

استخدام مستخلص الأعشاب البحرية و البكتيريا النافعة المنتجة لهرمونات النمو النباتية لزيادة نمو نبات الساليكورنيا داخل البيوت البلاستيكية و على شواطئ البحر بدولة الإمارات العربية المتحدة

The application of seaweed extract and plant growth regulators producing bacteria to promote the growth of *Salicornia bigelovii* in the United Arab Emirates under greenhouse and field conditions

*Dr. Khaled A. El-Tarabily

Abstract

Commercial seaweed extract was evaluated as a nutrient base to improve the productivity of the halophytic plant *Salicornia bigelovii* by using plant growth promoting bacteria capable of producing plant growth regulators (PGRs) under greenhouse and field conditions in the United Arab Emirates. Seven bacterial isolates were selected from a screening of 30 bacteria based on their ability to produce PGRs and to colonize *Salicornia* roots. These seven isolates were tested in the presence and absence of the seaweed extract. These seven bacteria were identified as *Pseudomonas*, *Halobacillus*, *Serratia*, *Oceanobacillus*, *Marinobacter*, *Micromonospora* and *Streptomyces*. The nutrient contents and types and levels of PGRs in tissues of treated plants were assayed to determine the basis of growth promotion. The plant growth promotion by bacterial isolates was most pronounced in the presence of the seaweed extract than in the presence of the seaweed extract alone or the presence of bacterial isolates alone. The bacterial isolates were capable of producing auxins, gibberellins, cytokinins and polyamines and appeared to use seaweed extract as a source of nutrients and precursors for PGRs. PGR levels in planta following combined treatments of the bacterial isolates and the seaweed extract were found to be significantly enhanced over other treatments. The effect of seaweed extract appears to be more related to its role as a nutrient base for the bacterial isolates and these results indicate that the successful treatment can be effective and economical for the production of *Salicornia* in saline soils such as those found in the United Arab Emirates.

Key words: plant growth regulators, plant nutrients, rhizosphere competence, root colonization, *Salicornia*.

*.د. خالد عباس الطرابيلي

ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو إيجاد طريقة جديدة صديقة للبيئة لزيادة نمو نبات الساليكورنيا داخل البيوت البلاستيكية و على شواطئ البحر في دولة الإمارات العربية المتحدة حيث يعتبر نبات الساليكورنيا الأن من النباتات الملحية الهامة جداً للبيئة البحرية لدولة الإمارات العربية المتحدة و ذلك في المشاريع الجديدة الخاصة بالوقود الحيوي و في مجالات تخضير الصحراء من أجل الإقلال من ظاهرة الاحتباس الحراري وظاهرة ارتفاع مستوى سطح البحر. و للتمكن من ذلك تم استخدام البكتيريا المحفزة لنمو النباتات في ظل عدم وجود أو وجود مستخلص الأعشاب البحرية كمحفز طبيعي للنمو. و لتحقيق ذلك تم عزل 70 نوعاً من البكتيريا من حول منطقة الجذور لنبات الساليكورنيا من عدة أماكن من على شواطئ البحر في دولة الإمارات العربية المتحدة. تم اختبار هذه البكتيريا لدراسة قدرتها على إنتاج هرمونات النمو مثل الأوكسينات والجبرلينات والسيتوكينينات و عديدات الأمينات والمعروف عنها قدرتها الفائقة على زيادة النمو الجذري والخضري للنباتات. تم استخدام 30 نوعاً من البكتيريا و ذلك لقدرتها على إفراز كميات متنوعة من هرمونات النمو. و لضمان نجاح إضافة البكتيريا كسماد بيولوجي كأن لا بد من إجراء اختبارات لدراسة قدرة هذه البكتيريا على المعيشة بكفاءة حول منطقة جذور الساليكورنيا. أثبتت الدراسة قدرة عدد 7 أنواع فقط (من أصل 30) على المعيشة بكفاءة في التربة حول منطقة الجذور مما يدل على القدرة التنافسية الناجحة لهذه البكتيريا السبعة و بالتالي فإنه عند إستخدام هذه البكتيريا كأسمدة بيولوجية فإنها سوف تضمن العيش حول منطقة الجذور وهنا تستطيع أن تقوم بإفراز كميات كبيرة من هرمونات النمو حول منطقة الجذور و بالتالي يستطيع أن يتمصها النبات بسهولة. تم تعريف البكتيريا السبعة وثبت أتمائها لأجناس *Pseudomonas* و *Halobacillus* و *Serratia* و *Oceanobacillus* و *Marinobacter* و *Micromonospora* و *Streptomyces*. أثبتت الدراسة و التي تمت تجربتها داخل البيوت البلاستيكية و على شواطئ البحر

[الفائز بالمركز الأول في مجال العلوم البيئية بالمسابقة 33 لخاتمة راشد بن حميد للثقافة والعلوم]

* قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة الإمارات

*Department of Biology, Faculty of Science, United Arab Emirates University

و كمية البذور لنبات الساليكورنيا بشكل كبير وإعطاء نتائج ذات دلالة إحصائية معنوية ($P < 0.05$) أكثر بكثير من المعاملة التي لم يتم إضافة أي شيء فيها. ولكن الجديد في هذه الدراسة الحالية أن المعاملة المثلثى و الأفضل كانت تلك التي تضمنت استخدام مستخلص الأعشاب البحرية بالإضافة إلى خليط من البكتيريا المنتجة لهرمونات النمو و التي أدت إلى زيادة كبيرة جداً و ذات دلالة إحصائية معنوية ($P < 0.05$) في نمو المجموع الجذري و الخضري و كمية البذور لنبات الساليكورنيا أكثر بكثير مقارنة بالمعاملات التي تضمنت إضافة مستخلص الأعشاب البحرية على حدة أو إضافة البكتيريا المنتجة لهرمونات النمو على حدة أو المعاملة التي لم يتم إضافة أي شيء فيها مما يؤكد وجود ظاهرة التعاون أو التآزر (Synergism) عند استخدام الأثنين معاً. أثبتت الدراسة أيضاً أنه عند تحليل المجموع الجذري و الخضري لنبات الساليكورنيا في المعاملة التي تم فيها استخدام مستخلص الأعشاب البحرية بالإضافة إلى البكتيريا المنتجة لهرمونات النمو لوحظ زيادة كبيرة جداً في المحتوى الداخلي لهرمونات النمو و كذلك في المحتوى الداخلي للعناصر المعدنية الكبرى والصغرى في المجموع الجذري و الخضري مقارنة بالمعاملات الأخرى مما يفسر الزيادة الكبيرة التي حدثت في نمو المجموع الجذري والخضري لنبات الساليكورنيا. وتعتبر هذه الدراسة هي الأولى من نوعها على مستوى العالم في استخدام مستخلص الأعشاب البحرية كمحفز للنمو مدججاً مع خليط من البكتيريا البحرية و المفرزة لهرمونات النمو بغرض زيادة الإنتاج الزراعي للنباتات الملحية التي تنمو على شواطئ البحار مثل نبات الساليكورنيا. أن استخدام هذه الطريقة على شواطئ البحر في دولة الإمارات العربية المتحدة سوف يساعد بشكل كبير في الحصول على كميات أكثر بكثير من المجموع الخضري والبذور للساليكورنيا في وقت زمني قصير مما يؤدي إلى إنتاج كميات أكبر من زيت الساليكورنيا و الذي يستخدم حالياً كوقود حيوي للطائرات حيث تعتبر زراعة النباتات الملحية و المروية بمياه البحر حالياً من أهم الأولويات في مجالات الطاقة المتجددة في دولة الإمارات العربية المتحدة و الذي يتمشى مع الرؤية الاقتصادية الوطنية 2030 لإمارة أبوظبي و التي تسعى إلى تطوير مصادر الطاقة المستدامة بهدف تنويع إقتصاد الدولة و زيادة فرص العمل للمواطنين.

الكلمات الدلالية: البكتيريا المنتجة لهرمونات النمو، الساليكورنيا، مستخلص الأعشاب البحرية، خصوبة التربة، النباتات الملحية