الترقيم الدولي ٨٦٩٠ - ١٩٩١ ISSN 1991- 8690
Email: utjsci@utq.edu.iq website :http:// jsci.utq.edu.iq

دراسة تأثير حامض السالسيليك في نوعين من الحنطــة .*Triticum* spp الناعمة (إباء 99) والخشنة (تموز)

صباح ناهي ناصر السعيدي صالح خضير عباس الياس
قسم علوم الحياة ـ كلية التربية للعلوم الصرفة ـ جامعة ذي قا ر

المستخلص

أجريت الدراسة خلال شهر كانون الأول من العام (2012) في البيت البلاستيكي التابع لقسم علوم الحياة – كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ذي قار لمعرفة تأثير حامض السالسيليك وبتراكيز مختلفة (٠ و ٣٠ و ٦٠ و ٩٠ و ١٢٠ و ١٥٠) ملغم / لتر في نوعين من الحنطة الناعمة(إباء ٩٩) والخشنة (تموز) وشملت الدراسة بعض صفات المحتوى الكيميائي للمجموع الخضري ومنها محتوى الأوراق من الصبغات النباتية (الكلوروفيل الكلي والكاروتينات) والكاربوهيدرات والبروتينات والبرولين . أظهرت نتائج الدراسة إن هناك زيادة مضطردة في المحتويات الكيميائية مع زيادة تراكيز الحامض بالمقارنة مع معاملة السيطرة وفي اغلب الصفات المدروسة وكان نوع الحنطة ((إباء ٩٩) متفوقا على النوع (تموز) في الصفات المدروسة كافة .

* البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

The effect of Salicylic acid on two species of wheat *Triticum* spp. (Ebaa 99 and Tamoz)

Sabah Nahi Nasir Al -Seedi Salih Khuzier Abbas Al - Yas
Biology Dept.- Education college for pure science -Thi - Qar University

Abstract

The study was conducted during December of the year 2012 in the plastic house at department of biology / college of Education for pure science / Thi-Qar university to know the effect of salicylic acid in different concentrations are (30 , 60 , 90 , 120 and 150) mg / l on the two species of wheat *Triticum* spp. (Ebaa 99 and Tamoz). The study was included some characters of chemical content of shoot system included leaves content form plant pigments of total chlorophyll and carotenes , carbohydrates , proteins and proline .The results of the study were showing a gradual increase on the chemical contents with the increase of salicylic acid concentrations with the comparison of control treatment on the more characters that were studied and the wheat species Ebaa 99 was excellence the species Tamoz on the all characters that were studied .

المقدمة

الحنطة Wheat تنتشر زراعتها في اغلب مناطق العالم ما عدى المناطق الاستوائية والرطبة والحارة فهي تزرع شمال خط الاستواء (30 – 60) وجنوب خط الاستواء (27 – 65) (يعقوب ، 2011) ، تعد الحنطة من أهم المحاصيل الحقلية المزروعة لما لها من أهمية في الاستخدام البشري والحيواني ، فهي المصدر الرئيسي في تغذية الإنسان والحيوان ، فتستخدم كخبز ومعكرونه وبرغل وسباكتي في تغذية الإنسان ، ويستخدم الفائض منها كالتبن والنخالة كعلف للحيوان ، وتستعمل كغطاء نباتي يخفف من انجراف التربة ، كما إن سهوله نقلها وتصنيفها وتخزينها لمدة طويلة جعلها ذات أهمية اقتصادية (جابر ، 2009) ، وتعد من المحاصيل الرئيسية التي لها دورا بارزا ومهما في توفير الأمن الغذائي الوطني والقومي على حد سواء ولذلك إحتل هذا المحصول مكانة اقتصادية مهمة ومازال الاهتمام مستمرا بهدف تحسين وتطوير إنتاجه كما ونوعا ، و تفضل الحنطة على أي نوع من الحبوب في تغذية الإنسان إذ يستخدم حوالي (٩٠%) من منتجاتها بشكل مباشر، وتزود الأطعمة المحضرة من الحنطة الإنسان بالمواد النشوية والبروتينية والدهنية وبعض الفيتامينات وبعض العناصر المعدنية (المصدر ذاته) ، لذلك فأن استهلاك الحنطة بشكل متزايد مع زيادة أعداد السكان وجب التفكير في الطرق العلمية لزيادة إنتاجها لسد الحاجة ودون الاستيراد (شفشق ، 2008) ، لهذا فقيام الفلاح باستخدام

الأصناف الموصى بها من قبل الأوساط العلمية وإتباع الأساليب الحديثة بزراعتها فأن ذلك سيكون كفيل بزيادة الإنتاج . يعد حامض السالسيليك من الهرمونات النباتية (Plant hormones) فقد أكدت البحوث الحديثة على دوره في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات ، فهو مركب كاربوكسلي أروماتي عديم اللون يستخلص من شجرة الصفصاف (*Salix alba*) وإكليل الجبل *Rosemorinus officinalsl* ويمكن تصنيعه مختبرياً ويستخدم في مجال الصيدلة كدواء لصداع الرأس ومضاد للالتهابات وخافض للحرارة (Gaffne *et al.* , 1993) . ان امتلاك حامض السالسيليك الطبيعة الفينولية جعله يعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية بما في ذلك الحث الزهري و تنظيم امتصاص الايونات والتوازن الهرموني و حركه الثغور (Popova *et al.* , 1997) ويلعب دورا مهما في العمليات الفسيولوجية ومنها النقل الالكتروني و البناء الضوئي و النتح و عمليات الأيض النباتي (Sigh and Usha ، ٢٠٠٣) ، بالاضافه لذلك فان حامض السالسيليك يلعب دورا مهما في تنظيم استجابة النبات لظروف الشد البيئي ، إذ إتضح ان له دورا في الحماية ضد أنواع الشد البيئي ، مثل الشد الملحي و الشد الجفافي (Hayat *et al.*, 2007) والشد الحراري (Dat *et al.* , 1998) ويعمل على زيادة تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين و تسريع عمليه البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الإنزيمات (Amin , 2007) ونظرا للأدوار الفسيولوجية العديدة لحامض السالسيليك في النبات و تطوره وتكشفه ، فقد تم إضافته الى الهرمونات المعروفة كالأوكسينات والجبر لينات والسايتوكيتات ، وفي الوقت الحاضر يعد من هرمونات النبات الطبيعية (Hayat *et al.*, 2007) ولقلة الدراسات عن تأثير حامض السالسيليك على نبات الحنطة فكان هدف الدراسة .

المواد وطرق العمل

جلبت بذور نبات الحنطة الناعمة Triticum aestivum L. ضرب (إباء ٩٩) والخشنة Triticum durum L. ضرب (تموز) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية / قسم فحص وتصديق البذور الكائنة في أبي غريب / بغداد بتأريخ ١ / ١١ / ٢٠١٢ ،معبئة في أكياس من النايلون ، وتم زراعة البذور في أصص بلاستيكية مملوءة بالتربة المخلوطة مع السماد الحيواني بنسبة (٢ :١) على أساس الحجم والتي تم جلبها من مشتل زهور الناصرية بعد تنقيتها من الشوائب ونخلها بمنخل سعة فتحاته (١) ملم ووضعت التربة في الأصص بمعدل 3 كغم لكل أصيص وزرعت 5 بذور في كل أصيص ومن كل نوع ، وتم سقي البذور بمعدل مره واحدة كل إسبوع ولمدة شهر واحد بالماء المقطر لضمان نمو البادرات ولجميع المكررات ، وبعد مدة الشهر رش المجموع الخضري للنباتات ولحد الابتلال وبواقع مرة واحدة في الأسبوع بحامض السالسيليك وكان الرش يتم في الصباح الباكر على الأوراق باستخدام المرشة اليدوية ولجميع تراكيز حامض السالسيليك بالإضافة الى معاملة السيطرة (المقارنة) وذلك برشها بالماء المقطر فقط ولنفس المدة ، وتم تحضير التراكيز المختلفة من حامض السالسيليك (٣٠ و ٦٠ و ٩٠ و ١٢٠ و ١٥٠) ملغم / لتر بالإضافة الى معاملة السيطرة بالماء المقطر لمعرفة تأثير الحامض في بعض صفات المحتوى الكيميائي للمجموع الخضري للنبات .تم دراسة تأثير التراكيز المختلفة من الحامض على بعض صفات المحتوى الكيميائي ومنها الكلوروفيل الكلي والكاروتينات والكاربوهيدرات والبروتين والبرولين وتم تحليل النتائج إحصائيا وفقا لتحليل التباين باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Spss وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال ($P < 0.05$) (الراوي و خلف الله ، 1980) .

النتائج والمناقشة

١ - البروتين :

يبين الجدول (1) تأثير تراكيز حامض السالسيليك والنوع النباتي والتداخل بينهما في تراكيز البروتين (مايكغم /غم) ، فقد ظهر واضحاً ان هناك تباينا في تراكيز البروتين بين النوعين ، فقدً لوحظ إن هناك تباينا بين معدلي تراكيز البروتين لتأثير النوع النباتي ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (٥.٣٩) مايكغم /غم من البروتين في النوع تموز ، بينما كان التركيز المرتفع (٦.٢٣) مايكغم /غم في النوع إباء ٩٩ . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في تراكيز البروتين بينهما ، وفيما يخص تأثير حامض السالسيليك في تراكيز البروتين فقد لوحظ إن هناك تباينا في تراكيز البروتين ، وظهر واضحا ان هناك زيادة في تراكيز البروتين كلما ازداد تركيز الحامض وكان المعدل المنخفض (٥.٠) مايكغم /غم عند معاملة السيطرة ومعدل التركيز المرتفع (٧.١٨) مايكغم /غم عند التركيز 120 ملغم / لتر ، أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بينهما ، وربما يعزى السبب في ذلك الى زيادة امتصاص العناصر الأساسية لبناء البروتين كالكبريت والفسفور والنتروجين وتنشيط فعالية بعض الإنزيمات الضرورية لبناءة (Rakova et al., 1969). وقد ظهر واضحاً عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز البروتين عند معاملة السيطرة ومعاملات

تراكيز حامض السالسيليك الأخرى ، وقد يعزى ذلك الى احتواء الورقة على بعض المركبات الفعالة في تثبيط نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين مثل Protease و Peptidase ، أو ربما من خلال احتوائها على بعض المركبات الكيميائية التي تساعد في بناء البروتين كالإنزيمات والعوامل المرافقة Webber and Bledsoe (2002) أو بسبب احتوائها على بعض المركبات مثل الكبريتات التي تدخل في تكوين البروتين وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه (القيسي ، 1994 والعيسى ، 2004).

جدول رقم (1) تأثير تراكيز حامض السالسيليك في تراكيز البروتين في المجموع الخضري

النوع النباتي / تراكيز حامض السالسيليك ملغم /لتر	تراكيز البروتين (مايكغم /غم وزن الطري)		معدلات تأثير تراكيز حامض السالسيليك
	تموز A	إباء ٩٩ B	
0	4.65	5.35	5.0
30	5.13	5.95	5.04
60	٤.٧٢	٥.٣٠	٥.٠١
90	٥.٥٠	٦.١٤	٥.٨٢
120	٥.٩٠	٦.٧٦	٦.٣٣
150	٦.٤٤	٧.٩٢	٧.١٨
معدلات تأثير النوع النباتي	5.39	6.23	

6.326 = التداخل (النوع×تراكيز الحامض) ، 1.36 =م. تركيز الحامض ، ٢.٢١= م. النوع النباتي (L . S . D (P <0.05

2 - البرولين :

يبين الجدول (2) تأثير تراكيز حامض السالسيليك والنوع النباتي والتداخل بينهما في تراكيز البرولين (مايكغم /غم) وقد ظهر ان هناك تباينا واضحاً في تراكيز البرولين في النوعين ، وقد لوحظ من معدلي تأثير النوع النباتي ان هناك تباينا بين النوعين ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (١.٨٣) مايكغم /غم من البرولين في النوع تموز ، بينما ظهر التركيز المرتفع (٢.٠٣) مايكغم /غم من البرولين في النوع إباء ٩٩ . اثبت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية واضحة بينهما ، وقد يكون السبب في ذلك إلى ان تعرض النبات للحامض يؤدي الى تراكم بعض الذائبات العضوية مثل الكاربوهيدرات والبروتين والسكريات والأحماض ألأمينيه ومنها البرولين من خلال تثبيط أكسدته ، إذ ان للبرولين دورا في حماية النبات من الإجهاد الملحي وذلك لأنه يعمل بوصفه منظما ازموزيا (ياسين ،2001) ويعمل على إزالة جذور الهيدروكسيل الحرة (Smiroff *et al.*, 1989) ويقلل من أضرار الأغشية الخلوية (El–Tayab , 2005) ، كما يعد مضادا للتسمم بالامونيا ، إذ ان عملية إعاقة بناء البروتين في الأوراق تزيد كمية الامونيا إلا ان استهلاكها في بناء البرولين يزيل أثرها السام (Saliem , 2000) ، ومن حيث تأثير حامض السالسيليك في تراكيز البرولين ، فقد لوحظ ان هناك تباينا في تراكيز البرولين ، وظهر واضحا ان هناك زيادة في تراكيز البرولين مع الزيادة في تراكيز الحامض ، إذ كان المعدل المخفض من البرولين (١.٣٤) مايكغم /غم عند معاملة السيطرة والذي لم يظهر فرقا معنوياً مع تركيز البرولين عند المعاملة (30) ملغم / لتر ، ومعدل التركيز المرتفع (٢.٥٧) مايكغم /غم عند المعاملة (90) ملغم / لتر . إن الزيادة في تراكيز البرولين هي نتيجة لزيادة تراكيز الحامض والتي تعمل على زيادة الإسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع في عملية البناءالضوئي وزيادة نشاط بعض الإنزيمات (Hayat *et al.*, 2007) ، وقد تكون الزيادة في تراكيز البرولين عند زيادة تراكيز الحامض كنتيجة لتثبيط الإنزيمات المؤكسدة للبرولين (ياسين ،2001) ، أو ربما يعزى السبب في الزيادة الى زيادة قدرة النبات من خلال تعرضه الى دورات متتالية من الشد الذي يزداد كنتيجة لزيادة تراكيز الحامض وتتفق النتائج مع ماتوصل إليه (Gutierrez *et al.*, 1998) .

جدول رقم (2) تأثير حامض السالسيليك في تراكيز البرولين في المجموع الخضري (مايكغم /غم)

النوع النباتي / تراكيز حامض السالسيليك ملغم /لتر	تركيز البرولين في النبات مايكغم /غم وزن جاف		معدلات تأثير تراكيز حامض السالسيليك
	تموز A	إباء ٩٩ B	
0	1.34	1.45	1.39
30	1.44	1.57	1.50
60	1.83	1.98	1.9
90	1.96	2.11	2.03
120	2.05	2.66	2.35
150	2.41	2.73	2.57
معدلات تأثير النوع النباتي	1.83	2.03	

1.51= التداخل (النوع×تراكيز الحامض) ، 0.53 = تركيز الحامض ، 1.51= النوع النبات (L . S . D (P <0.05

٣- الكلوروفيل الكلي

يظهر الجدول (3) تأثير تراكيز الحامض والنوع النباتي والتداخل بينهما في تراكيز الكلوروفيل الكلي ، فقد لوحظ إن معدل التركيز المنخفض (٠.٩٧٥) ملغم /100 غم من الكلوروفيل الكلي في النوع تموز في حين كان التركيز المرتفع (١.٢١٣) ملغم/100غم في النوع إباء ٩٩ ، وقد ظهر واضحا تأثير تركيز حامض السالسيليك في تراكيز الكلوروفيل الكلي ، حيث ظهر التركيز المرتفع (١.٤٢) ملغم /100غم من الكلوروفيل الكلي عند المعاملة (150) ملغم / لتر. أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في تراكيز الكلوروفيل الكلي بين النوعين ، فقد كانت هناك زيادة في تراكيز الكلوروفيل في النوع إباء ٩٩ أكثر مما هو عليه في النوع تموز ، وربما يعزى السبب في ذلك الى العامل الوراثي ولإمكانية تحمل النبات الزيادة في تراكيز الحامض وهذا ما أكده (Zohreh *et al*., 2009) .

جدول رقم (3) تأثير تراكيز حامض السالسيليك في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي

النوع النباتي / تراكيز حامض السالسيليك (ملغم /لتر)	محتوى الأوراق من كلوروفيل الكلي (ملغم/100 غم وزن الطري)		معدلات تأثير تراكيز حامض السالسيليك
	تموز A	إباء ٩٩ B	
0	0.55	0.71	0.63
30	0.84	1.04	0.94
60	0.92	1.14	1.04
90	0.94	1.42	1.18
120	1.28	1.45	1.365
150	1.32	1.5	1.42
معدلات تأثير النوع النباتي	0.975	1.213	

0.713=التداخل (النوع×تراكيز الحامض) , 0.594 = م.تركيز الحامض ، 0.28= النوع النباتي (L . S . D (P <0.05

4- الكاروتينات

يبين الجدول (4) تأثير تراكيز حامض السالسيليك والنوع النباتي والتداخل بينهما في تراكيز الكاروتينات ، وقد ظهر واضحاً ان هناك تباينا في تراكيزها بين النوعين من النبات ، فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي ان معدل التركيز المنخفض منها (٠.٢٨٣) ملغم /100غم في النوع تموز ، أما معدل التركيز المرتفع (0.328) ملغم /100غم في النوع إباء ٩٩ .أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بينهما ، وفيما يخص تأثير معاملات الحامض في تراكيز الكاروتينات ، فقد لوحظ انخفاضا في تركيزها عند معاملة السيطرة (0.195) ملغم /100غم مما هو عليه في معاملات تراكيز الحامض الأخرى ، وكان معدل التركيز المرتفع (0.385) ملغم /100غم من الكاروتينات عند التركيزين (120 و150) ملغم / لتر من معاملات الحامض . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين معدلات التراكيز عند معاملات تراكيز الحامض كافة ، وربما يعزى السبب في زيادة تراكيز الكاروتينات الى الزيادة في تراكيز الحامض والتي تعمل على زيادة المساحة السطحية للورقة وزيادة سمكها وزيادة سمك الطبقة الوسطى واختزال في الفراغات البينية نتيجة لزيادة تراكم العناصر المعدنية (Khodray , 2004). .

جدول رقم (4) تأثير تراكيز حامض السالسيليك في تراكيز الكاروتينات(ملغم/100 وزن الطري)

النوع النباتي / تراكيز حامض السالسيليك (ملغم/لتر)	تراكيز الكاروتينات (ملغم/100غم وزن الطري)		معدلات تأثير تراكيز حامض السالسيليك
	تموز A	إياء ٩٩ B	
0	0.18	0.21	0.195
30	0.22	0.27	0.245
60	0.31	0.32	0.315
90	0.31	0.39	0.35
120	0 .32	0.45	0.385
150	0.36	0.41	0.385
معدلات تأثير النوع النباتي	0.283	0.328	

1.684= التداخل (النوع×تركيز الحامض) ، 0.864 = م.تركيز الحامض ، 0.379= النوع النباتي ، (P <0.05) L . S . D

5 – الكاربوهيدرات

يبين الجدول (5) تأثير تراكيز حامض السالسيليك والنوع النباتي في تراكيز الكاربوهيدرات (مايكغم / غم وزن طري) ، وقد ظهر واضحا ان هناك تباينا في تراكيز الكاربوهيدرات بين نوعي النبات ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (29.8) مايكغم / غم من الكاربوهيدرات في النوع تموز ، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع (35.0) مايكغم / غم من في النوع إياء ٩٩. أثبتت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بينهما ، وربما يعزى السبب في ذلك الى ان النبات في التراكيز العالية من الهرمون النباتي يقوم بامتصاص مزيد من العناصر المعدنية ، وكما في الجداول السابقة ، فيما يخص المعاملات من الحامض ، فان معدل التركيز المنخفض (21.0) مايكغم / غم من الكاربوهيدرات عند معاملة السيطرة ، أما معدل التركيز المرتفع (41.0) مايكغم / غم عند المعاملة (150) ملغم / لتر ، فعندما يزداد تراكيز العناصر المعدنية في العصير الخلوي يدفع النبات الى زيادة تراكيز الكاربوهيدرات لخلق حالة الموازنة الآزموزية (Stavarek and Rains , 1985) .

جدول رقم (5) تأثير تراكيز حامض السالسيليك في تراكيز الكاربوهيدرات(مايكغم/غم وزن طري)

النوع النباتي / تراكيز حامض السالسيليك (ملغم/لتر)	تراكيز الكاربوهيدرات (مايكغم/غم وزن طري)		معدلات تأثير تراكيز حامض السالسيليك
	تموز A	إياء ٩٩ B	
0	20.0	22.0	21.0
30	28.0	29.0	28.5
60	29.0	32.0	30.5
90	32.0	39.0	35.5
120	33.0	43.0	37.0
150	37.0	45.0	41.0
معدلات تأثير النوع النباتي	29.8	35.0	

6.69= التداخل (النوع×تركيز الحامض) ، 1.240 = م.تركيز الحامض ، 2.368= م.النوع النباتي ، (P <0.05) L . S . D

المصادر References

الراوي ، خاشع محمود وخلف ، عبدالله عبد العزيز (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق.

العيسى ، صالح عبد القادر عبد الله (2004) دراسة بيئية للنباتات المائية والطحالب الملتصقة بها في شط العرب. إطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

القيسي ، علي مصطفى حسين (1994) هور الحمار دراسة في جغرافية الطبيعية .إطروحة دكتوراه كلية الآداب ، جامعة بغداد ، العراق .

جابر ، بدر و الشاهرودي ، مخلص و حديد ، مها لطفي (2009) تربية المحاصيل الحقلية ، الجزء النظري ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة دمشق .

شفشق ، صلاح الدين عبد الرزاق ، والدبابي ، عبد الحميد السيد (2009) إنتاج محاصيل الحقل (الحبوب ، البذور البقولية ، العلف الأخضر ، الألياف) . كلية الزراعة ، جامعة بهنا .

ياسين ، بسام طه (2001) أساسيات فسيولوجيا النبات . دار الكتب القطرية ، جامعة قطر – الدوحة.

يعقوب ، رلي ونمر ، يوسف والسابا ، هند (2011) إنتاج المحاصيل ، الحبوب والبقول وتكنولوجيتها ، الجزء العملي ، كلية الزراعة ، منشورات جامعة دمشق.

Amin , A. A. ; Rashed , M. and El-Abagy , H. M. H. (2007) Physiology effects of lndole-3- Butyric and salicylic acid on growth , yield and chemical constituents of onion plants .J. App. Sci. Res., 11: (1) 554-1563 .

Dat, J. F. ; Foyer, C . H. and Scot, I. M. (1998) Changes in salicylic acid during induced thermo tolerance .in mustard seeding . Plant Physiol. 118 : 1455 -1461.

El - Tayab , .M. A. (2005) Response of barely grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant growth regulation. J., 45: 215 -224.

Gaffne , T. ; Friedrich , L. ; Ver noois , B. ; Negrotto, D. ; Nye, G. ; Uknes , S . ; Ward E. ; Kessmann , H. and Ryals , J. (1993) Requirement of salicylic acid for the induction of systemic acquired resistance .

Gutierrez ,C . M . A. ; Trejo - Loez , C . and Larque - Saavedra , A. (1998) Effect of salicylic acid on the growth of roots and shoots in soybean. Plant Physiol . , 36 : 653 - 665.

Hayat , S. ; Ali , B. and Ahmad , A. (2007). Salicylic Acid Biosyntheses . Metabolism and physiological role plants . Salicylic acid plant hormone .Springer Netherlands .P p.1- 4 .

Khodary , S. E. A. (2004) Effect of salicylic acid on the growth , Photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt – stressed maize. Agric . Biol., 6 : Pp 5- 9.

Popova , L. ; Pancheva , T. and Uzunova , A. (1997) Salicylic acid properties , biosynthesis and physiological role . Bulg . J. Plant Physiol ., 23 : 85 - 93 .

Rakova , N. M. ; Klyshev , L. K. and Strongonov , B. P. (1969) The Effect of Na_2SO_4 and NaCl on the protein composition of pea roots . Sov. J. Plant Physiol., 16 : 17 - 23 .

Saliem , A. (2000) Capacity for proline accumulation during salt stress in (*Vicia faba*.) Crop **S**ci., 17: 90 - 96.

Singh , B . and Usha , K. (2003) Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seeding under water stress. Plant growth Regul. , 39 : 137 - 141.

Smiroff , N. and Q. Cumbers (1989) Hydroxyl radical scavenging activity of compatible solute. J. Plant Physiol. , 28 :1057-1060 .

Starvek , S. J. and Rains , D. W. (1985) Effect of salinity on growth and maintenance costs of plant cells . In : Alan , R. L. (ed). Proceeding of cellular and molecular biology of plant stress., 129 - 143.

Webber , C . L. and Bledsoe , V .K. (2002) Key of yield components and plant composition. In : Janhck and Awhipkey(ed.) ,Trend In new crops and new uses. ASHS Press , Alexandra. Pp: 348 – 357 .

Zohreh , J. ; Khosh, K. M. and Hassan , S.(2009) The effect of foliar-applied salicylic acid on flowering of African viotlet . Australia. J. Basic and Appl. Sci. , 3(4): 4693-469