مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٠) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (10) 2025

تقييم فعالية المستخلص المائي لقشور ثمار الرمان ضد البكتيريا *Streptomyces scabies* المسببة لمرض الجرب الشائع على البطاطا

د. ابراهيم العبيد *

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٥/٧/٢٩ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٥/٩/٧)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى عزل وتحديد المسبب المرضي وذلك خلال عامي ٢٠٢٣ و٢٠٢٤. بعد عزل وتنمية البكتيريا الممرضة من درنات البطاطا المصابة من مناطق مختلفة في محافظة اللاذقية– سورية. حيث تم تنمية العزلات البكتيرية الممرضة على بيئة الآغار المغذي Nutrient agar (NA)، ودراسة الصفات المزرعية والشكلية للمستعمرات البكتيرية وإجراء بعض الاختبارات البيوكيمائية وكذلك تم اختبار تأثير المستخلص المائي لقشور ثمار الرمان في نمو البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع مخبرياً على الوسط الغذائي بطريقة الانتشار التي تعتمد على وضع أقراص ورقية بتراكيز محددة من المستخلص على سطح الوسط المغذي (NA) الذي نشرت عليه العزلة البكتيرية وتحضينها عند حرارة ٢٨ °س لمدة ٤٨ ساعة، بعدها تم قياس قطر منطقة التثبيط حول القرص الورقي المعامل بالمستخلص بتراكيزه المختلفة وقياس النسبة المئوية لتثبيط البكتيريا الممرضة. لقد بينت دراسة الصفات المزرعية للبكتيريا المدروسة والاختبارات البيوكيمائية واختبار القدرة الإمراضية أن البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع على البطاطا هي *Streptomyces scabies*. أظهرت نتائج هذا البحث أن المستخلص المائي لقشور ثمار الرمان بتراكيزه المعتمدة (25،15،10) % قد أظهر تأثيراً تثبيطياً في نمو البكتيريا المسببة للمرض مقارنة مع الشاهد، حيث بلغت نسبة التثبيط (17.44، 30.78،19.22) % للتراكيز المستخدمة من مستخلص قشور ثمار الرمان على التوالي، تظهر نتائج هذا البحث أن المستخلص المائي لقشور ثمار الرمان يعتبر مبيد بكتيري حيوي يمكن استخدامه مستقبلاً في مكافحة البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع على البطاطا.

كلمات مفتاحية: البكتيريا، مرض الجرب الشائع على البطاطا، *Streptomyces scabies*، قشور ثمار الرمان، نسبة التثبيط.

مدرس، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٩) العدد (١٠) ٢٠٢٥
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (10) 2025

Evaluation of the effectiveness of aqueous pomegranate fruit peels extract against the bacterium *Streptomyces scabies* the causal agent of common scab

Dr. Ibrahim Alabid

(Received 29/7/2025 . Accepted 7/9/2025)

□ ABSTRACT □

This research aimed to isolate and identify the causal disease agent, which causes common scab disease on potato tubers. After isolating and growing the pathogenic bacteria from infected potato tubers from different areas in Lattakia Governorate, Syria. The pathogenic bacterial isolates were grown on nutrient agar (NA) medium, and the cultural and morphological characteristics of the bacterial colonies were studied, and some biochemical tests and pathogencity tests were conducted. The effect of the aqueous extract of pomegranate fruit peels on the growth of the pathogenic bacteria was also tested in the laboratory on the nutrient medium using the disc diffusion method, which depends on placing paper discs with specific concentrations of the extract on the surface of the nutrient medium (NA) on which the bacterial isolate was spread and incubated at a temperature at 28 C for 48 hours. thereafter that, the diameter of the inhibition zone around the paper disc treated with the extract at its different concentrations was measured and the percentage of inhibition of the pathogenic bacteria was measured. The study of the cultural characteristics of the studied bacteria, biochemical tests and pathogencity test showed that the bacteria causing the disease, *Streptomyces scabies*, is the causal agent of common scab disease. The results showed that the aqueous extract of pomegranate fruit peels at different concentrations (10, 15, 25)% showed an inhibitory effect on the growth of the bacteria *Streptomyces scabies*, where the inhibition rate reached (17.44, 19.22, 30.78) % for the three concentrations used of pomegranate fruit peels extract, respectively. The results of this research show that pomegranate fruit peels extract is a biobacterial pesticide that can be used in the future to combat the bacteria causing common scab disease.

Keywords: Bacteria, common scab disease, *Streptomyces scabies*, pomegranate fruit peels, inhibition rate.

Assistant Professor, Department of plant protection ,Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University.

المقدمة:

تُعدْ البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) من المحاصيل الاقتصادية المهمة التي تنتمي إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* حيث تتميز بأهمية غذائية وطبية. يحتل محصول البطاطا في سورية مركزاً متقدماً بين المحاصيل الأخرى، فهو يأتي في المرتبة الثانية بعد محصول البندورة من حيث المساحة المزروعة بالخضار، حيث تزيد المساحة الإجمالية المزروعة به عن ٢٤ ألف هكتار، موزعة على ثلاث عروات تشكل الخريفية منها ما يقارب 50%، تليها الربيعية ٤٠ % ، وأخيراً الصيفية بنحو ١٠ %. حيث بلغت المساحة المزروعة ٢٤٧٧٩ هكتاراً، أعطت ٦١٩٥٦٨ طناً لعام ٢٠٢٣ (Annual Agricultural Statistical Collection, 2023). يتعرض نبات البطاطا إلى عدد من الأمراض البكتيرية التي تؤثر على الإنتاج كماً ونوعاً، ومن بين هذه الأمراض مرض العفن البني، ومرض العفن الحلقي، و مرض الساق السوداء، ومرض الجرب الشائع على البطاطا الذي تسببه البكتيريا *Streptomyces scabies* . لا يؤثر مرض الجرب في كمية الإنتاج، بينما يؤثر بشكل كبير في نوعية الإنتاج، بحيث يكون التأثير الكبير على المظهر الخارجي للدرنات فتصبح الدرنات غير قابلة للتسويق أو تنخفض قيمتها التسويقية (Lerat *et al*., 2009; 2002 Waterer,). كما يؤثر المرض في تقاوي البطاطا المعدة للزراعة نتيجة وجود البكتيريا الممرضة عليها، فتصبح مصدراً جديداً للعدوى (Loria *et al*. , 1997). يصيب مرض الجربعدة نباتات بالإضافة إلى البطاطا مثل الجزر والشوندر السكري وغيرها من المحاصيل (Janse, 1988). لا يُظهر المرض أي أعراض مميزة على الجهاز الخضري لنبات البطاطا، بينما يظهر المرض على الدرنات على شكل بقع دائرية صغيرة قطرها 3–4 مم خلال الأسابيع الأولى من تكوين الدرنة، ثم تتمدد مع مرور الوقت لتشكل بثرات غير منتظمة الشكل، ذات بقع بنية اللون ذات ملمس خشن

(Al Taweel *et al*., 2011). تكون بثرات منخفضة قليلاً عن سطح الدرنة مستديرة، وقد تلتحم مع بعضها مكونة قشرة فلينية متصلة، فيتشوه مظهرها، وأحياناً تظهر بشكل ثاليل مختلفة الحجم ترتفع قليلاً عن سطح الدرنة، تؤدي الإصابة إلى تقليل القيمة التسويقية للدرنات (Nafaa and Abu Ghorrah, 2015). ويعطي المرض أعراض عديدة على الدرنات تبعاً لدرجة مقاومة الصنف المزروع وشراسة النوع الممرض والظروف البيئية السائدة ونوع التربة وتشمل الأعراض الجرب العادي الغائر والمرتفع والجرب السطحي (Al Taweel *et al*.,2011).

تنتج البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع السم البكتيري ثاكس تومينِ Thaxtomin A والذي يعد أساسي من أجل شراستها (Lerat *et al*.,2009) . وهي بكتيريا موجبة غرام وذات شكل خيطي، هوائية ، ذات خيط هوائي غير مقسم وغير متفرع (Nafaa and Abu Ghorrah, 2015). تعيش البكتيريا في التربة وفي مخلفات المحصول، وتدخل البكتيريا إلى النبات من خلال الفتحات الطبيعية والجروح. وتزداد الإصابة بمرض الجرب في الترب القلوية وفي المناطق الجافة، ويقل في الترب الرطبة (Nafaa and Abu Ghorrah, 2015). حيث ينتشر مرض الجرب العادي بصورة شديدة بشكل خاص عند زراعة البطاطا في تربة متعادلة أو قلوية (درجة الحموضة ٧,٠ وما فوق) (Millard, 1923). توجد عدة طرائق لتجنب حدوث مرض جرب البطاطا من ضمنها معالجة درنات البطاطا بالمركب الكيمائي بنتاكلورونتروبنزين

Pentachloronitrobenzeneأو بمسحوق المانيب والزنك Maneb–Zinc (Nafaa and Abu Ghorrah, 2015) أو استخدام الأصناف المقاومة لهذا المرض مثل أصناف the Norland, Russet, Rush pot and Gold (Ismail *et al.*, 2020). هناك اتجاهات حديثة لمكافحةهذا المرض وذلك باستخدام البكتريا النافعة أو المحفزة لنمو النبات أو استخدام المستخلصات النباتية لما تحتويه من مواد كيميائية ذات خواص مثبطة لنمو البكتيريا والتي تكون متوفرة في الطبيعة، و تُعد أمنة وصديقة للبيئة مقارنة بالمركبات الكيميائية، مثل: استخدام قشور الرمان التي تحتوي على نسبة من القلويدات مثل Granatin , Gallotanin , Pelletierine، وتحتوي أيضاً قشور الرمان على الأنثوسيانينات والفلافونيدات والتانينات مثل حمض الغاليك بالإضافة إلى الأحماض الفينولية، مثل حمض الكافيك وحمض الكوماريك (Al–Rawi and Chakravarty,1988; Alpori, 2025) .

أهمية البحث وأهدافه:

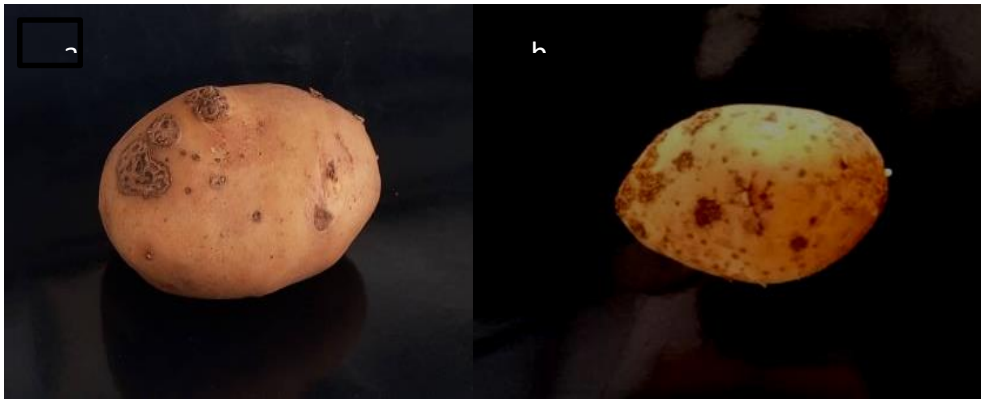
تأتي أهمية البحث من أهمية نبات البطاطا من الناحية الغذائية والطبية ومن الأضرار الاقتصادية التي يحدثها مرض الجرب الشائع على البطاطا وقلة الدراسات حول هذا المرض في سورية وطرائق مكافحته، لذلك هدف هذا البحث إلى عزل البكتيريا المسببة لمرض جرب البطاطا الشائع واختبار تأثير مستخلص قشور ثمار الرمان في نمو البكتيريا المسببة للجرب تحت الظروف المخبرية.

مواد البحث وطرائقه:

١ – موقع تنفيذ البحث: تم تنفيذ البحث في مخبر الأمراض البكتيرية والفيروسية – قسم وقاية النبات– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية.

٢–المادة النباتية:

جمعت عينات الدراسة (درنات بطاطا مصابة بالجرب) خلال عامي ٢٠٢٣ و ٢٠٢٤ من مناطق مختلفة في محافظة اللاذقية (البصة وقايا ودمسرخو) في العروتين الربيعية والخريفية، حيث جمعت العينات من درنات بطاطا ظهرت عليها أعراض المرض النموذجية والتي تظهر بشكل بثرات على درنات البطاطا (شكل ١) ، وبعد ذلك أجريت الدراسة المخبرية اللازمة عليها في مخبر الأمراض البكتيرية والفيروسية في قسم وقاية النبات– كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية من أجل عزل البكتيريا وتوصيفها.



شكل ١. أعراض الإصابة بمرض الجرب الشائع على درنات البطاطا حيث تنوعت بين بثرات مرتفعة (a) إلى بثرات سطحية (b).

٣-عزل البكتيريا المسببة للمرض:

تم عزل البكتيريا الممرضة من درنات البطاطا المصابة بالمرض ، حيث تم غسل الدرنات المصابة بماء مقطر معقم عدة مرات لإزالة اثار التربة ووضعتعلى ورقة ترشيح معقمة لتجف، ثم أخذت من نسيج الدرنات أجزاء رقيقة تحمل أعراض الجرب بطول ١-١,٥ سم باستخدام شفرة حادة ومعقمة. وضعت الأجزاء في جفنة بورسلان معقمة، وتم إجراء التعقيم السطحي للقطع باستخدام بمادة هيبوكلوريت الصوديوم التجاري تركيز (٥%) لمدة (٥-٣) دقائق، ثم بالكحول (٧٥ %) لمدة دقيقة واحدة، بعدها غسلت بالماء المقطر والمعقم عدة مرات، ثم هرس النسيج المقتطع في (٥ ميليلتر) من الماء المقطر والمعقم بوساطة جفنة وهاون معقمين حتى أصبحت على شكل معلق، وبعد (١٥ دقيقة) نشرت قطرة من المعلق على سطح بيئة الآغار المغذي nutrient agar بوساطة إبرة تلقيح معقمة، ووزعت على شكل خطوط متتالية فوق كامل الطبق. حُضنت الأطباق عند حرارة ٢٨ °س لمدة (٤٨) ساعة، وبعد ظهور المستعمرات، تم أخذ مستعمرات ونشرت من جديد على أطباق بتري تحتوي على بيئة الآغار المغذي nutrient agar للتأكد من نقاوة العزلات البكتيرية (Abu Ghorrah, 2004; Al Taweel *et al.*, 2011).

٤- توصيف البكتيريا الممرضة:

وصفت العزلات البكتيرية (3 عزلات) اعتماداً على: الخصائص المزرعية (صفات المستعمرات، مثل وشكل و لون المستعمرة على الوسط الغذائي والارتفاع) وكذلك اعتماداً على لون الميسليوم وعلى شكل حوامل الأبواغ من خلال الفحص المجهري على التكبير ١٠٠X، الاختبارات البيوكيميائية (صبغة غرام، اختبار التنفس ، اختبار الكاتلاز) (Al-Abdullah and Abu Ghorrah, 2019) واختبار القدرة الإمراضية.

٥-الاختبارات التي أجريت على البكتيريا الممرضة:

٥-١-صبغ غرام:

أخذ جزء من مستعمرة بكتيرية حديثة النمو، ومزج بقطرة ماء على شريحة زجاجية (slide)، بعدها عوملت بصبغة الكريستال البنفسجي ثم محلول اليود ثم صبغة السفرانين، وتم تثبيت الشريحة بواسطة اللهب وإجراء الفحص المجهري على العدسة 100x، تعتبر البكتيريا موجبة غرام إذا ظهرت بلون بنفسجي تحت المجهر وسالبة غرام إذا ظهرت بلون أحمر (Paray *et al.*, 2023).

٥-٢-التنفس:

أخذ جزء من مستعمرة البكتيرية حديثة النمو ووضع في طبق بتري يحوي على ماء مقطر ومعقم، ثم مزج حتى تتشكل عكارة، وبوساطة إبرة تلقيح معقمة أخذ جزء من المعلق البكتيري، وتم تخطيطه بشكل طولي وعرضي على طبق بتري يحوي بيئة غذائية عامة للبكتيريا NA، وعقمت السواتر (Cover glass) بالكحول، وعرضت للهب، وتركت لمدة دقيقة حتى تبرد، ثم وضعت ساترتين فوق الخطوط البكتيرية التي تم تحضيرها، وضعت الأطباق في الحاضنة عند حرارة ٢٨ °س، وتم الكشف عليها بعد يومين، حيث تكون البكتيريا هوائية إجبارية إذا نمت خارج الساترة فقط، وهوائية اختيارية إذا نمت تحت الساترة وخارج الساترة و لاهوائية إجبارية إنا نمت فقط تحت الساترة , Hugh and Leifson) 1953).

٥-٣-الكاتالاز:

نفذ الاختبار بأخذ جزء من مستعمرة بكتيرية حديثة النمو بوساطة إبرة تلقيح معقمة، ووضعها على شريحة سوداء وأضيف لها قطرة من بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2، يعتبر الاختبار موجب في حال تشكل الفقاعات، وسالب في حال عدم تشكل فقاعات (Reiner, 2016).

٥-٤-إفراز الميلانين

زرع جزء من مستعمرة بكتيرية حديثة النمو في أطباق بتري تحوي على الوسط المغذي الصلب البيبتون ومستخلص الخميرة والحديد (Peptone–Yeast extract –iron agar) ، حضنت الأطباق عند حرارة ٢٨ °س، وملاحظة إفراز صبغة الميلانين السوداء على الوسط المغذي (Schaad,2001).

٦-تحضير اللقاح البكتيري:

تم إكثار العزلات البكتيرية قبل إجراء الاختبار التثبيطي على بيئة الآغار المغذي Nutrient agarعند حرارة ٢٨ °س لمدة ٤٨ ساعة، ثم تم كشط الميسليوم والأبواغ بالمزج مع الماء المقطروالمعقم باستخدام إبرة تلقيح معقمة لتشكيل معلق بكتيري مركز، وتم قياس الامتصاصية بوساطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند طول موجة ٦٠٠ نانومتر OD_{600}، بحيث تكون كثافة المعلق البكتيري $١٠^{٧}$ وحدة مشكلة للمستعمرة البكتيرية (CFU)/مل .

٧- اختبار القدرة الإمراضية على درنات البطاطا:

أجريت اختبارات القدرة الإمراضية باستخدام ٣ عزلات نقية والتي تم الحصول عليها من الدرنات المصابة والتي أبدت تطابقاً بالخصائص المزرعية. تم تحضير اللقاح البكتيري كما ورد أعلاه. تم إعداء كل درنة صغيرة بعد إزالة الرمل عنها ب ١ مل من المعلق البكتيري للعزلات المختبرة ، بينما أضيف لدرنات الشاهد الحجم نفسه من الماء المقطر والمعقم.غطيت الدرنات بالرمل مباشرة بعد الإعداء. استخدمت ٣ مكررات (درنات صغيرة) لكل عزلة وأيضاً للشاهد. بعد أسبوعين من الإعداء تم الكشف عن الدرينات الصغيرة لكل عزلة على حدا للتأكد من ظهور أو عدم ظهور أعراض الجرب عليها (Al Taweel *et al.*,2011). حيث تم أخذ النتائج وتم اختيار العزلة الاشرس من بين العزلات المختبرة من حيث عدد بثرات الجرب المتشكلة.

٨- تحضير مستخلص قشور ثمار الرمان :

تم جمع عينات ثمار الرمان من الصنف اللفاني وفصلت القشرة وتم تجفيفها هوائياً في المخبر وفي مكان مظلم مع التقليب مابين الحين والآخر لتفادي تعفن العينات النباتية حتى ثبات الوزن، ثم طحنت القشور بوساطة مطحنة كهربائية (Blender) للحصول على مسحوق ناعم متجانس. تم وزن ٦ غرام من المسحوق الجاف لقشور ثمار الرمان وأضيف إليه ٢٤ مل ماء مقطر ومعقم (يصبح تركيز المستخلص النهائي ٢٥ % والذي منه عُملت لاحقاً التراكيز الاخرى المستخدمة)، ترك المزيج على جهاز التحريك لمدة ساعتين في درجة حرارة الغرفة وبعدها وضع عند حرارة ٤ °س لمدة ٢٤ ساعة في الظلام، بعد ذلك رُشح الناتج بوساطة ورق ترشيح من أجل الحصول على المستخلص النهائي. ثم وضع المستخلص في إنبولات الطرد المركزي، ثم تم تثفيلها على سرعة ٥٠٠٠ دورة بالدقيقة لمدة عشر دقائق باستخدام جهاز الطرد المركزي، ثم اخذ الجزء

الطافي وتم حفظه في دورق زجاجي مع التغطية بالسلوفان لمنع تفكك المواد الفعالة في المستخلص بفعل الضوء عند حرارة ٤ °س لحين الاستخدام.

٩- دراسة التأثير التضادي لمستخلص قشور ثمار الرمان بطريقة الإنتشار:

أُخذ جزء من مستعمرات بكتيرية حديثة النمو(٢٤) ساعة لعزلة واحدة (التي أظهرت الأكثر شراسة من بين العزلات الأربعة في اختبار القدرة الإمراضية) بواسطة أبرة التلقيح، ومزجت مع الماء المقطر والمعقم للحصول على التركيز المطلوب وهو^{٧}١٠ (CFU)/مل بوساطة المطياف الضوئي عند طول موجة ٦٠٠ نانومتر، ثم تم أخذ ١٠٠ ميكروليتر من المعلق البكتيري بواسطة ماصة ميكرونية معقمة ووزعت على سطح الطبق البتري ذو قطر ٩ سم والذي يحتوي المستنبت الغذائي(Nutrient Agar)، بعدها تم إضافة ١٠ ميكروليتر من كل تركيز من التراكيز المختلفة (١٠،15,25) % لمستخلص قشور الرمان إلى أقراص ورقية ذات القطر ٥ ملم ، وطبقت ثلاثة مكررات لكل معاملة، بينما أضيف ١٠ ميكروليتر من الماء المقطر والمعقم إلى معاملة الشاهد، وكذلك تم استخدام ١٠ ميكروليتر من المضاد الحيوي Tetracycline تركيز 0.02 % كشاهد إيجابي للمقارنة لثبات فعاليته ضد عدة أنواع بكتيرية ممرضة (Fernandes and Marcelo, 2008) ، وكذلك تم استخدام ١٠ ميكروليتر من المبيد القياسي أوكسي كلوريد النحاس بتركيز ٢%، تركت الأطباق مدة نصف ساعة في غرفة العزل لضمان تشرب القرص الورقي لمستخلص قشور الرمان، ثم حضنت الأطباق عند حرارة ٢٨ °س لمدة (٤٨-٢٤) ساعة ، ثم قيس قطر منطقة التثبيط والتي تمثل عدم النمو البكتيري بمسطرة ميليمترية، وحسبت النسبة المئوية للتثبيط وفق المعادلة التالية (Bouaichi *et al.*, 2015):

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط \%} = \frac{\text{متوسط قطر النمو البكتيري للشاهد} - \text{متوسط قطر النمو البكتيري للمعاملة}}{\text{متوسط قطر النمو البكتيري للشاهد}} \times ١٠٠$$

١٠- التحليل الإحصائي:

اجري التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Costat- 5,918 حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين الأحادي (One-way Anova) للمقارنة بين متوسطات المعاملات المدروسة مع تحديد أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية ١ % . كان لكل معاملة ثلاث مكررات وفي كل مكرر ثلاث أطباق بتري.

النتائج والمناقشة:

١-نتائج العزل البكتيري وتوصيف البكتيريا المسببة للمرض:

أظهرت نتائج العزل أن المستعمرات البكتيرية كانت بلون أبيض رمادي اللون على بيئة الاغار المغذي Nutrient Agar ، وكانت المستعمرات مرتفعة قليلاً عن سطح البيئة الغذائية، وهي مشابهة للدراسات الخاصة بالعزلات المرجعية التي تسبب الجرب الشائع على البطاطا (Hamedo and Makhlouf, 2013) وكانت شكل حوامل الأبواغ حلزونية الشكل بوساطة المجهر على تكبير ١٠٠X(Al Taweel *et al.*,2011).

أظهرت نتائج صبغ غرام والفحص المجهري أن البكتيريا كانت موجبة لصبغة غرام تحت الفحص المجهري على التكبير ١٠٠X. وأظهرت نتائج اختبار التنفس أنها بكتيريا هوائية اجبارية لإنها نمت فقط خارج

حدود الساترة. أظهرت نتائج الاختبارات البيوكيمائية أيضاً ان البكتيريا كانت إيجابية لاختبار الكاتالاز وإيجابية لإفراز الميلانين على الوسط المغذي

(Peptone–Yeast extract –iron agar) ، وكانت النتائج مماثلة لتلك المذكورة بالنسبة للدراسات السابقة (Hamedo and Makhlouf, 2013).

٢-اختبار القدرة الإمراضية :

أظهر اختبار القدرة الإمراضية، أن الثلاث عزلات قد أدت إلى ظهور أعراض الجرب ، حيث تراوحت الأعراض بين بثرات سطحية الى بثرات مرتفعة ، وقد تم اختيار العزلة الأشرس من حيث قدرتها على تشكيل أكبر عدد من البثرات.

٣-التأثير التضادي لمستخلص قشور الرمان إزاء البكتيريا المسببة لجرب البطاطا بطريقة الإنتشار:

أظهرت النتائج أن للمستخلص المائي لقشور الرمان بتراكيزه المختبرة (25،15،10) % فعالية تثبيطية في نمو البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع على البطاطا بالمقارنة مع معاملة الشاهد (الماء المقطر و المعقم)، ويمكن أن يعزى السبب لاحتواء المستخلص على العديد من المركبات الفعالة، مثل التانينات مثل حمض الغاليك بالإضافة إلى الأحماض الفينولية مثل حمض الكافيك وحمض الكوماريك (Al-Rawi and Chakravarty,1988; Alpori, 2025)، قد يعود التأثير التثبيطي لمستخلص قشور الرمان لاحتوائها على مادة التانين والمركبات الفينولية من خلال قابلية هذه المواد لترسيب البروتينات الموجودة في الغشاء الخلوي أو في داخل الخلية الحية عند نفاذها من خلال الغشاء، ومن ثم تثبيط فعالية بعض الأنزيمات الضرورية في الكائن الحي (Segura *et al.*,1990; Barrett und Ndou, 2013). بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين التراكيز المختلفة للمستخلص المائي لقشور الرمان. بلغت نسبة التثبيط 17.44%عند التركيز 10%، بينما كانت 19.22 % عند التركيز 15%، بينما بلغت نسبة التثبيط ٣٠.78 % عند التركيز ٢٥% (جدول ١)، حيث يلاحظ زيادة تأثير المستخلص بزيادة التركيز. كذلك أظهر هذا البحث أن المضاد الحيوي تتراسكلين عند التركيز ٠,٠٢ % قد حقق نسبة تثبيط ٢٦,٣٣% ، بينما المبيد القياسي أوكسي كلوريد النحاس بتركيز ٢% قد حقق نسبة تثبيط ١٣,٣٣% (جدول١). وهذا يتوافق مع عدد من الدراسات السابقة التي أظهرت أهمية مستخلصات قشور الرمان، حيث أظهر المسخلص الكحولي لقشور الرمان فعالية ضد البكتيريا *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* المسببة لمرض التنقط البكتيري على البندورة مخبرياً وحقلياً. وهذا يتوافق مع Quattrucci وآخرون (٢٠٠٩) الذي أثبت أن معاملة النباتات بالمستخلص الكحولي لقشور الرمان قد خفضت من نسبة وشدة الإصابة بمرض التنقط البكتيري على البندورة. أظهر مستخلصات قشور الرمان كفاءة عالية ضد البكتيريا *Ralstonia solanacearum* المسببة للذبول البكتيري على البندورة والبكتيريا المسببة للعفن الطري . *Erwinia carotovorum* subsp. *carotovorum* (Khaleel *et al.*, 2016). كما أظهرت دراسة سابقة فعالية المستخلص المائي و الكحولي لقشور الرمان ضد عدد من أنواع البكتيريا الممرضة للإنسان مثل البكتيريا *Staphylococcus aureus* (Dahham *et al.*, 2010).

جدول ١. التأثير التضادي لمستخلص قشور ثمار الرمان إزاء البكتيريا المسببة لجرب البطاطا بطريقة الإنتشار.

المعاملة	متوسط قطر هالة التثبيط حول	نسبة التثبيط %
شاهد (ماء مقطر ومعقم)	0^{e}	0^{d}
مستخلص قشور الرمان تركيز ١٠%	1.57^{cd}	17.44^{bc}
مستخلص قشور الرمان تركيز ١٥%	1.73^{c}	19.22^{b}
مستخلص قشور الرمان تركيز ٢٥%	2.77^{a}	30.78^{a}
المبيد (أوكسي كلوريد النحاس) ٢%	1.2^{d}	13.33^{c}
المضاد الحيوي (تتراسكلين)٠,٠٢%	2.37^{b}	26.33^{a}
$LSD_{1\%}$	0.38	5.39

كان لكل معاملة ثلاث مكررات وفي كل مكرر ثلاث أطباق.

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العامود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 1%.

الاستنتاجات والمقترحات:

الاستنتاجات:

١- أظهر مستخلص قشور الرمان تأثير تضادي إزاء البكتيريا المسببة لمرض الجرب الشائع على البطاطا.

٢- كان التركيز ٢٥% هو التركيز الأفضل من بين التراكيز المختبرة من مستخلص قشور الرمان.

٣- أظهر تركيز المستخلص ٢٥% كفاءة تثبيطية أفضل من المبيد أوكسي كلوريد النحاس والمضاد الحيوي تتراسكلين.

المقترحات:

١-يوصى باستخدام المستخلص المائي لقشور الرمان مستقبلاً للحد من الإصابة بمرض الجرب الشائع على البطاطا وتقليل الضرر الناتج عنه.

٢- ينصح بإجراء المزيد من الدراسات العلمية حول قشور الرمان وإمكانية استخلاص المواد الفعالة منها.

المراجع: References

1-ABU GHORRAH, M. Identification of bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* isolated from myrtle plant (*Myrtus communis*) in Syria. Damascus University Journal of Agricultural Sciences, 2004. 20(1):175-189.

2-AL-ABDULLAH, N. and M. ABU GHORRAH. Spread of olive Knot disease caused by the bacteria *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* in some regions of Syria. Damascus University Journal of Agricultural Sciences. 2019.35 (2):10-16.

3- ALPORI, F.M. study of the efficiency of *Trichoderma harzianum* fungus and Pomegranate peels in inhibiting the growth of *Alternaria alternate* fungus isolated from apple fruits. African Journal of advanced pure and Applied science, 2025.4: 205- 211.

4- AL-RAWI, A. and. H . L. CHAKRAVARTZ. Medicinal plants of Iraq 2nd ed. Ministry of agriculture and irrigation , Baghdad.1988.

5-Al TAWEEL, KH., AASAR, T., and GHANAM, M. Isolation and identification of bacteria causing Potato Scab in Syria. Arab journal of plant protection,2011. 29(2):149-157.

6-Annual Agricultural Statistical Collection. 2023. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Directorate of Statistics and Planning, Damascus, Syria.

7-BARRETT, A. and T. NDOU. Inhibition of a-Amylase and Glucoamylase by Tannins Extracted from Cocoa, Pomegranates, Cranberries, and Grapes. J . Agric. Food Cem. 2013. 61(7),1477-1486.

8-BOUAICHI, A., BENKIRANE, R., HABBADI, K., , BENBOUAZZA, A. and ACHBANI E.H.. Antibacterial activities of the essential oils from medicinal plants against the growth of *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* causal agent of olive knot. Journal of Agriculture and Veterinary Science, 2015. 8:41-45.

9-DAHHAM, S .S. , ALI , M.N ., TABASSUM , H. and KHAN , M. Studies on antibacterial and antifungal activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) varities and their relation to some of their Pomological and phytonutrient Characteristics . Molecules . 2010.14:1808-1817 .

10-FERNANDES , A. and M, MARCELO. Evaluation of the sensitivity of *Pseudomonas savastanoi* to seventeen antibiotic. International society for horticultural Science, 2008. 791.

11-HAMEDO, A.H. and A.H. MAKHLOUF. identification and characterization of actinomyces for biological control of bacterial scab of *Streptomyces scabies* isolated from potato. Journal of biology, agriculture and healthcare.2013. 3(13):١٤٢- 153.

12-HUGH, R. and E. LEIFSON. The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrates by various gram negative bacteria. Journal of Bacteriology,1953. 66: 24-26.

13-ISMAIL, S., JIANG, B., NASIMI, Z., INAMI-Ul-HAQ, M., YAMAMOTO, N., DANSO OFORI, A., *et al*. Investigation of *Streptomyces scabies* causing Potato scab by various detection techniques, its pathogenicity and determination of host-disease resistance in potato Germplasm. Pathogens. 2020. 9:760.

14-JANSE , J.D .1998 . A *Streptomyces* species identified as the cause of carrot scab. Netherlands journal of plant pathology, 94: 303-306.

15-KHALEEL ,AI., K,SIJAM., RASHED,T.V and K. BIN AHMAD. Phytochemical and antibacterial activity of *Punica granatum* peel extracts against plant pathogenic bacteria, American journal of plant sciences.2016. 7:159-166.

16-LERAT, S., SIAMO –BEAUNOIR, AM. and BEAULIEU, C. Genetic and physiological determinants of *Streptomyces scabies* pathogenicity. Molecular Plant Pathology.2009. 10(5):579–585.

17-LORIA, R., BUKHALID, R.A., FRY, B.A. and KING, R.R . Plant pathogenicity in the genus *Streptomyces* . Plant Disease,1997. 81: 836-846.

18-MILLARD. "Common Scab of Potatoes". Annals of Applied Biology.1923. 10:70– 88.

19- NAFAA, W. and M. ABU GHORRAH. plant diseases not fungal, Damascus University Publications, Faculty of Agricultural Engineering, Al Sweeda branch, Syria. 2015. 375 pp.

20-PARARY, A.A., SINGH, M., MIR, M.A. and KAUR, A. Gram Staining: A Brief Review. International Journal, 2023. 10(09): 336-341.

21-QUATTRUCCIA, A. OVIDIB, E., TIEZZIB, A., VINCIGUERRAB, V. and BALESTRAA G.M.. Biological control of tomato bacterial speck using *Punica granatum* fruit peel extract. Crop Protection Journal, 20۰9. 46 :18-22.

22-REINER, K. Catalase test protocol. American Society for Microbiology.2016.

23-SCHAAD, N. W., JONES, J. B. and CHUN, W. *In:* Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. 3rd edition. American Phytopathological Society, Saint Paul, USA. 2001. Pp. 1-39.

24-SEGURA, J.J., MORALES-RAMOS, L.H., VERDE-STAR, J. and, GUERRA, . Inhibicion del crecimiento de Entamoeba histolytica Y , E. invadens producida porla raiz del granado (*Pumica gramatum* L.). Arch .Invest. Med. (Mex), 1990. 21;235-239.

25-WATERER, D.R. Impact of high soil pH on potato yields and grade losses to common scab .Canadian Journal of Plant Science, 2002. 82: 583-586.

.