التوصيف الجزيئي لبعض البكتريا المعززة لنمو النبات والمعزولة من المنطقة المحيطة بجذر النباتات المتحملة للملوحة النامية في محافظة جدة

إعداد

بيان عبد الرحيم القصير

بحث مقدم كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في علوم الاحياء (الوراثة)

المشرفين

أ.د. ندى حسن القرشي

أ.د. صباح محمود محمد حسن

كلية العلوم

قسم الأحياء

جامعة الملك عبد العزيز

جدة – المملكة العربية السعودية

١٤٤٤هـ-٢٠٢٣م

التوصيف الجزيئي لبعض البكتريا المعززة لنمو النبات والمعزولة من المنطقة المحيطة بجذر النباتات المتحملة للملوحة النامية في محافظة جدة

بيان عبد الرحيم القصير

المستخلص

Arabic Abstract

الخلفية: الملوحة هي قضية رئيسية تسبب خسارة كبيرة في إنتاجية المحاصيل، وهذه الحالة من الإجهاد تجعل المحاصيل أكثر عرضة للأمراض التي تسببها مجموعة متنوعة من المسببات المرضية للنباتات. في الزراعة، تعد البكتيريا الجذرية المعززة لنمو النبات (PGPR) والمعروفة أيضًا باسم البكتيريا المعززة لنمو النبات (PGPB) التي يمكن أن تنتج إنزيم ACC deaminase بديلاً لاستخدام المواد الكيميائية وصديقًا للبيئة. لهذا السبب، هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم وجود البكتيريا الجذرية المعززة لنمو النبات من خلال عزل وتوصيف بعض البكتيريا الجذرية المنتجة للإنزيم المحلل لمادة الـ ACC من جذور النباتات المحبة للملوحة النامية في محافظة جدة.

الطرق: في هذه الدراسة، تم جمع ثلاثة أنواع مختلفة من النباتات المحبة للملوحة من منطقة ثول الساحلية بجدة بالمملكة العربية السعودية. تم استخدام البيئة الانتقائية M9/ACC لعزل البكتيريا المنتجة للإنزيم المحلل لمادة الـ ACC من جذور النباتات. تم اختيار خمسة عشر عزلة واختبارها لقدرتها على تعزيز نمو بذور الفول في المختبر. تم اختيار العزلات الأكثر فاعلية في تعزيز النمو من أجل التعريف المورفولوجي والكيميائي الحيوي والجزيئي.

النتائج: تم تحديد الأنواع النباتية الثلاثة التي تم جمعها على أنها *Halopeplis perfoliata* و*Halocnemum strobilaceum* و*Zygophyllum coccineum*. تم الحصول على عدد كبير من العزلات المنتجة لإنزيم تحليل الـ ACC. وُجد أن أربعة عزلات من أصل خمسة عشر عزلة تعزز نمو بذور الفول المستنبتة بشكل كبير مقارنةً بالتجربة الضابطة غير المعالجة. أخيرًا، تم تعريف العزلات التي لها القدرة العالية على تعزيز نمو النبات (HS1 وHS2 وHS3) على أنها *Bacillus haynessii*. بينما تم تعريف العزلة HS4 على أنها *Bacillus lichenoformis*.

الخلاصة: توصلت هذه الدراسة إلى عزل البكتيريا المنتجة للإنزيم المحلل لمادة الـ ACC مع قدرتها على تعزيز نمو النباتات. وفقًا لطرق التعريف المورفولوجية والكيميائية الحيوية والجزيئية، تم العثور على أنهم ينتمون إلى أجناس Bacillus. لذلك، تشير النتائج الحالية إلى أن تطبيق PGPR في الزراعة هو استراتيجية داعمة لزيادة إنتاج المحاصيل، خاصة في الأراضي عالية الملوحة.

الكلمات المفتاحية: *Halocnemum strobilaceum*، Halotolerant، Rhizosphere، PGPR، ACC

Molecular characterization of some plant growth-promoting bacteria isolated from the rhizosphere of halotolerant plants grown in Jeddah province

By

Bayan Abdulrahim AL-Qusair

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science [Biology/Genetics]

Under supervision

Prof. Dr. Nada Hassan AL-Qurashi
Prof. Dr. Sabah Mahmoud Mohamed Hassan

FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT OF BIOLOGY
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH – SAUDI ARABIA

1444H – 2023 G

Molecular characterization of some plant growth-promoting bacteria isolated from the rhizosphere of halotolerant plants grown in Jeddah province

Bayan Abdulrahim AL-Qusair

ABSTRACT

Background: Salinity is a major issue that causes significant crop productivity loss, and this stressed state makes crops more susceptible to disease caused by a variety of pathogens. In agriculture, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) also known as plant growth-promoting bacteria (PGPB) that could produce ACC deaminase enzyme are an eco-friendly alternative to chemicals. For that reason, the current study was aimed to assess the presence of PGPR through the isolation and characterization of some ACC deaminase-producing rhizobacteria from the rhizosphere of halophytic plants grown in Jeddah Province.

Methods: In this study, three different halophyte plant species were collected from the coastal area of Thuwal, Jeddah, Saudi Arabia. The selective M9/ACC medium was used to isolate ACC deaminase-producing bacteria from plant roots. Fifteen isolates were selected and tested for their ability to promote the growth of faba bean seeds *in vitro*. The most effective isolates on the growth promotion were chosen for morphological, biochemical, and molecular identification.

Results: The three collected plant species were identified as *Halopeplis perfoliata*, *Halocnemum strobilaceum*, and *Zygophyllum coccineum* L. Huge number of ACC deaminase-producing were obtained. Four out of the fifteen isolates found to significantly promote the growth of faba bean seedlings compared to their untreated control. Finally, these isolates with plant growth promotion activity were identified as *Bacillus haynessii* for HS1, HS2, and HS3 isolates. While HS4 Isolate was identified as *Bacillus lichenoformis*.

Conclusion: In conclusion, this study achieved the isolation of ACC deaminase-producing bacteria with growth promotion activity. According to morphological, biochemical, and molecular identification methods they were found to be belonging to Bacillus genera. Therefore, the current findings suggest that the application of PGPR in agriculture is a supportable strategy for crop production increasing, especially in high salinity lands.

Keywords*: Halocnemum strobilaceum*, Halotolerant, Rhizosphere, PGPR , ACC