

تأثير مستخلصات الثوم مخبرياً في بكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* المسببة لمرض التبقع البكتيري على نبات البندورة

كارول سماعيل^{1*} و ابراهيم العبيد¹ و سمير طباش¹ و جعفر غولي إيماني²



¹ قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، سورية.

² معهد أمراض النبات، كلية العلوم الزراعية، جامعة يوستوس ليبك غيسن - ألمانيا.

(*المراسلة: كارول سماعيل، البريد الإلكتروني: carol95samaan@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2025 / 5 / 19 تاريخ القبول: 2025 / 10 / 19

الملخص

نفذ هذا البحث لدراسة تأثير مستخلص نبات الثوم المخبري ومستخلص الثوم التجاري VEG'LYS في البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* المسببة لمرض التبقع البكتيري على نبات البندورة في الظروف المخبرية. تم اختبار التأثير التثبيطي للمستخلص عن طريق قياس مسافة التثبيط حول القرص الورقي المعامل بالمستخلص. بينت النتائج أن مستخلص الثوم المحضر مخبرياً ومستخلص الثوم التجاري أظهر تأثيراً تثبيطياً لنمو البكتيريا مخبرياً عند تراكيز مختلفة (1، 5، 10، 15، 20، 25%). وبلغت أقل نسبة للتثبيط للثوم المحضر مخبرياً 10% عند التركيز 1% من المستخلص ولمستخلص الثوم التجاري 50.77%، في حين أعطى التركيز 25% أعلى نسبة تثبيط 27.56% للثوم المحضر مخبرياً و 75.56% لمستخلص الثوم التجاري، وكانت النسب المئوية للتثبيط عند الشاهد (ماء مقطر) وعند المضاد الحيوي التتراسكلين وعند المبيد أوكسي كلور النحاس هي 0% و 36.67% و 14.44% على التوالي. أظهرت نتائج هذا البحث أن مستخلصي نبات الثوم المحضر مخبرياً والمستخلص التجاري يمكن أن يؤدي دوراً مهماً في مكافحة مرض التبقع البكتيري على البندورة.

الكلمات المفتاحية: البندورة، *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*، مستخلص، *Allium sativum*.

المقدمة:

ينتمي نبات البندورة (*Solanum lycopersicum* L.) إلى الفصيلة الباذنجانية Solanaceae، وتعد ثماره مصادر غنية بمركبات مهمة مضادة للأكسدة والفيتامينات والمعادن المطلوبة في تغذية الإنسان (Chen et al., 2013; Gerszberg et al., 2015). كما يعدّ نبات البندورة واحداً من أكثر محاصيل الخضار انتشاراً واستهلاكاً في جميع أنحاء العالم نظراً لقدرته العالية على التأقلم والتكيف مع البيئات المختلفة وإنتاجيته العالية وملائمته للإستخدامات المتعددة (Kumar et al., 2013).

بلغ الإنتاج العالمي من البندورة 189 مليون طنناً بمساحة مزروعة 5 مليون هكتار بالتقريب (FAO, 2021).

تصاب نباتات البندورة بالعديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية، ومن ضمنها مرض التبقع (التنقط) البكتيري المتسبب عن البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ذي الأهمية من الناحية الاقتصادية على البندورة، حيث تهاجم البكتيريا النبات

محدثاً بقاءً على الأوراق، والساق، وعلى ثمار البندورة مما يؤدي إلى انخفاض جودة الثمار، وبالتالي انخفاض قيمة المحصول و يجعل إنتاج الشتلات الخالية من المرض أمراً صعباً للغاية (Goode and Sasser, 1980; Herman *et al.*, 2008).

إن مرض التبقع البكتيري واحد من الأمراض البكتيرية الخطيرة التي تؤثر في جميع مواقع زراعة البندورة حول أنحاء العالم (da Silva *et al.*, 2014; Bastas, 2015; Alfaro-Quezada *et al.*, 2023). وقد تمّ تسجيل وتوصيف إحدى عزلاته في سورية مؤخراً (العبيد وحمام، 2026؛ قيد النشر).

يكثر انتشار المرض في العديد من مناطق زراعة البندورة ذات الظروف البيئية الباردة الرطبة، وتوصف الأعراض المميزة للإصابة بظهور بقع ميتة محاطة بهالات صفراء على الأوراق وبدون هالة على الفروع والساق، وكذلك أعراض الحرب على الثمار المصابة، و يؤدي المرض في النهاية إلى فقدان المحصول بالكامل، ويرجع ذلك في الغالب إلى انخفاض قدرة التمثيل الضوئي للنباتات المصابة ومن الأضرار على الثمار التي تجعلها غير مناسبة للتسويق الطازج (Louws *et al.*, 2001; Wilson *et al.*, 2002; Valenzuela *et al.*, 2022).

يمكن أن تعيش بكتيريا التبقع في البذور ومخلفات المحاصيل (McCarter *et al.*, 1983)، إلا أن مرض التبقع البكتيري هو في الأساس من الأمراض المنقولة بالبذور (Henis and Bashan, 1985)، وتنتقل العدوى من الثمرة إلى البذور الموجودة داخلها ويمكن للبكتيريا أن تعيش على البذور خاصة داخل التجاويف الموجودة على سطح البذور (Devash *et al.*, 1980)، لذلك يعد استخدام البذور الخالية من الممرض طريقة فعالة للوقاية من المرض (Karabuyuk and Aysan, 2018).

إن مبيدات البكتيريا المعتمدة على النحاس ليست فعالة بما فيه الكفاية، وتعتمد فعاليتها بشكل كبير على الظروف البيئية، وكذلك مستويات المرض (Ekici and Bastas, 2014). علاوة على ذلك فإن المركبات النحاسية تسبب سمية نباتية، كما أن الاستخدام المتكرر لمبيدات البكتيريا النحاسية يشكل مخاطر على صحة الإنسان وتطور مقاومة البكتيريا للنحاس (Balestra *et al.*, 2009). وفي المجلد، أشارت الدراسات إلى أن الطرائق الكيميائية الشائعة (مركبات النحاس، المضادات الحيوية...) للسيطرة على مسبب هذا المرض ذات فعالية جزئية وغير آمنة بيئياً (Luna *et al.*, 2012)، وعليها كان لابد من تطوير طرائق بديلة آمنة بيئياً لمكافحة الممرض كاستخدام المستخلصات النباتية الطبيعية (Goel and Paul, 2014).

انطلاقاً من الأهمية الغذائية والصناعية والإقتصادية لمحصول البندورة والطلب المتزايد على استهلاك المحصول بسبب النمو السكاني المرتفع في سورية، ثمة حاجة ملحة إلى وسائل وأساليب جديدة لزيادة الإنتاج في وحدة المساحة وتحسين النوعية وسد حاجة السوق الاستهلاكية منه. وفي المقابل، تصاب نباتات البندورة بالعديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية ومن ضمنها التبقع البكتيري، والذي يعد من أكثر الأمراض انتشاراً في البيوت المحمية والحقول المكشوفة في محصول البندورة في العالم، ويسبب خسائر إقتصادية كبيرة حيث تصبح الثمار غير صالحة للتسويق الطازج والتصنيع الغذائي، وبما أن الطرائق الكيميائية للسيطرة على مسبب المرض غير آمنة بيئياً، فكان لابد من تطوير طرائق بديلة آمنة بيئياً لمكافحة الممرض كاستخدام المستخلصات النباتية الطبيعية، لذلك هدف البحث إلى: دراسة تأثير مستخلص الثوم الطازج المحضر مخبرياً ومستخلص الثوم التجاري المستورد في تثبيط نمو الممرض البكتيري مخبرياً.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: تم استخدام بذور نباتات بندورة، وهي الصنف البلدي (الشهباء) نسبة النقاوة: 90% - نسبة الإنبات: 80%.

العزلة البكتيرية *Pseudomonas syringae pv. tomato*: وهي عزلة من نباتات أحد حقول البندورة المصابة في مناطق من محافظة طرطوس تم تعريفها اعتماداً على الصفات الشكلية والمزرعية (صفات المستعمرات مثل حجم وشكل ولون المستعمرة على الوسط المغذي والحافة والإرتفاع)، والخواص البيوكيميائية (صبغة غرام، اختبار التنفس، اختبار الكاتالاز واختبار فرط الحساسية على التبغ)، واختبار القدرة الإمراضية من قبل د.ابراهيم العبيد في مخبر الأمراض البكتيرية والفيروسية - قسم وقاية النبات - كلية الهندسة الزراعية - جامعة اللاذقية (العبيد وحماد، 2026؛ قيد النشر).

المستخلصات النباتية: مستخلص فصوص الثوم الطازج المحضر مخبرياً ومستخلص الثوم التجاري المستورد (مصنع في الشركة الفرنسية Phyto auxilium)

مكان تنفيذ البحث (الموقع): مخبر الأمراض البكتيرية والفيروسية - في قسم وقاية النبات - في كلية الهندسة الزراعية - في جامعة اللاذقية.

طريقة تحضير مستخلص الثوم المائي مخبرياً: أخذ 10 غ من فصوص الثوم البلدي المقشرة و المقطعة لقطع صغيرة وغسلت بالماء المقطر، و طحنت مع 40 مل ماء مقطر معقم في جفنة وهاون، وبعد ذلك ترك المستخلص منقوعاً ومغطى لمدة 24 ساعة عند درجة الحرارة 4 سيليسيوس مع الرج لعدة مرات خلال هذه الفترة، ثم رشح من خلال أوراق الترشيح ، تلت ذلك عملية الطرد المركزي 5000دورة/دقيقة لمدة 10 دقائق، وأخذ المستخلص ووضع في أنابيب ependorpe محكمة الإغلاق ومغلقة بالسولوفان لمنع تأثير الضوء على المستخلص وحفظ في البراد عند درجة حرارة 4 سيليسيوس (Amadioha,2000).

مستخلص الثوم التجاري VEG'LYS: تم تقديمه من قبل د. جعفر غولي ايماني من معهد أمراض النبات - جامعة يوستوس لبيك غيسن ألمانيا وهو مستخلص تجاري مائي، طبيعته سائل، تركيزه 100%، يستخدم رشاً في مكافحة الأمراض النباتية، مصنع في الشركة الفرنسية Phyto auxilium.

دراسة تأثير المستخلصات النباتية في المخبر بطريقة انتشار القرص الورقي: تم استخدام طريقة انتشار القرص الورقي للكشف عن تأثير المستخلصات النباتية المضادة للبكتيريا، و ذلك بوضع أقراص ورقية معقمة (ذات قطر 5 ملم) في منتصف أطباق بتري ذات قطر 9 سم التي تحتوي على 20 مل من الأجار المغذي Nutrient Agar، حيث تم تجهيز المعلق البكتيري ذو التركيز 10^7 cfu/ml (عدد الوحدات المشكلة للمستعمرة البكتيرية) بوساطة المطياف الضوئي spectrophotometer عند طول موجة 600 نانومتر (OD₆₀₀) وتم توزيع 100 ميكروليتر من المعلق البكتيري على كامل سطح البيئة الغذائية باستخدام قاعدة أنبوب اختبار معقمة.

ثم تمت إضافة 5 ميكروليتر من المستخلص النباتي إلى الأقراص الورقية من المستخلصات النباتية، وتم تحضين الأطباق عند درجة حرارة 28 ± 2 سيليسيوس، ثم تمت ملاحظتها بعد 48 ساعة، ثم تم قياس مناطق التثبيط حول القرص الورقي (Abo-Elyours.,2009).

وكان لكل معاملة ثلاث مكررات وكل مكرر عبارة عن طبق واحد، وتم حساب النسبة المئوية للتثبيط حسب المعادلة التالية (Bouaichi *et al.*, 2015):

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} \% = \frac{\text{متوسط قطر النمو البكتيري للشاهد} - \text{متوسط قطر النمو البكتيري للمعاملة} \times 100}{\text{متوسط قطر النمو البكتيري للشاهد}}$$

متوسط قطر النمو البكتيري للشاهد

وكذلك تم استخدام المضاد الحيوي التتراسكلين بتركيز 0.02% (Fernandes and Marcelo, 2008)، والمبيد أوكسي كلوريد النحاس بتركيز 2% كشواهد قياسية للمقارنة معها ومع الشاهد السلبي (الماء المقطر) بالاعتماد على ما قام به (Bouaichi *et al.*, 2015).

التحليل الإحصائي: تم إجراء التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام تحليل التباين (one way – anova)، وفورنت المتوسطات الحسابية عند أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى المعنوية 1%، تضمنت 9 معاملات وكان لكل معاملة ثلاثة مكررات، وكل مكرر هو عبارة عن طبق بتري واحد، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat 12.

النتائج والمناقشة:

1. تأثير المستخلصات النباتية في المخبر:

بينت النتائج أن مستخلصي الثوم المخبري والتجاري قد أظهرتا تأثيراً تثبيطياً في نمو البكتيريا مخبرياً عند تراكيز مختلفة (1، 5، 10، 15، 20، 25)%. حيث بلغت نسبة التثبيط لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً 10% عند التركيز 1% من المستخلص وللمستخلص التجاري 50.77%، في حين كانت نسبة التثبيط 13% عند التركيز 5% لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً و60.44% لمستخلص الثوم التجاري، أما عند التركيز 10% من المستخلص فقد كانت نسبة تثبيطه 17.11% لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً و62.56% عند مستخلص الثوم التجاري، وبلغت النسبة المئوية للتثبيط 21% عند التركيز 15% لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً و66.67% لمستخلص الثوم التجاري، بينما كانت نسبة التثبيط 24.56% عند التركيز 20% لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً و72.89% عند مستخلص الثوم التجاري، في حين أعطى التركيز 25% نسبة تثبيط 27.56% لمستخلص الثوم المحضر مخبرياً و75.56% لمستخلص الثوم التجاري. وكانت النسب المئوية للتثبيط عند الشاهد (ماء مقطر) وعند التتراسكلين وعند أوكسي كلور النحاس هي 0% و36.67% و214.44% على التوالي. حسب ما هو موضح في الجدولين رقم 1 و2.

إن مبيدات البكتيريا المعتمدة على النحاس ليست فعالة بما فيه الكفاية، وتعتمد فعاليتها بشكل كبير على الظروف البيئية، وكذلك مستويات المرض (Ekici and Bastas, 2014). علاوةً على ذلك فإن المركبات النحاسية تسبب سمية نباتية، كما أن الاستخدام المتكرر لمبيدات البكتيريا النحاسية يشكل مخاطر على صحة الإنسان وتطور مقاومة البكتيريا للنحاس (Balestra *et al.*, 2009). وبما أن استخدام مبيدات النحاس أو المضادات الحيوية للسيطرة على مسبب هذا المرض غير آمنة على البيئة، فإن استخدام المستخلصات النباتية الطبيعية (مثل الثوم) يوفر بديلاً واعداً آمناً بيئياً وقابلاً للتطبيق.

لوحظ ازدياد نسبة التأثير بزيادة تركيز المستخلص حيث إن اختلاف نسب التثبيط بين التراكيز المختلفة للمستخلصات يعزى إلى اختلاف تركيز المادة الفعالة الأليسين (Allicin) (Curtis et al.,2004) في كل من مستخلص الثوم المخبري ومستخلص الثوم التجاري، واختلاف أصناف الثوم بين سوريا وفرنسا وكفاءة طريقة تحضير كلا المستخلصين.

أظهر الأليسين فعالية مخبرية ضد عدد من الممرضات البكتيرية النباتية مثل التدرن التاجي *Agrobacterium tumefaciens* ، بكتيريا العفن الطري *Erwinia carotovora* ، اللفحة الهالية على الفاصوليا *Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola* ، التبغ البكتيري على البندورة *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ، العفن الأسود على الصليبيات *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* ، إضافة إلى عدة فطريات ممرضة للنبات العفن الرمادي *Botrytis cinerea* ، لفة مبكرة على الصليبيات *Alternaria brassicicola* ، لفة متأخرة على البطاطا *Phytophthora infestans* (Curtis et al.,2004).

إن مستخلص الثوم *Allium sativum* كان فعالاً في حماية نباتات البندورة في البيوت المحمية من الإصابة بمرض التبغ البكتيري على البندورة *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* و مرض جرب البندورة والغليلة *Xanthomonas vesicatoria* و مرض النقرح البكتيري على البندورة *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Balestra et al.,2009).

إن استخدام المستخلصات النباتية ضد أمراض النبات البكتيرية حيث استخدم مستخلصات نباتات الداتورة والثوم والدفلة ضد خمس عزلات من بكتيريا *Ralstonia solanacearum* المسببة لمرض الذبول البكتيري على البندورة فأعطى الثوم أعلى تأثير في تخفيض نمو الممرض تلاه الداتورة ثم الدفلة (Abo-Elyousr, 2009).

الجدول (1): التأثير المثبط لتراكيز مختلفة من مستخلص الثوم الطازج المحضر مخبرياً في نمو البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* عند درجة حرارة 28 ± 2 سيلسيوس لمدة 48 ساعة على الوسط الغذائي (NA) . Nutrient agar

المعاملة	متوسط قطر النمو البكتيري ب سم	قطر هالة التثبيط ب سم	نسبة التثبيط %
الشاهد	9 ^h	0	0
المبيد أوكسي كلور النحاس 2%	7.7 ^f	1.3	14.44
المضاد الحيوي تتراسكلين 0.02%	5.7 ^a	3.3	36.67
1%	8.1 ^g	0.9	10
5%	7.83 ^f	1.17	13
10%	7.46 ^e	1.54	17.11
15%	7.11 ^d	1.89	21
20%	6.79 ^c	2.21	24.56
25%	6.52 ^b	2.48	27.56
L.S.D ₁ %		0.1422	

تشير الأحرف المختلفة لوجود فروق معنوية بين المعاملات

بينت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين (one way – anova) وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة في تأثيرها على نمو البكتيريا مقارنة مع الشاهد غير المعامل بالمستخلص ومع المبيد أوكسي كلور النحاس والمضاد الحيوي التتراسكلين.

الجدول (2): التأثير المثبط لتراكيز مختلفة من مستخلص الثوم التجاري في نمو البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* عند درجة حرارة 28 ± 2 سيلسيوس لمدة 48 ساعة على الوسط الغذائي (NA) . Nutrient agar (NA)

المعاملة	متوسط قطر النمو البكتيري ب سم	قطر هالة التثبيط ب سم	نسبة التثبيط %
الشاهد	9 ⁱ	0	0
المبيد أوكسي كلور النحاس 2%	7.7 ^h	1.3	14.44
المضاد الحيوي تتراسكلين 0.02%	5.7 ^g	3.3	36.67
1%	4.43 ^f	4.57	50.77
5%	3.56 ^e	5.44	60.44
10%	3.37 ^d	5.63	62.56
15%	3 ^c	6	66.67
20%	2.43 ^b	6.56	72.89
25%	2.2 ^a	6.8	75.56
L.S.D _{1%}		0.1699	

تشير الأحرف المختلفة لوجود فروق معنوية بين المعاملات

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات: لقد أظهر هذا البحث أهمية التفكير بطرائق مكافحة جديدة لمرض التبقع البكتيري على البندورة كالمستخلصات النباتية لأنها آمنة بيئياً، وقد أثبتت مستخلصات الثوم بتراكيزها المختلفة فعاليتها في منع نمو البكتيريا المسببة للمرض مخبرياً.

التوصيات: يوصى بإختبار مستخلصات الثوم في مكافحة مرض التبقع البكتيري نصف حقلياً أو حقلياً، واستكمال الدراسات العلمية على هذه المستخلصات وتحديد كفاءة مستخلصات عدة أصناف من الثوم المنتج في سورية لإختيار أفضلها من جهة، وتطوير مستحضرات قابلة للإستخدام على نطاق تطبيقي واسع. كما ينصح بإجراء اختبارات احتمال حدوث أي سمية نباتية حقلياً، على الرغم من كونها مواد آمنة وفعالة وصديقة للبيئة، وليس لها أضرار على الصحة العامة، فضلاً عن سهولة تطبيقها.

المراجع:

العبيد، ابراهيم،، وياسر حماد. (2026). تأثير العزلة البكتيرية *Pseudomonas fluorescens* PF1 في نمو نبات البندورة وفي الحد من الإصابة بمرض التتقط البكتيري المتسبب عن البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. مجلة وقاية النبات العربية. 44 (قيد النشر).

Abo-Elyousr, K. A. M., and Asran, M. R. (2009). Antibacterial activity of certain plant extracts against bacterial wilt of tomato. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 42(6), 573-578.

Alfaro-Quezada, J.F.; Martínez, J.P.; Molinett, S.; Valenzuela, M.; Montenegro, I.; Ramírez, I. ; Dorta,F.; Ávila-Valdés,A; Gharbi,E.; Zhou,M; Dailly,H; Quinet,M; Lutts,S; Seeger,M. (2023). Rootstock increases the physiological defense of tomato plants against *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* infection. *Journal of Experimental Botany*, 74(9), 2891-2911.

Amadioha AC. 2000. Controlling rice blast in vitro and in vivo with extracts of *Azadirachta indica*. *Crop Protection* 19:287 –290.

- Balestra, G. M., Heydari, A., Ceccarelli, D., Ovidi, E., and Quattrucci, A. (2009). Antibacterial effect of *Allium sativum* and *Ficus carica* extracts on tomato bacterial pathogens. *Crop Protection*, 28(10), 807-811.
- Bastas, K. K. (2015). Determination of antibacterial efficacies of plant extracts on tomato bacterial speck disease. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 44(1-2-3), 1-10.
- Bouaichi, A; Habbadi, K. (2015). Antibacterial activities of the essential oils from medicinal plants against the growth of *Pseudomonas* pv *savastanoi* causal agent of olive knot. *Journal of agriculture and Veterinary science*, Vol 8, 2015, 41-45.
- Chen, J., Kang, S., Du, T., Qiu, R., Guo, P., and Chen, R. (2013). Quantitative response of greenhouse tomato yield and quality to water deficit at different growth stages. *Agricultural water management*, 129, 152-162.
- Da Silva, E. O., Martins, S. J., and Alves, E. (2014). Essential oils for the control of bacterial speck in tomato crop. *African Journal of Agricultural Research*, 9(34), 2624-2629.
- Devash, Y., Okon, Y., and Henis, Y. (1980). Survival of *Pseudomonas* tomato in soil and seeds. *Phytopath Z.* 99:175-185.
- Ekici, O., and Baştaş, K. (2014). Determination of the Resistance Reactions of Some Tomato Cultivars against Bacterial Speck Disease. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 28(2), 42-51.
- FAO. (2021). FAOSTAT, Food and Agriculture Organization, Statistics, Food and Agriculture Data, Development Flows to Agriculture.
- Fernandes, A., Marcelo, M., (2008). Evaluation of the sensitivity of *pseudomonas savastanoi* to seventeen antibiotics. *International society for horticultural science*. 791, 565-568.
- Gerszberg, A., Hnatuszko-Konka, K., Kowalczyk, T., and Kononowicz, A. K. (2015). Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in the service of biotechnology. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 120, 881-902.
- Goel, N., and Paul, P. K. (2014). Induction of systemic resistance in tomato by fruit extracts of *Azadirachta indica*. *Reviews of Literature*, 2(2), 1-27.
- Goode, M. J., and Sasser, M. (1980). Prevention-the key to controlling bacterial spot and bacterial speck of tomato. *Plant Disease*, 64: 831-834.
- Henis, Y., and Bashan, Y. (1985). Epiphytic Survival of Bacterial Leaf Pathogens, P. 252-268. In N. N. Fokema and J. V. Den Heuvel (eds). *Microbiology of the Phyllosphere*. Cambridge University Press, Cambridge. United kingdom.
- Herman, M. A. B., Davidson, J. K., and Smart, C. D. (2008). Induction of plant defense gene expression by plant activators and *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* in greenhouse-grown tomatoes. *Phytopathology*, 98(11), 1226-1232.
- Karabuyuk, F. and Aysan, Y. (2018). Aqueous plant extracts as seed treatments on tomato bacterial speck disease. *Acta Hort.* 1207, 193-196
- Kumar, V., Nandan, R., Sharma, S. K., Srivastava, K., Kumar, R., and Singh, M. K. (2013). Heterosis study for quality attributing traits in different crosses in tomato (*Solanum Lycopersicum* L.). *Plant Archives*. 13(1): 21-26.
- Louws, F. J., Wilson, M., Campbell, H. L., Cuppels, D. A., Jones, J. B., Shoemaker, P. B., and Miller, S. A. (2001). Field control of bacterial spot and bacterial speck of tomato using a plant activator. *Plant Disease*, 85(5), 481-488.
- Luna, E., Bruce, T. J., Roberts, M. R., Flors, V., and Ton, J. (2012). Next-generation systemic acquired resistance. *Plant physiology*, 158(2), 844-853.
- McCarter, S. M., Jones, J. B., Giatiatas, R. D., and Smitley, D. R. (1983). Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* in Association with Tomato Seeds, Soil, Host Tissues, and Epiphytic Weed Hosts in Georgia. *Phytopathology*, 73(10), 1393-1398.

- Valenzuela, M., Fuentes, B., Alfaro, J. F., Galvez, E., Salinas, A., Besoain, X., and Seeger, M. (2022). First report of bacterial speck caused by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Race 1 affecting tomato in different regions of Chile. *Plant Disease*, 106(7), 1979.
- Wilson, M., Campbell, H. L., Ji, P., Jones, J. B., and Cuppels, D. A. (2002). Biological control of bacterial speck of tomato under field conditions at several locations in North America. *Phytopathology*, 92(12), 1284-1292.

The in-vitro effect of garlic extracts on *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* causing the bacterial speck disease on tomato plants

Carol Samaan^{1*}, Ibrahim Alabid¹, Samir Tabbache¹ and Jafargholi Imani²

¹ Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Syria.

² Institute of Plant Pathology, Faculty of Agricultural Sciences, Justus Liebig Giessen University, Germany.



(*Corresponding author: Carol Samaan, Email: carol95samaan@gmail.com)

Received: 19/ 5/ 2025 Accepted: 19/ 10/ 2026

Abstract

This research was conducted to study the effect of in vitro garlic extract and commercial garlic extract VEG'LYS in the bacterium *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* caused by the bacterial speck disease on tomato plants in vitro conditions. The inhibitory effect of the extract was tested by measuring the inhibition distance around the paper disc treated with the extract. The results showed that the garlic extract prepared from the garlic plant in the laboratory and the commercial garlic extract showed an inhibitory effect on the growth of bacteria in vitro at different concentrations (1,5,10,15,20,25)%. Where the lowest rate of inhibition was reached for laboratory-prepared garlic was 10% at a concentration of 1% of the extract and for the extract of commercial garlic preparation 50.77%, While the 25% concentration gave the highest inhibition rate of 27.56% for laboratory-prepared garlic and 75.56% for commercial garlic extract. while the concentration of 25% gave an inhibition rate of 27.56% for the laboratory prepared garlic and 75.56% for the commercial garlic extract. The inhibition ratios for the control (distilled water), in the antibiotic tetracycline and at the pesticide copper oxychloride were 0%, 36.67% and 14.44% respectively. The results of this research showed that laboratory garlic plant extract and commercial garlic extracts can play an important role in controlling bacterial speck disease on tomatoes.

Keywords: tomato, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, extract, *Allium sativum*.