تأثير التظليل والرش بحامض السالسليك في 1- صفات النمو الخضري لنبات الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill طريقة التربية العمودية *

ياسر ياسين البياتي [1] زكريا حسن العبيدي [2] صبيح عبدالوهاب الحمداني [3]

[1] طالب ماجستير، كلية العلوم، جامعة ديالى، yasereng174@gmail.com

[2] كلية العلوم- جامعة ديالى، zakeriahameed@sciences.uodiyala.edu.iq

[3] قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة- جامعة ديالى، drsabeehammadany@yahoo.com

المستخلص

نفذت تجربة في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق– كلية الزراعة– جامعة ديالى للموسم الربيعي 2015 لدراسة تأثير عاملي التظليل والرش بحامض السالسليك في بعض صفات النمو الخضري لنبات الطماطة وفق التصميم التجميعي Combined Design باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة. تضمنت التجربة ثلاثة مستويات تظليل (بدون تظليل 0% و35% و65%) باستخدام غطاء الساران، وأربعة تراكيز من حامض السالسليك (0 و75 و150 و225 ملغم غم$^{-1}$) رشت على دفعتين الأولى بعد شهر والثانية بعد شهرين من زراعة الشتلات. درست صفات طول النبات، والمساحة الورقية، و قطر الساق، وعدد الأوراق، والنسبة المئوية للمادة الجافة. اختبرت الفروقات بين المتوسطات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى معنوية 0.05.

أظهرت النتائج أن زيادة نسبة التظليل الى مستوى 65% تسببت في زيادة معنوية في صفة طول النبات، في حين أدت هذه المعاملة الى حصول انخفاض معنوي في متوسط عدد الاوراق ومتوسط قطر الساق في النبات قياساً بمعاملتي التظليل 35% و0%، بينما ادت المعاملة بمستوى التظليل 35% الى حدوث تفوق معنوي في صفتي المساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة بالأوراق، بينما أدى الرش بحامض السالسليك إلى حدوث تفوق معنوي بصفات طول النبات والمساحة الورقية وعدد الاوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة بالأوراق قياساً بمعامله المقارنة، ولم تختلف المعاملات معنويا في صفة قطر الساق، وظهرت فروق معنوية بين بعض معاملات التداخل في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الطماطة، التظليل، حامض السالسيلك.

المقدمة

نبات الطماطة *Lycopersicon esculentum* L. أحد أهم محاصيل العائلة الباذنجانية Solanaceae، ويعتقد بأن منشأ نبات الطماطة في بيرو والمكسيك ودخلت أوربا في القرن السادس عشر ومنها الى بقية انحاء العالم (مطلوب، 1989). تكمن اهمية هذا المحصول في القيمة الغذائية لثماره وكثرة وتنوع طرائق استهلاكها طازجة او مطبوخة او على شكل منتجات غذائية مصنعة، ويعد هذا المحصول الاكثر أهمية في العالم بعد البطاطا، ويشكل مصدرا مهماً لبعض المركبات المفيدة لصحة الانسان لاحتوائه على خليط متوازن من المعادن ومضادات الاكسدة (Dorais وآخرون، 2008).

تواجه زراعة الطماطة في العراق مشاكل كثيرة خصوصا في المناطق الجنوبية والوسطى ومنها محافظة ديالى، بسبب ارتفاع درجات الحرارة والرياح الجافة في أشهر الصيف فيؤديان الى قلة العقد وانخفاض الانتاج، وتؤثر زيادة شدة الاشعاع الشمسي خلال الصيف سلبياً في المحاصيل البستنية بصورة عامة إذ تجعلها عرضة الى الموت احيانا (FAO، 1990)، وأن تظليل النباتات هو أحد الحلول المقترحة

* جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

استلام البحث: 2016/9/4

قبول النشر: 2017/3/16

لتقليل الآثار الضارة لشدة الاشعاع الشمسي والحرارة المرتفعة، فقد اكدت دراسات Lopes وpaez (2000)، وThangam وThamburaj (2008) التي اجريت لمعرفة تأثير التظليل في مؤشرات النمو الخضري والزهري للنبات؛ وجود تأثير معنوي للتظليل في العديد من الصفات المدروسة ومنها صفات ارتفاع النبات ولونة والمساحة الورقية وفي مراحل النمو لاسيما بالنسبة للمحاصيل الصيفية.

حامض السالسليك أو(حامض الصفصاف) مركب عضوي فينولي، وأن رش النباتات بتراكيز منخفضة منه يمكن أن يكون له تأثير ايجابي في تقليل الاجهادات بنوعيها الحيوية وغير الحيوية لاسيما اجهادات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة (Singh وUsha، 2003)، فضلا عن تأثيره الإيجابي في زيادة النمو والانتاج وذلك بتأثيره في الهورمونات النباتية (Shakirova وآخرون، 2007)، ويمكن ان يكون له دور في تنظيم العمليات الفسلجية في النباتات، مثل: عملية فتح الثغور وغلقها وامتصاص الايونات ونقلها وتثبيط تصنيع الاثلين وتحمل الاجهاد والمحافظة على نفاذية الاغشية وزيادة كفاءة البناء الضوئي والنمو (Hayat، 2010 ؛ Javaheri وآخرون، 2012)، ويمكن أن يؤثر أيضا في زيادة انقسام الخلايا وكبر حجمها (Ashraf وآخرون، 2010). تهدف هذه الدراسة الى معرفة مدى امكانية تقليل تأثير بعض الاجهادات البيئية المتمثلة بشدة الاضاءة والحرارة واجهاد الجفاف باستخدام مستويات مختلفة من التظليل والرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وانعكاسه على مؤشرات النمو الخضري لنباتات الطماطة لاسيما في فصل الصيف.

المواد وطرائق البحث

نفذت هذه التجربة في الحقل التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة/ جامعة ديالى خلال موسم الزراعة الربيعي لعام 2015 في تربة مزيجة غرينية، ويبين الجدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

الجدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل الذي نفذت فيه التجربة

الصفة	الوحدة	القيمة
الطين	غم كغم$^{-1}$	228
الغرين	غم كغم$^{-1}$	568
الرمل	غم كغم$^{-1}$	204
صنف النسجة	مزيجة غرينية	
معادن الكربونات	غم كغم$^{-1}$	214.99
النيتروجين	ملغم كغم$^{-1}$	42.5
الفسفور	ملغم كغم$^{-1}$	16.32
البوتاسيوم	ملغم كغم$^{-1}$	206.61
$EC_{(1:1)}$	ديسي سيمنز م$^{-1}$	6.03
pH	-	7.24

زرعت بذور الطماطة صنف Noura إنتاج شركة SEMINIS الامريكية في أطباق فلينية مملوءة بالبتموس بتاريخ 2015/2/24 بمعدل بذرة واحدة لكل عين ووضعت في البيت البلاستيكي مع استعمال برنامج وقائي لحماية الشتلات من الفطريات والامراض حتى موعد الزراعة بتاريخ 2015/4/1. أجريت عمليات تهيئة الحقل قبل الزراعة والمتمثلة بالحراثة والتسوية وإضافه السماد العضوي قبل نقل الشتلات، وثبتت دعائم حديدية لأجل التربية العمودية والتظليل، وزرعت الشتلات في مساطب بطول 33 م وعرض 1 م والمسافة بين مسطبة وأخرى 70 سم، وتمت عمليات الري باستخدام منظومة ري بالتنقيط بواقع خطّي ري متوازيين المسافة بنهما 40 سم. قُسِّم موقع التجربة بحسب مستويات التظليل الى ثلاثة ألواح كبيرة

بطول 11 م وبعرض 6 م، واحتوى كل لوح 12 وحدة تجريبية بواقع 4 وحدات تجريبية لكل مكرر ضمن مستوى التظليل الواحد. أضيف السماد الكيميائي المركب المتوازن N.P.K (20-20-20) بحسب التوصيات الموصي بها مع ماء الري باستخدام مسمدة ملحقة بمنظومة الري على خمسة دفعات الاولى بعد ثلاثة اسابيع من موعد الزراعة أما الدفعات التالية فقد أضيفت بفاصلة زمنية مقدارها اسبوعين بين دفعة وأخرى. جرت عملية التظليل باستخدام غطاء الساران بعد اسبوعين من موعد الزراعة، ونصبت أجهزة قياس رقمية لتسجيل درجة الحرارة والرطوبة في كل قسم من اقسام التضليل الثلاثة، وأجريت كافة عمليات الخدمة الاخرى وكما هو متبع في انتاج هذا المحصول منها ربط خيوط التسلق وتقليم الافرع الجانبية لتربية النبات على ساق واحدة ولجميع المعاملات مع اتباع البرنامج الوقائي لحماية الحقل من الحشرات والامراض اثناء موسم التجربة. تمت عملية الرش بحامض السالسليك على مرحلتين الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية بعد مرور شهر من الرشة الاولى، وتضمنت التجربة استخدام اربعة مستويات للرش بحامض السالسليك هي: الرش باستخدام الماء المقطر (S_0)، والرش باستخدام 75ملغم لتر$^{-1}$ (S_1)، والرش باستخدام 150 ملغم لتر$^{-1}$ (S_2)، والرش باستخدام 225 ملغم لتر$^{-1}$ (S_3).

اذيب مسحوق حامض السالسليك بالماء المقطر وأضيفت مادة Tween كمادة ناشرة بتركيز 0.01% مع محاليل الرش، وجرت عمليات الرش على النبات حتى البلل التام في الصباح الباكر باستعمال مرشه سعة 10 لتر. نفذت التجربة وفق التصميم التجميعي Combined Design باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، واخذت القياسات للصفات الآتية: طول النبات (سم)، والمساحة الورقية (دسم^2)، وقطر الساق (ملم)، وعدد الاوراق الكلي نبات$^{-1}$، والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق. حللت النتائج باستخدام برنامج GenStat 12.1 وتم مقارنة الفروق بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن المتعدد الحدود وبمستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

طول النبات (سم)

تظهر نتائج الجدول 2 ان هناك تأثيرا معنويا للتظليل في طول النبات، وكان اعلى طول للنبات في معاملة التظليل 65% (L_2) بلغ 189.0 سم، في حين سجلت المعاملة من دون تظليل L_0 أقل طول للنبات وكان 159.0 سم، تتفق هذه النتيجة مع ما وجده Sundari وReddy، 2003 وKhattak وآخرون، 2007 وBibi وآخرون، 2012 بدراستهم لنبات الطماطة. حققت معاملات الرش بحامض السالسليك S_1، S_2، S_3 تأثيرا معنويا في طول النبات قياسا بالمعاملة S_0، وبلغ اقصى طول 78.0 سم في المعاملة S_1 اما اقل طول والبالغ 169.2سم فقد سجلته المعاملة S0. نتائج مشابهة سبق أن حصل عليها كل من Kurd وHathout، 1992 وKazemi، 2014a على نبات الطماطة. وبينت النتائج في الجدول نفسه وجود تداخل معنوي بين عاملي التظليل والرش بحامض السالسليك اذ يلاحظ تفوق المعاملةL_2S_1 في زيادة طول النبات الى193.3 سم بينما انخفض متوسط الطول في المعاملةL0S0 الى ادنى قيمة بلغت155.3 سم.

الجدول 2. تأثير التظليل وحامض السالسليك والتداخل بينهما في طول النبات (سم)

السالسليك / التظليل	S_0	S_1	S_2	S_3	متوسط تأثير التظليل
L_0	d 155.3	c 164.6	d 156.6	cd 159.3	C 159.0
L_1	c 166.0	b 176.0	b 177.0	b 177.0	B 174.0
L_2	a 186.3	a 193.3	a 188.6	a 187.6	A 189.0
متوسط تأثير السالسليك	B 169.2	A 178.0	AB 174.1	AB 174.6	

المساحة الورقية نبات$^{-1}$(دسم^2)

تبين نتائج الجدول 3 وجود تفوق معنوي لمستويات التظليلL_1،L_2 في المساحة الورقية للنبات، فقد حققت معاملة التظليل L_1 اعلى مساحة بلغت 137.75 دسم^2 نبات$^{-1}$ و لم تختلف معنويا عن المعاملة L_2 التي سجلت بدورها مساحة مقدارها 129.92 دسم^2 نبات$^{-1}$، اما اقل مساحة ورقية فكانت 81.84 دسم^2 نبات$^{-1}$ للمعاملة بدون تظليل، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج سابقة توصل إليها Sundari وReddy، 2003 وKhattak وآخرون، 2007 بدراستهم لنبات الطماطة. وكان للرش بحامض السالسليك تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية التي بلغت اعلاها 123.67 دسم^2 نبات$^{-1}$ لمعاملة الرش بتركيز75ملغم لتر$^{-1}$، اما اقل مساحة فكانت 108.44 دسم^2 نبات$^{-1}$ لمعاملة المقارنة، وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Hafeznia وآخرون، 2014 خلال دراسته لنباتات الطماطة. ودلت النتائج في الجدول نفسة على وجود تداخل معنوي بين مستوى التظليل والرش بحامض السالسليك اذ يلاحظ تفوق معاملة التداخل L_1S_1 في زيادة المساحة الورقية للنبات الى 144.00 دسم^2 نبات$^{-1}$ بينما انخفض متوسط المساحة في معاملتي التداخل L_0S_0 الى ادنى قيمة بلغت 77.00 دسم^2 نبات$^{-1}$.

الجدول 3. تأثير التظليل وحامض السالسليك والتداخل بينهما في المساحة الورقية الكلية (نبات$^{-1}$ دسم^2)

التظليل / السالسليك	S_0	S_1	S_2	S_3	متوسط تأثير التظليل
L_0	b 77.00	b 87.67	b 80.67	b 82.00	B 81.84
L_1	a 128.67	a 144.00	a 139.00	a 139.33	A 137.75
L_2	a 119.67	A139.33	a 129.00	a 131.67	A 129.92
متوسط تأثير السالسليك	B 108.45	A 123.67	AB 116.22	AB 117.67	

3- قطر الساق (ملم)

تظهر النتائج في الجدول 4 ان زيادة مستوى التظليل ادى الى انخفاض معنوي في متوسط قطر الساق اذ بلغ أعلى متوسط لقطر الساق 12.48ملم في المعاملة بدون تظليل، اما اقل قطر للساق فكان للنباتات عند مستوى تظليل 65% اذ بلغ 10.46 ملم. وتتفق هذه النتيجة مع Shehata وآخرون، 2013 على محصول الطماطة، ولم يكن للرش بحامض السالسليك اي تأثير معنوي في متوسط قطر الساق، في حين كان للتداخل بين التظليل ومعاملات الرش بحامض السالسليك تأثيرا معنويا في قطر الساق، وحققت معاملة التداخل بدون تظليل والرش بحامض السالسليك بتركيز 225 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى قطر الساق بلغ 12.65ملم، في حين انخفض الى ادنى مستوى له بلغ 10.36 ملم في معاملتي التداخل L_2S_0 وL_2S_3.

الجدول 4. تأثير التظليل وحامض السالسليك والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم)

التظليل / السالسليك	S_0	S_1	S_2	S_3	متوسط تأثير التظليل
L_0	a 12.40	a 12.60	a 12.25	a 12.65	A 12.48
L_1	a 12.03	a 12.23	a 12.15	a 12.50	A 12.23
L_2	b 10.40	b 10.58	b 10.50	b 10.36	B 10.46
متوسط تأثير السالسليك	A 11.61	A 11.80	A 11.63	A 11.84	

عدد الاوراق الكلي للنبات $^{-1}$

تظهر نتائج الجدول 5 وجود تأثير معنوي لعامل التظليل في عدد الاوراق بالنبات، اذ يلاحظ ان اعلى عدد للأوراق بلغ 32.10 لمعاملة المقارنة (L_0)، في حين سجلت معاملة التظليل L_2، اقل عدد بلغ 28.69 ورقة، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده EL-Gizawy وآخرون (1993a و1993b) في دراستهم التي اجريت على نبات الطماطة. واثر الرش بحامض السالسليك معنوياً في عدد الاوراق اذ بلغت اعلاها 31.43 ورقة لمعاملة الرش بتركيز75ملغم لتر$^{-1}$، اما اقل عدد فكان 29.16 ورقة لمعاملة المقارنة، وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل الية عبد الله، 2010 وHafeznia وآخرون (2014) في دراستهم التي اجريت على نبات الطماطة. وبينت النتائج في الجدول نفسه وجود تداخل معنوي بين عاملي التظليل والرش بحامض السالسليك اذ يلاحظ تفوق المعاملة بدون تظليل والرش بتركيز75 ملغم لتر$^{-1}$ التي سجلت أعلى عدد للأوراق بلغت 33.99 ورقة نبات$^{-1}$، بينما انخفض عدد الاوراق في معاملة التداخل بين مستوى تظليل 65% وعدم الرش بحامض السالسليك (L_2S_0) الى 28.00 ورقة نبات$^{-1}$.

الجدول 5. تأثير التظليل وحامض السالسليك والتداخل بينهما في عدد الاوراق الكلي بالنبات

السالسليك / التظليل	S_0	S_1	S_2	S_3	متوسط تأثير التظليل
L_0	bc 30.88	a 33.99	ab 31.88	ab 31.66	A 32.10
L_1	cd 28.60	bcd 30.33	bcd 30.66	bcd 30. 55	B 30.04
L_2	d 28.00	bcd 29.98	d 28.11	cd 28.66	B 28.69
متوسط تأثير السالسليك	B 29.16	A 31.43	B 30.22	B 30.29	

النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق

تظهر نتائج الجدول 6 وجود تفوق معنوي لمستوى التظليل في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق، اذ يلاحظ ان اعلى نسبة سجلت16.14 لمعاملة تظليل 35%، اما اقل نسبة مئوية فبلغت 15.25 لمستوى تظليل 65%، وسبق ان حصل El-Bassiony وآخرون (2014) على نتائج مشابهة مع محصول الطماطة. واثر الرش بحامض السالسليك معنويا في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق ولجميع التراكيز المستخدمة في الدراسة، وبلغت اعلاها16.11 لمعاملة الرش S_1 الا انها لا تختلف احصائياً عن المعاملاتS_2 وS_3، اما اقل نسبة فكانت 15.14 لمعاملة المقارنة. تتوافق هذه النتائج مع ما توصل الية Mady (2009) وKazemi (2014 a) في دراستهم لمحصول الطماطة. واظهرت النتائج أن للتداخل تأثير معنوي في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق إذ تفوقت معاملة التداخل L_1S_2 وبلغت النسبة المئوية للمادة الجافة 16.96%، بينما انخفضت المادة الجافة في المعاملة L_2S_0 الى ادنى نسبة فبلغت 14.84.

الجدول 6. تأثير التظليل وحامض السالسليك والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق

السالسليك / التظليل	S_0	S_1	S_2	S_3	متوسط تأثير التظليل
L_0	abcd 15.54	ab 16.45	abcd 15.99	abc 16.25	AB 16.06
L_1	cd 15.03	abc 16.18	a 16.96	ab 16.39	A 16.14
L_2	d 14.84	bcd 15.69	cd 15.04	bcd 15.43	B 15.25
متوسط تأثير السالسليك	B 15.14	A 16.11	A 16.00	A 16.02	

قد يعزى سبب تأثير التظليل في زيادة متوسط طول نباتات الطماطة الى زيادة انقسام واستطالة خلايا الساق نتيجة زيادة تركيز الاوكسينات بالنبات مع قلة الاضاءة (Kraepiel وآخرون،2001 ؛ حسين، 2013)، وقد يعزى السبب في زيادة المساحة الورقية في النباتات المظللة الى انخفاض معدل النتح نتيجة انخفاض سطوع الشمس وزيادة رطوبة الهواء مما يسبب زيادة التوازن المائي للخلايا واتساعها (Leonardi وآخرون، 2000)، وقد يعود السبب في انخفاض قطر الساق بالنباتات المظللة الى تأثير الاوكسينات التي تسبب استطالة الخلايا على حساب قطر الساق (جدول 1، طول الساق)، وقد يعزى السبب أيضا إلى قلة تركيز المواد الكربوهيدراتية في النباتات المظللة، وهذا يتفق مع El-Gizawy وآخرون (1993a و1993b)، مما يقلل من انتاج مادة اللكنين المسببة للتثخين في جدران الخلايا وبالتالي يقل سمكة. اما بالنسبة لانخفاض عدد الاوراق بالنباتات المظللة فقد يعزى السبب الى زيادة طول السلاميات وقلة عدد العقد مما ادى الى انخفاض عدد الاوراق، وقد يعزى سبب زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة بالأوراق لمستوى التظليل 35% الى ان الظروف تكون اكثر ملائمة في عملية البناء الضوئي والنشاط الفسيولوجي مما سبب زيادة تراكم المادة الجافة فضلا عن انخفاض المحتوى الرطوبي بالأوراق.

ان سبب تفوق النباتات المرشوشة بحامض السالسليك في صفات النمو الخضري (طول الساق والمساحة الورقية وعدد الاوراق) قد يعزى الى دور حامض السالسليك في زيادة انتاج الهورمونات النباتية المحفزة للنمو مثل الاوكسينات والسيتوكينينات (Shakirova وآخرون، 2003) والتي تعمل بدورها على زيادة انقسام الخلايا المرستيمية فضلا عن كونها من العوامل الرئيسة المؤثرة في عمل الانزيمات المسؤولة عن تكوين صبغات البناء الضوئي ومن ثم الاسراع في عملية البناء الضوئي (Hayat وآخرون، 2007)، ويعمل حامض السالسليك أيضا على زيادة نشاط انزيم B-glycosidase المسؤول عن عملية فتح وغلق الثغور والمنظم لها وله تأثير معاكس لمثبط النمو ABA المسؤول عن عملية تساقط الاوراق فضلا عن كونه يحد من انتاج الاثلين (Fan وآخرون، 1996) مما ينعكس ايجابيا في زيادة مؤشرات النمو الخضري.

المصادر

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

حسين، وفاء علي. 2013. تأثير لون الغطاء البلاستيكي في تراكم الاوكزالات والنترات ونمو وانتاجية نبات الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. في نظام الزراعة العضوية. اطروحة دكتوراه. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

مطلوب، عدنان ناصر. 1980. انتاج الخضراوات. الجزء الاول، مديرية دار الكتب-جامعة الموصل.

Ashraf, M., N. A. Akram, R. N. Arteca and M. R. Foolad. 2010. The physiological, biochemical and molecular roles of brassinosteroids and salicylic acid in plant processes and salt tolerance. *Critical eviews in Plant Sci*. 29(3): 162-165.

Dorais, M. A., D. L. B. Ehvet and A. P. C. Papadopoulos. 2008. Tomato (*Lycopersicon esculentum*) health components: from the seed to the consumer. *Photochemistry Reviews*, 7(2): 231-250.

El-Bassiony, A. M., Z. F. Fawzy, G. S. Riad and A. A. Ghoname. 2014. Mitigation of high temperature stress on growth, yield and fruit quality of tomato

plants by different shading level. *Middle East Journal of Applied Sciences*, 4(4): 1034-1040.

El-Gizawy, A. M., H. M. Gomaa, K. M. El-Habbassha and S. S. Mohamed. 1993a. Effects of different shading levels on tomato plants. 1. Growth, flowering and chemical composition. *Acta Horticulturae*, 323: 341-347.

El-Gizawy, A. M., M. M. F. Abdallah, H. M. Gomma and S. S. Mohamed. 1993b. Effects of different shading levels on tomato plants. 2. Yield and fruit quality. *Acta Horticulturae*, 323: 349-354.

FAO. 1990. FAO Plant Production and Protection Paper, Heuvelink, E. Tomato growth and yield: *Protected cultivation in the Mediterranean climate*. Rome. 313.

Fan, X., J. P. Matches and J. K. Fellowman. 1996. Inhibition of apple fruit 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid oxides activity and respiration by acetylsalicylic acid. *J. Plant physiology*, 149: 469-471.

Hafeznia, M., M. Kambiz, G. Farshid and J. Seyyed. 2014. Tomato morphological and biochemical characteristics in response to foliar applying of salicylic acid. *International Journal of Biosciences*. IJB. 5(9): 237-243.

Hayat, S., B. Ali and A. Ahmad. 2007. Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and Physiological Role in Plants. *In:* S. Hayat, B. Ali and A. Ahmad: Salicylic Acid: A plant hormone. Springer, Netherlands. pp: 1-14.

Hayat, Q., S. Hayat, M. Irfan and A. Ahmad. 2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: *A review*. *Environ Exp*. *Bot.* 68: 14-25.

Javaheri, M., M. Kambiz, D. Alireza and Z. Fateme. 2012. Effects of salicylic acid on yield and quality characters of tomato fruit (*Lycopersicum esculentum* Mill.). IJACS/4-16/1184-1187.

Kazemi, M. 2014a. Effect of foliar application with salicylic acid and methyl jasmonate on growth, flowering, yield and fruit quality of tomato. *Bull. Envir. Pharmacol. Life Sci.*, 3(2): 154-158.

Khattak, A. M., A. Salam and K. Nawab. 2007. Response of exotic tomato lines to different light intensities. *Sarhad J. Agric.* 23(4): 154-158.

Kraepiel, Y., C. H. Agnes, L. Tiery, R. Maldiney, E. Miginiac and M. Delarue. 2001. The growth of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) hypocotyls in the light and in darkness differentially involves auxin. *Plant Sci*. 161: 1067-1074.

Leonardi, C., A. Baill, S. Guichard. 2000. Predicting of shaded and non–shaded tomato fruits under greenhouse environments. *Scientia Horticulture*. 84: 297-307.

Mady, M. A. 2009. Effect of foliar application with salicylic acid and vitamin E on growth and productivity of tomato plant. *J. agric, Sci. Mansoura Univ*., 34(6): 6735- 6746.

Paez, A. and V. P. J. C. Lopez. 2000. Growth and physiological responses of tomato plants cv. Rio Grande during May to July season. Effect of shading. *Rev. Fac. Agron*. 17: 173-184.

Shakirova, F. M., A. R. Sakhabutdinova, M. V. Bezrukova, R. A. Fatkhutdinova and D. R. Fatkhutdinova. 2003. Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. *Plant Sci.*, 164(3): 317-322.

Shakirova, F. M. 2007. Role of hormonal system in the manifestation of growth promoting and antistress action of salicylic acid. *In:* Hayat, S., B. Ali and A. Ahmad: Salicylic Acid A Plant Hormone. Springer, Nederlands. Pp: 69-89.

Shehata, S., A. A. Elsagheer, M. A. El-Helaly, S. A. Saleh and A. M. Abdullah. 2013. Shading effect on vegetative and fruit characters of tomato plant. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(3): 1434-1437.

Singh, B. and K. Usha. 2003. Salicylic acid induced physiological and Biochemical changes in wheat seedlings under water stress. *Plant Regul*. 39: 137-141.

Thangam, M. and S. Thamburaj. 2008. Comparative performance of tomato varieties and hybrids under shade and open conditions. *Indian Journal of Horticulture*. 65(4): 154-158.

THE EFFECT OF SHADING AND SPRAYING SALICYLIC ACID IN-RECIPES VEGETATIVEE GROWTH OFTHE TOMATO PLINT *Lycopersicon esculentum* Mill MANNER VERTICAI TRAINING METHOD

Yasser Y. Kh. Al-Bayati [1] Zakaria H. H. al-Obeidi [2] Sabeeh A. A. Al-Hamdani [3]

[1] M. Sc. student, Faculty of Science, Univ. of Diyala, yasereng174@gmail.com
[2] Faculty of Science, Univ. of Diyala, zakeriahameed@sciences.uodiyala.edu.iq@ yahoo
[3] Horticulture Dept., College of Agric., Univ. of Diyala. drsabeehammadany@yahoo.com

ABSTRACT

An experiment was done by design Complete Randomized sectors RCBD experiment carried out in the Dept. of Horticulture- Faculty of Agric., University of Diyala during Spring season 2015, to study the impact of global shading and spraying of Salicylic acid on some recipes vegetative growth of tomato crop. It included three shading levels (without shading 0% , 35% and 65%) and four concentrations of Salicylic acid (0 , 75, 150, 225 mg gm^{-1}) splashed on the first two installments after month and the second two months after planting seedlings to study plant height, leaf area, stem diameter, number of leaves, and the percentage of dry matter. The differences between the averages was tested by a polynomial Duncan at 0.05 level of significance.

The results showed that increasing shading treatment at level 65% caused a significant increase in plant height, while this treatment led to obtain a significant decrease in the average number of leaves and the average stem diameter per plant compared to shading 35% and 0%, while the treatment of shading level 35% caused moral superiority in leaf area and the percentage of dry matter. While spraying of Salicylic acid resulted a superiority of moral qualities of the plant and leaf area, the length and number of leaves and the percentage of dry matter in leaves. Treatments did not differ in the stem diameter. While there were significant differences between some overlap interactions in all traits.

Keywords: tomato, shading, salicylic acid.