

## الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى اختبار تأثير بكتيريا جذرية محلية محفزة لنمو النبات (PGPR) في تثبيط مسببات عفن الجذور الشائع على القمح، وتحسين نمو وإنتاجية النباتات المصابة. حيث تم عزل 66 عزلة بكتيرية من جذور القمح المصابة والسليمة من عدة مناطق في سورية إضافةً إلى 3 عزلات مقارنة، واختبار قدرتها في تثبيط نمو فطرين من الفطور المسببة لعفن الجذور الشائع على القمح *Cochliobolus sativus*, *Fusarium graminearum* في الظروف المخبرية وفي الأصص. أظهرت النتائج أن 6 عزلات بكتيرية كان لها تأثير مضاد قوي على الفطور المدروسة حيث تراوحت مسافة التضاد مخبرياً بين 1.75-5.75 مم للفطر *F.graminearum* ، و4.12-8.6 مم للفطر *C. sativus* وذلك عن طريق إنتاج مواد مضادة كما وجد تأثير مضاد لبعض العزلات الأخرى بإنتاجها لغاز سيانيد الهيدروجين (HCN) كما أثبتت تجارب الأصص أن استخدام هذه العزلات كمعاملات زراعية يؤدي إلى زيادة في إنبات البذور وزيادة في طول نبات القمح ومقاومة الإصابة بالأعفان بنسبة وصلت 82,8% للفطر *F.graminearum* و89,1% للفطر *C. sativus* مقارنة مع الشاهد، كما أظهرت النتائج أن هذه العزلات تنتمي إلى مجموعة PGPR ، حيث تمتلك 58 عزلة صفات معززة للنمو مثل تثبيت الأزوت، وإذابة الفوسفات، إذابة البوتاس و كربونات الكالسيوم ، وإنتاج حمض الأندول الخلي، والسيدروفور، والأمونيا وبعض العزلات تميزت بجمع أكثر من صفة مع بعضها ، و بينت التجارب الحقلية أن استخدام هذه العزلات كمعاملات زراعية يؤدي إلى زيادة في طول النبات وصلت إلى 41,6% وزيادة غلة نباتات القمح وصلت 114% مقارنة مع الشاهد. وتم تصنيف عزلتين فعاليتين (10.2-16.2) في مكافحة أعفان جذور القمح وتحمل الصفات المختلفة للـ PGPR بالطرق البيوكيميائية والجزئية التي بينت شجرة القرابة ومصفوفات التشابه للعزلتين انتمائهما إلى عائلة *Enterobacteriaceae* حيث تبين أن العزلة 10.2 هي *Serratia liquefaciens* والعزلة 16.2 هي *Enterobacter hormaechei* وخلصت الدراسة إلى وجود ثباتية لدى العزلات المدروسة في صفاتها المضادة لأعفان جذور القمح مخبرياً، وفي الأصص، ولدى البكتيريا المعززة لنمو نباتات القمح حقلياً لموسمين متتاليين كما

بينت إمكانية التوجه لهذه البكتيريا للحفاظ على صحة النبات والتربة وتقليل انبعاث غازات الدفيئة كطريقة مستدامة في الزراعة.

### الكلمات المفتاحية:

المحيط الجذري، بكتيريا جذرية محلية محفزة لنمو النبات، *Cochliobolus sativus*، *Fusarium*، الاختبارات البيوكيميائية، *Enterobacter hormaechei*، *Serratia liquefaciens*، *graminearum*، الاختبارات الجزيئية، غاز سيانيد الهيدروجين.

## Summary:

This study aimed to test the effect of local plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) in inhibiting wheat common root rot pathogens and improving the growth and yield of infected plants. Sixty-six bacterial isolates, , were isolated from infected and healthy wheat roots from several regions in Syria and in addition to three control isolates. Their ability to inhibit the growth of two fungi causing wheat common root rot, *Cochliobolus sativus* and *Fusarium graminearum*, was tested under laboratory and pot conditions. The results showed that six bacterial isolates had a strong antagonistic effect on the studied fungi by producing antagonistic substances, where the antagonism distance ranged from 1.75-5.75 mm for *F. graminearum* and 4.12-8.6 mm for *C. sativus*. Some other isolates also showed an antagonistic effect by producing hydrogen cyanide gas (HCN). Pot experiments showed that using these isolates as agricultural treatments resulted in an increase in seed germination, plant length, and resistance to root rot by 82.8% for *F. graminearum* and 89.1% for *C. sativus* compared to the control. The results also showed that these isolates belong to the PGPR group, that 58 isolates possessed growth-promoting traits such as nitrogen fixation, phosphate solubilization, potassium and calcium carbonate dissolution, indole acetic acid production, siderophore production, and ammonia production. Some isolates were characterized by combining more than one trait with each other. Field experiments showed that using these isolates as agricultural treatments resulted in an increase in plant length by 41.6% and wheat yield by 114% compared to the control. Two effective isolates (10.2-16.2) in Wheat root rot control and different characteristics of PGPR were classified by biochemical and molecular methods, which showed that they belong to the *Enterobacteriaceae* family through the phylogenetic tree and similarity matrices. It was found that isolate 10.2 is *Serratia liquefaciens* and isolate 16.2 is *Enterobacter hormaechei*. The study concluded that there is stability in the characteristics of the studied isolates in their antagonism to wheat root rot in the laboratory and in pots, and in the bacteria that enhance the growth of wheat plants in the field for two consecutive seasons. These bacteria can also be used to preserve plant and soil health and reduce greenhouse gas emissions as a sustainable method in agriculture.

**Keywords:** Rhizosphere, local plant growth-promoting rhizobacteria, *Cochliobolus sativus*, *Fusarium graminearum*, *Serratia liquefaciens*, *Enterobacter hormaechei*, biochemical tests, molecular tests, hydrogen cyanide gas.