.,1(4):204 – 208.

13- Alia, A. S. and Pardha Saradhi , P. 1993. Suppression in mitochondrial electron transport is the prime cause behind stress induced proline accumulation . Biochemical and Biophysical Research Communications , 193:54-58 .

14 - Ben – Zioni, A.; C. Itai and Y. Vaadia. 1967. Water and salt stresses kinetin and protein synthesis in tobacco leaves. Plant physiol, 42: 361 – 365.

15 - Bolarin, M. C.; F. G. Fernanz; V. Cryz and J. Cuartero. 1991. Salinity tolerance in four wild tomato species using vegetative yield – salinity response curves. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 116: 286 – 290

16 - Claussen, W. 2004. Proline as a measure of stress tomato plants .Plant science 168 p 241 248.Available online at www. Science direct. Com.

17 - Coleman, W. 2002. Top crop manger www.seedsens.ca orange. Fruit in Florida. Proc. Amer. Hort. Sci. 84: 181 – 187.

18 - Cuartero, J. and R. Fernandez – Munoz. 1999. Tomato and salinity. Sci. Horticulture, 78: 83 – 125.

19 - David, M. O. and E. T. Nilsen. 2000. The physiology of plant under stress. John Wiley and Sons, Inc.

20 - Ghassemi, F.; Jockman, A.J. and Nix, H.A. 1995. Salinization of land and water resources, Human causes, Extent management and case studies. CAB International, Wallingford, P. 526.

21 - El-Farash, F.M. ;El-Enany, A.E. and Mazen, A.M.A. 1993. Influence of genotype and NaCl on the levels of growth, proteins, proline, free amino acids, viability and protein regulation in tomato callus cultures. Assiut J. Agric. Sci., 24: 15-30.

22 - El – Hammady, A. E.; Wanas, W.H.; El –Saidi, M. T., and Shahin, M. F. M.,1999. Impact of proline application on the growth of grape plantlets under Salt Stress in vitro, Arab univ. J. Agric. Sci., 7:191 – 202.

23 - Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. Vol. 2. Water, Radiation, salt and other stresses. Academic press. New York.

24 - Mohamed, S.M. and M.M. Khalil, 1992. Effect of tryptophan and arginine on growth and flowering of some winter annuals. Egypt J. Applied Sci.,7(10):82 - 93.

25 - Mizrahi, Y.; A. Blumenfeld and A. Richmond. 1970. Abscisec acid and transpiration in leaves in relation to osmotic root stress. Plant Phsiol. 46: 169 – 171.

26 - Nukaya, A. ; Masui, M. and Ishide, A 1979. Salt tolerance of tomatoes. J. Japan Soc. Hort. Sci. 48: 73 – 81.

27 - Olsen, S. R. ;C. V. Coles; F.S.Watanab, and L. A. Dean. 1954.Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA Cric. 939.

28 - Papadopouls, I. and Rending, V. V.,1983. Interactive effects of salinity and nitrogen on growth and yield of tomato plant . Plant and Soil . 73: 47 – 57.

29 - Rausch , T. ; Kirsch , M. ; Low , R. ; Lehr , A. ; Viereck , R. and Zhigang, A. 1996 . Salt stress responses of higher plants. : The role of proton pumps and Na+/H+ anti porters .Plant Physiol., 148:425-433.

30 -Ronchi, V. N. ; Caligo, M. A. ;Nozzolini, M. and Luccarini, G.1985.Stimulation of carrot somatic embryogenesis by proline Plant Growth Regulators Abstract, 11: 375.

31 - Ryan, J. ; G. Estefan and A. Rashid .2002. A soil and plant Analysis manual. Second Edition. ICARDA\ Syria.

32 - Soliman, M. S. and Doss M. 1992. Salinity and mineral nutrition effect on growth and accumulation of organic and inorganic ions in two cultivated tomato varieties, J. Plant Nutrition, 15: 2789 – 2899 .

33 - Stewart, C. R ; S. F. Bogges; D. Asprinall, and L. G. Paleg 1977. Inhibition of proline oxidation by water stress.Plant physiol. 59:930 – 932.

34 - Stocking, M. and N. Murnaghen 2000. Land degradation guidelines for field assessment. Earthscon publication Ltd. London, Uk.

35 - Sudhakar, C. ; Reddy, P.S. and Vceranjaneyulu, K. 1993. Effect of salt stress on the enzymes of proline synthesis and oxidation in green gram (Phaseolus euereus Roxb.) seedling. J. Plant Physiol., 141: 621-623

36 – Van Iepern W. 1996. Effects of different day and night salinity levels on vegetative growth, yield and quality of tomato. J. Hort. Sci., 71: 99 – 111.