تأثير استخدام حمض الساليسباليك في تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة في بعض الصفات الإنتاجية لنبات القطن المصاب بالفطر *Verticillium dahliae*

شوقي الحميد[1]، جمال الأحمد[1]، محمد موفق يبرق[2]

1 - قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، Agrshawki@Hotmail.com.

2- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب دائرة وقاية النبات

الملخص:

يُصاب القطن بالذبول الفرتيسليومي المتسبب عن الفطر *Verticillium dahliae*. ينتشر هذا المرض عالمياً، بما في ذلك القطر العربي السوري و خصوصاً في محافظة دير الزور. في هذه الدراسة تم استخدام تركيزين من حمض الساليسباليك، 0.5، 1 ميليمولر بالإضافة للشاهد الذي يعامل بالماء المقطر 0 ميليمولر لتحريض المقاومة الجهازية المكتسبة للقطن المصاب بالفطر *Verticillium dahliae* وتأثير هذا الاستخدام على بعض الصفات الإنتاجية للقطن. عُديت نباتات القطن بعزلات محلية من الفطر، و عوملت بالحمض مرة واحدة بعد شهر من الزراعة بالتراكيز المذكورة، وبطريقتين: رش الأوراق بمعدل 10مل/نبات وري الجذور بمعدل 25 مل/نبات. دُرس التأثير على النسبة المئوية لشدة الاصابة، الصفات الإنتاجية: طول النبات، عدد الجوزات على النبات الواحد، وزن الجوزة الواحدة، وتصافي الحليج. أظهرت النتائج بأن صنفي القطن لم يختلفا عن بعضهما في النسبة المئوية لشدة الإصابة، طول النبات، عدد الجوزات، ووزن الجوزة. و دلت النتائج على تفوق الصنف دير الزور 22 على الصنف رصافة في تأثيره على تصافي الحليج. و كان تأثير التركيز 1 ميليمولر أكبر بالمقارنة مع التركيزين 0، 0.5 ميليمولر على الصفات: النسبة المئوية لشدة الإصابة، طول النبات، وعدد الجوز، وأثر التركيز 0.5

ميليمولر بشكل أكبر على تصافي الحليج بالمقارنة مع التركيز 1 ميليمولر و الشاهد. و كانت طريقة ري الجذور أفضل من رش الأوراق في تأثيرها على القراءات المدروسة.

الكلمات المفتاحية:

حمض الساليسالليك، تحريض المقاومة، الذبول الفرتيسليومي، القطن.

مقدمة:

يُعدُّ القطن *Gossypium hirsutum* L. من المحاصيل الاستراتيجية الهامة في سورية، لما له من تأثير مباشر في مستوى دخل العديد من فئات الشعب العاملة في مجالاته الزراعية و الصناعية و التجارية المختلفة، فهو المحصول الزراعي الصناعي الأول و هو المصدر الثاني في تأمين القطيع الأجنبي بعد النفط و يشكل 20-30% من مجمل الصادرات الزراعية السورية (شويخ، 2006).

يُصاب القطن بالعديد من الآفات التي تؤثر على إنتاجية هذا المحصول. ويعتبر الذبول الفرتيسليومي Verticillium Wilt من الأمراض الخطيرة التي تصيب القطن، ينتشر هذا المرض حيث يزرع القطن (EPPO, 2001). و يسبب فقد كبير في المحصول ففي الولايات المتحدة كان الفاقد بين عامي 1952-1990 ما يعادل 7288800 طن. وفضلاً عن انخفاض غلة محصول القطن المصاب بالذبول الفرتيسليومي هنالك انخفاض في كمية الألياف، و يكون الغزل الناتج عن ألياف نبات مصاب متدني و ذو مظهر رديء. ويعود هذا للزيادة في عدد الألياف غير الناضجة و التي تكون عادة أقصر و أضعف من الألياف الطبيعية (Bell, 1992).

بدأ انتشار هذا المرض في سورية منذ 1950 (بياعة، 1981) و ازدادت حدته بعد السبعينات من القرن الماضي في مناطق زراعة القطن، إذ بلغت نسبة المساحة المصابة من أراضي المحاصيل المروية حوالي 56% و قدر الفاقد من

المحصول بـ11 مليون ليرة سورية عام 1970، وبلغت المساحة المصابة بالذبول 333 هكتار في محافظة الحسكة في موسم 2004 (إدارة بحوث القطن، 2005).

يتسبب المرض عن الفطر *Verticillium dahliae* kleb.، و المعروف أن أكثر من 300 نوع نباتي خشبي أو عشبي حساس تجاه المرض (Luis, 2001)، يفضل الفطر المسبب درجات الحرارة المتوسطة المائلة للارتفاع كما أن المرض، يصبح أكثر ضراوة في المحاصيل المروية نتيجة لانخفاض درجة حرارة التربة بعد الري (Karaca *et al.*, 1973). تعتمد الإدارة المتكاملة على تقليل اللقاح المعدي، زراعة الأصناف المقاومة، التشميس (Agrios, 2005). أعطى تحريض المقاومة في النبات نتائج جيدة في الحد من انتشار الكثير من مسببات الأمراض على العديد من المضيفات النباتية، ويعتبر تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة Systemic Acquired Resistance (SAR) من أهم وسائل تحريض المقاومة، يمكن أن تؤدي الإصابة الموضعية للنبات إلى مقاومة في كل أجزائه إزاء الإصابات اللاحقة ضد مجال واسع من الكائنات الممرضة المختلفة. وتظهر المقاومة الأخيرة موضعياً في منطقة العدوى الأولية، ومن ثم تمتد جهازياً إلى الأنسجة الأخرى بعيداً عن تلك المنطقة، وكذلك إلى الجذور وتعّرف بأنها نظام مستحث للمقاومة، يعبر عنها في النبات حتى بغياب مورثات المقاومة ضد الكائن الممرض (أبو عرقوب، 2002). تلعب البروتينات المتعلقة بالإمراضية Pathogenesis – Relaterd Proteins (PRs) دوراً كبيراً في المقاومة الجهازية المكتسبة، وإن تجمعها يعتبر من أولى علامات حدوث هذه المقاومة، تظهر مؤشرات المقاومة على شكل انخفاض في الأعراض المرافقة للإصابة بالمرض، وقلة إنتاج الأبواغ الفطرية أو الخلايا الجرثومية وتكاثر الكائن الممرض (Sticher *et al.*, 1997)، وللبروتينات المتعلقة بالإمراضية نوعان إما حامضية تتواجد في المسافات البينية، أو قاعدية تتواجد في الفجوات الخلوية، تتجمع هذه البروتينات بوفرة في مواقع الإصابة، ولكن بعضها يتجمع أيضاً بدرجة منخفضة بعيداً عنها (Stintzi *et al.*, 1993)، تضم هذه البروتينات 17 عائلة من أشهرها أهمها B-1,3-glucanase (PR2) و Chitinase (PR-3)، يلعب حمض الساليسالبك SA

دوراً في نقل الإشارة الجهازية التي تحرض المقاومة الجهازية المكتسبة (أبو عرقوب، 2002).

هدف هذا البحث إلى استخدام حمض السالسليك SA ($C_7H_6O_3$) في تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة في نبات القطن المصاب بمرض الذبول الفرتيسليومي في ظروف محافظة دير الزور.

مواد البحث وطرائقه:

جمعت نباتات قطن من الصنف دير الزور 22 تظهر عليها الأعراض المميزة للإصابة بالذبول من الحقول المصابة في محافظة دير الزور خلال شهر أيلول وتشرين الأول من الموسمين الزراعيين 2007 و 2008 ونقلت إلى مخبر أمراض النبات في مركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور، وتم عزل المسبب المرضي من الجذور والساق حيث أخذت قطع 1 سم من أسفل الساق و أعلى الجذر وغسلت بماء جاري، ثم عقمت سطحياً باستخدام محلول هيبوكلوريد الصوديوم 0.5 % لمدة 5 دقائق، غسلت بالماء المقطر المعقم لمدة دقيقتين وجففت على ورق ترشيح معقم في غرفة العزل. زرعت القطع في أطباق بتري بلاستيكية بقطر 9 سم تحتوي على مستنبت PDA منقح بـ 1 غ/ل كلورامونيكول، وحضنت على درجة حرارة 27 ± 2 ° س، مع إضاءة مستمرة لمدة 7– 14 يوم. واستخدمت هذه العزلات لتحضير اللقاح المعدي حيث حضرت بيئة تشابك السائلة، ووزعت على دوارق سعة 100 مل وعقمت بالصاد الموصد على درجة حرارة 121 ° س لمدة 15 دقيقة، أضيف إلى كل دورق قرص قطره 0.4 سم من طرف مزرعة فطرية نقية بعمر 4 أيام منماة من بوغة كونيدية مفردة، وحضنت الأطباق على درجة حرارة 27 ± 2 ° س بالظلام لمدة 15 يوم (Hall and Ly 1972). جمعت وخلطت بالخلاط الكهربائي بشكل جيد.

نفذت التجربة الحقلية في محطة البحوث العلمية الزراعية بسعلو، شرق محافظة دير الزور بـ 35 كم، صممت التجربة بتصميم القطع المنشقة المنشقة وتم

تحليل التباين ANOVA وحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى دلالة P<0.05 لمتوسطات القراءات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genestat 9th Edition. حيث شغل القطع الرئيسة صنفي القطن الصنف دير الزور 22 و الصنف رصافة، و القطع الثانوية حمض الساليسالیك بثلاثة تراكيز (شاهد ماء مقطر 0، 0.5، 1 ميليمولر)، والقطع تحت الثانوية طريقتي المعاملة بالحمض إما رش الاوراق بمعدل 10 مل / نبات أو ري الجذور بمعدل 25 مل/ نبات. وبثلاثة مكررات، مساحة المكرر بدون نطاق 2.25 م^2، عدد النباتات في الوحدة التجريبية 20 نباتاً، أبعاد الزراعة: 10×70 سم. عومل البذار قبل 24 ساعة من الزراعة بمعلق فطري بتركيز 4×10^8 CFU/ml (CFU وحدة مكونة للمستعمرات Colony Formating Unit)، زرع البذار بتاريخ 2009/6/10. جرت عمليات الري والعزيق حسب الحاجة ولم يستخدم أي مبيد أو مادة أخرى خلال فترة التجربة.

عوملت النباتات بالحمض بعد شهر من الزراعة، أخذت القراءات الأولى بعد 120 يوم من الزراعة على طول النبات، وعدد الجوزات على النبات الواحد، أخذت القراءات الثانية على النبات بعد 140 يوم من الزراعة وهي وزن الجوز وقدّرت شدة الإصابة بالاعتماد على السلم الخماسي (Joost *et al*., 1995): 0 = بدون تلون وعائي، 1= تلون من 1 إلى 25 % من المنطقة الوعائية، 2 = تلون من 26 إلى 50 % من المنطقة الوعائية، 3= تلون من 51 إلى 75 % من المنطقة، 4 = تلون من 76 إلى 100 % من المنطقة الوعائية. و حسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة حسب معادلة Mckinney 1925 :

$$\text{النسبة المئوية لشدة الإصابة} = \frac{(\text{عدد نباتات الدرجة}0\times0)+(\text{عدد نباتات الدرجة}1\times1)+\ldots+(\text{عدد نباتات الدرجة ن}\times\text{ن})}{\text{عدد النباتات الكلي} \times \text{ن}} \times 100$$

النتائج والمناقشة:

أدى استخدام حمض الساليسالیك على نباتات القطن المصابة بالفطر *Verticillium dahliae* إلى تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة تجاه هذا الفطر،

وظهر انخفاض واضح في شدة إصابة النباتات المعاملة انعكس ايجاباً على صفاتها الإنتاجية، وأعطت طريقة إضافة الحمض رياً على الجذور نتائج أفضل بالمقارنة مع طريقة رش الأوراق. (جدول 1)

الجدول (1) تأثير تراكيز مختلفة من حمض الساليسيليك على بعض الصفات الإنتاجية للقطن

البيان			طول النبات سم	% لشدة الإصابة	عدد الجوزات / نبات	وزن الجوزة غ	% تصافي الحليج
الأصناف	دير الزور 22	مصاب	72.08	48.89	23.78	4.36	42.07
		سليم	90.00	0.00	34.00	5.40	40.28
	رصافة	مصاب	76.36	49.03	23.19	4.89	38.24
		سليم	90.00	0.00	34.00	5.60	39.75
LSD 5%			10.34	1.195	2.81	0.57	1.74
تراكيز الحمض	0 mM		65.92	54.58	17.08	3.93	37.80
	0.5 mM		66.97	47.08	17.75	4.24	41.15
	1 mM		92.39	38.75	32.89	4.93	40.71
LSD 5%			7.55	5.03	4.00	0.35	1.26
طريقة المعاملة	رش الأوراق		66.70	51.53	19.56	4.40	39.78
	ري الجذور		81.75	46.39	27.41	4.85	40.53
LSD 5%			3.34	3.58	1.29	0.23	0.62
LSD 5% للتفاعل			13.34	10.64	6.04	0.75	2.32
C.V %			9.20	15.00	11.30	10.10	3.20

شدة الإصابة: من خلال تحليل التباين عدم وجود تأثير معنوي للأصناف في متوسط شدة الإصابة، وهناك تأثير معنوي لتركيز الحمض وطريقة المعاملة بها في متوسط شدة الإصابة. و لم يكن هناك أي تفاعل بين هذه العوامل.

ودلت النتائج على تماثل حساسية الصنفين دير الزور 22 و رصافة (يأتي دائماً الصنف دير الزور 22 أولاً ورصافة ثانياً عند ذكر عبارة الصنفين لاحقاً دون الحاجة إلى التذكير) للعزلات المحلية حيث لم تظهر فروق معنوية بين النسبتين المئويتين لشدة الإصابة لكلا الصنفين عند استخدام التركيز 0 ميليمولر و كانت على التوالي 54.15 و 54.23% و تتطابق هذه النتيجة مع كون كلا الصنفين حساس تجاه الإصابة بالفطر (دليل أصناف القطن السوري، 2007).

ولم تظهر فروق معنوية بين استجابة الصنفين للتحريض حيث كانت النسبة المئوية لشدة الإصابة 48.89 و 49.03 % على التوالي. أعطى كلا التركيزين 0.5 و 1 ميليمولر تحريضاً للمقاومة انعكس على النسبة المئوية لشدة الإصابة لكلا الصنفين بالمقارنة مع المعاملة بالماء المقطر و كان تأثير التركيز 1ميليمولر أكبر بشكل معنوي من تأثير التركيز 0.5 ميليمولر و الشاهد 0 ميليمولر وكانت النسبة المئوية لشدة الإصابة على التوالي 38.75، 47.08، 54.58 %. وتفوقت طريقة المعاملة ري الجذور معنوياً على رش الاوراق وكانت على التوالي 46.39 و 51.53 %، و يمكن أن يُعزى ذلك إلى إن ري الجذور أدى إلى تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة بشكل أسرع مما مكّن النبات من خلالها وقف تقدم الفطر في الأوعية الخشبية مبكراً بالمقارنة مع رش الأوراق. (جدول 1)

طول النبات: أظهر تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية في متوسط طول الصنفين، بينما سجلت فروق معنوية بين متوسطات طول النبات عند اختلاف التراكيز حمض الساليسيليك و طريقة المعاملة. و ظهر تفاعل بين تركيز الحمض من جهة وطريقة المعاملة من جهة ثانية، حيث كان متوسط طول النبات لكلا الصنفين و على التوالي 72.08 و 76.36 سم دون أي فروق معنوية، و هو أدنى من متوسط طول النبات السليم تحت ظروف المحافظة، حيث تراوح متوسط طول النبات السليم في تجربة الشاهد غير المصابة 90 ± 5 سم لكل الصنفين، وهي من الأعراض المرافقة للإصابة بمرض الذبول الفرتيسليومي (بياعة، 1985). أثّر تركيز حمض الساليسيليك

1 ميليمولر بشكل معنوي على متوسط طول النبات 92.39 سم و هذا ضمن الانحراف المعياري الطبيعي لطول النبات، و لم يظهر تأثير معنوي للتركيزين 0، 0.5 ميليمولر على متوسط طول النبات و كان على التوالي 65.92، 66.97 سم و تفوقت طريقة إضافة الحمض بالري عن طريق الجذور أيضاً بشكل معنوي على إضافته رشاً على الأوراق وكانت على التوالي 81.75 و 66.70 سم. (جدول 1)

عدد الجوزات: تظهر النتائج عدم وجود أي تأثير معنوي للصنف على متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد، وهناك تأثير معنوي لكل من تركيز الحمض وطريقة المعاملة به على متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد، وكان هناك تفاعل بين طريقة المعاملة بالحمض من جهة وكل من الاصناف وتراكيز الحمض من جهة ثانية، وفيما بين العوامل الثلاثة معاً.

لم يكن هناك فرق في متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد بين الصنفين وكان على التوالي 23.78 و 23.19 جوزة / نبات و كانت أقل من القيم الطبيعية لعدد الجوزات على النبات الواحد تحت ظروف المحافظة 34±2 جوزة على النبات في معاملة الشاهد غير المصاب لكلا الصنفين. أدت المعاملة بحمض الساليسيليك بالتركيز 1 ميليمولر إلى زيادة عدد الجوزات على النبات الواحد بفرق معنوي بالمقارنة مع باقي التركيز وكان متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد 32.89 جوزة / نبات ويُعزى ذلك إلى انخفاض عدد الأزهار الجافة و الجوزات المتساقطة نتيجة زيادة مقاومة النبات للمسبب المرضي بفعل تحريض المقاومة عند المعامل بالحمض بهذا التركيز. ولم تظهر أي فروق معنوية بين التركيزين 0، 0.5 ميليمولر و كان متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد على التوالي 17.75 و 17.08 جوزة / نبات. وحدث زيادة معنوية في عدد الجوزات على النبات الواحد عند ري الجذور بالحمض أيضاً بالمقارنة مع رش الأوراق و كان متوسط عدد الجوزات على النبات الواحد على التوالي 27.41 و 19.56 جوزة / نبات. (جدول 1)

وزن الجوزة : تبين من خلال تحليل التباين عدم وجود تأثير للصنف على متوسط وزن الجوزة، وهناك تأثير معنوي لكل من التركيز الحمض وطريقة المعاملة به على متوسط وزن الجوزة. ولا يوجد أي تفاعل بين هذه العوامل. حيث كان متوسط وزن الجوزة لكلا الصنفين على التوالي 4.36 و 4.89 غ بفارق غير معنوي و ظهر تأثّر الصنفين بالإصابة حيث أن المتوسط الطبيعي لوزن الجوزة للصنفين على التوالي 0.2±5.4 و0.2±5.6 غ تحت الظروف الطبيعية للشاهد غير المصاب. كما كان للمعاملة بحمض الساليسيليك بالتركيز 1 ميليمولر أثر معنوي في زيادة وزن الجوزة بالمقارنة مع التركيزين 0، 0.5 ميليمولر، حيث كان متوسط وزن الجوزة على التوالي 3.93 و 4.24 غ و يعني ذلك أن تغذية الجوزات في النباتات المصابة و المعاملة بالتركيز 1 ميليمولر كانت جيدة و هو ما سمح بإعطاء جوزات ذات وزن أكبر نتيجة ازدياد مقاومة النبات انعكس بانخفاض مظاهر انسداد الأوعية الناقلة في النبات. أدت طريقة إضافة الحمض بالري عن طريق الجذور أيضاً إلى زيادة معنوية في متوسط وزن الجوزة بالمقارنة مع إضافته رشاً على الأوراق وكان متوسط وزن الجوزة على التوالي 4.85 و 4.40 غ. (جدول 1)

تصافي الحليج (معدل الحليج): سُجل تأثير معنوي للعوامل المدروسة على متوسط تصافي الحليج. وهناك تفاعل بين طريقة المعاملة بالحمض من جهة وكل من الأصناف وتركيز الحمض من جهة ثانية، وفيما بين العوامل الثلاثة معاً. ظهر تأثير واضح للأصناف على تصافي الحليج حيث تفوق الصنف دير الزور 22 على الصنف رصافة وكان متوسط تصافي الحليج على التوالي 42.07 و 38.24 % ويعود ذلك للفرق في الصفات الإنتاجية لكلا الصنفين حيث أن تصافي الحليج القياسي لهما على التوالي 40.28 و 39.75 %، لم تظهر فروق معنوية في تأثير تركيزي حمض الساليسيليك 0.5 و 1 ميليمولر على تصافي الحليج و كان متوسط تصافي الحليج 41.15 و 40.72% على التوالي بالمقارنة مع التركيز 0 ميليمولر 37.80%. ويعني ذلك أن الزيادة في وزن الجوزة عائد إلى زيادة وزن البذور وليس في وزن الشعر.

وتفوقت طريقة إضافة الحمض بالري عن طريق الجذور معنوياً على إضافته رشاً على الأوراق وكانت على التوالي 40.53 و 39.78%. (جدول 1)

الاستنتاجات:

1. أدى استخدام حمض الساليسباليك بالتركيز 1 ميليمولر رياً بعد شهر من الزراعة إلى تحريض المقاومة الجهازية المكتسبة في نباتات القطن تجاه الفطر *Verticillium dahliae* المسبب للذبول الفرتيسليومي.
2. ساعد تحريض المقاومة في خفض متوسط النسبة المئوية لشدة الإصابة بالعزلات المحلية لمسبب ذبول القطن *Verticillium dahliae* من 54.58 إلى 38.75 %. و في تحسين بعض الصفات الإنتاجية التي تدهورت نتيجة إصابة الصنفين المحليين دير الزور 22 و رصافة بهذا المسبب المرضي تحت ظروف العدوى الاصطناعية حقلياً.
3. إن إضافة مواد التحريض بطريقة ري الجذور بمعدل 25 مل / نبات أعطى فاعلية عالية في خفض متوسط النسبة المئوية لشدة الإصابة إلى 46.39 % بالمقارنة مع الرش على الأوراق بمعدل 10 مل / نبات حيث كانت متوسط النسبة المئوية لشدة الإصابة 51.53 % وإلى تحسين بعض الصفات الإنتاجية.

نوصي باستخدام حمض الساليسباليك بتركيز 1 ميليمولر، مع مياه الري بعد شهر من الزراعة، لتحريض المقاومة إزاء مسبب ذيول القطن الفرتيسليومي.

المراجع:

1. أبو عرقوب محمود موسى، 2002- المضادات الحيوية والمقاومات الثلاث (مكتسبة – مستحثة – حيوية) ودورها في أمراض النبات. المكتبة الأكاديمية. القاهرة. مصر، 714 صفحة.

2. **إدارة بحوث القطن**، 2005- **مؤتمر القطن الخامس والثلاثون**، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. الجمهورية العربية السورية. ص37.

3. **بياعة بسام**، 1981- **الوجيز في أمراض النبات**. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 319 صفحة.

4. **بياعة بسام**، 1985- **أمراض المحاصيل الحقلية**. منشورات جامعة حلب كلية الزراعة، 390 صفحة.

5. **دليل أصناف القطن السوري**، 2007- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث القطن، نشرة علمية رقم 5، الجمهورية العربية السورية.

6. **شويخ رغد**، 2006- **الميزات النسبية للقطن**. المركز الوطني للسياسات الزراعية في دمشق، ورقة عمل رقم 12.

7. AGRIOS G.N., 2005- **Plant pathology.** Department of Plant Pathology University of Florida Elsevier Academic Press, 5th edition, 922 pp.

8. BELL A.A. 1992. ***Verticillium* wilt**. In: Hillocks. R.J. (ed.) Cotton Diseases, CAB International. Wallingford, UK. pp. 87-126; 9.

9. EPPO 2001. **EPPO PQR database Paris**, France: EPPO.

10. HALL R. and H. LY, 1972- **Development and quantitative measurement of microsclerotia of *Verticillium dahliae*.** Canadian Journal of Botany 50: 200-204.

11. JOOST, O.; G. BIANCHINI; A.A. BELL; C.R. BENEDICT, and C.W. MAGILL, 1995- **Differential induction of 3-hydroxy-ememthylglutary CoA reductase in two cotton species following inoculation with *Verticillium*.** Mol. Plant-Microbe Interact. 8: 880-885.

12. KARACA I., S. CELAN; A. KARCILOGLU. 1973- **The importance of cotton seed in the dissemination of *Verticillium* wilt.** Journal of Turkish Phytopathology, 2 (1): 30-33.

13. LUIS G.A., 2001- ***Verticillium dahliae*** NC State University, A class project for 728 pp.

14. MCKINNEY H. H., 1923. **Influence of soil tempreture and soil moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*.** Journal of Agricultural Research, 26: 195-217.

15. STICHER L.; B., MAUCH-MANI; J-P MÉTRAUX. 1997- **Systemic acquired resistance**. Annu. Rev. Phytopathol. 35: 235–270.
16. STINTZI A., T. HEITZ; V. PRASAD; S. WIEDIMANN-MERDINOGLU and S. KAUFFMANN. 1993- **Plant and pathogenesis related proteins and their role in defense against pathogens.** Biochimie 75: 687-706.

Effect of Salicylic Acid in Inducing Systemic Acquired on Some Productive Traits of Cotton Infected by *Verticillium dahliae*

Al-Hameed, Sh., J. Al-Ahmd, and M.M. Yabrq - 2010

Abstract:

Verticillium wilt, caused by *Verticillium dahliae* is an important biotic stress on Cotton production. The present study was conducted to using 0, 0.5 and 1 mM concentrations of the Salicylic acid induce a systemic acquired in cotton plants against *V. dahiae*, as well as checking its influence on some cotton production characteristics. Cotton was infected using local isolation and treated with above-mentioned Salicylic acid concentrations using leaf-spraying method at a rate of 10 ml/plant and root-irrigation method at a rate of 25 ml/plant once after a month from planting. Also, we studied the impact of the previous treatments on infection severity percentage, production characteristics: plant length, boll's number for each plant, boll's weight, lint percentage. Varieties had not any effect on the following characteristics: infection severity percentage, production characteristics: plant length, boll's number for each plant, boll's weight; DierEzzor 22 variety was better than Rassaffa variety in terms of lint percentage. The 1 mM concentration outdid the other two concentrations (0, 0.5) in respect of the following characteristics: infection severity percentage, plant length, boll's number: whereas, the 0.5 mM concentration transcended the rest of concentrations in terms of lint percentage. Root-irrigation method outdid leaf-spraying one.

Key words: Salicylic acid, SAR, *Verticillium* wilt, Cotton.