التسجيل الأول لبكتيريا *Pectobacterium* sp. على نبات دوار الشمس في سورية

منال الدوس[1*]، محمود أبو غرة[2] وأحمد ابراهيم الشبيب[3]

(1) الهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية؛ (3) باحث مستقل، دمشق، سورية.

[*]البريد الالكتروني للباحث المراسل: Aldo2m@outlook.com

الملخص

الدوس، منال، محمود أبو غرة وأحمد ابراهيم الشبيب. 2026. التسجيل الأول لبكتيريا *Pectobacterium* sp. على نبات دوار الشمس في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 44(1):130–133. https://doi.org/10.22268/AJPP-001382

لوحظ خلال الموسمين الزراعيين 2021–2022 و 2022–2023 انتشار أعراض مميزة على نبات دوار الشمس في مناطق زراعته في ريف دمشق. تم عزل بكتيريا *Pectobacterium* sp. لأول مرة في سورية من نبات دوار الشمس. جمعت عينات نباتية ظهرت عليها أعراض مرضية (اسوداد، تحلل، تعفن، إفرازات كريمية، رغوة) خلال موسم 2022–2023 من 9 مواقع (النشابية وحزرما والأحمدية) في منطقة الغوطة الشرقية في ريف دمشق، عزلت البكتيريا من هذه العينات التي تميزت بوجود تقرحات وإفرازات كريمية وإفرازات رغوية عليها بالإضافة لمناطق متماوتة بلون بني على الساق والقرص الزهري. تم الحصول على سبع عزلات بكتيرية أجريت عليها الاختبارات الكيميائية الحيوية والعدوى الاصطناعية على نبات دوار الشمس، وأظهرت النتائج أن عزلتين بكتيريتين (Ps3 و Ps4) انتمت للنوع *P. carotovorum* وعزلة بكتيرية واحدة (Ps7) انتمت للنوع *P. atrosepticum*.

كلمات مفتاحية: دوار الشمس، *Pectobacterium*، اختبارات كيميائية حيوية، تسجيل أولي، سورية.

المقدمة

يعدّ نبات دوار الشمس (*Helianthus annuus* L.) من محاصيل البذور الزيتية المهمة في العالم، حيث يُزرع في أكثر من 70 دولة وبإنتاج يبلغ 52 مليون طنّ في العام (Gunacti, 2023). يفضل دوار الشمس المناطق المناخية المعتدلة إلا أنه يتكيف مع ارتفاع درجات الحرارة (Kumari & Anirudh, 2024). يصاب هذا النبات بالعديد من الأمراض كالبياض الزغبي والدقيقي، والعفن الأسود على القرص الزهري، وتبقع ألترناريا، وعفن الساق الأسود، والصدأ، وسكليروتينيا، وذبول فيرتيسيليوم، والتبقع البكتيري، وتعفن الساق والقرص البكتيري (Gulya *et al.*, 2018).

تعدّ أنواع الجنس *Pectobacterium* (*Erwinia* سابقاً) من أهم عشرة أمراض نباتية بكتيرية تسبب أضرار اقتصادية على المحاصيل، وتصيب أنواعه مجموعة واسعة من النباتات أحادية وثنائية الفلقة، مثل البطاطا والجزر والشوندر (Öztürk, 2022)، ودوار الشمس، البروكلي والزنبق (Harveson *et al.*, 2018)، البندورة/الطماطم، الملفوف والفليفلة (Hibar *et al.*, 2007). تتميز بكتيريا *Pectobacterium* بأنها عصوية، سالبة غرام، لاهوائية اختيارياً (Öztürk, 2022)، وتنتج أنزيمات محللة للجدر الخلوية كالبكتيناز والسيللولاز والبروتياز مما يؤدي لحدوث تحلل في النسج النباتية (Oulghazi *et al.*, 2019).

هناك نوعان من الجنس *Pectobacterium* يسببان العفن الطري على نباتات دوار الشمس، وهما *P. carotovorum* و *P. atrosepticum*. يحدث هذا المرض غالباً بعد فترات رطبة طويلة في أواخر موسم النمو، وتظهر الأعراض على شكل تلون أسود على السطح الخارجي للسوق، وتحدث العدوى بمساعدة أي نوع من الإصابة الميكانيكية، يليه تحلل عديم الرائحة في الأنسجة، وفي المراحل المتقدمة للمرض يظهر تعفن رطب ولزج للأنسجة الداخلية، وتليّن وجفاف في السوق المصابة ويتحول لونها من البني الداكن إلى الأسود، وقد يتغير لون الأزهار والبذور أيضاً. وفي ظروف الرطوبة العالية، قد تكون هناك علامات أخرى على النبات المصاب، حيث تظهر الإفرازات البكتيرية من الجروح، وتتحلل الأنسجة في نهاية المطاف (Harveson *et al.*, 2018). عندما يصبح الطقس دافئاً وجافاً، تجفّ الأنسجة المصابة وتتحول إلى اللون الأسود. تتكون الإفرازات والغازات عندما يحدث تخمر السكريات في النبات بسبب نشاط البكتيريا مما يؤدي إلى ظهور رغوة على السوق والأقراص المصابة (Harveson *et al.*, 2018).

سُجّل مرض تعفن الساق والقرص الزهري البكتيري على دوار الشمس في جميع أنحاء أوروبا وروسيا وتركيا وجنوب أفريقيا والعديد من بلدان وسط أفريقيا (Harveson *et al.*, 2018)، حيث سجل

https://doi.org/10.22268/AJPP-001382
© 2026 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

Baştaş *et al.* (2009) هذا المرض على نبات دوار الشمس في مقاطعة كونيا، تركيا، كما عُزل الجنس البكتيري المسبب لهذا المرض *Pectobacterium* في المكسيك (Valenzuela-Soto *et al.*, 2015).

إن معرفة مسببات الأمراض التي تصيب محصول دوار الشمس وتسبب خسائراً في الإنتاج وإتخاذ الإجراءات الوقائية والعلاجية المناسبة ضدها، هي خطوة مهمة لمنع أو تقليل خسارة المحصول وتحسين إنتاجيته، لذلك هدف هذا البحث لعزل البكتيريا المسببة لأعراض التعفن اللزج على أنسجة نباتات دوار الشمس، وتعريف البكتيريا المعزولة.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجارب المختبرية والحقلية لهذه الدراسة في مختبر التنوع الحيوي والحقل الملحق بالهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق، سورية. جمعت عينات من نبات دوار الشمس المصاب (الجيل الثاني، صنف 601) من 9 حقول موزعة على مناطق مختلفة (حزرما، الأحمدية والنشابية) الواقعة في ناحية الغوطة الشرقية من محافظة ريف دمشق، ووضعت في أكياس بلاستيكية ونقلت إلى المختبر. حُسبت نسبة الإصابة في الحقل على الشكل التالي:

$$\text{نسبة الإصابة \%} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات}} \times 100$$

عقمت العينات النباتية (أجزاء من الساق بطول 1 سم) التي ظهرت عليها أعراض مرضية سطحياً باستخدام الكحول الإيتيلي 70% لمدة دقيقة ثم غُسلت بالماء المقطر المعقم، وقطع النسيج النباتي بمشرط مخبري معقم إلى أجزاء صغيرة (2 مم تقريباً) وزرعت على وسط مستخلص الخميرة–ببتون–آجار (ببتون 10غ، مستخلص الخميرة 10غ، كلوريد الصوديوم 5غ، آجار 15غ/ ليتر)، ووسط آجار المغذي (28غ/ليتر) بمعدل 4 قطع في كل طبق (قياس 9 سم)، وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 28°س. بعد نمو البكتيريا على الوسط المغذي، نقيت العزلات بالنشر على قطاعات على وسط آجار المغذي للحصول على مستعمرات مفردة، وأجري اختبار غرام وعدة اختبارات كيميائية حيوية أخرى: اختبار الجيلاتين، اختبار تحلل درنات البطاطا/البطاطس، اختبار تحلل الجيلاتين (Rafiei *et al.*, 2015؛ Waleron *et al.*, 2014)، واختبار اختزال السكروز، واختبار مالتوز (Rafiei *et al.*, 2015)، واختبار Methyl red (keto-methyl glucoside)، واختبار الأوكسيداز والكاتالاز، واختبار قدرة العزلات البكتيرية على النمو عند حرارة 37°س، وتم تأكيد إمراضية العامل الممرض المعزول من خلال تطبيق فرضيات كوخ وذلك بزراعة بذور دوار الشمس (الجيل الثاني من الصنف 601)، وتحضير معلقات من العزلات البكتيرية بتركيز 10^7 وحدة مكونة للمستعمرة/مل، وأجريت العدوى بإحداث جرح مائل على ساق النبات (نباتات بعمر 60 يوم) وحقن المعلق ضمنه وبمعدل ثلاثة نباتات للعزلة الواحدة (Harveson *et al.*, 2018).

النتائج والمناقشة

بلغت نسبة الإصابة في المواقع التسعة المدروسة 10%، مقارنة بنسبة إصابة 30% عندما أجرى Baştaş *et al.* (2009) مسحاً لحقل مزروع بنباتات دوار الشمس(صنف TR3080) في منطقة قونيا في تركيا، ومن الممكن أن يعود الاختلاف في نسبة الإصابة إلى اختلاف الصنف المزروع من دوار الشمس والظروف المناخية حيث تزداد شدة الأعراض المرضية التي تسببها هذه البكتريا بارتفاع الرطوبة ودرجات الحرارة (Gulya *et al.*, 2018). أظهرت نتائج العزل وجود سبع عزلات بكتيرية، وهي: Ps1 و Ps2 من منطقة النشابية؛ Ps3 و Ps4 من منطقة حزرما؛ Ps5 و Ps6 و Ps7 من منطقة الأحمدية. نمت البكتيريا بشكل مستعمرات محدّبة ذات لون كريمي على الأوساط المغذية المستخدمة بعد 24–48 ساعة من التحضين. استبعدت العزلة Ps5 لأنها موجبة غرام، أما العزلات Ps1، Ps2، Ps3، Ps4، Ps6، Ps7 كانت سالبة غرام، عصوية، ولاهوائية اختيارياً. وبالاعتماد على نتائج الاختبارات الكيميائية الحيوية فقد انتمت العزلتان Ps3 و Ps4 للنوع *Pectobacterium carotovorum* حيث تميزت بقدرتها على النمو عند درجة حرارة 37°س وكانت سلبية لاختبار Methyl read keto methyl glucoside؛ أما العزلة Ps7 فقد أظهرت نتيجة معاكسة، فانتمت للنوع *Pectobacterium atrosepticum* (الجدول 1)، وأظهرت العدوى الاصطناعية باستخدام معلقات بكتيرية من العزلات (Ps1، Ps2، Ps3، Ps4، Ps6 و Ps7) نفس الأعراض المرضية التي لوحظت في الحقول المصابة. تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Harveson *et al.* (2018) الذين درسوا الأمراض التي تصيب دوار الشمس وسجلوا النوعين *P. carotovorum* و *P. atrosepticum* بالاعتماد على العدوى الاصطناعية واختلاف نتائج بعض الاختبارات الكيميائية الحيوية للنوعين.

نستنتج مما سبق بأن نبات دوار الشمس يصاب بنوعين من البكتيريا: *Pectobacterium carotovorum* و*P. atrosepticum*، ويسبب كلا النوعين أعراضاً متشابهة على النبات، ويمكن التفريق بينهما بالاختبارات الكيميائية الحيوية. من الضروري إجراء اختبارات جزيئية لاحقة لهذه العزلات لدعم تعريفها الحالي المعتمد على الاختبارات الكيميائية الحيوية والعدوى الاصطناعية. يعدّ هذا أول تقرير لهذه البكتيريا الممرضة التي تصيب دوار الشمس في سورية.

جدول 1. نتائج الاختبارات الكيميائية الحيوية للعزلات البكتيرية المعزولة من نبات دوار الشمس في سورية.

Table 1. Biochemical test results of bacterial isolates isolated from sunflower in Syria.

رمز العزلة Isolate code	اختبار غرام Gram test	إختبار اختزال السكروز Sucrose reduction	إختبار تحلل درنات البطاطا Pectolytic lysis of potato tubers test	إختبار Methyl red keto-methyl glucoside test	إختبار الجيلاتين Gelatin test	النمو عند 37°س Growth at 37°C	إختبار تحمل الملوحة 5% NaCl 5% tolerance test	إختبار المالتوز Maltose test	إختبار الأوكسيداز Oxidase test	إختبار الكاتالاز Catalase test
PS1	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
PS2	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
PS3	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+
PS4	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+
PS5	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+
PS6	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+
PS7	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+

Abstract

Aldous, M., M. Abo Ghorrah and A.E. Alshbeeb. 2026. First Record of *Pectobacterium* sp. on Sunflower Plants in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 44(1):130-133. https://doi.org/10.22268/AJPP-001382

During the growing seasons of 2021-2022 and 2022-2023, distinct symptoms on sunflower plants were observed in the Damascus Countryside governorate. In this study, *Pectobacterium* sp. was isolated for the first time from sunflower plants in Syria. Plant samples showing disease symptoms were collected (blackening, rotting, creamy exudates, foam production) during the 2022-2023 season from 9 locations of the Eastern Ghouta region, Damascus Countryside governorate (Al-Nashabiaa, Hazrama, Al-Ahmadia), and bacteria were isolated from these samples. Diseased samples were characterized by the presence of ulcers, creamy and foamy secretions, in addition to variegated brown areas on the stem and flower disc. Seven bacterial isolates were obtained and tested by biochemical tests. In addition, to satisfy Koch's postulates, artificial inoculation of sunflower plants with these isolates was conducted, and characteristic symptoms were reproduced. The results obtained showed that two bacterial isolates were identified as *P. carotovorum* and one bacterial isolate as *P. atrosepticum*.

Keywords: Sunflowers, biochemical tests, first record, Syria.

Affiliation of authors: *M. Aldous[1*], M. Abo Ghorrah[2], A.E. Alshbeeb[3]. (1) General Authority of Biotechnology, Damascus, Syria;(2) Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria; (3) Independent researcher, Damascus, Syria. [*]Email address of the corresponding author: Aldo2m@outlook.com*

References

المراجع

Başţaş, K.K., H. Hekimhan, S. Maden and M. Tör. 2009. First report of bacterial stalk and head rot disease caused by *Pectobacterium atrosepticum* on sunflower in Turkey. Plant Disease, 93(12):1352. https://doi.org/10.1094/pdis-93-12-1352b

Gulya, T.J., F. Mathew, R. Harveson, S. Markell and C. Block. 2018. Diseases of sunflower. Pp. 787-837. In: Handbook of Florists' Crops Diseases. R.J. McGovern and W.H. Elmer (eds.). Handbook of Plant Disease Management. Springer International Publishing, Cham, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39670-5_27

Gunacti, H. 2023. Sunflower diseases and downy mildew (*Plasmopara halstedii*) in Adana. Journal of Plant Science and Phytopathology, 7(2):066-068. https://doi.org/10.29328/journal.jpsp.1001107

Harveson, R., F. Mathew, T. Gulya, S. Markell, C. Block and S. Thompson. 2018. Sunflower stalk diseases initiated through leaf infections. Plant Health *Progress*, 19(1):82-91. https://doi.org/10.1094/PHP-12-17-0083-DG

Hibar, K., M. Daami-Remadi and M. El Mahjoub. 2007. First report of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* on tomato plants in Tunisia. Tunisian Journal of Plant Protection, 2:1-5.

Kumari, S. and T.V. Anirudh. 2024. Production practices of sunflower. Pp. 190-202. In: A Text Book on the Recent Cultivation Practices of Cereals and Oilseed Crops. D.S. Sachan, V. Pandey, S. Raj, K. Tiwari, S. Chaudhary (eds.). Golden Leaf Publishers, India.

Oulghazi, S., J. Cigna, Y.Y. Lau, M. Moumni, K.G. Chan and D. Faure. 2019. Transfer of the waterfall source isolate *Pectobacterium carotovorum* M022 to *Pectobacterium fontis* sp. nov., a deep-branching species within the genus *Pectobacterium*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 69(2):470-475. https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003180

Öztürk, M. 2022. Determination of the host range of *Pectobacterium polaris* causing bacterial soft rot disease. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 27(2):234-240. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1064147

Rafiei, S., Gh. Khodakaramian and S. Baghaee-Ravari. 2015. Characterization of *Pectobacterium* species isolated from vegetable crops in north-west of Iran.

African Journal of Agricultural Research, 10(46):4258-4267. https://doi.org/10.5897/AJAR2015.9551

Valenzuela-Soto, J.H., L.D. Maldonado-Bonilla, G. Hernandez-Guzma, G. Rincon-Enriquez, N.A. Martínez-Gallardo, E. Ramírez-Chavez, I. Cisneros-Hernandez, J.L. Hernandez-Flores and J.P. Delano-Frier. 2015. Infection by a coronatine-producing strain of *Pectobacterium cacticidum* isolated from sunflower plants in Mexico is characterized by soft rot and chlorosis. Journal of General Plant Pathology, 81:368-381. https://doi.org/10.1007/s10327-015-0606-y

Waleron, M., K. Waleron and E. Lojkowska. 2014. Characterization of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *odoriferum* causing soft rot of stored vegetables. European Journal of Plant Pathology, 139:457-469. https://doi.org/10.1007/s10658-014-0403-z

Received: February 27, 2024; Accepted: November 12, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/2/27؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/11/12