

تأثير منظمات النمو والملوحة على إنبات بذور الخريزة (الساليكورنيا)

عبد الرحمن محمد المشيلح و محي الدين محمود قواس

كلية الزراعة والطب البيطري - جامعة الملك سعود - فرع القصيم

بريدة - المملكة العربية السعودية

الملخص :

يمكن للخريزة (الساليكورنيا) كأحد النباتات الملحية أن يساهم بفعالية في تحسين البيئة المالحة، وفي سد بعض النقص في الغذاء للإنسان والحيوان، ويتركز الاهتمام على إكثاره في أراضي السبخات المتأثرة بالملوحة والتي يمكن ريها بمياه الصرف غير المستغلة. ولذا فقد أجريت هذه الدراسة لإنبات بذور الساليكورنيا *Salicornia bigelovii* المتحصل عليها من شركة بحار بالهيئة الملكية للجبيل (السعودية) تحت تأثير مستوى ملوحة يقارب ملوحة مياه البحر مع المعاملة ببعض منظمات النمو، واستخدمت خمسة مستويات ملوحة وهي ٧٠٤ (ماء عادي)، ١٣,٠٠٠، ٢٠,٥٠٠، ٢٨,٠٠٠ و ٣٩,٥٠٠ جزء / مليون. هذا وقد تم الحصول على المحلول المائي ذو التركيز الملحي العالي (٤٠,٠٠٠ جزء/مليون) من سبخة العوشزية التي تقع على بعد ١٧ كم شرق محافظة عنيزة بمنطقة القصيم، وتم عمل التخفيفات الملحية معملياً حسب التركيزات المطلوبة للتجربة. كما استخدم ثلاثة مستويات من منظمين للنمو هما حمض الجبريليك وحمض أندول بيوتريك (١٠٠، ٢٥٠ و ٥٠٠ جزء/مليون)، وتم إنبات بذور الساليكورنيا تحت درجة حرارة ٢٠°م في غرفة النمو، وتم تقدير نسبة الإنبات عند هذه الدرجة.

أوضحت النتائج حدوث انخفاض حاد في نسبة الإنبات من ٨٨ إلى ٢٦٪ بزيادة تركيز المحلول الملحي من ٧٠٤ إلى ٣٩,٥٠٠ جزء/مليون. إلا أن إضافة منظمات النمو وخاصة حمض الجبريليك أدى إلى زيادة الإنبات بنسبة تتراوح بين ١٠ - ١٥٪، وكان حمض الجبريليك أكثر تأثيراً على زيادة الإنبات من حمض أندول بيوتريك. وقد أدت إضافة حمض الجبريليك إلى زيادة سرعة الإنبات بنسبة ٣١٪ بعد الأسبوع الأول وبنسبة ٣٩٪ بعد الأسبوع الثاني. ومن ذلك اتضح فائدة استخدام حمض الجبريليك لزيادة نسبة

إنبات بذور الخريزة (الساليكورنيا) خاصة في البيئة المالحة مما يساعد على زيادة المحصول النهائي الناتج منه.

مقدمة:

تشير النتائج الأولية للعديد من الأبحاث التي قدمت في الندوة السعودية لزراعة النباتات الملحية التي عقدت في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالرياض أن نبات الخريزة يعتبر من أهم النباتات الملحية، والتي يمكن استخدامها كعلف حيواني (أبو هيف وآخرون، ١٤١٨؛ تاج الدين وآخرون، ١٤١٨هـ؛ اسماعيل، ١٤١٨هـ و البطشان وآخرون، ١٤١٨هـ)، حيث يحتوي النبات على ٥,٥٪ زيت و ٤٣,٥٪ بروتين، كما تحتوي بذوره على ٢٦ - ٣٣٪ زيت و ٣١٪ بروتين (السليمانى، ١٤١٨هـ؛ المشليح وقواس، ١٤١٨هـ).

وتمشياً مع السياسة الزراعية في المملكة العربية السعودية والداعية إلى ترشيد استخدام مصادر المياه العذبة والاتجاه إلى استخدام مصادر أخرى للري كالمياه المالحة والمنخفضة الجودة، أجريت بعض الدراسات على إمكانية استخدام مياه البحر المالحة لري النباتات الملحية كالساليكورنيا، وتركزت معظم هذه الدراسات على دراسة إنبات بذور الساليكورنيا تحت ظروف الري بمياه البحر بمستويات مختلفة من الملوحة (السليمانى، ١٤١٨هـ و Al Hedaithy, 1998)، باعتبار أن الإنبات مرحلة هامة في حياة العديد من النباتات، كما يعد تحمل النباتات للملوحة خلال هذه المرحلة هاماً جداً في تأسيس النباتات التي تنمو في تربة مالحة (Masuda et al, 199; Khan, 1991).

أظهرت العديد من الدراسات التي أجريت في هذا المجال أن لدرجات الحرارة وتركيز الأملاح تأثيراً هاماً في إنبات بذور النباتات الملحية (Khan & Rizvi, 1993) حيث تنخفض نسبة الإنبات بشكل عام كلما زادت نسبة الأملاح في الوسط الذي تثبت فيه البذور وخاصة أملاح كلوريد الصوديوم NaCl مقارنة مع أملاح البوتاسيوم KCl

(Egan et al, 1997 Matsumura & al, 1998)، وبيّنت النتائج أن بذور معظم النباتات الملحية تصل أعلى نسبة من الإنبات معملياً باستخدام المياه المقطرة، وتكون حساسة جداً عند ارتفاع الملوحة في مرحلة الإنبات ومرحلة النمو المبكر للبادرات (Khan,1991; Khan & Ungar, 1984). وللتغلب على هذه المشكلة والحد من تأثيرها استخدمت بعض منظّمات النمو في العديد من الدراسات لتنشيط عملية الإنبات ونمو البادات والتخلص من التأثير السلبي للأملاح على الإنبات، وأعطت نتائج إيجابية في هذا المجال (Mansour et al, 1996 Begum et al, 1992)، وخصوصاً حمض الجبريليك بمفرده أو حمض الجبريليك مع الكينتين (Kabar, 1990 Ungar, 1978).

وفي منطقة القصيم حيث تنتشر أراضي السبخ الملحية في المناطق ذات المنايب المنخفضة والتي تتجمع بها كميات كبيرة من المياه الراشحة من المناطق مرتفعة المنسوب، والتي يمكن استغلالها في زراعة الخريزة. وقد وجد (Shahin et al, 1989) أن محتوى نبات الساليكورنيا من الأملاح يتناسب طردياً مع نسبتها في التربة. ولقد اتضح للفريق البحثي من الزيارات الميدانية التي قام بها لمزرعة الساليكورنيا التي تروى بماء البحر بالمدينة الصناعية في الجبيل - في المملكة العربية السعودية - والتابعة لشركة بحار أن أهم مشكلة تواجه إنتاج الساليكورنيا على نطاق تجاري هو انخفاض نسبة إنبات بذور الساليكورنيا وعدم تجانس الإنبات ونمو النباتات، كما توجد صعوبات في خدمة المحصول لعدم نضج النباتات في وقت واحد؛ الأمر الذي يؤدي إلى تساقط نسبة كبيرة من البذور وضياعها نتيجة لانفراطها السريع. وهنا تظهر أهمية دراسة إمكانية رفع نسبة إنبات بذور الساليكورنيا للتغلب على مشكلة عدم تجانس الإنبات وتحسين تأسيس المحصول. يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير منظّمات النمو ومستويات مختلفة من ملوحة المياه على نسبة وسرعة إنبات بذور الساليكورنيا.

مواد وطرق البحث :

أجريت هذه الدراسة على بذور نبات الساليكورنيا *Salicornia bigelovii* التي تم الحصول عليها من شركة بحار بالهيئة الملكية بمدينة الجبيل الصناعية، في المملكة العربية السعودية. كما تم الحصول على الماء المالح المستخدم في التجربة من المياه المتجمعة بمنطقة ملحية (سبخة العوشزية)، ١٧ كم شرق مدينة عنيزة، في المملكة العربية السعودية، وهي منطقة ذات طبقة صماء تتكون من أملاح الصوديوم على عمق ٣ - ٥م، تتجمع فيها كميات كبيرة من مياه الأمطار التي تهطل خلال فصل الشتاء (مناقشات شخصية مع الأهالي، ١٩٩٨م)، وتمو حولها مجتمعات نباتية ملحية مختلفة. تم قياس التوصيل الكهربائي للمياه المستخدمة في التجربة فوجد أنها تساوي ٦١,٨ ديسيمنز/ متر عند درجة حرارة ٢٠°م، وتم إجراء عدة معالجات لها بواسطة مياه محلاة بنسب مختلفة للحصول على خمس تركيزات للأملاح في مياه الري، ويبين الجدول (١) معاملات ملوحة ماء الري المدروسة وصفات كل منها عند درجة حرارة ٢٢ + ٢°م.

جدول (١)

التوصيل الكهربائي وتركيز الأملاح ورقم الحموضة لتخفيفات

مياه الري المستخدمة في التجربة

المعاملات	الأس الهيدروجيني	الأملاح الكلية (جزء/مليون)	التوصيل الكهربائي (ديسيمتر / م)
الشاهد	٧,٦٢	٧٠٤	١,١٠
١	٧,٤٨	١٣٠٠٠	٢٠,٦
٢	٧,٤٣	٢٠٥٠٠	٣٢,١
٣	٧,٤٢	٢٨٠٠٠	٤٤,٠
٤	٧,٤٢	٣٩٥٠٠	٦١,٨

لقد تم استخدام نوعين من منظمات النمو هما حمض الجبريليك GA وحمض أندول بيوتريك IBA بثلاثة تركيزات لكل منهما وهي: ١٠٠ ، ٢٥٠ و ٥٠٠ جزء/ المليون. زرعت البذور في مواعدين: الأول في ١٩٩٨/١٠/٣ والثاني في ١٩٩٩/٢/٦. وقد صممت التجربة كتجربة عاملية مكونة من عاملين، الأول التركيزات الملحية من خمسة مستويات، والعامل الثاني منظمات النمو من ثلاث مستويات وذلك في تصميم قطاعات عشوائية كاملة بثلاثة مكررات، ونفذت في أطباق بتري بوضع ٥٠ بذرة وتوزيعها توزيعاً متجانساً على ورقتي ترشيح مشبعتان بالمحاليل السابقة، وتم وضع منظمات النمو في المعاملات المخصصة لها، وتم غلق الأطباق بعد إضافة مييد فطري (بليت) وتحضيرها في غرفة النمو المضاء اصطناعياً بواسطة مصابيح فلورسنت وضبطت على درجة ٢٠م° طول فترة التجربة، وهذه هي الدرجة المثلى الموصى بها في إنبات بذور الساليكورنيا (أبو هيف وآخرون، ١٤١٨هـ). وتوالت عمليات الرعاية وتسجيل بيانات الإنبات على النحو التالي: بعد ٣، ٩، ١٥، ١٧، ٢٠، ٢٧، ٣٤ و ٤١ يوماً من الزراعة، حيث تم تسجيل عدد البذور النابتة طوال تلك المدة. وبعد الحصول على بيانات الإنبات أدخلت في الحاسب الآلي، وتم حساب النسب المئوية للإنبات، ثم أجري تحليل التباين باستخدام برنامج SAS على نسب الإنبات المحولة وذلك للبحث عن أي فروق معنوية بين المعاملات المدروسة. واستخدمت طريقة أقل فرق معنوي (LSD) للتمييز بين المتوسطات.

النتائج

- أثر مستويات الملوحة على إنبات الساليكورنيا

يوضح الجدول (٢) متوسطات عدد بادرات الساليكورنيا المستتبتة خلال الفترات الزمنية المختلفة لعدد ثلاثة مكررات وتحت خمس مستويات من الملوحة. وقد تبين بوضوح عند حساب النسبة المئوية للإنبات في كل معاملة أن نسبة الإنبات تتناسب عكسياً مع تركيز الأملاح، أي أنها تتناقص مع زيادة نسبة الأملاح في ماء الري. فقد

وصلت نسبة الإنبات الكلية إلى أقصى حد لها ٨٨٪ باستخدام ماء الري الطبيعي في معاملة الشاهد، ثم انخفضت بالتدرج في المعاملات الأربعة قيد الدراسة، حيث بلغت ٧٤٪ في المعاملة ١ و ٥٨٪ في المعاملة ٢ و ٤٦٪ في المعاملة ٣ وقد وصلت إلى ٢٦٪ في المعاملة ٤، عند مستوى ملوحة ٣٩,٥٠٠ جزء/مليون.

جدول (٢)

متوسط عدد بذور الساليكورنيا النابتة خلال فترة الدراسة تحت مستويات ملوحة مختلفة.

عدد البذور النابتة حسب المدة بعد الزراعة باليوم								المعاملات
٤١	٣٤	٢٧	٢٠	١٧	١٥	٩	٣	
٤٤	٤٤	٤٣	٣٩	٢٣	١٨	١٤	٩	الشاهد
٣٧	٣٧	٣٧	٣٤	٢١	١٨	١٦	١١	١
٢٩	٢٩	٢٩	٢٨	١٨	١٥	١٢	٦	٢
٢٣	٢٣	٢٣	٢٢	١٩	١٦	١٠	٢	٣
١٣	١٣	١٢	١١	٩	٥	٢	٠	٤

- سلوك الإنبات التراكمي مع الزمن

يختلف عدد البذور النابتة ونسبها خلال فترة القياس باختلاف معاملات التجربة، حيث يتضح من الجدول (٢) حدوث زيادة تدرجية لنسبة الإنبات التراكمي في المعاملات المدروسة مع الزمن وذلك حتى اليوم ١٧، ثم يعقب ذلك ارتفاع مفاجئ في نسبة الإنبات في الفترة من اليوم ١٧ إلى اليوم ٢٠، ثم تعقبه زيادة طفيفة أو ثبات في نسبة الإنبات مع الزمن حتى نهاية التجربة في اليوم ٤١. وبمقارنة متوسطات عدد البذور النابتة في المعاملات الخمس يتبين وجود فروق هامة بين جميع المعاملات، وتفوق متوسط عدد البذور النابتة في معاملة الشاهد على كافة المعاملات الأخرى. وهذا يؤكد أن زيادة تركيز الأملاح في ماء الري يؤدي إلى التأثير سلباً على الإنبات ويحد من عدد البذور

النابتة، حيث بلغ عدد البذور النابتة بعد مرور ٤١ يوماً ٤٤، ٣٧، ٢٩، ٢٣، ١٣ في معاملة الشاهد، ١، ٢، ٣ و ٤ على التوالي جدول (٢). ولقد وجد هذا السلوك في منحنيات الإنبات المتحصل عليها في جميع مستويات الملوحة، إلا أنه من الملاحظ أن الزيادة كانت كبيرة جداً عند استخدام المياه الطبيعية في الري ثم قلت هذه الزيادة تدريجياً بزيادة تركيز الأملاح في مياه الري. ويتضح ذلك بصورة أكبر عند مقارنة عدد البذور النابتة ودراسة تغير معدلات الإنبات مع الزمن حيث يظهر أكبر معدل للإنبات عند فترة ٢٠ يوماً في جميع مستويات الملوحة، كما وجد أن أعلى قيمة لمعدل الإنبات تقل بزيادة مستوى الملوحة وبمعامل ارتباط ٠,٩٩٥. ومما هو جدير بالذكر أنه عند مستويات الملوحة العالية في المعاملتين ٣ و ٤ يظهر أعلى معدل للإنبات (٢ و ٣ نبات /يوم) على التوالي ومبكراً عند اليومين ١٥ و ١٧ على التوالي.

جدول (٣)

متوسطات مربعات الانحرافات الناتجة من تحليل التباين

(ANOVA) لمستويات الملوحة

مصدر الاختلافات	درجات الحرية	متوسط مربعات الانحرافات	قيمة F
المكررات	٢	٦,٨٧	٣,٥٢
مستويات الملوحة	٤	٤٣٦,٠٤	٢٢٣,٨٠
الخطأ التجريبي	٨	١,٩٥	-

تختلف نسبة الإنبات باختلاف معاملات التجربة، فعند دراسة نتائج تحليل التباين لتأثير تركيز الأملاح على النسبة الكلية للإنبات الموضح في الجدول ٣، تبين عدم وجود فروق معنوية بين المكررات من جهة، بينما ظهرت فروق عالية المعنوية بين

مستويات ملوحة مياه الري، حيث كانت قيمة F المحسوبة ٢٢٣,٨٠ بالمقارنة بقيمة F الجدولية عند درجة حرية ٤ و ٨ عند مستوى ١٪ و باحتمال خطأ ٥٪ على التوالي. وبإجراء اختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوي ٥ ٪ لمقارنة المتوسطات تبين وجود فروق معنوية بين مستويات الملوحة المختلفة قيد الدراسة، حيث كانت قيمة LSD تساوي ٢,٦٢.

- الأثر المتلازم للجبريليك مع مستويات الملوحة على إنبات الساليكورنيا:

يبين الجدول (٤) نتائج تأثير مستويات الملوحة وحمض الجبريليك المدروسة على عدد بذور الساليكورنيا النابتة خلال الفترات الزمنية المختلفة. وبمقارنة النتائج المدونة في الجدول (٢) مع متوسطات النتائج المدونة في الجدول (٤) يتضح التأثير الإيجابي الهام للمستويات المختلفة المستخدمة من حمض الجبريليك على نسبة الإنبات في جميع المعاملات المدروسة وخصوصاً في المعاملات ١، ٢، ٣، ٤، بالرغم من أن أكبر عدد للبذور النابتة كان في معاملة الشاهد عند مستوى الملوحة الطبيعي (٧٠٤ جزء في المليون)، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية للإنبات ٩٠٪، ٨٤٪، ٧٠٪، ٥٢٪ و ٣٠٪ عند استخدام حمض الجبريليك في معاملات الشاهد، ١، ٢، ٣، ٤ على التوالي بالمقارنة مع ٨٨٪، ٧٤٪، ٥٨٪، ٤٦٪ و ٢٦٪ لنفس المعاملات ولكن بدون استخدام حمض الجبريليك. كما يلاحظ أن معظم التأثير المنشط للإنبات كان خلال الفترة الأولى وحتى اليوم ٢٠ و ٢٧ يوماً من القياس. فقد وجد خلال هذه الفترة انه بزيادة تركيز الجبريليك

جدول (٤)

تأثير تركيز حمض الجبريليك على عدد بذور الساليكورنيا النابتة تحت تأثير مستويات ملوحة مختلفة على مدى ٤١ يوماً (متوسط ثلاثة مكررات).

عدد البذور النابتة حسب المدة بعد الزراعة باليوم								تركيز حمض الجبريليك	المعاملات
٤١	٣٤	٢٧	٢٠	١٧	١٥	٩	٣		
٤٠	٣٦	٣١	٣٠	٢٣	٢٠	١٦	١٠	١٠٠	الشاهد
٤٨	٤٨	٤٥	٤٠	٢٣	٢٠	١٨	١٢	٢٥٠	
٤٨	٤٨	٤٧	٤٥	٣٥	٢٩	٢٥	١٦	٥٠٠	
٤٥	٤٣	٤١	٣٨	٢٧	٢٣	١٩	١١	المتوسط	
٤٠	٤٠	٤٠	٣٩	٢٦	٢٧	٢٠	١٢	١٠٠	١
٤٢	٤٢	٤١	٣٩	٣٠	٢٧	٢١	١٢	٢٥٠	
٤٢	٤٢	٤١	٣٩	٣٠	٢٧	٢٢	١٣	٥٠٠	
٤٢	٤٢	٤١	٣٩	٢٩	٢٥	٢١	١٢	المتوسط	
٣١	٣١	٣١	٣٠	٢٠	١٨	١٥	٧	١٠٠	٢
٣٥	٣٥	٣٥	٣٤	٢١	١٩	١٦	١١	٢٥٠	
٣٦	٣٦	٣٦	٣٥	٢٧	٢٤	١٩	١٣	٥٠٠	
٣٥	٣٤	٣٤	٣٣	٢٣	٢٠	١٧	١٠	المتوسط	
٢٤	٢٤	٢٤	٢٢	٢١	١٨	١٢	٦	١٠٠	٣
٢٦	٢٦	٢٦	٢٥	٢٣	٢١	١٤	٧	٢٥٠	
٢٨	٢٨	٢٨	٢٧	٢٣	٢١	١٦	٧	٥٠٠	
٢٦	٢٦	٢٦	٢٥	٢٢	٢٠	١٤	٧	المتوسط	
٩	٩	٩	٩	٧	٥	٣	٠	١٠٠	٤
١٠	١٠	١٠	١٠	٩	٧	٤	٠	٢٥٠	
١٧	١٧	١٧	١٦	١٤	١٢	٧	٠	٥٠٠	
١٥	١٥	١٤	١٣	١٢	٩	٤	٠	المتوسط	

زادت نسبة الإنبات، حيث أعطى تركيز ٥٠٠ جزء/ مليون زيادة في الإنبات مقدارها ٧٣٪ مقارنة بالتركيزين الآخرين، كما انه يلاحظ انه عند اليوم ٤١ تتساوى نسبة الإنبات الناتجة من التركيزين ٢٥٠ و ٥٠٠ جزء/مليون، وتسجل زيادة مقدارها ٤٥٪ مقارنة بنسبة الإنبات عند ١٠٠ جزء/مليون، ويتكرر هذا الاتجاه في معظم التركيزات الملحية بدرجات متفاوتة كما يتضح من الجدول (٤)، إلا انه من المهم ملاحظة التأثير الواضح لاختلاف تركيبات الجبريليك على الإنبات وذلك عند مستوى الملوحة العالي في المعاملة ٤، حيث أن نسبة الإنبات عند ٥٠٠ جزء/مليون جبريليك تضاعفت ٢,٨ مرة قدرها عند تركيز ١٠٠ جزء/مليون جبريليك، ولقد تأكد ذلك من التحليلات الإحصائية للنتائج المتمثلة في تحليل التباين الواردة في الجدول (٥)، حيث كان التباين عالي المعنوية بالنسبة لمستويات الأملاح، وتركيز الجبريليك وكذلك للتأثير المتلازم بينهما.

جدول (٥)

متوسطات مربعات الانحرافات الناتجة من تحليل التباين

(ANOVA) للصفات المدروسة

قيمة F	متوسط مربعات الانحرافات	درجات الحرية	مصدر الاختلافات
٢,٠٣	٤,٣١٧	٢	المكررات
١٠١٤,٦٠	٢١٥٤,٦٥	٤	مستويات الملوحة
٥٤,٢٠	١١٥,١٣	٣	منظمات النمو
٧,٠١	١٤,٨٨	١٢	الملوحة X المنظمات
-	٢,١٢	٣٨	الخطأ التجريبي

يظهر الجدول (٦) تحليل اقل فرق معنوي بين متوسطات نسبة الإنبات عند التركيزات المختلفة للملوحة، و منه يتأكد وجود فروق معنوية بين جميع معاملات التجربة قيد الدراسة، وأن أعلى نسبة للإنبات كانت في معاملة الشاهد، ثم انخفضت

بالتدرج في بقية المعاملات بشكل يتناسب عكسياً مع مستوى الملوحة، وهذا يظهر التأثير المعنوي السلبي لزيادة تركيز الأملاح على عدد البذور النابتة. كما يوضح الجدول (٧) وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة، حيث يبدو واضحاً التأثير المعنوي الإيجابي لحمض الجبريليك على الإنبات، والمتمثل في الزيادات التدريجية الناتجة من زيادة تركيزات حمض الجبريليك المضافة للبذور في المعاملات المدروسة.

جدول رقم (٦)

تغيرات نسبة إنبات الساليكورنيا في وجود مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري

مستويات الملوحة	المتوسطات
صفر	٤٤,٩٢ a
١	٤٠,٧٥ b
٢	٣٢,٧٥ c
٣	٢٥,٢٥ d
٤	١١,١٧ e
أقل فرق معنوي LSD	١,٢٠

جدول رقم (٧)

تغيرات نسبة إنبات الساليكورنيا في وجود مستويات مختلفة من حمض الجبريليك

مستويات الملوحة	المتوسطات
شاهد	٢٩,٤٦ c
١٠٠	٢٨,٠٠ d
٢٥٠	٣٢,٢٠ b
٥٠٠	٣٤,٢٠ a
أقل فرق معنوي LSD	١,٠٧

جدول (٨)

تأثير تركيز حمض أندول بيوتريك على بذور الساليكورنيا النابتة تحت تأثير مستويات ملوحة مختلفة على مدى ٤١ يوماً (متوسط ثلاثة مكررات)

المعاملات	تركيز حمض اندول بيوتريك	عدد البذور النابتة حسب المدة بعد الزراعة باليوم							
		٣	٩	١٥	١٧	٢٠	٢٧	٣٤	٤١
الشاهد	١٠٠	١١	١٦	٢٠	٢٤	٣٦	٣٩	٤٢	٤٢
	٢٥٠	١٢	١٧	٢٢	٢٣	٣٢	٣٨	٤٠	٤٠
	٥٠٠	١٢	١٧	٢٠	٢٧	٣٥	٤٥	٤٧	٤٧
	المتوسط	١٢	١٧	٢١	٢٥	٢٠	٤١	٤٣	٤٣
١	١٠٠	٨	١٣	١٦	١٩	٣١	٣٠	٣١	٣١
	٢٥٠	٩	١٣	٢٠	٢٢	٢٧	٣٢	٣٤	٣٥
	٥٠٠	١٠	١٨	٢٤	٢٩	٣١	٣٨	٤٠	٤٠
	المتوسط	٩	١٥	٢٠	٢٣	٤٠	٣٣	٣٤	٣٤
٢	١٠٠	٤	١١	١٧	١٨	٢٦	٢٣	٢٤	٢٤
	٢٥٠	٣	١٤	١٩	٢٢	٢٥	٢٦	٢٦	٢٦
	٥٠٠	٥	١٤	٢٠	١٢	٣١	٣٤	٣٦	٣٦
	المتوسط	٤	١٣	١٩	٢٠	٣٦	٢٨	٢٩	٢٩
٣	١٠٠	٠	٣	٩	١٠	١١	١٢	١٢	١٢
	٢٥٠	٢	٤	١٣	١٥	١٩	١٩	١٩	١٩
	٥٠٠	٤	١١	١٥	١٧	١٨	١٨	١٨	١٨
	المتوسط	٢	٦	١٢	١٤	١٦	١٧	١٧	١٧
٤	١٠٠	٠	٠	٦	٩	١٠	١٠	١٠	١٠
	٢٥٠	٠	٢	٦	١١	١١	١١	١١	١١
	٥٠٠	٠	٤	١٠	١١	١٣	١٤	١٤	١٤
	المتوسط	٠	٣	٨	١١	١٢	١٣	١٤	١٤

= التأثير المتلازم للأندول بيوتريك مع مستويات الملوحة على إنبات الساليكورنيا

توضح النتائج المقدمة في جدول (٨) عدم وجود تأثيرات هامة للأندول بيوتريك على إنبات الساليكورنيا في مستويات الملوحة المختلفة، وتؤكد ذلك من التحليلات الإحصائية وحساب نسب الإنبات في المعاملات المدروسة. حيث يظهر باستمرار أن تأثير الأندول بيوتريك على الإنبات كان أقل من الجبريليك وأحيانا تقل نسبة الإنبات في وجود حمض البيوتريك عن تلك التي في الشاهد.

مناقشة النتائج :

بينت النتائج التي حصلنا عليها أن نسبة إنبات بذور الساليكورنيا تتخفض تدريجياً كلما زاد تركيز الأملاح في مياه الري. فقد بلغت نسبة الإنبات ٨٨٪ باستخدام ماء الري الطبيعي في معاملة الشاهد، ثم انخفضت بالتدرج في المعاملات الأربعة المدروسة تبعاً لزيادة تركيز الأملاح حيث بلغت ٧٤٪، ٥٨٪ و ٤٦٪ في المعاملات ١، ٢ و ٣ على التوالي، و ٢٦٪ في المعاملة ٤ عند مستوى ملوحة ٣٩,٥٠٠ جزء/مليون. وقد توافقت هذه النتيجة مع العديد من الأبحاث التي أجريت في هذا المجال على إنبات بذور الكثير من النباتات الملحية وغيرها، والتي بينت التأثير السلبي المعنوي لدرجة تركيز الأملاح على الإنبات. (Masuda et al, 1999; Matsumura et al, 1998; Keiffer & ungar, 1997; Khan & Ungar, 1999).

وقد فسر ذلك بفعل تأثير محاليل الأملاح المثبط لإنبات البذور عموماً وخاصة أملاح الصوديوم، والنتاج على الأقل من التغيير في التوازن الهرموني الذي تسببه الأملاح في البذور (Ungar, 1978). وتؤثر الحرارة والملوحة على الإنبات، حيث تبين أنه كلما ارتفعت درجات الحرارة وزادت مستويات الملوحة كلما انخفضت نسبة إنبات العديد من أنواع النباتات الملحية (Khan & Weber, 1986; Khan & Ungar, 1984).

يمكن استخدام بعض منظمات النمو كحمض الجبريليك والكينيتين بشكل فعال بهدف تخفيف التأثير المثبط للأملاح على الإنبات، وكذلك تنشيط الإنبات ونمو البادرات على الرغم من عدم فهم دورها بشكل واضح. فقد بين (Khan & Weber, 1986) أن إضافة GA3 خفض من التأثير المثبط للأملاح على إنبات بذور *Salicornia pacifica*. وبخصوص تجربتنا لم يلاحظ أي تأثير إيجابي لإستخدام حمض البيوتريك أسيد في المعاملات المدروسة، في حين أدى إضافة حمض الجبريليك بتركيز مختلفة إلى رفع نسبة الإنبات بشكل معنوي في جميع المعاملات المدروسة وخاصة في المعاملة ٤ التي تتميز بأعلى تركيز للأملاح. فقد بلغ متوسط النسبة المئوية للإنبات ٩٠٪، ٨٤٪، ٧٠٪، ٥٢٪ و ٣٠٪ في معاملات الشاهد، ١، ٢، ٣ و ٤ على التوالي، في حين بلغت ٨٨٪، ٧٤٪، ٥٨٪، ٤٦٪ و ٢٦٪ لنفس المعاملات ولكن بدون استخدام حمض الجبريليك، وتبين أن إضافة هذا الحمض بتركيز ٥٠٠ جزء/مليون يؤدي إلى زيادة نسبة الإنبات بنحو ٧٣٪ مقارنة باستخدام ١٠٠ أو ٢٥٠ جزء/مليون، وظهر هذا التأثير بشكل واضح في المعاملة ٤ عند مستوى ملحوظة ٣٩,٥٠٠ جزء/مليون.

التوصيات :

- ١ - يمكن استخدام مياه تجمع الأمطار الطبيعية المتجمعة في أحواض الصرف الكبيرة المنتشرة بمنطقة القصيم في زراعة الخريزة .
- ٢ - تغلب على مشكلة عدم تجانس إنبات الخريزة وما يترتب عليها من آثار سلبية على إنتاج البذور يوصى بمعاملة البذور بالجبريليك بتركيز ٥٠٠ جزء/مليون قبل زراعتها مما يزيد من سرعة ونسبة الإنبات.
- ٣ - الاستمرار في دراسة استخدام المياه المالحة في الزراعة وتطبيق هذه النتائج على تجارب حقلية وميدانية.

المراجع العربية:

- ١ - أبو هيف، م؛ م. الصيادي؛ م. الكريديس؛ ع. تاج الدين؛ ح. متولي.(١٤١٨هـ). تأثير إضافة نبات الساليكورنيا في العليقة المتكاملة على هضم وامتنصاص المادة العضوية والمعادن في الحملان. الندوة السعودية لزراعة النباتات الملحية. ٢٣ - ٢٥/١٢/١٤١٨هـ. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض - المملكة العربية السعودية.
- ٢ - إسماعيل، م. ض.(١٤١٨هـ). تغذية الإبل المحلية على النباتات المالحة استعمال نبات الخريزة (السليكورنيا). الندوة السعودية لزراعة النباتات الملحية. ٢٣ - ٢٥/١٢/١٤١٨هـ. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض - المملكة العربية السعودية.
- ٣ - البطشان، ح. ع؛ ع.ع. السبيل؛ ف. م. عطية.(١٤١٨هـ). كسب السليكورنيا في علثق الدواجن. الندوة السعودية لزراعة النباتات الملحية. ٢٣ - ٢٥/١٢/١٤١٨هـ. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض - المملكة العربية السعودية.
- ٤ - السليمانى، س. ج. (١٤١٨هـ). تأثير تخفيضات مختلفة من ماء البحر على إنبات بذور السليكورنيا المحضنة عند درجات حرارية مختلفة. الندوة السعودية لزراعة النباتات الملحية. ٢٣ - ٢٥/١٢/١٤١٨هـ. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض - المملكة العربية السعودية.
- ٥ - المشيلح، ع. م؛ م.م. قواس.(١٤١٨هـ). نبات الخريزة (السليكورنيا) أهميته البيئية والزراعية والاقتصادية. نشرة فنية رقم (١٧). كلية الزراعة والطب البيطري - جامعة الملك سعود. فرع القصيم - المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية:

- 1- Al Hedaithy, S. S. M.1998. Studies on Fourwing Saltbush (*Atriplex canescens*) germination of seeds in Al- Qassim, Saudi Arabia. *Saudi Symp. Halophyte plantation*, KACST, Riyadh, April 20-22 (1998).
- 2- Begum, F; Karmoker, JL; Fattah, QA; Maniruzzaman, AFM, 1992. The effect of salinity on germination and its correlation with K⁺, Na⁺, CL⁻ accumulation in germinating seeds of *Triticum aestivum* L. cv. *Akbar*. *Plant, Cell Physiology*. 1992, 33; 7, 1009-1014; 24ref.
- 3- Delesalle, VA; Blum, S, 1994. Variation in germination and survival among families of *Sagittaria latifolia* in response to salinity and temperature. *I. J. Plant. Sci.*1994, 155: 2, 187-195; 47 ref.
- 4- Egan, TP; Ungar, IA; Meekins, JF. 1997. The effect of different salts of sodium and potassium on the germination of *Atriplex prostrata* (chenopodiaceae). *J. Plant Nutrition*. 1997, 20: 12 1723-1730; 14 ref.
- 5- Gehlot, AK; Sen, DN, 1996.The Effect of different salts on seed germination of *Haloxylon recurvum* (Moq.) Bunge ex Boiss., a halophyte of Indian arid zone. *Annals. Arid Zone*. 1996, 35 1, 61-64; 13 ref.
- 6- Gehlot, AK; Sen, DN, 1999. Effect of NaCl on percentage germination, vigor index and germination rate in *Suaeda fruticosa* (Linn.) Forsk., a halophyte of Indian arid zone. *J. Eco-Physiology*. 1999, 2: 1, 9-14; 19 ref.
- 7- Kabar, K, 1990. Comparison of kinetin and gibberellic acid effects on seed germination under saline conditions. *Phyton, Horn*. 1990, 30: 2, 291-298; 2ref .
- 8- Khan, M.A; Ungar, I.A. 1984. The effect of salinity and temperature on the germination of polymorphic seeds and growth of *Atriplex triangularis* Willd. *Am. J. Bot.* 71 481-489.
- 9- Khan, M.A. 1991. Studies on germination of *Cressa cretica*. *Pak. J. Weed Sci. Res.* 4: 89-98.
- 10- Khan, M.A; Rizvi, Y. 1993. Effect of salinity, temperature and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithii* var *stocksii*. *Can. J. Bot.* 72 475-479.
- 11- Khan, MA; Ungar, IA, 1997. Alleviation of seed dormancy in the desert forb *Zygophyllum simplex* L. from Pakistan. *Annals of Botany*.1997,80: 4, 365-400; 29 ref.
- 12- Khan, M. A; Weber, D. J.1986. Factors influencing seed germination in *Salicornia pacifica* var. *utahensis*. *Am. J. Bot.* 73 1163-1167.

- 13- Keiffer, C.H; Ungar, I.A. 1997. The effect of extended exposure to hypersaline conditions on the germination of five inland halophyte species. A. J. Potany. 1997, 84 1, 104-111; 3ref .
- 14- Mansour, MMF. 1996.The influence of NaCl on germination and ion contents of tow Wheat cultivars differing in salt tolerance. Effect of gibberellic acid. Egypt. J. Physiological Sci.1996, 20: 1-2, 59-69; ref.
- 15- Masuda, M; Maki, M; Yahara, T, 1999. effects of salinity and temperature on seed germination in a Japanese endangered halophyte *Triglochin maritimum* (Juncaginaceae). J. Plant Research. 1999, 112: 1108, 457-461; 34 ref.
- 16- Matsumura, T; Kanechi, M; Inagaki, N; Maekawa, S.1998. The effects of NaCl stress on germination and early vegetative growth in floricultural Asteraceae plants. J. Japanese Society for Horticultural science. 1998, 67: 4, 626-631; 19ref .
- 17- Shahin , R . R ; Abdel Aal, sh.; M. Abdel- Hamid, and S. Ismail,(1989). Impact of saline environment on vegetation characteristics and soil productivity in relation to reclamation practices. *Egypt. J. Soil Sci. Special Issue* 254-273.
- 18- Tag El-Din, S.S. and A. A. Al-Sheik(1998). Periodical changes of some nutrients of seven *Atriplex spp.* grown under arid conditions of Saudi Arabia. *Biol. Sci:* 4:55-67.
- 19- Ungar, I. A. 1978. Halophyte seed germination. *Bot. Rev.* 44: 233-264.

Effect of Some Growth Regulators and Salinity on Germination of *Salicornia* Seeds

A. M. AL-Moshileh & M. M. Kawas

King Saud University, College of Agriculture and Veterinary Medicine,
Al-Gassim Branch, Buraydah
Kingdom of Saudi Arabia

Abstract:

Salicornia, as one of halophyte plants, can be potentially adapted to contribute significantly both to ecology and to human and animals food chain. Growth and survival of *salicornia* in salty soil marshes irrigated with saline drainage water is of a prime importance in AL-Qassim region (central Saudi Arabia). Therefore, the aim of the present study is to test the combined effect of some growth regulators and salinity levels on germination of *Salicornia bigelovii* seeds obtained from Arabian Saline water Technology (Behar), at The Royal Commission in Jubail (east of Saudi Arabia).

Five levels of salinity ie. 704, 13,000, 20,500, 28,000, and 39,500 ppm were prepared by diluting the saline drainage water (about 40×10^3 ppm) obtained from Al-Awshaziah salt lake, located 17km east of Unayzah, (central Saudi Arabia). Three levels of both geberrellic (GA) and Indol beutric acids (IBA) as growth regulators (e.g. 100, 250 and 500 ppm) were applied. Seeds were planted in Petri dishes, illuminated with fluorescent lamps and incubated at a growthroom under 20°C.

The obtained results showed consistent and sharp reductions in germination percentages from 88% to 24% with increasing the salinity level from 704 to 39,500 ppm. The application of growth regulators, especially GA promoted seed germination by 10 to 15% with insignificant differences between concentrations. GA was more effective than IBA in promoting germination. The germination rate was significantly increased in the presence of GA as it increased by 31% and 39% in the first and the second weeks, respectively. Therefore, it was concluded that the use of GA might increase germination of *salicornia* seeds in saline environments, which consequently increases the final yield.