تأثير فترات السقي والمعاملة بتراكيز حامض البرولين والسالسيليك في بعض صفات شتلات السرو العمودي *Cupressus sempervirens var pyramidalis*

صمود حسين على الحديدي حنان احمد شهاب الشهواني

SUMODHUSIAN@YAHOO.COM sakharalhajj@gmail.com

قسم الغابات /كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

- تاريخ استلام البحث 2/12/2019 وقبوله 31/8/2020
- البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

الخلاصة

نفذت الدراسة في مشتل قسم الغابات في كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل في سنة 2018 بهدف معرفة تأثير تعريض شتلات السرو العمودي (*Cupressus sempervirens var pyramidalis*) للإجهاد المائي من خلال سقي الشتلات لمدد (1 و 3 و 7) أيام ومدى تأثير الرش بتراكيز مختلفة (0 و 200 و 300) ملغم /لتر لكل من حامض البرولين و حامض السالسيليك في الصفات الفيزيائية والكيمياوية لشتلات السرو تحت الإجهاد المائي . نفذت التجربة العاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل كتجربة عاملية من ثلاثة عوامل وبثلاثة مكررات وبواقع 8 شتلات لكل وحده تجريبه وحللت النتائج باستخدام برنامج(SAS ، 1996) وقورنت المتوسطات وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (0.05) وتمت دراسة الصفات التالية الزيادة في طول الساق و قطر الساق و طول الجذر وقطر الجذر وعدد الجذور الثانوية، اظهرت النتائج السقي كل سبعة أيام أدى الى عدم نجاح الشتلات المعاملة وغير المعاملة وادى تعطيش الشتلات الى موتها بعد الرشة الأولى ولهذا استبعدت من التحليل الاحصائيحيث أظهرت النتائج إن لفترة السقي كل ثلاثة أيام تأثيراً معنويا على صفة الزيادة في طول الساق وقطر الساق وعدد الجذور الثانوية بينما لم يكن لها تأثيرً على صفة طول الجذر و قطر الجذر ، واظهرت نتائج التداخل بين كل من تراكيز حامض البرولين وفترات السقي انها اثرت معنويا في كل من الصفات طول الساق وقطر الساق وطول الجذر بينما لم يؤثر على قطر الجذر في حين أظهرت النتائج التداخل الثنائي بين تراكيز حامض السالسيليك وفترات السقي تأثيرا معنويا على كل من صفة قطر الساق وطول الجذر في حين لم تؤثر في صفة طول الساق وقطر الجذر، اما فيما يتعلق بالتداخلات الثلاثية بين تراكيز حامضي البرولين والسالسيليك مع فترات السقي فقد أوضحت النتائج تأثير التداخل الثلاثي على صفة طول الساق وطول الجذر ، بينما لم يكن له تأثيرا على قطر الساق قطر الجذر وعدد الجذور الثانوية.

الكلمات الدالة : السرو الاخضر العمودي ، الإجهاد المائي ، حامض البرولين ،حامض السالسياليك .

Effect of watering periods and treatment with proline and salicylic acid concentrations on some characteristics of vertical cypress seedlings *Cupressus sempervirens var pyramidalis*

Samoud Hussein Ali Hadidi Hanan Ahmed Shehab Shahwani

Sumod husian @ yahoo.com sakharalhajj@gmail.com

Department of Forestry / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul

- **Date of research received 2 /12 /2019 and accepted 31 /8 /2020**
- **Part of MSc. dissertation for the first author .**

Summary

The study was carried out in the nursery of the Department of Forestry, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, in 2018 with the aim of investigating the effect of exposure of the vertical cypress seedlings (*Cupressus sempervirens var pyramidalis*) to water stress through watering the seedlings for periods (1, 3, 7) days mg / L of (0 ,200,300)mg\L .(and the effect of spraying in different concentrations proline and salicylic acid in physical and chemical properties of cypress seedlings under water stress .The experimental study was carried out using a complete random design as a three-factor, three-replicate, 8-seedlings experimental unit. The results were analyzed using SAS program and the averages were compared according to the Duncan polynomial test at a probability level (0.05). The root length, root diameter and the number of secondary roots, the results showed that the period of watering every three days had a significant effect on the attribute of increase in stem length, stem diameter and the number of secondary roots while the watering period did not affect root length and root diameter .Interaction between Proline Acid Concentrations and Watering Periods Significantly Affected the Characteristics of Leg Length, Leg Diameter and Root Length While Not Affecting Root Diameter While Results Showed Bilateral Interaction Between Salicylic Acid Concentrations and Watering Periods Significantly While it did not affect the character of the length of the stem and root diameter, as regards the triple interactions between the concentrations of proline and salicylic acid with watering periods, the results showed the effect of triple overlap on the character of the length of the stem and root length, while it did not have an impact on the diameter . .of the root diameter and the number of secondary roots

.Keywords : *Cupressus sempervirens var pyramidalis* , water stress, proline, salicylic

المقدمة

السرو الأخضر صنف العمودي: *Cupressus sempervirens var pyramidalis*

من الأشجار دائمة الخضرة أوراقها مستديمة وفي الغالب حرشفية ينتشر السرو بصورة طبيعية في مناطق حوض البحر المتوسط وفي شمال أفريقيا ويكثر وجودها في تركيا وينمو في كافة الترب عدا الملحية (النعيمي 2010) . ينمو السرو جيداً في المشاجر الأروائية في المنطقه الوسطى من العراق كما ينمو جيدة في المناطق الشمالية على ارتفاع (1000) متر أو أكثر فوق مستوى سطح الأرض، ينمو السرو في مختلف أنواع الأتربة المزيجية والطينية ولكنه عديم المقاومة ولا ينمو جيداً في الأتربة الحصوية. يلائم السرو العمودي المناطق التي تصل فيها كميات الامطار من (300-1300) ملم ويقاوم الجفاف والبرد و الانجماد (الداؤودي، 1979) وللأشجار القابلية على مقاومة الانخفاض

في درجات الحرارة (النعيمي ، 2010) . تتميز بذور هذا الجنس بسبات داخلي لذا فان التنضيد لفترة (2- 4) أسابيع وبدرجة حرارة -4 م يزيد من نسبة النبات للبذور الاكثار الخضري بواسطة الأقلام ، ان خشب السرو مرغوب فيه منذ القدم مثل خشب الأرز لجودة خصائصه مثل مقاومة الفطور والحشرات وطول الاستدامة وسهولة الشغل والتقلص الخفيف والخصائص الميكانيكية الجيدة (نحال ، 2003). كما ان للسرو فوائد طبية كثيرة حيث تشير التقارير إلى احتواء السرو على زيوت عطرية في الثمار والأفرع الطرفية والأوراق (الالكولايد، والفلافونيدات، والصابونيات، والتانينات) (Emami وآخرون ،2006).ويعد الجفاف drought أحد أهم العوامل غير الاحيائية الرئيسة فهو يمثل مشكلة محددة للنمو والإنتاج في كافة انحاء العالم وتسبب خسائر زراعية مهمة خصوصا في المناطق الجافة وشبة الجافة إذ يؤدي الجفاف إلى تغيرات في البيئة الطبيعة بصورة عامة وتنعكس في اختلال العمليات الفسلجية للنبات إذ يؤدي الجفاف إلى خفض النمو الخضري والتكاثري وتثبيط عمليات البناء الضوئي وتمثيل الكاربون وخلل في ايض النتروجين وغيرها من التغيرات الفسيولوجية والبايوكيمائية التي تحدث للنبات كاستجابة للجفاف في العديد من الأنواع النباتية(Rao ، 2006)(2011, Gupta)

غالبا ما يتعرض النبات في دورة حياته الى ظروف بيئية قاسية مثل الجفاف أو ارتفاع في درجات الحرارة أو انخفاضها، ونقص كبير في شدة الإضاءة أو زيادتها أن تعرض النبات إلى مثل هذه الظروف البيئية القاسية يسبب إجهاداً stress يؤثر في جميع العمليات الفيزيولوجية بصورة عامة والاستقلابية بصفة خاصة وأنه لمن الضروري معرفة الاضرار التي تسببها الإجهادات البيئية المختلفة ومعرفة آلية مقاومة النباتات المختلفة لهذه الإجهادات بغية إنتاج أصناف متحملة للإجهادات البيئية (1982, Levitt)، وقد اعتبر (عيسى ، 1984) أن الماء العامل الأكثر أهمية في تحديد فعالية نمو النبات عن طريق تأثيره في العمليات الحيوية داخل الخلية النباتية إذ يؤدي زيادة الشد المائي إلى تقليل معدل البناء الضوئي والمساحة الورقية مما يؤثر سلباً في انقسام واستطاله الخلايا.وتعتمد دراسة قام بيها (Tomcsanyi, Skribanek , 2008) إن تأثير الجفاف في النبات عند تعريض النبات إلى بيئات ذات رطوبة منخفضة نسبيا أو تعريض جذور النبات إلى بيئة ذات جهد منخفض ويجرى ذلك أما من خلال التحكم في كمية ماء الري أو عدد مرات الري أو باستخدام بعض المركبات العضوية لخفض جهد ماء التربة. ومن هذه المركبات المانيتول أو بولي ايتيلين غليكون التي تعتمد على مبدأ سحب الماء من النبات بوجود فرق في الجهد الحلولي (osmotic potential) بين الوسط الداخلي والخارجي وبحسب تركيز المحلول. كما تدل البحوث على أن التسميد بالعناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والكالسيوم التي تزيد من صلابة الاغشية والجدر الخلوي ومتانتها للنبات تساعد في زيادة مقاومته للإجهاد البيئية مثل زيادة تحمل النبات للجفاف أو للإجهاد المائي .

السالسيليك من الحوامض العضوي ذات طبيعة فينولية يصنع من الحامض الأميني phenylalanine على شكل بلورات ذات لون شاحب يستخدم كهرمون نباتي ويشتق من عمليات الأيض لمركب الـ Salicin وهو يشبه كيميائيا الأسبرين (Acetyl salicylic acid) (Peter وThomas، 2006). لقد أتضح أن حامض السالسيليك يوفر حماية للنبات ضد أنواع الشد البيئي مثل الشد الملحي والشد الجفاف والشد الحراري والشد الناتج من المعادن الثقيلة (Hayat وAhmed،2007)، **لقد** اعتبر(2007, Chandra) حامض السالسيليك المحور الأساس للمقاومة الجهازية المكتسبة كونه يتحكم بعدد من العمليات الفسيولوجية داخل النبات ، كما أنه يلعب دور مهم في تنظيم امتصاص الأيونات والتوازن الهرموني وحركة الثغور (Popova وآخرون، 1997)، وقد عرفة **(**2010, Hayat **)**بأنه عبارة عن حامض كربوكسيلي عطري يتواجد طبيعيا في الخضروات والفاكهة وقد استخلص لأول مرة طبيعيا من نبات الصفصاف ويعتبر هرمونا نباتيا يلعب دورا هاما في نمو وتطور النبات . يعتبر حامض السالسيليك (SA) Salicylic acid وتركيبه الكيميائي (C_6H_4 (OH) COOH ($C_7H_6O_3$) من الهرمونات النباتية التي دأبت البحوث حديثا على استخدامه لدوره في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات (Hayat وAhmed،2007.) **.** إضافة لدوره في الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع عملية التركيب الضوئي وزيادة نشاط بعض الأنزيمات المهمة والتي تنعكس إيجابا في سير العمليات الفسلجية في النبات (عبد الواحد وآخرون، 2012) وقد أشار(Rosalein, 1992) إلى دور في عملية التنظيم الحراري Thermo regulation في بعض النباتات كما ان هناك العديد من الأبحاث التي أشارت إلى أن حامض السالسليك قد يسهم في عملية الإشارة Signal transduction اثناء عملية التعبير الجينيgene expression خلال شيخوخة الأوراق في نباتات ال *Arabidopsis* (Morris,2000) وذكر (Javaheriآخرين ، 2012) إلى أن حامض السالسيليك يلعب دوراً هاماً في تسريع العمليات الحيوية داخل النبات حيث يؤدي بشكل أساسي إلى زيادة في مستويات عملية التمثيل الضوئي وهذا ينعكس ايجابياً على معدل النمو وكمية الإنتاج . ودرس عبد الواحد واخرون (2012) استجابة شتلات النارنج المحلي للرش الورقي

بحامض السالسيليك وبمستوين (50, 100) ملغم /لتر ولاحظوا ان هناك زيادة معنوية في ارتفاع الساق وقطره وعدد الافرع الجانبية وعدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل خاصة عند مستوى حامض السالسيليك 100 ملغم /لتر قياسا بمعاملة المقارنة. وأوضح ال ربيعة ومؤيد (2012) ان الرش الورقي بحامض السالسيليك لشتلات صنفين من الزيتون هما خضراوي وخستاوي وبمقدار 200 ملغم \لتر قد أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع الساق الرئيس للشتلات وعدد الأوراق والمساحة الورقية قياسا بمعاملة المقارنة، وتبين ان شتلات الزيتون صنف خستاوي كانت أكثر استجابة للرش الورقي بحامض السالسيليك من شتلات الصنف خضراوي. وقام الباحث(Hassan ،2015) بدراسة تأثير الإجهاد المائي على محتوى العناصر (N,K, P, Ca) في نبات الحلبة ودراسة ما إذا كان يمكن تعويض الاثار الضارة للإجهاد المائي عن طريق الرش الورقي لحامض السالسيليك، حيث برش التراكيز (50 و 100) ملغم /لتر من حامض السالسيليك وفترات الإجهاد المائي هي (2و 7 و 10) أيام على نبات الحلبة. حيث أظهرت النتائج الى ان تأثير الإجهاد المائي بفترات (2 و 7) قلل بشكل كبير من متوسط محتوى العناصر (N,K, Pو Ca,). أما نتائج الرش الورقي بحامض السالسيليك بتركيز (100) مغم /لتر أدى إلى زيادة في متوسطات محتوى العناصر (K,N,P,Ca) في نبات الحلبة .لقد دلت العديد من الدراسات على ان حامض البرولين يمثل أحد الأحماض الأمينية المهمة في النبات ومن الأحماض الأمينية المهمة التي تزداد خلال الإجهاد هو البرولين حيث يقوم بدور حماية سلامة الغشاء البلازمي وإنتاج الطاقة. وأن أهم ما يميز هذا الحامض عن بقية الأحماض الأمينية الأخرى هو احتواؤه على مجموعة أمين مرتبطة، حيث أن هذه المجموعة تكون حرة وغير مرتبطة في جميع الأحماض الأمينية الأخرى عدا البرولين وتتجمع بشكل ملحوظ عند تعرض النبات للعديد من الإجهادات البيئية ومنها الإجهاد المائي قياسا بالأحماض الأمينية الاخرى إلا أن التعديل الازموزى يعتبر آلية تراكم عدد من الجزيئات أو الأيونات (الذائبات) الفعالة أو موازيا ومن ضمنها البرولين. ونتيجة لتراكم هذه الذائبات (مثل حامض البرولين) تحت ظروف الإجهاد المائي يحدث انخفاض للجهد الازموزي للخلية وبهذا ينجذب الماء الى داخل الخلية مما يساعد في الحفاظ على انتفاخها ومن ثم التقليل من تأثير الإجهاد المائي الذي يتعرض له النبات (الغانمي واخرون, 2015).في دراسة قام بها كل من(Kala وGodara, 2011)على ثلاثة ضروب من النبق نوع Ziziphus mauritiana وهي Umran, Gola, Kaithli المزروعة في أكياس بولي اثلين تم تعريضها للإجهاد المائي عن طريق حجب الري لمدة (7 و 14 و 21 و 28) يوم وخلال فترة التعريض للإجهاد وجد أن محتوى رطوبة التربة انخفض في الأصناف الثلاثة كما انخفض البروتينات الكلية مع زيادة الإجهاد في أوراق كل الأصناف وزادت الأحماض الأمينية الحرة أعلى معدل من تراكم الأحماض الأمينية الحرة كان في الصنف Gola ثم Umran ثم Kaithli وسجلت تراكم البرولين في الصنف Gola بمعدل أعلى من Umran و Kaithil خلال فترة الإجهاد.وفي بحث لل (EL _Saved وآخرين 2014) على الزيتون تم إجراء دراسة ميدانية خلال موسمين متتالين (2011-2012) في بساتين زيتون بعمر 14 عاماً في منطقة رملية تحت نظام الري بالتنقيط وأجريت معاملة بحامض الاسكوربيك (2000 و 3000)ملغم \لتر والبرولين (75 و 150) ملغم \لتر وحامض الجاسمونيك (15 و30) ملغم \لتر وتم الرش ثلاث مرات في السنة. نتائج البحث أثبتت أن كل المعاملات حسنت جميع الصفات المدروسة.

المعاملات التجريبية وتصميم التجربة :

تضمنت التجربة دراسة ثلاثة ً

1 فترات السقي: مدة تعريض الشتلات للإجهاد المائي (1 و 3 و 7) يوم

2 رش المجموع الخضري بتراكيز مختلفة من حمض السالسيليك (0 و200 و 300) ملغم / لتر إلى حد الإشباع.

-3 رش المجموع الخضري بتراكيز مختلفة من البرولين (0 و 200 و 300) ملغم/ لتر الى حد الإشباع

وتتم في معاملة المقارنة رش الشتلات بالماء المقطر.

الصفات المدروسة:

تم البدء بأخذ النتائج عند منتصف شهر كانون الأول 2018 وتضمنت القياسات ما يلي

-1-صفات النمو الخضري:-

تم قياس صفات النمو الخضري للشتلات قبل تطبيق المعاملات (عند منتصف شهر نيسان 2018) وبعد الانتهاء من التجربة (عند منتصف شهر كانون الأول 2018) إذ تضمنت القياسات النهائية ما يلي:-

-1- الزيادة في طول الشتلة (سم): تم قياس معدل الزيادة في طول الشتلات من خلال حساب ناتج الفرق بين معدل طول الشتلات عند نهاية التجربة من معدل طول الشتلات عند بداية التجربة

2- الزيادة في قطر الساق (ملم): تم قياس معدل الزيادة في قطر الشتلات من خلال حساب ناتج الفرق بين معدل قطر الشتلات عند نهاية التجربة من معدل قطر الشتلات عند بداية التجربة

4-طول الجذر (سم) : تم فصل الساق عن الجذر في منطقة اتصالهما بواسطة مقص التقليم ثم

سجل قياس طول الجذر الرئيس باستخدام مسطرة القياس، جمع طول الجذر الرئيس لخمسة شتلات وقسم على خمسة الناتج هو معدل طول الجذر الرئيس للوحدة التجريبية .

5- **قطر الجذر(ملم):** تم فصل الساق عن الجذر في منطقة اتصالهما بواسطة مقص التقليم واستخدم جهاز القدمة ذات الوزنية Vernier وعلى مسافة (0.5)سم من منطقة اتصال الجذر عن الساق قياس قطر الجذر الرئيس للشتلة واخذ معدل للجذر الرئيس للوحدة التجريبية .

6- عدد الجذور الثانوية: تم حسابها من خلال عد الجذور الرئيسية ثم الجذور الثانوية لكل شتلة .

النتائج والمناقشة

-1 الزيادة في طول الساق (سم): يلاحظ من الجدول (1) أن لفترات السقي تأثير معنوي في صفة الزيادة في طول الساق الرئيس لشتلات السرو الأخضر فقد تسبب السقي مرة كل ثلاثة أيام في زيادة معنوية وأنتجت شتلات امتازت بزيادة في طول الساق الرئيس بمعدل بلغ (38.91 سم) قياساً إلى معاملة المقارنة التي أنتجت شتلات بأدنى معدل لطول الساق بلغ (31.91 سم) وبنسبة زيادة بلغت (21.93 %) . في حين لم يتسبب جميع التراكيز المستخدمة من حامض البرولين والسالسيليك عند دراسة تأثيرهما بشكل منفرد بزيادة معنوية في هذه الصفة على الرغم من أن التركيز (300 ملغم . لتر$^{-1}$) لكلا الحامضين قد سجل أعلى معدل إلا أنه لم يصل إلى حد المعنوية .

وتشير بيانات التداخل الثنائي بين حامض البرولين والسالسيليك إلى حصول زيادة معنوية في معدل زيادة الطول الرئيس لشتلات السرو فقد أدت معاملة رش الشتلات بحامض البرولين تركيز (300 ملغم . لتر$^{-1}$) وحامض السالسيليك بتركيز (300 ملغم . لتر$^{-1}$) إلى زيادة معنوية في هذه الصفة بمعدل بلغ (41.63 سم) قياساً إلى معاملة المقارنة التي أنتجت شتلات بأقل زيادة في الطول بمعدل بلغ (33.58 سم) .

وأظهرت معاملة شتلات السرو بفترة السقي مرة واحدة كل يوم ورشها بحامض البرولين تركيز (300 ملغم . لتر$^{-1}$) تفوقاً معنوياً على جميع التداخلات الثنائية الأخرى وبمعدل زيادة في طول الساق الرئيس بلغ (39.9 سم) .

ويلاحظ من معاملة التداخل الثنائي بين فترات السقي وحامض السالسيليك بأن شتلات معاملة المقارنة إعطت أعلى زيادة في طول الساق الرئيس بمعدل بلغ (39.58 سم) في حين أظهرت الشتلات التي عوملت بفترة السقي مرة كل ثلاثة أيام وتركيز (200 ملغم . لتر$^{-1}$) من حامض السالسيليك أدنى معدل من هذه الصفة بمعدل بلغ (28.59 سم) .ويلاحظ من جدول التداخلات الثلاثية للمعاملات المدروسة أن فترة السقي مرة واحدة كل يوم متداخلة مع تركيز (300 ملغم . لتر$^{-1}$) من كل من الحامض الأميني البرولين وحامض السالسيليك قد أنتجت شتلات امتازت بأعلى معدل من الزيادة في طول الساق الرئيس وبمعدل بلغ (43.67 سم) قياساً إلى معاملة المقارنة التي سجلت شتلاتها معدل بلغ (39.87 سم) وبنسبة زيادة وصلت إلى (9.53 %)

الجدول (1) تأثير فترات السقي والمعاملة بحامض البرولين والسالسيليك ومعاملات التداخل في صفة الزيادة في طول الساق الرئيس لشتلات السرو (سم) .

تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	تركيز حامض السالسليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	فترات السقي		متوسطات التداخل بين حامض البرولين والسالسيليك	تأثير حامض البرولين
		مرة كل يوم	مرة كل 3 أيام		
صفر	صفر	39.87 ج	27.3 ع	33.58 ز	33.93 أ
	200	40.97 ب	26.57 ق	33.77 و	
	300	31.73 ل	37.2 ز	34.47 د	
200	صفر	39.23 و	31.2 م	35.22 جـ	34.5 أ
	200	36.93 ح	31 ن	33.97 هـ	
	300	35.5 ك	30.43 س	32.97 ح	
300	صفر	39.63 د	35.73 ى	37.68 ب	37.2 أ
	200	36.4 ط	28.2 ع	32.3 ط	
	300	43.67 أ	39.6 هـ	41.63 أ	
متوسطات فترات السقي		31.91 ب	38.91 أ		
متوسطات التداخل بين البرولين وفترات السقي	البرولين صفر	37.52 ب	30.36 و	تأثير حامض السالسيليك	
	البرولين 200	37.22 جـ	30.36 هـ		
	البرولين 300	39.9 أ	34.51 د		
متوسطات التداخل بين السالسيليك وفترات السقي	السالسيليك صفر	39.58 أ	31.41 هـ	35.49 أ	
	السالسيليك 200	38.1 ب	28.59 و	33.34 أ	
	السالسيليك 300	36.10 جـ	35.74 د	36.35 أ	

*الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 0.0.5.

2- الزيادة في قطر الساق (ملم):

أظهرت نتائج الجدول (4) ان لفترات السقي تأثيرا معنويا على صفة قطر الساق اذ تفوقت مدة السقي كل 3 أيام على السقي كل يوم اذا أعطى اعلى نسبة بلغت (3.95 ملم) اما في ما يخص التراكيز المختلفة لكل من حامض البرولين و حامض السالسيليك لم يكن لها تأثير في صفة قطر الساق.

بالنسبة للتداخلات الثنائية فتضح الجدول (4) ان التداخل بين فترات السقي مع التراكيز المختلفة من حامض البرولين كان لها تأثير في هذه الصفة حيث فترة السقي كل ثلاثة ايام مع تركيز حامض البرولين 300 ملغم/لتر كان الافضل من بين التداخلات الاخرى واعطى اعلى معدل لقطر الساق بلغ(4.06 ملم)الا انه اشترك معنويا مع السقي كل 3 ايام والتركيز 200 ملغم/لتر والسقي كل يوم والتركيز 300 ملغم/لتر. اما فيما يتعلق بالتداخل بين حامض السالسليك وفترات السقي ظهرات نتائج الجدول(4) وجود فروق معنوي في تأثيرها على هذه الصفة إذا اعطى التراكيز 200 (ملغم /لتر) من حامض سالسيليك مع سقي كل 3 أيام اعلى نسبة لصفة قطر الساق بلغت (4.11 ملم).

اما فيما يخص التداخل الثلاثي بين تراكيز حامض البرولين و حامض السالسيليك وفترات السقي حيت أظهرت نتائج الجدول (4) انه ليس للتداخل بين العوامل المدروسة تأثيراً معنوي على هذه الصفة .

الجدول (2) تأثير فترات السـقي والمعاملة بحامض البرولين والسـالسـيليك ومعاملات التداخل في صـفة قطر الساق لشتلات السرو (ملم).

تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	تركيز حامض السالسليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	فترات السقي		متوسطات التداخل بين حامض البرولين والسالسيليك	تأثير حامض البرولين
		مرة كل يوم	مرة كل 3 أيام		
صفر	صفر	3.433 أ	4.00 أ ب	3.71أ	3.73 أ
	200	3.6 أ ب	4.233 أ	3.91أ	
	300	3.53 أ ب	3.60 أ ب	3.56أ	
200	صفر	3.3 ب	3.63 أ ب	3.7أ	3.67 أ
	200	3.63 أب	4.1 أ ب	3.83أ	
	300	3.53 أ ب	3.46 أ ب	3.5أب	
300	صفر	3.53 أ ب	4 أ ب	3.76أ	3.80 أ
	200	3.26 ب	4.06 أ ب	3.66أ	
	300	3.83 أ ب	4.13 أ ب	3.98أ	
متوسطات فترات السقي		3.518 ب	3.95 أ	تأثير حامض السالسيليك	
متوسطات التداخل بين البرولين وفترات السقي	البرولين صفر	3.52 ب	3.45 ب		
	البرولين 200	3.48 ب	3.86 أ ب		
	البرولين 300	3.44 أ ب	4.06 أ		
متوسطات التداخل بين السالسيليك وفترات السقي	السالسيليك صفر	3.42 ج	3.63 ب ج	3.72 أ	
	السالسيليك 200	3.50 ج	4.11 أ	3.80 أ	
	السالسيليك 300	3.73 أ ج	4.03 أ ب	3.68 أ	

*الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 0.0.5

3: طول الجذر الرئيس:(سم)

يبين الجدول (7) أن أعلى متوسط لطول الجذر سجل من تأثير معاملة السقي كل يوم وبلغ (34.88 سم) ، بينما فترة السقي كل 3 أيام سجلت متوسط لهذه الصفة مقداره (28.4سم) ومن الجدول نفسه نلحظ فروقات معنوية لتأثير تراكيز كل من حامض البرولين وحامض السااسيليك في طول الجذر .

أما التداخلات الثنائية فقد سجل تأثير التداخل مابين تركيز صفر ملغم /لتر من حامض البرولين وصفر ملغم/لتر من حامض السالسيليك أعلى متوسط لطول الجذر بلغ (35.87سم) وهي معاملة المقارنة وتفوق على تأثير باقي التداخلات الثنائية ، بينما سجل متوسط لهذه الصفة مقداره (35.34سم) من تأثير التداخل الثنائية ما بين تركيز 300 ملغم /لتر من حامض البرولين وفترة السقي كل 3 ايام ، اما التداخل ما بين تركيز صفر ملغم /لترمن حامض السالسيليك وفترة السقي كل 3 ايام فقد سجل كتوسط لطول الجذر مقداره (38.02سم) .

ونلحظ من الجدول (7) ايضاً التداخلات الثلاثية ما بين العوامل المدروسة فقد سجل اعلى متوسط لطول الجذر من تأثير التداخل الثلاثية ما بين تركيز 200 ملغم /لتر من حامض البرولين وتركيز صفر ملغم /لتر من حامض الساليسليك وفترة السقي كل 3 ايام ومقداره (41.17 سم) وتفوق على تأثير باقي التداخلات الثلاثية مقارنةً بمعاملة المقارنة.

الجدول (3) تأثير فترات السـقي والمعاملة بحامض البرولين والسـالسـيليك ومعاملات التداخل في صـفة طول الجذر لشتلات السرو(سم).

تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	تركيز حامض السالسليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	فترات السقي		متوسطات التداخل بين حامض البرولين والسالسيليك	تأثير حامض البرولين
		مرة كل يوم	مرة كل 3 أيام		
صفر	صفر	29.23 م	35.33 ه	32.28د	32.99أ
	200	28.67 ن	33.0 ح	30.83 و	
	300	34.4 ز	37.33 ج	35.87أ	
200	صفر	30.83 ي	41.17 أ	35.78ب	31.8أ
	200	34.93 و	30.40 ك	32.88ج	
	300	23.27 ق	30.83 ي	26.75ط	
300	صفر	24.93ع	37.57 ب	31.25هـ	30.12أ
	200	24.67 ف	35.5 د	30.08ز	
	300	25.13 س	32.97 ط	29.05ح	
متوسطات فترات السقي		34.88 أ	28.4 ب	تأثير حامض السالسيليك	
متوسطات التداخل بين البرولين وفترات السقي	البرولين صفر	30.77 د	35.22 ب		
	البرولين 200	29.53 هـ	34.08 ج		
	البرولين 300	24.91 و	35.34 أ		
متوسطات التداخل بين السالسيليك وفترات السقي	السالسيليك صفر	28.19 هـ	38.02 أ	33.1أ	
	السالسيليك 200	29.42 د	33.11 ج	31.26أ	
	السالسيليك 300	27.6 و	33.51ب	30.55أ	

*الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 0.0.5.

4: قطر الجذر (مم):

ا أظهرت نتائج التحليل الاحصـائي الجدول رقم (8) ان لفترات السقي أثرت معنوياً في هذه الصفة حيث أعطت فترة السـقي كل يوم اعلى معدل عن فترة السـقي كل 3 أيام وبلغت القيمة (4.92 ملم). بينما تشـير النتائج ان التراكيز المختلفة من البرولين والسالسيليك لم يكن لها تأثير على صفة قطر الجذر.

تبين من الجدول (8) ان للتداخلات الثنائية بين تراكيز المختلفة من حامض البرولين والتراكيز من حامض السالسيليك وأعطى التداخل صفر برولين مع صفر سالسياليك (مقارنة) اعلى متوسط لصفة قطر الجذر بلغ 4.93 (ملم). واختلفت عن باقي التراكيز.

اما فيما يتعلق بالتداخل بين التراكيز المختلفة من البرولين مع فترات السـقي حيث تفوق تركيز صـفر برولين وفترة السـقي كل يوم في تأثيرها على صـفة قطر الجذر واعطت متوسـط مقداره (5.24 ملم). وبينت النتائج بالتداخل بين السالسليك وفترة السقي الجدول (8) ان وجود فروق معنوي في تأثيرها على هذه الصفة إذا أعطى التركيز صفر سالسيليك وفترة السقي كل 3 أيام اعلى نسبة لقطر الجذر بلغت 5.08 (ملم).

ويظهر الجدول (8) لاختبار التداخلات الثلاثية بين تراكيز كل من حامض البرولين و حامض السـالسـيليك وفترات السقي . إذ ان تركيز صفر ملغم/لتر من البرولين و تركيز صفر ملغم/لتر من تراكيز السالسيليك وفترة السـقي كل يوم معاملة مقارنة سـجل اعلى معدل بلغ 5.46 (ملم) تفوق معنوياً على تاثير جميع التدخلات الثلاثية في صفة قطر الجذر.

الجدول (8) تأثير فترات السـقي والمعاملة بحامض البرولين والسـالسـيليك ومعاملات التداخل في صـفة قطر الجذر لشتلات السرو (ملم).

تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	تركيز حامض السالسليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	فترات السقي		متوسطات التداخل بين حامض البرولين والسالسيليك	تأثير حامض البرولين
		مرة كل يوم	مرة كل 3 أيام		
صفر	صفر	5.46 أ	4.40 ط	4.93 أ	4.7 أ
	200	5.13 ب	3.85 س	4.49 ز	
	300	5.13 ب	4.26 م	4.70هـ	
200	صفر	4.73 و	4.33 ل	4.53 و	4.71 أ
	200	5.06 د	4.63 ز	4.85 ب	
	300	4.96هـ	4.53 ح	4.75ج	
300	صفر	4.53ح	4.133 ن	4.33ح	4.46 أ
	200	5.06 ج	4.36 ك	4.71 د	
	300	4.26 م	4.40 ى	4.33 ح	
متوسطات فترات السقي		4.92 أ	4.32 ب	تأثير حامض السالسيليك	
متوسطات التداخل بين البرولين وفترات السقي	البرولين صفر	5.24أ	4.17 و		
	البرولين 200	4.922ب	4.50 د		
	البرولين 300	4.62ج	4.30هـ		
متوسطات التداخل بين السالسيليك وفترات السقي	السالسيليك صفر	4.91 ب	5.08 أ	4.6 أ	
	السالسيليك 200	4.289هـ	4.283 و	4.68أ	
	السالسيليك 300	4.78 ج	4.40 د	4.59 أ	

. 0.0.5* الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال

4-5: عدد الجذور الثانوية:

بينت نتائج الجدول رقم (9) وجود فروقات معنوية بين فترات السقي وفترات السقي كل يوم وكل 3 أيام واعطت فترة السـقي كل يوم أفضـل متوسـط لعد الجذور/شتلة بلغت (25.1 جذر /شتلة)

التراكيز المختلفة من حامض البرولين وحامض السـالسـليك لم يظهر لها فروقات معنوية في صـفة عدد الجذور/ شتلة.

اما التدخلات الثنائية يشـير جدول (9) إلى وجود فروقات معنوية لتأثير التداخلات الثنائية ما بين التراكيز من حـامض البرولين وتراكيز من حامض السـالسـليك. حيث سـجل تأثير التداخل بين تركيز(300 ملغم /لتر) حامض البرولين و تركيز (300 ملغم /لتر) حامض السـالسـليك أعلى متوسـط لصـفة عدد الجذور مقداره (28.31 جذر /شـتلة) واختلفت عن باقي التراكيز.

وأظهرت نتائج التداخل بين تراكيز من البرولين مع فترات السـقي جدول (9) تفوق التداخل ما بين تركيز(300 ملغم / لتر) من البرولين وفترة السـقي كل ثلاثة ايام في تأثيرها في صـفة عدد الجذور/ شـتلة واعطت اعلى معدل مقداره(25.34 جذر /شتلة) . اما التداخل بين تركيز السـالسـليك وفترات السقي تبين من الجدول (9) وجود فروق معنوي في تأثيرها في هذه الصـفة وسـجل التداخل بين تركيز (300 ملغم /لتر) ومن السـالسـيليك وفترة السـقي كل ثلاثة أيام أعلى معدل بلغ (24.93 جذر/شتلة).

التداخلات الثلاثية بين تراكيز كل من حامض البرولين وحامض السـالسـليك وفترات السـقي المختلفة ، حيث ان التركيز البرولين 200 (ملغم /غم) مع حامض السالسليك صفر وفترة السقي كل يوم اعطى اعلى نسـبة بلغت 30 من الجذور الثانوية حيث لا تختلف معنويا عنها حيث اعطى التركيز البرولين 300 (ملغم /لتر) و السـالسـيليك 300 (ملغم /لتر) مع فترة السـقي كل 3 أيام أعلى نسـبة أيضـا تبلغ القيمة 29.33 من الجذور الثانوية

تفوقا معنويا على جميع التدخلات الثلاثية المؤثرة
في صفة عدد الجذور الثانوية.

الجدول (9) تأثير فترات السقي والمعاملة بحامض البرولين والسالسيليك ومعاملات التداخل في صفة عدد الجذور لشتلات السرو العمودي.

تركيز حامض البرولين (ملغم . لتر$^{-1}$)	تركيز حامض السالسليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	فترات السقي		متوسطات التداخل بين حامض البرولين والسالسيليك	تأثير حامض البرولين
		مرة كل يوم	مرة كل 3 أيام		
صفر	صفر	23.4د- هـ	26.03ب- د	24.71 ب	21.96 أ
	200	25ب- د	11.33ط	18.16 د	
	300	27.66أ ب	18.33وح	23 ب	
200	صفر	30أ	16ح	23 ب	21.71 أ
	200	22د ط	25.16أ ب	23.55 ب	
	300	19.1ه ح	18.1ز ح	18.6 ج- د	
300	صفر	21.4د- و	25.1 ب- د	23.5 ب	23.96 أ
	200	20.6ه ز	20.06 ه ز	20.33 ج	
	300	27.3أ ب	29.33 أ	28.41 أ	
متوسطات فترات السقي		21.05 أ	24.04 أ	تأثير حامض السالسيليك	
متوسطات التداخل بين البرولين وفترات السقي	البرولين صفر	23.1 ب	18.56 ج		
	البرولين 200	23.67أب	19.75 ج		
	البرولين 300	24.85 أب	25.34 أ		
متوسطات التداخل بين السالسيليك وفترات السقي	السالسيليك صفر	18.85 ج	22.37ب	23.65 أ	
	السالسيليك 200	22.51ب	21.92ب	20.68 أ	
	السالسيليك 300	24.68أ	24.93 أ	23.3 أ	

*الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عمودياً لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 0.0.5 .

المناقشة :

لاحظنا من النتائج ارتفاع طول الساق عند السقي كل ثلاثة أيام وأن ذلك قد يعزى إلى أن الإجهاد المائي لم يؤثر سلباً في النشاط الانتاجي لهذا النبات وقد يعود هذا لإنتاج الماء من تفاعلات التنفس ولو بكميات محدودة مما يسهم في المحافظة على محتوى مائي قد يسهم في تحسن التركيب الضوئي ويساعد في تخطي النبات لمرحلة الجفاف (Genkel, 1967)

أن الزيادة المعنوية في التي حصلت بعد الرش بحامض البرولين و حامض السالسيليك يعود إلى دورهما الايجابي في تنظيم الجهد الازموزى من خلال تنظيم الجهد الضغطي والجهد المائي مما يزيد من قابلية الخلية على سحب الماء من وسط النمو ومن ثم زيادة نمو النبات وادامة استطالة الخلايا (ياسين , 1990) وكذلك يعملان تسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط الانزيمات المهمة . أشارت النتائج إلى ازدياد قطر الساق بالرغم من تباعد فترة السقي كل 3 ايام وقد يعزى ذلك الى ان النباتات المقساة لتحمل الجفاف يزداد فيها التنفس مقارنة بالنباتات غير المقساة اذ أدى ارتفاع الجفاف إلى أرجحية التنفس على التركيب الضوئي مما وفر الماء من التنفس الأمر الذي ساعد على استرداد النباتات لمحتواها المائي فنشط انتاج المادة الجافة لبعض الوقت وهذا ما يفسر النشاط المفاجئ لإنتاج الماء الجافة و لإنتاج اليخضور احيانا في كل النباتات في منتصف فترة الجفاف (Genkel, واخرون , 1967) ونتيجة لتراكم حامض البرولين تحت ظروف الإجهاد المائي يحدث انخفاض للجهد الازموزي للخلية وبهذا ينجذب الماء الى داخل الخلية مما يساعد في الحفاظ على انتفاخها وبالتالي التقليل من تأثير الإجهاد المائي الذي يتعرض له النبات (

Farhad وآخرين ، 2011) .إن انخفاض المحتوى الرطوبي يؤدي إلى خفض معدل ذوبان العناصر الغذائية وانتقالها من التربة إلى النبات (أبو ضاحي واليونس 1988) والتأثير سلبا في العمليات الحيوية ومنها تكوين تفرعات نباتية (حسن وشاكر 2013) ، إن لحامض السالسيليك تأثير إيجابيُ في خصائص النمو الخضرية ويمكن أن يفسر بأنه يلعب دورا مهما في تنظيم العمليات الحيوية والنمو في النبات (Raskin ، 1992).أن تفوق حامض السالسيليك يتماش مع دورها الفسيولوجي إذ يعمل على الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة (Hayatو Ahmed ، 2007). ذكر يؤدي الجذور دورا مهما في المحافظة على حالة الماء في النبات تحت ظروف الإجهاد المائي من خلال احداث تغيرات في قابلية تفرع الجذر (تكون الجذور الجانبية) ومعدل و اتجاه نمو الجذور او في قابلية توصيل الماء في الجذور . وذكر(Patakas ,2012) ان للجذور دورا مهما في المحافظة على حاله الماء في الذبات تحت ظروف الإجهاد المائي من خلال إحداث ثغرات في قابلية تفرع الجذور (تكوين الجذور الجانبية) ومعدل واتجاه نمو الجذور .وأشار (Hamood , 2010) بان الوزن الجاف للجذور انخفض بتباعد أوقات الري و يعود السبب في انخفاض الوزن الجاف للجذور بتأثير الإجهاد المائي إلى قله مساحة انتشار الجذور وتعمقها فقل وزنها (Schachtman , 2009) .أن معدل استطالة الخلايا حساس جداً للجفاف وهذا يعود إلى اعتماد نمو الخلايا بالتمدد و الاستطالة على الحفاظ على امتلاء الخلية الذي يتأثر بشكل مباشر بإجهاد الجفاف فضلاً عن ذلك فان الجفاف يعمل او يسبب نقص وصول الماء والاملاح المعدنية بسبب نقص التدرج في جهد الماء بين الخشب والخلايا النامية (, whallayواخرين 1998) الذي يؤدي في النهاية الى انخفاض المحتوى المائي في انسجة النبات الذي سيؤثر سلبا في العمليات الحيوية والفيزيولوجية والاستقلابية كلها (Kany و zhang، 2004) وهذا ما أكده(عبيد واخرون 2012) في دراستهم على التفاح وما أكده (Shultzو Matthews ، 1993) .أن تأثير معاملة الرش بحامضي البرولين والسالسيليك في صفات الجذر يعود الى الدور الفسيولوجي لهذين الحامضين في زيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة و التأثيرات المشجعة للنمو والتقليل من تثبيط النمو الناتج عن ظروف الشد البيئي اللاحيوي (EL- Tayed ، 2005) .

المصادر

1. **أبو ضاحي , يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس 1988** . دليل تغذية النبات . وزراة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد . مطبعة جامعة الموصل . جمهورية العراق
2. **آل ربيعة ، جمال عبد الرضا عبد السيد و مؤيد فاضل عباس (2012).** تأثير ملوحة ماء الري وحامض السالسيليك والصنف وتداخلاتها في بعض صفات النمو الخضري لنباتات الزيتون الفتية *Olea europeae* L. . *مجلة أبحاث البصرة . كلية التربية . 38 (3) : 58-71.*
3. **التميمي، أبو ضاحي (2015).** علي جاسم هادي التميمي, يوسف محمد أبو ضاحي. تأثير حامضي السالسليك والبرولين تحت ظروف الاجهاد المائي في نمو وحاصل زهرة الشمس (*Helianthas annuus* L. كلية الزراعة / جامعة بغداد بحث مستل.
4. **حسن وشاكر , احمد ياسين حسن و اياد طلعت شاكر(2013)** تأثير التسميد النتيتروجيني والحديد عند مستويين من السعة الحقلية في صفات نمو وحاصل الكتان
5. **عبد الواحد ، محمود شاكر و عقيل هادي عبد الواحد و رواء هاشم حسون (2012).** تأثير الرش بحامضي الأسكوربيك و السالسيليك في بعض الصفات الفيزيوكيميائية لشتلات النارنج المحلي *Citrus aurantium* L. *مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية ، 1(2) : 43-55*
6. **عبيد واخرون 2012.** حسان عبيد, عصام فلوح و وينس ليون. الاستجابات المورفولوجية والفيزيولوجية لاصلين من التفاح البري (Malus trilobata) وMalus communis) (للاجهاد المائي. مجلة جامعة دمشق –(2012) المجلد (28) العدد2 _الصفحات 143 -159.
7. **عيسى، طالب احمد 1984.** زراعة ونمو المحاصيل (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد.ع ص 445.
8. **الغانمي, عبد عون هاشم علوان, و الجبور, عبدالجاسم محيسن جاسم, الاسدي, قيود ثعبان يوسف (2015).** تخفيف تاثير الاجهاد المائي باستعمال البرولين بدلالة نمو بعض اصناف الذرة الصفراء. مجلة جامعة كربلاء العلمية – المجلد الثالث عشر – العدد الثاني.
9. **النعيمي, جبار حسن (2010).** العلاج بأشجار وشجيرات الفاكهة والغابات. دار الكتب للطباعة. بغداد.

10. **الـداوْد، داوْد محمود (1979).** تصـــنيف أشـجار الغابات. دار الكتب للطباعة والنشـر. جامعة الموصل. الموصل. العراق.
11. **نحـال إبراهيم (2003)** – علم الشـــجرة (الدندرولوجيا). منشورات جامعة حلب. كلية الزراعة 630 صفحة
12. **ياسين بسام طه(1990)** فسلجة الشد المائي في النبات مؤســـســـة دار الكتب للطباعة و النشر جامعة الموصل العراق.

13. **Bhargara, S., and K. Sawant. 2013.** Drought stress adaption: Metabolic adjustment and regulation of gene expression. Plant Breeding. 132:21-32.
14. **El-Sayed, O. M. , El-Gammal, O. H. M. , Salama, A. S. M. (2014)** . Effect of ascorbic acid, proline and jasmonic acid foliar spraying on fruit set and yield of Manzanillo olive trees under salt stress . j.scienta.05.031
15. **Emami ; Seyyed Ahmad Emami , Javad Asili ,Mohammad Rahimizadeh, Bibi Seddigheh Fazly – Bazzaz Mohammad Hassanzadeh _Khayyat (2006).**Chemical and Antimicrobial Studies of *Cupressus sempervirens* L. and C.*horizentalis* Mill . Essetial Oils . Iranian Journal of pharmaceutical Sciences Spring 2(2): 103-108.
16. **Farhad,M.S, Babak,A.M, Reza, Z.M,Hassan, R.M. and Afshin, T. (2011)** Response of proline , soluble sugars , Photosynthetic pigimes and antioxidant enzymeing reen house condition .Aust.J oferopsci., 5 (1):55-60.
17. **Genkel, P. A.; Badanov, K. A., and Andreeva, I. I. (1967).** Significance of respiration for the water content of plant cells under drought conditions. Fiziol. Rast. 14, 494-499
18. **Gupta, S. D. (2011).** Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants. CRC press, Enfield, New Hampshire, USA: 362P.
19. Hassan(2015). Abdul AL- Razak AL-Saady The Infiuence of interaction between the Water Stress and Salicylic Acid on Elements Content of fenugreek. Department of Biology \ College Science \ AL- Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.
20. Hayat, A.S. and A. Ahmed, (2007). Salicylic acid. A Plant Hormone. Springer ISBN. pp:1-200
21. Javaheri, M, Mashayekhi , K., Dabkhah, A,Tavallaee, Z.f. (2012). Effects of sallcylic acid on yield and quality Characters of Eomato frit (Lyeopersicam esculentam Mill). IJACS Jornat, 4-16, 1184- 1187.

Environmental Biology, 2007, 28, 193-196

29. Popova, L.; T. Pancheva, and A.Uzunova (1997). Salicylic acid: Properties, Biosynthesis and physiological role. Bulgaria Journal Plant Physiology. 23:85-93.
30. Rosalein,I.(1992). Salicylate:a new plant hormone.plant physiol.,99:799-803.
31. Javaheri, M, Mashayekhi , K., Dabkhah, A,Tavallaee, Z.f. (2012). Effects of sallcylic acid on yield and quality Characters of Eomato frit (*Lyeopersicam esculentam Mill*). IJACS Jornat, 4-16, 1184- 1187.
32. Kala, S. and A. K. Godara (2011) . effect of moisture stress on leaf total proteins, proline and free amino acid content in commercial cultivars of *ziziphus mauritiana*.
22. Levitt, J. (1982). Response of plants to environmental Stresses. Vol.2, water, radiation, salt and other Stresses. Academic press, New York.
23. Morris,K.,S.A.H.Mackerness,T.P age et al(2000).Salicylic acid has a role in regulating gene expression during leaf senescence.Plant J.23:677-685
24. Gupta, S. D. (2011). Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants. CRC press, Enfield, New Hampshire, USA: 362P.
25. Rao, K. V. M. ; Raghavendra, A. S. and Reddy, K. J. (2006). Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer, Dordecht, Netherlands: 345 p.
26. Skribanek, A. and A. Tomcsnyi, (2008). Predicting water stress tolerance of malting barley varieties with seedlings PEG-reactions. Acta Biologica
27. Peter, H. and S.G. Thoms .(2006). Salicylic acid. Plant Hormone Signaling. Blackwell Publishing Ltd. (8): 229-257.
28. Chandra, a.; anand, a.; dubey, a (2007). Effect of salicylic acid on morphological and biochemical attributes in cowpea. Journal of