

استخدام البكتيريا المحبة للملوحة لتخفيف الإجهاد الملحي على نباتات الطماطم النامية في الأراضي الملحية

عاطف عبدالرحيم بامافوس

المستخلص

يهدف هذا البحث دراسة تأثير التلقيح بالبكتيريا المحبة للملوحة (*Extreme halophilic bacteria*) لتخفيف الأثر الضار للإجهاد الملحي على نباتات الطماطم النامية في التربة الملحية. أجريت هذه الدراسة في الصوبة النباتية بقسم علوم الأحياء بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة. بعد مرحلة إستنبات بذور نباتات الطماطم لمدة ٣٥ يوم، تم نقل وإستزراع شتلين من نباتات الطماطم إلى كل إصيص بلاستيكي بقطر ٣٠ سم ويحتوي على ٨ كجم من تربة هذه الدراسة ($\text{pH } 7.8 \text{ \& } \text{E.C. } 1.1 \text{ dSm}^{-1}$). صممت التجربة بإضافة ملح الطعام النقي كلوريد الصوديوم NaCl بأستخدام التركيزات الملحية التالية: ٠,٠% ، ٠,١% ، ٠,٢٥% ، ٠,٥٠% ، ٠,٧٥% و ١,٠% بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز و بأستخدام سلالتين من البكتيريا المحبة للملوحة والتي سبق عزلها من مواقع زراعية مختلفة وهي: *Bacillus halochares* and/or *Halobacillus dabanensis*. تم الري بناء على احتياج النباتات بأستخدام ماء الصنبور وبأستخدام محلول هوجلاند المغذي (Hoagland solution) بالتبادل. أظهرت نتائج هذه الدراسة ولكل مقاييس نمو نباتات الطماطم بوجود علاقة عكسية في كلتا مرحلتين هذه التجربة وهي مرحلة الإزهار ومرحلة الإثمار وذلك لجميع التركيزات الملحية المستخدمة. بالنسبة لطول نباتات الطماطم، فقد انخفضت نسبة طول النبات بسبب الإجهاد الملحي بالمقارنة مع معاملة الكنترول (0.0%) وتراوحت نسبة الإنخفاض في طول النبات من ٢٤,٤٢% إلى ٧٦,١٩% كونها الأعلى مع تركيز ملوحة ٠,٧٥% و الأقل مع تركيز ملوحة ٠,١٠%. ومما تجدر الإشارة إليه أن نباتات الطماطم النامية في تركيز ملوحة ١,٠% قد فشلت في النمو حتى إلى مرحلة الإزهار. وفيما يتعلق بتأثير السلالات البكتيرية المحبة للملوحة *Bacillus halochares* and *Halobacillus dabanensis* على مقاييس نمو نباتات الطماطم، أظهرت النتائج زيادة ملحوظة في طول النباتات في كلا المرحلتين الإزهار و الإثمار وذلك بالمقارنة مع المعاملات غير الملقحة بالبكتيريا. وقد بلغت نسبة الزيادة ٤٤,٣٢% و ٢٩,٧٠% على الترتيب في مرحلة الإزهار و بلغت ٣٢,١٠% و ٩,١٣% على الترتيب في مرحلة الإثمار. بالنسبة للوزن الرطب لنباتات الطماطم فإن بكتيريا *Bacillus halochares* حفزت الوزن بنسبة ٣٠,٤٠% زيادة على النباتات غير الملقحة وذلك في مرحلة الإزهار، بينما التحفيز في بكتيريا *Halobacillus dabanensis* كان مشابهاً للنباتات غير الملقحة. إضافة إلى ذلك ففي مرحلة الإثمار كلا السلالتين البكتيرية *Bacillus halochares* and *Halobacillus dabanensis* أدت إلى زيادة فعلية في الوزن الرطب وبلغت نسبة الزيادة إلى ٣٢,٢٦% و ٢٦,٩٧% على الترتيب مقارنة بالنباتات غير الملقحة. ومع ذلك لم يكن هناك زيادة ملحوظة في الوزن الجاف لنباتات الطماطم في مرحلة الإزهار لكلا السلالتين. وعلى الجانب الآخر في مرحلة الإثمار كلا السلالتين أظهرت زيادة فعلية في الوزن الجاف مقارنة بالنباتات غير الملقحة، حيث بلغت نسبة الزيادة ٢٥,٧٨% لبكتيريا *Bacillus halochares* وبنسبة ٢٧,٢٠% لبكتيريا *Halobacillus dabanensis*. وفيما يتعلق بمحصول الطماطم فلم تسجل النتائج أختلافات واضحة بين التركيزات الملحية الملقحة وغير الملقحة وذلك لكلا السلالتين البكتيريتين. وعلى الرغم من ذلك، كلا السلالتين أدت إلى تحسين نمو نباتات الطماطم في التركيزات الملحية ٠,٧٥% حيث بلغت مرحلة الإثمار مقارنة بالنباتات ذات التراكيزات المشابهة وغير الملقحة بالبكتيريا حيث فشلت نباتات الطماطم في الوصول إلى مرحلة الإثمار. و قد تم الحصول على نفس الإتجاه لهذه النتائج فيما يخص محتوى نباتات الطماطم من العناصر الغذائية (N, P, K).

APPLICATION OF EXTREME HALOPHILIC BACTERIA TO ALLEVIATE SALINITY STRESS ON TOMATO PLANTS GROWN IN SALINE SOIL

ATIF ABDULRAHEEM BAMAGOOS

ABSTRACT

The work within hand aims at studying the influence of the extreme halophilic bacteria application to alleviate the harmful effect of salinity stress on tomato plants. A pot experiment was carried out at the green house of the biological science department, faculty of science, King Abdulaziz University. Two tomato seedlings of 35-day-old were transplanted into plastic pots of 30 cm diameter that were filled with 8 kg per each sandy soil of pH 7.8 and E.C. 1.1 dSm^{-1} . The soil in each pot was artificially salinized with pure sodium chloride (NaCl) concentrations, i.e. 0.0%, 0.1%, 0.25%, 0.50%, 0.75% and 1.0% then inoculated with the respective extreme halophilic bacteria (*Bacillus halochares* and/or *Halobacillus dabanensis*). Irrigation was carried out according to the plant needs with Hoagland solution and tap water interchangeably. For the influence of various salinity levels on growth parameters of tomato plants, it was observed that an inversely proportional relationship was recorded at both stages of growth, i.e. flowering and fruiting. With regard to plant height, decreasing percentages in comparison with the control were registered due to salinity stress. The decreasing percentages of plant height ranged from 24.42 to 76.19 being the highest 0.75% salinity concentration and the lowest with 0.10% salinity level. It worthy to mention that, tomato plants grown under 1% salinity concentration completely failed to continue growing to reach the flowering stage. Regarding impact of the extreme halophilic bacteria on tomato plants growth parameters, it was found that *Bacillus halochares* and *Halobacillus dabanensis* significantly increased plant height at both flowering and fruiting stages in comparison with uninoculated control. The percentage of increases reached 44.32 and 29.70 respectively at flowering stage and 32.10 and 9.13 consecutively at fruiting stage. For tomato plants fresh weight, *Bacillus halochares* induced significant increase reached 30.40% over the uninoculated control at flowering stage; while *Halobacillus dabanensis* induced fresh weight was comparable to that obtained with the control. Moreover, at fruiting stage both extreme halophilic bacteria induced significant increases in fresh weight reached 32.26% and 26.97% respectively for *Bacillus halochares* and *Halobacillus dabanensis* over the uninoculated control. Nevertheless, the increases induced by both types of extreme halophilic bacteria were not significant for tomato plants dry weight at flowering stage. On the other side, both extreme halophilic bacteria produced significant increases in dry weight over the uninoculated control reached 25.78% for *Bacillus halochares* and 27.20% for *Halobacillus dabanensis* at fruiting stage. Regarding the fruit yield of tomato, it was found that the differences recorded between the uninoculated and the inoculated, with either *Bacillus halochares* or *Halobacillus dabanensis*, were not significant. Nevertheless, both extreme halophilic bacteria supported the growth of tomato plants at 0.75% salinity level to reach the fruiting stage in comparison with the uninoculated same treatment where the tomato plants completely failed to continue growing till fruiting stage. Approximately, the same trend was observed with regard to the macro nutrient content (N, P, K) of tomato plants.