الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم الهندسة الريفية

أثر الري الناقص في نمو نبات القمح تحت تأثير البكتيريا الجذرية المحفزة للنمو (PGPR)

أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

(قسم الهندسة الريفية)

إعداد:

م. علي محمد عثمان

إشراف:

د. رياض بلديه

أستاذ في كلية الهندسة الزراعية

(قسم الهندسة الريفية)

مشرفاً علمياً

د. محمود أبو غرة

أستاذ في كلية الهندسة الزراعية

(قسم وقاية النبات)

مشرفاً مشاركاً

2023

الملخص

يهدف البحث إلى رفع كفاءة استخدام المياه لمحصول القمح القاسي (شام3) بتطبيق عدة مستويات من الري الناقص (100-80%-70%) من IW-CPE تبعا لحوض التبخر كلاس A، عن طريق استخدام التلقيح بالبكتيريا الجذرية المحفزة للنمو (PGPR)، حيث تم القيام بالعزل البكتيري من محيط جذور القمح لحوالي (46) عينة وتم استخلاص حوالي (120) عزلة بكتيرية، وإجراء الاختبارات المحددة (PGPR) مثل (تحليل الفوسفات – تحليل البوتاس – تثبيت الأزوت-إنتاج حمض الأندول الخلي – تحليل كربونات الكالسيوم-تحليل الأمونيا-إنتاج HCN)، وانتقاء العزلات ذات النتائج المخبرية الجيدة لاستخدامها بالتجربة الحقلية.

تظهر نتائج تطبيق الري الناقص انخفاضاً معنوياً في إنتاجية القمح عند مستويي (80%-70%)IW-CPE ، بمتوسطات على التوالي (5410-4550) كغ.هـ$^{-1}$، مقارنة مع الري الكامل بمتوسط إنتاجية (6570) كغ. هـ$^{-1}$ مع وجود فروق معنوية فيما بينهما أيضا. وكان متوسط نسبة البروتين في الحبوب عند (70%) IW-CPE يساوي 13.5 % بزيادة معنوية واضحة عن كلا المستوين (100%-80%) IW-CPE حيث كانت نسبة البروتين (12-12.6) % على التوالي، في حين لم يكن هناك فروق معنوية فيما بينهما.

تؤكد نتائج الدراسة تأثر القمح القاسي (شام3) بالتلقيح بالبكتيريا الجذرية المحفزة للنمو بشكل عام، وقد بينت الاختبارات البيوكيميائية والوراثية للعزلات المميزة انتماءها إلى الأنواع البكتيرية التالية:

قامت العزلة البكتيرية التي تتبع إلى النوع **Citerobacter.braakii** في زيادة متوسط إنتاجية القمح في مستويات الري (100-80%-70%) من IW-CPE إلى (8298 -6936-6486) كغ.هـ$^{-1}$ على التوالي، بالإضافة إلى رفع كفاءة استخدام المياه للقيم التالية (2.86 – 2.68 -2.56) كغ.هـ$^{-1}$.مم$^{-1}$

قامت العزلة البكتيرية التي تتبع إلى النوع **Pantoea.agglormerans** في زيادة متوسط إنتاجية القمح في المستويات الري المطبقة (100-80%-70%) من IW-CPE الى (8797 -6757-5578) كغ.هـ$^{-1}$ على التوالي ، بالإضافة الى رفع كفاءة استخدام المياه بحيث تكون القيم (2.7 – 2.61-2.46) كغ.هـ$^{-1}$.مم$^{-1}$ ، بفرق معنوي واضح لكلتا السلالتين مقارنة مع قيم متوسط إنتاجية الشاهد دون تلقيح (4811- 3834-3045) كغ.هـ$^{-1}$ على التوالي، وأدت كل منهما إلى تحسين كفاءة استخدام المياه مقارنة مع قيم معاملة الشاهد (1.48-1.48-1.34) على التوالي.

تؤكد النتائج فعالية استخدام البكتيرية الجذرية المحفزة للنمو والتي تنتمي إلى النوعين(**Citerobacter.braakii**) و(**Pantoea. agglormerans**) في زيادة إنتاج القمح ورفع كفاءة استخدام المياه ورفع استجابة القمح للإجهاد المائي، وننصح باستخدامه كسماد حيوي على مستويات واسعة لرفع الإنتاجية وفق الموارد المائية المتوفرة. وتم تسمية العزلتين بالتوالي Citerobacter.braakii SY-oth 5.2 و Pantoea. agglormerans SY-oth 41.4

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي (شام3)، الري الناقص، البكتيرية الجذرية المحفزة للنمو(PGPR)، Pantoea. agglormerans ،Citrobacte braakii

Abstract

The research aims to raise Water Use Efficiency for Durum wheat (sham3) under many levels (100-80%-70%) From IW-CPE Irrigation Water (IW) -Cumulative Pan Evaporation (CPE) by used isolations of Plant Growth-Promoting Rhizbacteria (PGPR), which were isolated from the sphere of the roots of wheat for about (46) samples, and about (120) bacterial isolates were extracted. Then specific tests for(PGPR) were got as (phosphate analysis - potassium analysis - nitrogen fixation - Indole acetic acid production - Calcium carbonate analysis - ammonia analysis - HCN production), and selection of the best isolates that gave good laboratory results. so use them in the field experiment.

The results of the application of deficit irrigation show a decrease in wheat productivity when applying water stress at the level of (80%-70%) IW-CPE, where the averages were respectively (5410-4550) kg.ha-1, compared to full irrigation with an average productivity of (6570).) kg. ha-1, with significant differences between them as well. The average percentage of protein in grains at (70%) IW-CPE was equal to 13.5%, with a significant increase over both levels (100%-80%) IW-CPE, where the protein percentage was (12-12.6)%, respectively, while it was not. There are significant differences between them.

The results show generally effective of wheat by Plant Growth-Promoting Rhizbacteria (PGPR) , and after Genetic test , we can determent bacterial spices for excellent isolation in result following:

the strain which belong to **Citrobacte braakii** increased the average yield of wheat at irrigation levels (100-80%-70%) from IW-CPE to (6486-6936-8298) $kg.ha^{-1}$ respectively, in addition to raising the efficiency of Water use for the following values (2.86 - 2.68 -2.56) $kg.h^{-1}.mm^{-1}$

the strain which belong to **Pantoea agglomerans** increased the average yield of wheat at the applied irrigation levels (100-80%-70%) from IW-CPE to (8797-6757-5578) $kg.ha^{-1}$ respectively, in addition to raising Water use efficiency so that the values are (2.7 - 2.61-2.46) $kg.h^{-1}.mm^{-1}$.

With a clear significant difference for both strains compared with the average productivity values of the control without no isolations (4811- 3834-3045) $kg.ha^{-1}$, respectively, and each of them led to an improvement in water use efficiency compared with the values of the control treatment (1.48- 1.48-1.34), respectively.

The results assure the effectiveness of the use of Plant Growth-Promoting Rhizbacteria , especially **(Citerobacter.braakii)** and **(Pantoea.agglomerance)** in increasing wheat production, raising water use efficiency, and raising wheat's response to water stress. We recommend using it as a biofertilizer on a large scale to raise productivity, according to the available water resources. we called them Citerobacter.braakii SY–oth 5.2 and Pantoea. agglormerans SY–oth 41.4

Key Words: Deficit irrigation, Durum Wheat, PGPR, Citrobacter braakii , Pantoea agglomeran

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty agriculture

Department rural engineering

Effect of Deficit Irrigation on Wheat Plant Growth Under Effective By Plant Growing Promoting Rhizobateria (PGPR)

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of (Ph.D.) in rural engineering at the faculty of Agriculture, Damascus University

By
Ali Mhmad Othman

Supervisors

Mahmoud Abo Ghorrah

Professor، Dep. Plant protection

Assistant Supervisor

Riyadh Bladia

Professor، Dep. Rural engineering

Supervisor

2023