# استحثاث المقاومة لمرض تبقع اوراق الباقلاء الالترناري باستخدام حامض السالسيلك

علي كريم محمد الطائي هدى حازم وافي الطائي
E.mail: aaltaae@yahoo.co.uk
كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

**الخلاصة**

من خلال استخدام حامض السالسيلك وبثلاث تراكيز 300 و 400 و 500 جزء بالمليون وخلال فترتي الغمر 30 و 60 دقيقة لاستحثاث المقاومة ضد مرض التبقع الالترناري المتسبب عن الفطر *Alternaria alternata*. يتضح أن معاملة بذور الباقلاء بحامض السالسيلك بتركيز 500 جزء بالمليون ولفترة غمر 60 دقيقة أعطى أعلى ارتفاع للنباتات وصل إلى 45.64 سم. من التداخل الثلاثي بين فترات الغمر والتراكيز وللقراءتين نلاحظ أن استخدام الحامض بتركيز 500 جزء بالمليون ولمدة 60 دقيقة أعطى أعلى ارتفاع للنباتات عند القراءة الثانية ووصل إلى 60.59 سم وان التركيز نفسه هو الافضل مع فترة الغمر 60 دقيقة أدى إلى خفض شدة الإصابة بالمرض ووصل إلى 0.17 ولم تختلف معنوياً عن فترة الغمر 30 دقيقة للتركيز نفسه في حين كانت شدة الإصابة في معاملة المقارنة 0.67. وهذه النتيجة تشير إلى إمكانية استخدام الحامض لاستحثاث المقاومة تجاه مرض التبقع الالترناري بدلاً من استخدام المبيدات الكيميائية.

**الكلمات المفتاحية: باقلاء الالترناري و حامض السالسيلك**

## المقدمة

يعد مرض التبقع الالترناري المتسبب عن الفطر *Alternaria alternate* من الأمراض المنتشرة في معظم حقول الباقلاء في العراق ويوجد حيث تزرع الباقلاء في مناطق العالم المختلفة وهو فطر من الفطريات ت الكيسية التي تعود الى العائلة Pleosporaceae التي تضم الأنواع الفطرية ذات الحوامل الكونيدية والأبواغ عاتمة اللون ويعد هذا الفطر من المسببات الممرضة الأكثر انتشاراً ويوجد في المجال الجذري لكثير من النباتات كما أن الكثير منها يسبب أمراضاً للنباتات الراقية كالشعير والذرة والرز (Agrios، 2005) و في الآونة الأخيرة بدأت الأبحاث العلمية تتجه نحو البحث عن بدائل طبيعة للحد من تلوث البيئة وتقليل كلفة الإنتاج والابتعاد عن الملوثات وإنتاج غذاء صحي امن للاستخدام البشري (حوقة وشادي، 2004) واتجهت الأنظار إلى نوع جديد من أنواع المقاومة وهو ما يعرف بالمقاومة المستحثة Induced resistance وعلى الرغم من أن فكرة استحثاث المقاومة في النبات تبدو حديثة إلا أنها في الحقيقة تعود إلى عام 1901 عندما وجد Ray إمكانية استحثاث المقاومة ضد مرض الصدأ في الحنطة (عبود، 1998). ان حامض السالسيلك $C_7H_6O_3$ هو عبارة عن مادة كيميائية دفاعية طبيعية محفزة لمقاومة النبات للعديد من المسببات المرضية ويعود دور حامض السالسيلك إلى استحثاث المقاومة المكتسبة الجهازية (Systemic Acquired resistance) وتكوين بروتينات مرتبطة بالقدرة المرضية وإن لهذه البروتينات خصائص تضادية ضد الفيروسات وبعض المسببات المرضية الأخرى كالفطريات والبكتيريا، ان الاسم التجاري لحامض Acetyl salicylic هو الـ Aspirin وان معاملة النبات به خارجيا يتحول الى حامض السالسيلك داخل النبات (Weissmann، 1991).

كانت بداية الإشارة إلى وجود علاقة بين حامض السالسيلك والمقاومة الجهازية المستحثة عام 1983 ولكن ذلك لم يتأكد إلا عام 1990، وقد تبين أن حامض السالسيلك ينتج في النباتات موضعياً في موقع الإصابة وكذلك في نسيج اللحاء، وفي الأوراق البعيدة عن موقع الإصابة مما دفع إلى الاعتقاد بأن هذا الحامض هو الذي يعطي إشارة البدء في المقاومة الجهازية المكتسبة Systemic Acquired (SAR) Resistance (Rao وآخرون، 1997 و Sticher وآخرون، 1997 و Metrux، 2001). وذكر Metraux، (2002) ان حامض السالسيلك ممكن ان يكون بديلا للمبيدات الفطرية التي تستخدم لمقاومة

الامراض الفطرية ومن ثم تجنب المخاطر الصحية التي تنتج من استخدام هذه المبيدات وجد حسان، (2005) ان اضافة حامض السالسيلك بتركيز 100 ملغم/كغم تربة وعنصر السليكون بتركيز 200 ملغم/

تاريخ تسلم البحث 2013/5/28 وقبوله 2014/3/10

كغم تربة ملوثة بالفطر *Pythium aphanidermatum* المسبب لمرض سقوط البادرات لنبات الخيار ادى الى تثبيط نمو الفطر وتاثيره في خفض كلا من النسبة المئوية لموت البادرات وشدة الاصابة. ونظرا لانتشار المرض وان استخدام المبيدات الكيميائية من أكثر الطرق شيوعاً في السيطرة على أمراض النبات، إلا إن استخدامها لم يعطِ نتائج مرضية في كثير من الأحيان خاصة بالنسبة لأمراض الجذور (Monte، 2001) كما ولد استخدامها مشاكل عديدة تتعلق بتلوث البيئة وتأثيرها المباشر على صحة الإنسان والحيوان، مما حفز الباحثين والمؤسسات البحثية والعلمية للتفكير بوسائل أكثر أماناً للبيئة وذات نتائج مرضية، ومن هذه الوسائل استخدام حامض السالسيلك في استحثاث المقاومة ونظرا لانتشار المرض في معظم مناطق زراعة الباقلاء ولايجاد وسيلة امنه وفعاله لمكافحته فقد نفذت هذه التجربة بهدف استعمال حامض السالسيلك من اجل استثاث المقاومة لمرض تبقع اوراق الباقلاء.

## مواد وطرائق االبحث

تم إجراء تجربة في البيت البلاستيكي (كلية الزراعة والغابات / قسم وقاية النبات) لدراسة استحثاث المقاومة لنبات الباقلاء لمرض التبقع الألترناري من خلال تنفيذ تجربة عاملية باستخدام ثلاث تراكيز من الحامض العضوي Salicylic Acid وهي (300 و 400 و 500 جزء بالمليون) فضلا عن معاملة المقارنة كعامل أول أما العامل الثاني هو فترة المعاملة بالحامض العضوي 30 و 60 دقيقة. نفذت التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة قطاعات وشمل القطاع الواحد على ثمانية معاملات وكل معاملة على 9 أصص قطر 26 سم حاوية على8 كغم من تربة مزيجية سبق تعقيمها بالفورمالين والاس الهيدروجيني للتربة 7.4 زرع في كل أصيص 5 بذور باقلاء صنف محلي. تم حساب نسبة الأنبات لكل أصيص ولجميع المعاملات عُديت نباتات الباقلاء بالمعلق البوغي للفطر *Alternaria alternata*_ وبتركيز 1 × 10 $^{6}$ بوغ/مل وذلك باستخدام شريحة العد، وتركت نباتات أخرى كمقارنة (بدون عدوى) تركت النباتات لحين ظهور أعراض الإصابة عليها. وتم حساب إرتفاع النباتات لفترتين قبل العدوى بالمعلق البوغي وبعد ظهور الأعراض على النباتات بأسبوع وتم وضع دليل لدرجة الإصابة وكالأتي:

صفر = لا توجد إصابة
1 = 1 – 25% من النباتات مصاب
2 = 26 – 50% من النباتات مصاب
3 = 51-75% من النباتات مصاب
4 = 76-100% من النباتات مصاب

وكذلك حسبت شدة الإصابة لكل المعاملات وفق معادلة McKinney، (1923):

$$\text{شدة الإصابة} = \frac{\text{مجموع (عدد النباتات في الفئة 1 × فئتها + عدد النباتات في الفئة)}}{\text{العدد الكلي للنباتات × أعلى درجة للإصابة}}$$

## النتائج والمناقشة

ظهرت أعراض الإصابة في البداية على الأوراق السفلية من النبات على هيئة بقع صغيرة دائرية بنية اللون اتتسعت تدريجياً بتقدم الإصابة وأصبحت على هيئة حلقات متداخلة متحدة المركز ذات حواف بنية داكنة ووسطها فاتح وقد تؤدي الإصابة الشديدة إلى جفاف الأوراق وسقوطها وأحياناً موت النبات بأكمله وكذلك ظهرت الأعراض على القرنات على شكل بقع بنية مستديرة الشكل إلى بيضاوية وتتقدم الإصابة

تظهر دوائر متحدة المركز وفي حالة الإصابة الشديدة يمكن أن تؤدي إلى موت الأفرع وفي حالة إصابة الفرع الرئيسي تؤدي إلى موت النبات بشكل كامل.

أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام حامض السالسيلك بتركيز 500 جزء بالمليون وفترة غمر ساعة أعطى أعلى ارتفاع للنباتات عند القراءة الثانية ووصل إلى 60.95 سم وجاءت بالمرتبة الثانية التركيز نفسه ولفترة غمر نصف ساعة ولم يختلف معنوياً عن التركيز 400 جزء بالمليون لمدة ساعة وكذلك مع التراكيز 300 جزء بالمليون لفترة غمر ساعة واختلفت معنوياً عن بقية التراكيز (الجدول 1).

ومن التداخل الثلاثي بين فترات الغمر والتراكيز المستخدمة في الدراسة وللقراءتين نلاحظ أن استخدام الحامض بتركيز 500 جزء بالمليون ولمدة ساعة أعطى أعلى ارتفاع للنباتات عند القراءة الثانية ووصل إلى 45.64 سم وجاءت بالمرتبة الثانية التركيز نفسه وبفترة غمر نصف ساعة ولم تختلف معنوياً عن التركيز 400 و 300 جزء بالمليون ولمدة ساعة واختلفت بقية التراكيز وفترات الغمر عن بعضها معنوياً ويرجع سبب الزيادة في ارتفاع النباتات إلى أن استخدام حامض السالسيلك أدى إلى حماية النباتات من الإصابة وتحفيز النبات نحو النمو بشكل جيد واستحثاث المقاومة تجاه المسبب المرضي وتتفق هذه النتيجة مع الجوادي، (2007).

**جدول (1): تأثير تراكيز مختلفة من حامض السالسيلك وفترتي الغمر في ارتفاع نباتات الباقلاء.**

| تركيز حامض السالسيلك (جزء بالمليون) | فترة الغمر (بالدقيقة) | ارتفاع النبات (سم) | | التداخل بين التركيز وفترة الغمر |
|---|---|---|---|---|
| | | القراءة الاولى | القراءة الثانية | |
| 0.0 | 30 | 22.91h | 47. 52 d | 35.22 dد |
| | 60 | 22.91h | 47.52 d | 35.22 d |
| 300 | 30 | 25.08 gh | 53.96 c | 39.51 c |
| | 60 | 27.15 fg | 57.12 b | 42.18 b |
| 400 | 30 | 26.43 fg | 54.16 c | 40.29 c |
| | 60 | 26.12 fg | 58.51 b | 42.31 b |
| 500 | 30 | 28.12 ef | 56.68 b | 42.45 b |
| | 60 | -30.32 e | 60.95 a | 45.64 a |

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %.

من تأثير التداخل بين فترات الغمر والقراءتين يتضح من الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية بين فترتي الغمر في القراءة الأولى بينما تفوق فترة الغمر لمدة ساعة معنوياً على فترة الغمر لمدة نصف ساعة في القراءة الثانية وأعطت أعلى ارتفاع للنبات وصل إلى 56.05 سم.

**جدول (2): تأثير تداخل فترات الغمر والقراءتين في ارتفاع نباتات الباقلاء.**

| فترة الغمر (الدقيقة) | ارتفاع النبات (سم) | |
|---|---|---|
| | القراءة الاولى | القراءة الثانية |
| 30 | 25.65 c | 53.08 b |
| 60 | 26.62 c | 56.05 a |

االمتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %.

من الجدول (3) نلاحظ التركيز الرابع 500 جزء بالمليون أعطى أعلى ارتفاع للنباتات للقراءتين 29.27 و 58.82 سم على التوالي واختلفت معنوياً عن بقية التراكيز في حين لم يختلف التركيزين 300 و 400 جزء بالمليون فيما بينهما معنوياً في القراءتين الأولى والثانية.

**جدول (3): تأثير التداخل بين تركيز حامض السالسيلك وللقراءتين في ارتفاع نباتات الباقلاء.**

| التركيز (جزء بالمليون) | ارتفاع النبات (سم) | |
|---|---|---|
| | القرءة الاولى | القراءة الثانية |
| 0.0 | 22.91 f | 47.52 c |
| 300 | -26.10 e | 55.58 b |
| 400 | -26.27 e | 56.33 b |
| 500 | 29.27 d | 58.82 a |

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينهاحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %.

نلاحظ من الجدول(4) ظهور الإصابة على جميع النباتات المعاملة بالفطر*Alternaria alternata* وبنسبة إصابة 100% لجميع تراكيز الحامض ولم تختلف معنوياً عن بعضها واختلفت عن معاملة المقارنة التي لم تعامل بالفطر.

يتضح التأثير المعنوي لحامض السالسيلك في خفض شدة الإصابة بزيادة التراكيز حيث انخفض إلى 0.19 عند التركيز 500 جزء بالمليون بالقياس مع 0.70 لمعاملة المقارنة (الجدول5). ومن تأثير التداخل بين التراكيز وفترة الغمر أن أفضل تركيز وفترة غمر هو التركيز 500 جزء بالمليون ولفترة غمر 60 دقيقة حيث وصلت شدة الإصابة إلى 0.17 ولم تختلف معنوياً مع التركيز نفسه ولفترة غمر 30 دقيقة وجاءت بالمرتبة الثانية التركيز 400 جزء بالمليون وللفترتين 30 و 60 دقيقة ووصلت شدة الإصابة إلى 0.4 و 0.36 على التوالي ولم تختلف معنوياً عن بعضها. نلاحظ انه كلما زاد تركيز حامض السالسيلك قلت الإصابة لأن حامض السالسيلك يحفز الدفاعات النباتية وبالتالي يزيد من مقاومة النبات للإصابات بالمسببات المرضية.

**جدول (4): تأثير التداخل بين تركيز حامض السالسيلك وفترتي الغمر في النسبة المئوية للاصابة**

| تركيز الحامض (جزء بالمليون) | % للاصابة خلال فترة الغمر | |
|---|---|---|
| | 30 دقيقة | 60 دقيقة |
| مقارنة (غير معاملة بالفطر) | 0.0 b | 0 ب |
| 0.0 (معاملة بالفطر) | 100 a | 100 a |
| 300 | 100 a | 100 a |
| 400 | 100 a | 100 a |
| 500 | 100 a | 100 a |

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %.

وهذا يتفق مع Abdel-Said وآخرون، (1996) إلى رش الطماطة بأي من الأسبرين أو حامض السالسيلك بتركيز 2.5 ملي مول أدى إلى استحثاث مقاومة جهازية وخفض من شدة إصابة النباتات ببكتريا الذبول البكتيري *Ralstonia solanacearum*. يتضح مما سبق لتأثير مواد الاستحثاث في الحد من نسبة الإصابة وشدتها لمرض التبقع وأنه قد انخفض بزيادة فترة الغمر مع تعاقب الرش بالحامض حيث تعمل على زيادة تركيز مادة الاستحثاث التي تعمل على تحفيز دفاعات العائل النباتي في مقاومة المرض النباتي، كما ذكر Sequeira، (1983) و Kloepper و Kuc، (1992) وعبود، (1998) بأن عملية الاستحثاث تتطلب صرف طاقة تتوفر في ظروف تغذية جيدة كذلك تعد العلاقة طردية بين شدة الاستحثاث وتركيزه وفترة بقاء مادة الاستحثاث).

وذكر Abdel-Hai وآخرون، (2009) أنه لا يوجد اختلاف معنوي بين معاملة المبيد Rizolex-T50 ومعاملة استخدام حامض السالسليك وبالغمر لفترة 3 ساعات وبالتركيز 10 ملي مول لبذور زهرة الشمس صنف جيزة 102 وأدت تلك المعاملة إلى خفض نسبة الإصابة لمرض التعفن الفحمي بمقدار 3.78% قياساً إلى نسبة الإصابة 13.53% في معاملة المقارنة.

كما أشار عفر، (2010) إلى أن زيادة فترة الغمر بحامض السالسليك من 40 إلى 60 دقيقة وبتركيز 500ملغم مادة فعالة/لتر لبذور العدس أسهمت في تقليل الإصابة بمرض الذبول الفيوزاريومي وتحسين في صفات الحاصل. وكذلك يتفق مع الجبوري، (2011) من خلال استخدام بعض المواد الاستحثاث ولفترات غمر مختلفة (40 و 80 و 120دقيقة) ومنها حامض السالسيلك وتأثيرها في خفض النسبة المئوية وشدتها لمرض التعفن الفحمي على زهرة الشمس.

**جدول (5): تاثير تركيزحامض السالسيلك وفترة الغمر في شدة الاصابة بالفطر *Alternaria alternata***

| التركيز (جزء بالمليون) | فترة الغمر (الدقيقة) | شدة الاصابة | تأثير فترة الغمر | تأثير التركيز |
|---|---|---|---|---|
| 0.0 | 30 | 0.67a | 0.46a | 0.70a |
| | 60 | 0.73a | 0.43a | |
| 300 | 30 | 0.55b | | 0.52b |
| | 60 | 0.48c | | |
| 400 | 30 | 0.40d | | 0.38c |
| | 60 | 0.36d | | |
| 500 | 30 | 0.22e | | 0.19d |
| | 60 | 0.17e | | |

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %.

**المصادر**


1- الجبوري، صالح محمد اسماعيل (2011). كفاءة بعض المبيدات الفطرية وعوامل استحثاث المقاومة في مكافحة التعفن الفحمي على زهرة الشمس، أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

2- الجواري، رغد نايف مهيدي (2007). استخدام بعض المستخلصات النباتية والمركبات الكيميائية في تثبيط فايروس موزائيك الخيار، رسالة ماجستير كلية الزراعة، جامعة الموصل.

3- حسان، الاء خضير (2005). تقويم فاعلية بعض عوامل الاستحثاث والمبيدات في حماية نبات الخيار من الاصابة بالفطر Pythium aphanidermatum. رسالة ماجستير، كلية الزراعة. بغداد. العراق.
4- حوقة، فتحي اسماعيل وتوفيق سعد شادي (2004). الأسمدة الحيوية ودورها في حماية البيئة وسلامة الغذاء. جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية، 385 ص.
5- عبود، هادي مهدي (1998). استعمال الكيتوسات لاستحثاث المقاومة الجهازية لمرض الذبول الفيوزارمي وتعقد الجذورعلى الطماطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
6- عفر، عناد خالد (2010). دراسة الذبول على نباتات العدس وطرائق مكافحته. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.
7- Abdel-Hai, K.M., EL-Metwally, M.A., EL-Baz, S.M. and Zeid, A.M. (2009). Theuse of antioxidants and microelements for controlling Damping-off caused by *Rhizoctonia solani* and Charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* on Sunflower Pl. Pathol., 8(3): 79-89.
8- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology 5th edition. Elsever Academic press. New York. USA. 922pp
9- Abdel-Said, W.M., Ghafar, N.Y. and Shehata, S.A. (1996). Application of Salicylic acid and aspirin for induction of resistance to tomato plant against bacterial wilt and its effect on endogenous hormones. Ann. Agricu. Sci. (Cairo). 41(2): 1007-1020.
10- Kloepper, J.S. and Kuc, J. (1992). Proposed definitions related to induced disease resistance. Biocont. Sci. Technol., 2:349-352.
11- Kuc, J. (2001). Concepts and direction of induced systemic resistance in plants and its application. Europ.J. Plant Pathol. 107: 7-12.
12- Métraux, J. P.(2001). Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state and knowledge. Eur. J. Pl. Pathol., 106: 13-18.
13- Metraux, J. P. (2002). Recent break through in study of Salicylic acid biosythesis. Research update. Trends in plant Science http:// plants. Trends. com 1360_1385.
14- Mickenny, H. H. (1923). Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Agri. Research. 26: 195 – 217.
15- Monte., E. (2001). Understanding *Trichoderma*: between biotechnology and microbial ecology. Int Microbiol, 4: 1-4.
16- Rao, M. V.; Pliyath, C.; Ormord , DP.; Murr, DP., Watkins, CB. (1997). Influence of salicylic acid on $H_2O_2$ production, oxidative stress, and $H_2O_2$ – metabolizing enzymes. Plant Physiol. 115:137-149.
17- Sticher, L., Mauch-Mani, B., and Meraux, J.P. (1997). Systemic acquired resistance. Ann. Rev. Phytopathol., 35:235-270.
18- Weissmann, G. (1991). Aspirin. SC. Am., 264: 84-90.

# Induce resistance to alternarial leave spote of faba bean by using salicylic acid.

Ali Kareem Al-Taae Huda Hazim Al-Taae
E.mail: aaltaae@yahoo.co.uk
College of Agric. & Forestry Mosul Univ.

## Abstract

Through the use three concentrations of salicylic acid 300 , 400 and 500 ppm and during two periods of the immersion 30 and 60 minutes to induce resistance against disease alternaria leave spot caused by fungus *Alternaria alternata*. It is clear that the seed treatment of faba beans with 500 ppm of salicylic acid for a period of immersion 60 minutes gave the highest height of the plants reached 45.64 cm. of the triple interference between periods of immersion and concentration and readings note that the use of acid concentration of 500 ppm for 60 minutes gave the highest height of the plants at the second reading and reached 60.59 cm and the same concentration is better with a immersion 60 minutes led to a reduction of the disease severity and reached to 0.17 and did not significantly different from the 30-minute immersion period for the same concentration,while the disease severity in control treatment was 0.67. This result suggests the possibility of using salicylic acid to induce resistance to alternarial leave spot instead of using chemical pesticides.