استخدام تقانة غربلة مخبرية لإنتخاب طرز وراثية من الشوندر (البنجر) السكرى .Beta vulgaris متحملة للإجهاد الملحى

فادى عباس[١] ، أحمد مهنا[٢] ، غسان اللحام[٣] ، انتصار الجباوى[٤]

(١) مركز البحوث العلمية الزراعية ، حمص ، ص .ب . ٦٢٦ حمص ، سورية . البريد الإلكترونى : fadiab 77 @ gmail . com

(٢) قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة البعث ، حمص ، سورية.

(٣) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، إدارة بحوث المحاصيل ،قسم بحوث الذرة . ص. ب ١١٣ دمشق ، سورية .

(٤) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، إدارة بحوث المحاصيل ، دوما . ص. ب . ١١٣ دمشق ، سورية

الملخص

نفذت هذه الدراسة فى مركزى بحوث حمص ودير الزور ، خلال عام ٢٠٠٨ ، حيث استخدم اختباران من أجل تطوير تقانة مخبريه لانتخاب طرز وراثية من الشوندر (البنجر) السكرى متحملة للإجهاد الملحى . استخدم فى الأختبار الأول ملح كلور الصوديوم (NaCl) ، بتراكيز مختلفة (0, 50 , 100 , 150 , 200 , 250 , 300 Mm) فى وسط إنبات ٢٠ طرازاً وراثياً من الشوندر السكرى ، ضمت ١٠ طرز وحيدة الجنين و١٠ طرز متعددة الأجنة . وفى الاختبار الثانى تمت زراعة بذور ١٠ طرز منتجة من الدراسة المخبرية ، فى تربة جرى رى المحصول حسب حاجته من مياه مالحة تراوحت ناقليتها (ECW) بين 8.6-10.0 dSm-١ . وقد صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ، بثلاثة مكررات . أظهرت النتائج ،

وجود تباين وراثى بين الطرز المدروسة ، فى استجابتها لإضافة ملح كلور الصوديوم للوسط ، فقد تراجت نسبة الإنبات % مع الزيادة المضطردة لملح NACL (Mm 300,250,200,150,100,50) بمعدلات 58.7% , 49.7% , 31.7% ,16.11%, 5.7%, 0.8% على التوالى ، بالمقارنة مع الشاهد وحققت الطرز (مونتى بالدو ، وعد ، كاوى ميرا ، برجيتا ، ديتا ، كرونوس ، أنطوميوم) أعلى معدلات فى سرعة إنبات بذورها فى الوسط الملحى بحوالى 3.1, 3.4, 3.6, 3.8, 4.2, 4.4, 4.6 على التوالى ، مع الإشارة إلى أن المستويات الملحية العالية قد سببت تأخر وإطالة مدة الإنبات وتراجع نسبته . تشير القدرة العالية لبذور بعض الطرز المختبرة (كرونوس ، وعد ، كاوى ميرا ، بريجيتا) على استعادة نموها بعدما نقلت من التراكيز 50 ,100 ,150 mM إلى الماء المقطر ، إلى عدم تأثر جنين مثل هذه الطرز بالتراكيز الملحية ، وبالتالى المحافظة على حيويتها أثناء الإنبات فيما بعد . تباينت استجابة الطرز المنتخبة من الدراسة المخبرية ، بالاعتماد على تحليل نتائج Z-distribution ، عند زراعتها ضمن الظروف الحقلية ، وفقاً لبعض الصفات المورفونيزيولوجية للنبات، حيث أبدت الطرز (ديتا ، بريجيتا ، مونتى بالدو وعد ، كاوى ميرا) أقل معدلات إنخفاض فى صفة وزن الجذور (ج) متوسط وزن الأوراق (ج) بحوالى ,14%) (20 %16,% 13, %18, - (13%,6%, 5%,11%, 8%) على التوالى ، بالمقارنة مع الشاهد ، وبالتالى حافظت تلك الطرز على مساحة مسطح ورقى كبير، إذ لم يتجاوز معدل الانخفاض (20%, 16%, 10%, 8%) على التوالى ، بالمقارنة مع الشاهد . و قد انعكس ذلك بصورة إيجابية على كفاءة النبات فى تغطية مساحة معينة من الأرض ، ساهمت بدورها فى زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئى

، وإنتاج المادة الجافة . أظهر تباين استجابة طرز الشوندر السكرى للملوحة خلال مرحلة الإنبات وقابلية بعض الطرز على التكيف أكثر من غيرها تحت ظروف الإجهاد الملحى ضمن الظروف الحقلية إلى غمكانية إعتماد تلك الثقافة كوسيلة أولية سريعة وفعالة لغربلة الطرز المختلفة من الشوندر السكرى للإجهاد الملحى ، وبالتالى تم تصنيف الطرز مونتى بالدو ، كاوى ميرا ، وعد ، بريجيتا ، كمتحملة لإجهاد الملحى يمكن زراعتها بنجاح فى البيئات المتملحة.

الكلمات المفتاحية : الإجهاد الملحى ، نسبة الإنبات % ، المؤشرات المورفو – فيزيولوجية ، تقانة غربلة ، الشوندر السكرى .

المقدمة

إن نجاح زراعة الشوندر السكرى Beta vulgaris L. فى سورية تتطلب حل بعض المشكلات التى قد تواجه هذا المحصول فى بعض مناطق زراعته ، مثل مشكلتى الجفاف والملوحة . سيما أن المصادر المياه المتاحة فى المناطق الجافة وشبه الجافة أخذه بالإنخفاض المستمر من جهة ، وتدهور نوعية تلك المياه من جهة أخرى , بالإضافة إلى عدم كفاية كمية الأمطار الهاطلة فى مثل هذه المناطق لغسيل الأملاح من التربة ، وبالتالى مع إرتفاع درجة حرارة الجو المحيط ، تصعد الأملاح الذوابة بالماء الأرضى بالخاصة الشعرية إلى السطح وتعانى التربة من مستويات مختلفة من التملح ، حيث تعد من أهم العوائق التى تحد من إنتاجية هذا المحصول والمحاصيل الأخرى المزروعة فى مثل هذه المناطق (Shannon et al., 2000) .

تشير بعض التقارير المنشورة فى التسعينيات من القرن الماضى أن حوالى ٢٠ % من الأراضى الزراعية تعانى من مشاكل التملح بدرجات متفاوتة ، والآن فقد تفاقمت هذه المشكلة بشكل كبير بسبب تدهور نوعية مياه الرى ، وعدم توفر الصرف الجيد للأملاح فى هذه الترب (Hussain et al., 2008) ، بالإضافة إلى تضافر عدة عوامل أخرى مثل : : نوع التربة ، والإشعاع الشمسى ، والحرارة المرتفعة (Zhu,2003) .

تختلف المحاصيل فى درجة حساسيتها للملوحة فقد وجد Chinnusamy et al., (2005) أن معظم المحاصيل يمكن أن تصنف كحساسة للملوحة عندما تكون الناقلية الكهربائية للتربة ECe اقل من 3 ds m-1، بينما يعد الشوندر السكرى من المحاصيل المتحملة بشكل جيد لملوحة تربة ناقليتها تصل حتى 7.7 ds m-1، وتنخفض الغلة بحدود 5.9. % عند كل زيادة بمقدار درجة واحدة فى ناقلية التربة .

أشارت العديد من الدراسات (Jamil et ' al., 2006, Rha 2004 (Jamil and Shonjani, 2002, Ghoulam and Fares 2001) أن إنبات بذور الشوندر السكرى يتأثر بشكل كبير بملوحة الوسط وقد يعزى ذلك إلى زيادة حساسية هذا المحصول تجاه الملوحة عند هذه المرحلة (Adel , 2004) ، حيث تعتبر من المراحل الهامة إذ أن تدنى نسبة الإنبات يؤثر فى إسترساء البادرات فيما بعد ، وبالتالى يقل عدد النباتات فى وحدة المساحة فتتراجع الإنتاجية الكلية . ويعد الشوندر من المحاصيل الأقل تحملا للملوحة فى مراحل نموها الأولى ، إذ تعانى كلاً من البذور والبادرات من الثار السلبية للتراكيز الملحية العالية بدرجة أكبر من

مراحل النمو الأخرى بسبب توضعها فى الطبقة السطحية من التربة المحتوية على تراكيز عالية من الأملاح الذوابة (Adel ,2004) .

يسبب ارتفاع تركيز الأملاح الذوابة فى محلول التربة ، زيادة الجهد الحلولى osmoiic potential وتراجع الجهد المائى water potential ، ما يؤثر سلباً فى كمية الماء المتاحة والممتصة من قبل بذور الشوندر النابتة ، إذ تحتاج إلى امتصاص حوالى ١٢٠- ١٧٠ % من وزنها الجاف ماء ، حتى تبدأ بالإنبات ونشاط العمليات الحيوية فيها وهذا ما يسمى بالحد الرطوبى ، حيث تعتمد البادرات فى هذه المرحلة على المواد الغذائية المخزنة فى البيرسبرم وبقايا الأندوسبيرم والغلاف الخارجى (عباس ، ٢٠٠٧ .) وفى محصول الذرة البيضاء Sorghum وجد اللحام (٢٠٠٥) أن بذور بعض الطرز المدروسة استطاعت أن تنبت حتى عند التراكيز الملحية العالية للوسط بنحو ٣٧٥ mM من NaCL

درس (٢٠٠٧) ,Abo-kassem تأثير الإجهاد الملحى فى إنبات عدة أنواع من الفصيلة السرمقية (الزمرامية) Chenopodiaceae التى ينتمى لها الشوندر السكرى ، فقد استخدم عدة جهود حلولية للوسط تقابل (0 ,0.3 ,-9.5 ,14.2 – بار) ، وجد أن نسبة إنبات كلاً من نوعى الشوندر Chenopodium quinoa , Beta vulgaris(نوع برى) تقدر بـ ٣٨,٥، ٩٨,٠ % على الترتيب فى الظرو غير المتملحة (الشاهد) ثم تراجعت إلى ١٥,٢٥، ٨٦,٢٥ % عند المستوى ١٤,٢ – ، واشار إلى تراجع نسبة الإنبات % مع زيادة الجهد الحلولى للوسط وكان مقدار هذا التراجع أقل فى النوع البرى ، مما يوحى بأن الأنواع البرية للشوندر السكرى أكثر تحملاً للملوحة بالمقارنة مع الأنواع المزروعة والمستأنسة .

أشارت الدراسات إلى تباين استجابة أربعة طرز من الشوندر السكرى عند استخدام محاليل لخليط عدة أملاح مثل Nacl+$CaCl_2$,NaCl، ذات جهود حلولية للوسط (0, -0.37, -0.59, -0.81 MPa) ، حيث أظهرت النتائج تأثر نسبة الإنبات % ، وسرعته بشكل كبير مع زيادة الجهد الحلولى للوسط حتى MPA-81 لكن تأثر النسبة المئوية النهائية للإنبات كان أقل ، وعندما نقلت البذور إلى ظروف غير مجهدة إستعاد جزء منها حيويته ، وازدادت نشبة الإنبات حسب نوع الطراز بمعدل ٢٩ - ٧٧% (Dadkhah, 2006).

تتجسد الإستجابة العامة لنباتات المحاصيل لزيادة ملح كلور الصوديوم بطريقتين رئيسيتين : إما للتأثيرالسلبى للضغط الحلولى للوسط ، أو عن طريق التأثير السمى للشوارد (الأيونات) على النباتات . وقد يعزى تحمل بعض الطرز أو الأنواع النباتية للملوحة بقدرتها العالية على تنظيم إمصاص شوارد +Na و -Cl أو قدرتها على تحمل تراكيز عالية من الكلوريد فى الأوراق قبل حدوث أى ضرر لها ، إذ انه يمتص بسرعة من قبل النبات ويحدث أذاه مبكراً . وقد استنتج Dadkhah (2006) أن تأثير الملوحة فى تأخير إنبات الشوندر السكرى يكون من خلال التأثير الحلولى بشكل أساسى ، ويأتى التأثير السمى لبعض الأيونات فى الدرجة الثانية (Zhu ،٢٠٠٢) ، إلا أن ذلك ليس صحيحاً فى محصول البندورة (الطماطم) ، حيث يأتى تأثير الإجهاد الملحى بشكل أساسى عن طرق التأثير السمى للأيونات ، ثم يأتى التأثير الحلولى (Al- Karaki ,2000)

إن الإختلاف الملاحظ بين الأنواع والطرز فيما يتعلق بتأثير الملوحة فى إنبات البذور والنشاط الأنزيمى المرافق يعود للإختلافات فى قدرتها على التعديل الحلولى للأنسجة ، إذ أشار Meyer and Boyer (١٩٧٢) إلى أن جزء من

المواد الذوابة المستعملة فى عملية التعديل الحلولى وخلق فرق فى تدرج الجهد المائى بين الوسط الخارجى والأنسجة يمكنها فيما بعد من استمرار امتصاص الماء وسير العمليات الفيزيولوجية الضرورية يأتى من مخزونها الخاص (Yco, 1983).

عموماً فقد بات واضحاً أن زيادة تركيز الملوحة تؤدى إلى تراجع فى النمو ، كما يؤدى إلى تقزم النبات الذى يترافق مع حدوث تغيرات على كافة المستويات الخلوية والجزيئية فى تعضى النبات . ويعانى النبات من إجهادات أخرى بالإضافة للإجهاد الملحى ، كالإجهاد المائى ، وإجهاد عدم اتزان العناصر ، وقد وجد (Abdel-Mouly and Zanouny, 2004) تناقص وزن كل من الجذور والمجموع الخضرى للشوندر السكرى مع زيادة مستوى الملوحة فى مياه الرى والذى قد يفسر على أساس تراجع فعالية جهاز التمثيل الضوئى واستقلاب الكربوهيدرات المصطنعة مع زيادة عمليات الإنهدام على حساب عمليات البناء فى الخلية . كما لوحظ ازدياد وزن الجذور والأوراق مع زيادة البوتاس (K) إذ أن زيادة البوتاس تزيد من كمية المادة الجافة المخزنة فى الجذور وتحسن الأداء الفيزيولوجى للنباتات المعاملة به ، كما تسرع من النشاط التمثيلى ثم انتقال السكروز من الأوراق وتراكمها فى الجذور . تجلى ذلك فى دراسة الباحثان (Eisa and Ali,2001) حيث تم رى محصول الشوندر بمياه معاملة بمحلول من ثلاثة تراكيز من ملح Nacl (ppm 300, 600) على الشوندر السكرى فوجدا تراجع وزن كل من المجموعين الخضرى والجذرى ونسبة الجذور / الأوراق مع زيادة تركيز الأملاح فى وسط النمو ، بينما من حيث النوعية ازدادت نسبة السكر فى الجذور والأوراق وكان مقدار هذه الزيادة أعلى فى الجذور بالمقارنة مع الأوراق .

مما سبق ، هدفت هذه الدراسة إلى :

١- دراسة تأثير عدة مستويات من ملح كلور الصوديوم (NaCL) فى نسبة الإنبات ، وسرعته ، بالإضافة إلى دراسة القدرة على استعادة النمو لدى بعض الطرز الوراثية من الشوندر السكرى .

٢- تقييم التباين الوراثى فى إستجابة الطرز للإجهاد الملحى .

٣- تحديد أهم المؤشرات المورفو - فيزيولوجية المرتبطة بتحمل الملوحة ، ضمن الظروف الحقلية .

مواد وطرائق البحث

نفذت الإختبارات فى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، مركزى بحوث حمص ودير الزور (محطة المريعية) خلال عام ٢٠٠٨، بهدف تقييم اداء عدة طرز من الشوندر السكرى ، روعى عند اختيارها وجود التباعد الجغرافى والوراثى فى مصدرها ، كما يشير جدول (١) .

جدول (١) مصادر طرز الشوندر السكرى المدروسة :

أصناف وحيدة الجنين			أصناف متعددة الجنين		
الرقم	اسم الصنف	المصدر	الرقم	اسم الصنف	المصدر
١	ديتا	بلجيكا	١١	د.س ٩٠٠٤	الدانمارك
٢	ريزور	بلجيكا	١٢	د.س ٩٠٠٣	الدانمارك
٣	بريجيتا	المانيا	١٣	تيغريس	الدانمارك
٤	اسكوربيون	بلجيكا	١٤	مونتى بالدو	المانيا
٥	بروغريس	أمريكا	١٥	أنطوميوم	بلجيكا
٦	دوروتيا	السويد	١٦	بريستى بل	بلجيكا
٧	ريفل	بلجيكا	١٧	ميزانو يو بولى	بلجيكا
٨	بروغنوس	هولندا	١٨	كرونوس	هولندا
٩	كونسيبت	أمريكا	١٩	وعد	المانيا
١٠	شريف	بلجيكا	٢٠	كاوى ميرا	المانيا

الإختبار الأول : تقييم أداء طرز الشوندر السكرى خلال مرحلة الإنبات (مخبرياً)

جرى تعقيم كمية من بذار الطرز المدروسة سطحياً بإستخدام محلول كلوريد الزئبق $HgCl_2$ بتركيز ٠,١ % لمدة دقيقة واحدة ، ثم غسلت البذور بعد ذلك بالماء المقطر عدة مرات ، ثم زرعت فى أطباق بترى فوق أوراق ترشيح whatman ، بمعدل ٥٠ بذرة فى الطبق ، وبثلاثة مكررات . ثم رطبت أوراق الترشيح بمحلول كلور الصوديوم (NaCL) معدل ٧ ملليتر لكل طبق وفقاً للتراكيز التالية (mM 300, 250, 200, 150, 100, 50) بالإضافة الى أطباق احتوت على ماء قطر فقط ، اعتبرت كشاهد control طيلة فترة التجربة ، غطيت اطباق بترى ، ملعقاً لفقد الماء بالتبخر ، ووضعت فى الحاضنة فى الظلام على درجة حرارة ٢٠ م^{o} (ISTA, 1985) . واعتبرت البذرة نابتة عند ظهور الجذير Radical emergence (kristek et al., 1991) . وأخذت القراءات التالية:

أولاً – النسبة المئوية للإنبات : بتعداد البذور النابتة إنباتاً طبيعياً بعد ٤ ، ٩ ، ١٤ يوماً .(Orzesko and Podlaski, 2003) .

ثانياً – سرعة الإنبات : تم تحديدها باستخدام مؤشر النشاط Vigor index حسب (ديب ، ٢٠٠٢):

$$VI = (NX / DX)$$

حيث : NX : عدد البذور المنبتة حتى اليوم X، DX : عدد الأيام من بداية اختبار الإنبات وحتى اليوم X .

ثالثاً – نسبة الإنبات المسترد من الإجهاد : بغسل البذور غير المنبتة فى جميع المستويات الملحية المدروسة بعد انتهاء مدة الإختبار باليوم ، ثم نقلت للإنبات فى

أطباق احتوت على ماء مقطر فقط وأعيدت إلى الحاضنة . وبعد أسبوع تم تعداد البذور المنبتة وذلك لحساب النسبة االمئوية للإنبات المسترد ، (ديب ٢٠٠٢).

الإختبار الثانى : تقييم أداء طرز الشوندر السكرى خلال مرحلة النبات الكامل (حقلياً) :

تمت زراعة ١٠ طرز منتجة من الدراسة المخبرية ضمت طرزاً متحملة بشكل أولى للملوحة ، وطرزاً حساسة لإجهاد الملحى (٥ وحيدة الجنين و٥ متعددة الإجنة) فى قطع تجريبية مساحتها ١٨ م^{٢} فى موقع المريعية فى دير الزور خلال الأسبوع الأخير من شهر آب (العروة الصيفية)، عام ٢٠٠٨ ، فى تربة رملية سلتية، فقيرة بمحتواها من الآزوت ، ومتوسطة فى كل من البوتاس الكلى والفوسفور ، فى موقع مجاور لمصرف حقلى . وكان متوسط الناقلية الكهربائية لمياه الرى (ECw) حوالى ٨,٦ - ١١٠- dSm ، بينما كان متوسط الناقلية الكهربائية (ECC) لمحلول عجينة التربة المشبعة حوالى 9. 1 dsm-1 عند الزراعة .

أخذت عينات نباتية من كل قطعة تجريبية ، بعد حوالى ١٢٠ يوماً من الزراعة لدراسة بعض المؤشرات المورفو – فيزيولوجية للنبات على النحو التالى :

- الوزن الرطب للجذور والأوراق ، وحساب نسبة الجذور / المجموع الخضرى.
- تقدير عدد الأوراق الخضراء : حيث تم عد الأوراق المنبسطة تماما وغير الملتفة والتى يزيد طولها عن ٦ سم (Rinaldi, 2003) .
- تحديد مساحة السطح الورقى Leaf Arca : عن طريق قياس طول الورقة وضربه بعرضها ومن ثم ضرب الناتج بالمعامل الخاص بالشوندر السكرى (٠,٧٦ ، ٠,٧٨ ، ٠,٨٢) حسب المجموعة الصبغية للطراز وذلك لكل ورقة من أوراق النبات .

- دليل المسطح الورقى Leaf Area Index: من خلال علاقة LAI =L\P : (Watson ,1958)

حيث L: مساحة أوراق النبات ، P : مساحة الأرض التى يشغلها النبات

نفذت التجارب وفقا لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) ، وحللت البيانات بإستخدام برنامج MSTAT-C (Russell, 1991) ، وذلك لتحديد الفروقات بين المعاملات المدروسة ، حساب قيمة أقل فرق معنوى LCD لتحديد الفروقات بين متوسطات الطرز المدروسة ، و المستويات الملحية .

النتائج و المناقشة :

أولاً : تأثير ملح كلور الصوديوم فى النسبة المئوية للإنبات :

أثرت الملوحة المتزايدة فى محلول الإنبات سلباً فى نسبة إنبات بذور الشوندر السكرى ، فقد تدنت هذه النسبة بصورة عالية المعنوية (P≤ 0.01) ، لدى جميع الطرز المختبرة ، حيث وصلت حتى ٣١,٧ ، ١٦,١ ، ٥,٧ % عند التراكيز المرتفعة للوسط ١٥٠ ، ٢٠٠، ٢٥٠ mM من NaCL على التوالى ، ويعد التركيز 300 mM بمثابة مستوى مثبط للطرز المدروسة ، جدول (٢) .

تباينت إستجابة الطرز وفقاً لملوحة الوسط ، فقد تفوقت الأصناف مونتى بالدو ، وعد ، كاوى ميرا ، كرونوس ، بريجيتا ، ديتا بفروق عالية معنوية ، فى نسبة الإنبات بحوالى ٥٠,٥ ، ٤٨,٢، ٤٥,٤، ٤٠,٩ ، ٣٩,٧ ، ٣٦ % على التوالى، وذلك مقارنة مع الطرز الأخرى :

يلاحظ من الجدول (٢) أن زيادة تركيز الأملاح قد أدى إلى تراجع ملحوظ فى معدلات إنبات الطرز ، حيث لم تتجاوز هذه النسبة فى الصنف مونتى بالدو

٦٣,٩ % خلال ٩ أيام مقارنة مع ٨٤,٨ % فى الشاهد ، ثم ازدادت هذه النسبة إلى ٦٧,٦% بعد ١٤ يوم ، بينما وصلت هذه النسبة ٩٤,٥% فى الشاهد .

عموماً نستنتج مما سبق وضمن ظروف هذه التجربة إلى أفضلية الطرز متعددة الأجنة على وحيدة الجنين من حيث ارتفاع نسبة الإنبات فى جميع التراكيز الملحية. كما نشير إلى تفوق الطرز مونتى بالدو ووعد وكاوي ميرا وبريجيتا (وهى المانية المصدر) بفروق عالية معنوية ، بينما الأصناف الدانمركية (دس . ٩٠٠٤ ، دس ٩٠٠٣ ، تيغرس) أبدت حساسية واضحة للملوحة بدءً من التركيز 150 mM . وكانت الفروقات فى نسبة إنبات الأصناف عالية المعنوية عند التراكيز العالية من ملح كلور الصوديوم مقارنة بالفروقات عند التراكيز المنخفضة.

تشير النتائج السابقة إلى الدور السلبى الذى يلعبه وجود ملح كلور الصوديوم فى وسط نمو البذور بتأخير إنباتها وتخفيض نسبته (Abo – Kassem, 2007) ، وهذا ما يؤخر من ظهور البادرات فوق سطح التربة ، بالإضافة إلى أن وجود الأملاح فى وسط إنبات البذور يؤدى إلى انخفاض جهد الماء ، مما يؤدى إلى تباطؤ حركة الماء وتأخير إنتاج البذور قبل إنباتها، مما يقلل من كمية المياه الممتصة من قبل البذور وهذا يؤثر سلباً على العمليات الإستقلابية من خلال زيادة تراكم المركبات الفينولية ، مما يؤدى إلى إنخفاض نسبة الإنبات (Ayaz et al ., 2000)

ثانياً : تأثير ملح كلور الصوديوم فى سرعة الإنبات :

تأثرت سرعة الإنبات بشكل سلبى مع زيادة تملح الوسط ، فقد تراجعت بشكل عالى المعنوية مع زيادة تركيز ملح NaCl حيث كانت عند الشاهد 6.62 ثم انخفضت بصور طردية بمعدلات 0.05, 0.40, 1.20, 2.75 , 4.14, 5.33 عند

التراكيز 50 ,100,150,200,250, 300 mM على التوالى (الجدول 3,) وانعدمت سرعة إنبات جميع الطرز عند mM300 .

استمر تفوق الصنف مونتى بالدو فى معدل جميع التراكيز الملحية للوسط بحدود4,58 تلاة الصنفان وعد (4,41) وكاوى ميرا(4,17)،وبالمقابل تدنت سرعة الانبات فى الاصناف دوروتيا (1,789). وشريف (١,٨٩) ، واسكوربيون (2). وريفل (2) وفى الاصناف الداماركية مثل :دس (9004) (2.56) ، وتيغريس(2,49) ، ودس . (9003) (2.40).

عموماً نستنتج أن الأصناف التى تحملت تراكيز ملحية عالية وكانت نسبة إنباتها أعلى فإنه بالضرورة تكون سرعة إنباتها أعلى ، وهذا يشير إلى قوة الصنف ونشاطه حتى تحت تأثير مستوى جهد ملحى عالى بالمقارنة مع بقية الأصناف المختبرة ، وتتوافق هذه النتائج مع نتائج (Dadkhah, 2006) ، حيث وجد انخفاض سرعة إنبات أربعة طرز من الشوندر السكرى مع إنخفاض الجهد الحلولى للوسط الناتج عن زيادة تركيز ملح كلور الصوديوم ، كذلك وجد (٢٠٠٢) ., Jeannette et al فى دراستهم على محصول الفاصوليا ، إطالة أمد الإنبات وأن الزمن اللازم للإنبات يزداد مع زيادة تركيز ملح كلور الصوديوم فى وسط الإنبات، وتكون هذه الفترة أطول عند التراكيز العالية مقارنة بالتراكيز المنخفضة ، وبالتالى تتناقص سرعة الإنبات مع زيادة تركيز الملح بالوسط ، ويعود ذلك إلى تأخير إنتاج البذور نتيجة تباطؤ حركة المياه إلى البذور بسبب إنخفاض الجهد الحلولى للوسط .(Jamil et al . 2006)

ثالثاً : تأثير ملح كلور الصوديوم فى نسبة الإنبات المسترد من الإجهاد (استعادة النمو):

يلاحظ من الجدول (٤) تراجع نسبة الإنبات المسترد من الإجهاد (استعادة النمو) مع زيادة تركيز المحلول الذى وضعت فيه الأصناف المختبرة بالأصل قبل غسلها ونقلها إلى الماء المقطر ، فعند التركيز 50 mM كانت نسبة الإنبات المستردة (٨١,٤%) ، لجميع الأصناف انخفضت إلى (٧١,٢%) عند التركيز 100 mM واستمر الإنخفاض لتصل إلى (٣٠,٥%) ، عند 250 mM و (١٠,٣٣%) عند 300 mM (الجدول ٤) .

تبين لنا من خلال دراسة استجابة الأصناف وفقاً للصفات السابقة أن الأصناف التى كانت نسبة إنباتها جيدة تحت التراكيز الملحية المختلفة أعطت أعلى نسبة إنبات مسترد ، وبالتالى قدرة عالية على استعادة نموها ، فقد بلغت فى الصنف مونتى بالدو (١٠٠%) ، عند التركيز 50 mM علماً أنه فى الشاهد كانت نسبة إنبات هذا الصنف أقل من ذلك ، ويبدو أن استخدام ملح كلور الصوديوم بتراكيزه المنخفضة قد نشط الإنبات وهذا يتفق مع نتائج (حزوري وغريبو ، ١٩٩٨) . كما أن الصنف بريجيتا أعطى نتائج واضحة عندما تمكنت نسبة ٥٢% من البذور استعادة حيويتها ثم الإنبات ، وذلك بعد زراعتها فى محلول Mm300 من NaCl ، بتفوق معنوى عالى الدلالة الإحصائية ($P \leq 0.01$) مقارنة ببقية الأصناف ، إذ حقق (٧٧,٠٦%) ، متفوقاً بذلك على جميع الأصناف ماعدا مونتى بالدو (72.4%) ، إذ كانت الفروقات طفيفة وبلا دلالة إحصائية ، وهذا يوضحه سلوك الأصناف كرونوس ، وعد ، كاوى ميرا ، بريجيتا عند التراكيز ٥٠ ، ١٠٠، ١٥٠ ، إذ يشير ذلك إلى أن معاملة بذور الشوندر لمدة ١٤ يوماً بتراكيز خفيفة إلى متوسطة من الملوحة لا تؤثر سلباً على جنين وحيوية البذور مقارنة مع

التركيز 250 mM الذى يعتبر ضاراً ومثبطاً لحيوية البذور إذ كانت قدره الصنف بريجيتا بحدود (٧٤%) ، تلاه مونتى بلدو (٥٨%) ، مع الإشارة إلى أن الصنف بريجيتا قد أبدى تحملاً واضحاً للتركيز 300 mM من NaCL تلاه الصنف مونتى بالدو ، جدول (٤).

تعد صفة القدرة على إستعادة النمو من الصفات البيولوجية المرتبطة بتحمل الملوحة ، والمحافظة على الإنتاجية عند إنقضاء العامل البيئى المحدد للنمو . وتعكس هذه الصفة كفاءة الطراز الوراثى فى المحافظة على حياة الخلايا النباتية خلال فترة الإجهاد الملحى (اللحام وآخرون ، ٢٠٠٦) ، وقد وجد (Dadkhah,2006) أن نسبة ٢٩ – ٧٩ % من بذور أربعة أصناف من الشوندر السكرى استعادت قدرتها على النمو بعدما نقلت من وسط تراوح جهده الحلولى بين (MPa – 0.81 ,-0.37) إلى وسط جهده الحلولى (MPa 0) ، ويشير ذلك إلى أن الجهد الحلولى المنخفض ، والناتج عن زيادة تركيز ملح كلور الصوديوم فى وسط النمو لم يكن مؤذياً لجنين البذرة ، فاستعادت نسبة جيدة من البذور قدرتها على الإنبات ، وهذا يتوافق مع النتائج التى توصلنا ليها فى الدراسة الحالية .

رابعاً : تقييم استجابة طرز الشوندر السكرى لتحمل الإجهاد الملحى (NaCl) :

بناءاً على النتائج السابقة وعلى التحليل Z-distribution لجميع طرز الشوندر السكرى المختبرة (الشكلان ١,٢) تم تصنيف الطرز تبعاً لتحملها للملوحة فى مرحلة الإنبات على النحو الأتى :

- الطرز الوراثية المتحملة للملوحة وهى الطرز التى أبدت أعلى سرعة ونسبته بمعدلات (٣٦ ، ٥١ %) (٣,١ ، ٤,٤) على التوالى ، مثل : مونتى بالدو ، وعد كاوى ميرا ، كرونوس ، بريجيتا ، ديتا .

- الطرز الوراثية الحساسة للملوحة : وهى الطرز التى أبدت أقل سرعة ونسبة إنبات بمعدلات (٣٢ ، ٢٣ %) – (٢-٣) على التوالى ، وفقدت قدرتها على استعادة النمو مثل : ميزانو أ.يو بولى ، ريفل ، بروغنوس ، د.س.٩٠٠٤، د.س ٩٠٠٣ ، تغريس ، شريف . ويوضح الشكل نتائج التصنيف اعتماداً على سرعة الإنبات فى حين يبين شكل (٢) النتائج ، المناظرة على نسبة الإنبات .
- الطرز الوراثية متوسطة التحمل للملوحة : وتمثل باقى الطرز المدروسة مثل : ريزور ، اسكوربيون ، بروغريس ، دوروتيا ، كونسيبت ، أنطوميوم ، بريستى بل.

خامساً : دراسة بعض المؤشرات المورفو- فيزيولوجية (وزن الجذور والأوراق ، نسبة الجذور / الأوراق ، عدد الأوراق ، دليل مساحة الأوراق LAI) :

تراجع متوسط وزن الجذر في جميع الطرز الوراثية المدروسة بالمقارنة مع الشاهد، واختلفت الطرز فى مدى استجابتها لظروف الملوحة بفروق عالية المعنوية ($P \leq ٠,٠١$)، فامتلكت الطرز مونتى بالدو وكاوي ميرا وبيريجيتا أقل معدلات انخفاض فى وزن الجذور . حيث بلغت (١٢,٨٢ ، ١٣,٧٢ ، ١٥,٩٢ %) على التوالى بالمقارنة مع الشاهد ، وكان أعلى انخفاض فى الطرازين ريفل وتيغريس (٣٩,٠٨، ٣٨,٨٥) على التوالى، وكذلك بالنسبة للوزن الرطب للأوراق فقد امتلكت الطرز المذكورة نفسها أدنى قيم للإنخفاض حيث بلغ (٤,٩٤ ، ٥,٥٦ ، ٧,٦٥ %) على التوالى ، فى حين كانت اعلى نسبة للتراجع في الطرز ريفل وكونسيبت وتيغريس(١٩,٧،٢١,٣٩، ١٨,٦٠%) على التوالي ، وقد انعكست هذه النتائج على صفة نسبة (الجذور/ الأوراق) ، حيث كانت أدنى نسبة للإنخفاض بالمقارنة مع

الشاهد في الطرز كاوى ميرا، وعد ، مونتي بالدو، بريجيتا بينما كانت أعلى نسبة للإنخفاض في تيغرس (٢٤,٨٦%) (الجدول ٥)، مع الإشارة إلى أن نسبة الانخفاض فى وزن الجذر كانت أعلى من نسبة الانخفاض في وزن المجموع الخضري، والذى يمكن أن يفسرنتيجة الأثر السلبي للملوحة على الجذور ذات التماس المباشر مع التربة ، ثم الأثر الكاوى للأملاح على الشعيرات الجذرية الرهيفة ، (جدول ،٥).

تراجعت صفة عدد الأوراق الخضراء/ نبات بالمقارنة مع الشاهد لاسيما في الطرز التى اعتبرت حساسة في مرحلة الإنبات بقيم أعلى من الطرز المتحملة ،حيث وصلت نسبة الانخفاض في عدد الأوراق في الطراز تيرغريس الى (٤٤,٠٤%) ، بينما كانت هذه النسبة في الطراز مونتي بالدو (٧,٨٠%) ، وفى بريحيتا (٨,٤٩) ، (الجدول ٦). كما يلاحظ في صفة مساحة المسطح الورقي فقد كان أعلى معدل إنخفاض عن الشاهد فى الطرز كونسيبت وريفل وتيغريس حيث أعطت (٢٩، ٣١,٦٧ ، ٣٣,٩١ %) على التوالى، وفي دليل المسطح الورقى (٣٣,٤٣، ٣١,٦٦، ٣٤,٥٤%)، بينما ادنى نسبة إنخفاض فى صفتى المساحة الورقية ودليل المسطح الورقي فكانت في الطراز كاوى ميرا (٧,٩٩، ١٠,٤٤%) على التوالى بالمقارنة مع الشاهد، جدول (٦) .

جدول (٥): متوسط وزن الجذور والأوراق (غ / نبات) ونسبة الجـــذور/ الأوراق والنسب المئوية للإنخفاض بها لطرز الشوندر السكرى المدروسة .

الصفات / الطرز	متوسط وزن الجذور/ ج	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد	متوسط وزن الأوراق/ ج	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد	نسبة الجذور / الأوراق	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد
دينا	595.0 c	20.20 d	364.7 c	13.30 ef	1.63 d	7.95 c
بريجيتا	651.3 b	15.92 f	395.3 b	5.56 g	1.65 d	10.95 cd
بروغريس	474.7c	35.56 b	346.0 d	16.29cd	1.37 g	23.03 ab
ريفل	442.0 f	39.08 a	328.0 e	21.39 a	1.35 g	22.49 ab
تيغرس	446.0 f	38.85a	324.7 e	18.60 bc	1.37 g	24.86 a
مونتى بالدو	709.7a	12.82 h	422.7 a	4.94 g	1.68 c	8.28de
بريستى بل	572.7 d	24.81 c	370.7 c	14.71 de	1.54 c	12.23 c
وعد	659.7 b	17.75 e	384.3 b	11.01 f	1.72 b	7.55 c
كاوى ميرا	706.7a	13.72 g	389.0 b	7.65 g	1.82 a	6.55 e
LSD.0.05	13.993	1.736	11.666	2.750	0.025	2.661
LSD.0.01	19.085	2.367	15..910	3.750	0.034	3.629
Fالمحسوبة	518.92*	375.15*	106.69*	39.96*	405.71*	67.08*

* المتوسطات التى تتبع نفس الحرف الأبجدى لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى ٠,٥%

جدول (٦): متوسط عدد الأوراق الخضراء ومساحة المسطح الورقى (LA) ودليل المسطح الورقى (LA1) والنسبة % للإنخفاض بها على طرز الشوندر السكرى المدروسة.

الصفات / الطرز	عدد الأوراق الخضراء/ نبات	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد	المسطحالورقى سم٢/ نبات	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد	دليل المسطح الورقى	نسبة الإنخفاض % عن الشاهد
ديتا	33.0 c	18.84 d	4239.7 d	19.66 d	3.82d	20.42 c
بريجيتا	35.7 ab	8.49 e	5230.3 c	15.87 c	4.88b	16.61de
بروغريس	26.7 d	30.34 b	3975.9 e	25.64 c	3.65 e	26.29 b
ريفل	23.7 c	39.81 a	3643.0 f	31.67 ab	3.28g	31.66 a
كونسبين	29.0d	25.61 bc	3901.4 c	29.00 b	3.42 f	33.43 a
بتغريس	23.3 e	44.04 a	3669.6 f	33.91 a	3.36fg	34.54 a
مونتى بالدو	35.3 bc	7.80 c	5442.0 b	9.66 f	4.90b	13.68c
بريستى بل	28.0 d	20.74 c	4360.2 d	18.00 de	3.99 c	17.38 cd
وعد	33.7 bc	9.84 e	5380.7 b	9.64 f	4.80 b	13.68e
كاوى ميرا	36.3 a	10.65 e	5715.6 a	7.99 f	5.20 a	10.44e
LSD.0.05	2.306	6.555	129.337	3.205	0.115	3.161
LSD.0.01	3.145	8.941	176.396	4.371	0.157	4.311
Fالمحسوبة	40.29	35.03	334.67	77.39	358.36	70.16

* المتوسطات التى تتبع نفس الحرف الأبجدى لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى٥,٠% .

تشير النتائج السابقة إلى أن نسبة الإنخفاض فى وزن جذور الطرز المختبرة أعلى من نسبة الإنخفاض فى وزن المجموع الخضرى فى ظروف الإجهاد الملحى ، وهذا ينسجم مع ما ذكرته العديد من الدراسات ، فقد ذكر (Eisa and Ali, 2001) أن إنخفاض هذه النسبة ما هى إلا صفة تكيفية لتخفيض وزن الجذور ، إذ أن زيادة الضغط الحلولى المحيط بالجذور عند الرى بمياه مالحة يحد من تدفق الماء إلى الجذور ، وبالتالى يؤثر على جميع العمليات الفيزيولوجية فى الجذر مثل إنخفاض وزنه من جهة ، ومن جهة أخرى ، إن تراجع مساحة المسطح الورقى الناتج عن تراجع كفاءة عملية التمثيل الضوئى ضمن ظروف الإجهاد الملحى سوف تؤدى للتقليل من كمية المواد المصنعة فى الأوراق وبالتالى تخفيض كمية المخصص منها للجذور ، مما يساهم فى إنخفاض وزن كل من المجموعين الخضرى والجذرى (Brugnoli and Bjorkman, 1992)

تشير العديد من الدراسات ، الى أن سبب تراجع الوزن الأخضر للنبات قد يعود إلى زيادة تركيز شوارد الصوديوم فى الأجزاء النباتية المختلفة ، والذى بدوره قد يكون له تأثيراً سمياً واضحاً على تلك الأعضاء . وقد وجد (Shannon et al., 2000) تناقص الوزن الأخضر فى تسع أنواع نباتية عند تعرضها للإجهاد الملحى ، كذلك فى محصول الفاصوليا (Jeamnette et al., 2000) .

تعد الأوراق فى الشوندر السكرى العضو النباتى الهام والفعال فى عملية التمثيل الضوئى (Zhao,1990: Cai and Ge, 2004) ، ويؤثر حجم هذا المسطح الورقى بشكل كبير فى غلة هذا المحصول (QU, 1993) ، ويرتبط حجمه بشكل كبير بالظروف البيئية والصنف ، ثم العديد من العوامل الأخرى خاصة ملوحة التربة . أما دليل المسطح الورقى فيعكس كفاءة النباتات فى تغطية مساحة معينة من

الأرض والتى بدورها تؤثر فى التمثيل الضوئى وإنتاج المادة الجافة فى النباتات (Ying et al.,1998) . وترتبط قيمته بشكل أساسى أيضاً بالكثافة النباتية والعمليات الزراعية وملوحة التربة (kumar et al 1997., Pospisil et al ., 1999., White et al., 2000) . وقد تناولت العديد من الدراسات مسألة انخفاض عدد الأوراق ، ومساحة المسطح الورقى ضمن ظروف الإجهاد الملحى ، حيث وجد (Seema et al., 2003) أن ملح كلور الصوديوم يؤدى إلى إنخفاض معدل نمو الأوراق عن طريق تقصير مناطق التطاول والإمتداد فى الأوراق . وكل ذلك يؤدى إلى إنخفاض قيمة المساحة الورقية من ٩٥٠سم٢ إلى ٦٥ سم٢ لا سيما عند زيادة الجهد الحلولى لمحلول التربة من ٣ بار إلى ٢١ بار(Grieve et al., 1999) . وهذا يفسر النتائج التى توصلنا إليها من خلال هذه الدراسة .

الإستنتاجات والمقترحات :

- سببت زيادة تركيز ملح كلور الصوديوم تراجعاً معنوياً فى نسبة الإنبات %، وسرعته ، ونسبة الإنبات المسترد من الإجهاد ، ثم فى الصفات المورفو – فيزيولوجية للطرز المدروسة.
- تباينت الطرز فى مدى استجابتها لإجهاد الملحى ، وقد تفوقت الطرز مونتى بالدو ، كاوى ميرا ، وعد ، بريجيتا ، وصنفت تبعاً لذلك متحملة للملوحة ، بينما الأصناف الأخرى مثل تيغريس وريفل فكانت حساسة فى مرحلة الإنبات وكذلك فى مراحل النمو اللاحقة وصنفت تبعاً لذلك حساسة للملوحة . وكان التناقص فى مؤشرات النمو جميعاً فى الطرز الوراثية التى اعتبرت حساسة فى مرحلة الإنبات (ريفل وتيغرس) بقيم أعلى من الطرز

التى اعتبرت متحملة (مونتى بالدو ، كاوى ميـــرا ، بريجيتـــا ، وعـــد) وبالتالى فإنه يمكن اعتبار مرحلة الإنبات مؤشراً لتحمل الصنف أو حساسيه تجاه الملوحة .

بناءً على ما سبق ، يمكن أن نقترح ما يلى :

- تعد طريقة الغربلة المخبرية الموضحة فى البحث كتقنية انتخـــاب مبكـــرة لتحمل الإجهاد الملحى لدى طرز الشوندر السكرى ، إذ يمكن غربلة الطرز المختلفة من هذا المحصول خلال مرحلة الإنبات .
- يمكننا الإعتماد على بعض المؤشرات المورفو – فيزيولوجية مثل تناســـب الجذور / الأوراق ، فضلاً عن دليل المـــساحة الورقيـــة وعـــدد الأوراق الخضراء كمعايير انتخاب عند تقييم استجابة طرز الشوندر السكرى لتحمل الإجهاد الملحى .
- يمكننا تصنيف الطرز : مونتى بالدو ، كاوى ميـــرا ، وعـــد ، بريجيتـــا ، متحملة للملوحة ، وبالتالى إمكانية زراعتها بنجاح فى البيئات ذات الموارد المالحة .
- نعتقد أنه من الضرورى إجراء المزيد مـــن الأبحـــاث علـــى مؤشـــرات وخصائص نباتية أخرى ، من أجل تأكيد ما توصلنا إليه ، لاسيما إرتبـــاط تلك الصفات مع الغلة وهى الهدف الأساسى لمثل هذه الدراسات ، وهذا ما سنتناوله فى نشرات لاحقة .

المراجع العربية

- اللحام ، غسان عبد الرحمن (٢٠٠٥) . دراسة آلية تأثير الإجهاد الملحى على الذرة البيضاء وأنماط تحملها . رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق . ٢٠٣ ص

- اللحام ، غسان عبد الرحمن ، ومحمود صبوح وأيمن العودة (٢٠٠٦) . تقويم إستجابة صنفين من الذرة البيضاء Sorghum bicolor (L.) Moench لتحمل الإجهاد الملحى ضمن ظروف الزراعة المائية . مجلة جامعة حلب للعلوم الزراعية ، العدد (٦٠) . قيد النشر .

- حزوري ، عباس وغريبو، أحمد غريبو (١٩٩٨) . تأثير نقع ثمار الشوندر السكرى بمحاليل مالحة فى الإنتاجية تحت ظروف الرى بمياه مالحة . مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الزراعية . العدد (٣١) . ص : ١١- ٢٢ .

- ديب طارق على (٢٠٠٢) . تأثير الإجهاد الجفافى المصطنع بواسطة المانيتول فى إنبات خمسة أصناف من القمح القاسى . مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية ، ١٥ : ١١١ – ١٢٩ .

- عباس ، فادى (٢٠٠٧) . دراسة وتطور نمو وتشكل غلة الشوندر السكرى وحيد الجنين فى المنطقة الوسطى (حمص والغاب) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البعث . ١٥٦ ص.

المراجع الأفرنجية

- Abdel Mouly, S.E. and T. zanouny. (2004). Response of Sugar Beet (Beta vulgaris L..) to Potassium Application and Irrigation with Saline Water, Assiut. University. Bulletin and Environment. Researches. Vol 7(1): 123-136 .

- Aho-kassem,E. E. M. (2007). Effects of Salinity: Calcium Interaction on Growth and Nucleic Acid Motabolism in Five Species of Chenopodiaceae. Turkey Journal of Botany .31 : 125-134 .

- Adel, Z.S.A. (2004). Sugar Beet Production and Nitrogen Fertilizer Efficiency under Different frrigation Regimes with Saline Water, Using 15N Tracer Technique. Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Mediterraneennes, Bari (Italy). Jul- I 45 p .

- AI-Karaki, G.N. (2000). Growth, Water Use Efficiency and Sodium and Potassium Acquisition by Tomato Cultivars Grown under Salt Stress. Journal of Plant Nutrition. 23: 1-8 .

- Ates, E. and A.S. Tckeli. (2007). Salinity Tolerance of Persian Clover (Trifolium resupinatum Var. Ml/jus Roiss.) Lines at

Oennination and Seedling Stage. World Journal of Agricultural Sciences. 3(I): 71 - 79 .

- Ayaz. F.A., A. Kadioglu., R. Turgut . (2000). Water Stress Effects on the Content of Low Molecular Weight Carbohydrates and Phenolic Acids in Ctenanthe setosa (Rose.). Eichlcr, Can. Journal of plant Science. 80: 373-378 .

- Brugnoli, E. and O. Bjorkman. (1992). Growth of Cotton under Continuous Salinity Stress: Influence on Allocation Pattern, Stomatal and Non-stomatal Component of Photosynthesis and Dissipation of Excess Light Energy. Planta:187, 335·347 .

- Cai, B. and .J. Ge. (2004). The Effcct of Nitrogen Amount on Photosynthesis Rate of Sugar Beet; Nature and Science 2 (2): 60-63 .

- Chinnusumy, V., A. Jogendorf and J. K. Zhu. (2005). Understanding and Improving Salt Tolcrance in Plants. Crop Science Society of America. 45:437-448 .

- Dadkhah, A. R. (2006). Effect of Salinity on Germination and Seedling Growth of Four Sugar Beet Genotypes (Beta Vulgaris L.). Ferdowsi University of Mashhad. departemcnt of Plant Production, Production, Pajouhesh and Sazandegic. 70 : 88-93 .

- Eisa, S.S., S.H. Ali (2001). Biochemical, Physiological and Morphological Responses of Sugar Beet to Salinization. Departments of Agricultural Botany and Biochemistry Faculty of Agriculture, Journal. of Ain Shams University, Cairo, Egypt. pp: 1- 15 .

- Ghoulam, C., and K. Fares. (2001). Effect of Salinity on Seed Germination and Early Seedling Growth . of Sugar Beet (Beta vulgaris L.). Seed Science and Technology. 29: 357-364 .

- Grieve, C. M., M.C. Shannon., D.A. Dierig. (1999). Salinity Effects on Growth, Shoot-Ion Relations, and Seed Production of Lesquerella fendleri. pp: 239-243 .

- Hussain, T. M., T. Chandrasekhar., M. Hazara., Z. Sultan., B. Saleh., and G. R. Gopal. (2008). Recent Advances in Salt Stress Biology -Review. Biotechnology and Molecular Biology Review. 3 (1): 8-13 .

- ISTA. (1985). International Seed Testing Association. Handbook. Canada .

- Jamil, M., D. B. Lee., K. Y. Jung., A. Muhammad. (2006). Effect of Salt (NACL) Stress on Gcrmination and Early Seedling Growth of Four Vegetables Species. Jounrnal of Central Europcan Agriculture. 7(2): 273-282 .

- Jamil. M. nnd E. S. Rha. (2004). The Effect of Salinity (NaCI) on the Germination and Seedling of Sugar Beet (Beta vulgaris L.) and Cabbage (Brassica oleracea capitata L.) , Korean Journal of Plant Rescarches. 7: 226-232 .

- Jeannette S., R. Craig ., J.P. Lynch. (2002). Salinity Tolerance of Phaseolus Species during Germination and Early Seedling Growth, Crop Science. 42: 1584-1594 .

- Kristck, A., I. Liovi., M. Vujevi and J. Zdraveevi. (1991). The Importance ofCultivar and Quality of Seed in Production illn of Sugar Beet. Poljoprivredne Aktualnosti. 38(1): 175-182 .

- Kumar, A., O. Psingh., B. singh., X.P.· Yaday. (1999). Phenology and Physiology of Brassica Genotypes with Nitrogen Levels on the Arid Soils. Indian Journal of Agricultural Sciences. 69:258-260 .

- Meyer, R.F. and R. F. Bayer. (1972). Sensitivity of Cell Division and Cell Elongation to Low Water Potentials in Soyhean Hypocotyls. Planta. 108: 77-87 .

- Orzeszko-Rywka, A and S. Podlaski. (2003). The Effect of Sugar Beet Seed Treatmonts on Their Vigour., Plant Soil Environment. 49 (6): 249-254 .

- Pospisil, M., A. Pospisil., M. Rastija. (2000). Effect of Plant Density and Nitrogen Rates upon the Leaf area of Seed Sugar Beet on Seed Yield and Quality. Euroupean Journal of Agronomy. 12:69-78 .

- Qu, W.7.. (1993). The Effect of Fertilizer Amount on Products and Physiological Parameters of Sugar Beet. China beet, 2: 53·58 .

- Rinaldi, M. (2003). Variation of Specific Leaf Area for Sugar Beet Depending on Sowing Date and Irrigation Italian Journal of Agronomy, 7,1,23-32 .

- Russell, D. F. (1991). MSTAT, Director Crop and Soil Sciences Department. (version 2.10), Michigan State Univ. U.S.A .

- Seema, M., S. lram., II.R. Athar. (2003). Intra-specific Variability in Sesame (sesamun indicum I.) For Various Quantitative and Qualitative Attributes under Differential Salt Regimes. Journal of Scince Researches. 14: 177-186 .

- Shannon, M.C., C.M. Grieve., S.M. Lesch., J.H. Draper. (2000). Analysis of Salt Tolerance in Nine Leafy Vogetables Irrigated

with Saline Drainage Water. Journal of American Society and Horticulture Sciences. 125: .658-664 .

- Shonjani, S. (2002). Salt Senitivity of Rice, Maize, Sugar Beet, and Cotton during Germination and Early Vegetotive Growth. Inaugural Dissertation. Faculty of Agricultural and Nutritional Sciences. 157 P .

- Wal.son, DJ. (1958). The Dependence of Net Assimilation Rate on Leaf Area Index. Ann Bot. N.S., 22: 37-54 .

- Welbaum G. E., T. Tissoui., KJ. Bradford K. (1990). Water Relations of Seed Development and Germination in Muskmelon (Cucumis melo L.). III. Sensitivity of Germination to Water Potential and Abscisic Acid during Development, Plant Physiol. 92: 1029-1037 .

- White, J.D., S.V. Running., R. Nemami., E.K. Keane., K.C. Ryan. (1997). measurment and remote sensing of LA' in Rocky Montane Ecosystems. Canada Journal For Research. 27: 1714-1727 .

- Yeo,A.R .(1983). Salinity Resistance: Physiologies and Prices. Physiology and Plant. 58: 214-222.

- Ying, J., S. Peng., Q. He., H. Yang., C. Yang., R.M. Visperas and K.G. Cassman. (1998). Comparison of High Yield Rice in

Tropical and Sub-tropical Environments. T. Determinants of Grain and Dry Matter Yields. Field Crops Researches. 57: 71-84 .

- Zhao, D. L. (1990). The Study on Photosynthesis of Sugar Beet. China Beet. 3:2-5 .

- Zhu, J. K. (2002). Salt and Drought Stress Signal Transduction in Plants. Annual Review. Plant Biology.53:247 273 .

- Zhu, 1. K. (2003). Regulation of Ion Homeostasis under Salt Stress. Curr. Opin. Plant Biology. 6:441- 445 .

SUGAR BEET TOLERANCE TO SALINITY STRESS

ABBAS, F., MOIHANA, A., EL-LAHAM, GH AND EL-GABAWY, E.

General-Commission for Scientific Agricultural Research. Crops Research Administration, Douma, P. O . Box .113. Damascus, Syria

Abstract

The experiment was conducted at Horns and Der Ez Zour, Agricultural Research Stations, during 2008. Tow tests were used to develop a laboratory technique for screening sugar beet genotypcs, which considered as tolerant to salinity stress. The first test: NaCI was applied to the media in different colncentrations, viz. 0. 50, 100, 150, 200, 250, 300 mM., for screening 20 sugar beet genotypes (10 monogerm and 10 multigerm). The second test: The selective genotypes (10 genotypes) that we have obtained from the first test were planted in the soil irrigated with salt water, the conductivity (ECw) of the water ranged from 8.6-10 dS,m-1. Randomized complete block design (RCBD) with three replicates was used. The results exhibited a genetic difference between the genotypes coneeming the response to the application of sodium chloride in the media. The germination percent and speed of germination were gradually decreased as NaCI concentration increased such germnination % were 58.7, 49.7, 31.7, 16,1,5,7,0.8 respectively, as compared with the control. The varieties, viz. Monte baldo, Waed. Kawemira, Kronos. Antomium, Brigitta, and Dita achieved the

highest scores in germination percent as follow : 4.6,4.4.4.2,3.8,3.6,3,4, and 3.1, respectively, It is important to mention that the high levels or salinity caused a delay and decrease in the germination pcrent. The selected genotypes (Dita, Brigitta, Monte baldo, Waed, and Kawemira). that passed first test, differed in their rcsponse in the second test according to Z-distribution for some morpho-physiological traits. The decrease in root and leave weight was in the lowest levels (20, 16, 13, 18, and 14%) ... (13, 6,5,11, and 8.0 %), respectively as compared with the control, because the plant succeeded in covering a certain area of the soil, which supported the photosynthetic, and so the production of dry matter. The differences between the genotypes in their response to salinity stress.during emergence, and the potentiality of some genotypes to adapt under sttress conditions reveuled the capability of using this technique as a quick, preliminary, and active tool in scrcenitlg different sugar beet genotypes for salinity stress. This study concluded that the genotypes: Monle baldo, Kawemira, Wacd, and Brigitta are tolerant genotypes for salinity, and could be successfully sown in the saline soils .

Key words: Salinity stress, Gemtination percent, Morpho-physiologieal parameters, Screening tool, Sugar beet.