تأثير التقسية الملحية و الإجهاد الملحي في إنبات بذور بعض أصناف الخيار

عبد العزيز العلي[1]

الملخص

أجريت التجربة خلال العام 2005 -2006 في مخبر البساتين بكلية الزراعة، جامعة الفرات بهدف تقويم استجابة ثلاثة أصناف من الخيار للإجهاد الملحي و التقسية الملحية في مرحلة الإنبات من أجل انتخاب الأصناف المتحملة للملوحة عن نظيراتها الحساسة. نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاثة مكررات وبوجود ثلاثة عوامل، وهي التراكيز الملحية (0 0.3 0.6 0.8 1% NaCl) والأصناف وهي كوندورCondor ولاما Lama وفيلدماستر Field master فضلاً عن معاملتي التقسية الملحية للبذور (0 3% NaCl).

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين الأصناف والتراكيز الملحية من حيث تأثيرها في الطاقة الإنباتية، النسبة المئوية للإنبات، طول الجذير، طول السويقة ووزن البادرة الرطب، حيث تفوق الصنف فيلدماستر على الصنفين الآخرين في جميع الصفات المدروسة، وأدى تزايد الملوحة في وسط الإنبات باستثناء المعاملة الثانية - إلى تثبيط النمو، وموت السويقة والجذير في التركيز الملحي المرتفع (1% NaCl) وذلك في بداية تكونهما.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن التقسية الملحية أدت إلى زيادة مقاومة أصناف الخيار للإجهاد الملحي، حيث خففت التقسية الملحية من التأثير السلبي للملوحة وخاصة في التراكيز الملحية العالية (1% NaCl)، وكان الصنف فيلدماستر أفضلها استجابة. كما أظهر تحليل التباين وجود فعل متبادل بين أصناف الخيار والتقسية الملحية والملوحة في جميع الصفات المدروسة، وهذا يدل على أن ردود فعل الأصناف مختلفة عند كل مستوى من مستويات التقسية الملحية والملوحة.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد الملحي، التقسية الملحية، الإنبات، الخيار، الأصناف.

[1] أستاذ مساعد قسم البساتين كلية الزراعة جامعة الفرات.

Effect of Salt Hardening and Salt Stress on Germination of Some Cucumber Varieties

Abd al-Aziz al- Ali[(1)]

ABSTRACT

The experiment was conducted at Horti. Lab., Agric. Faculty/al- Furat Univ. during 2005-2006 seasons to evaluated the responses of three cucumber varieties to salt stress and hardening at germination stage in order to selection of salt-tolerant varieties. Complete block design with 3 replications was used. The studied factors were salt concentrations (0, 0.3, 0.6, 0.8 and 1% NaCl), varieties (Condor, Lama and Field master), beside two salt hardening treatments of seeds (0 and 3% NaCl).

Results showed significant differences between varieties and salt concentrations in terms of germination, rootlet, plumule length and the sedling live (fresh) weight of the living seedling. Field master surpass over the two others varieties for all studied traits. On the other hand, increased salt concentration in growth media caused growth inhabitation, except at 2nd treatment, where a 1% NaCl treatment resulted on rootlet and plumule death at the initial formation stage.

Moreover, results showed increase of the variety tolerance by salt hardening, where alleviated the negative effect of salinity, especially in the higher concentration (1% NaCl). Field master recorded a better response to salt hardening. Also, variation analysis showed exchangeable reaction between cucumber varieties, salt hardening and salt at all concerned characteristics, which means that variety reactions differed at each level of salt hardening and salinity.

Key words: Salt stress, Salt hardening, Germination, Cucumber, Varieties.

(1) Asst. Prof. (Horti. Dept., Agric. Faculty, Al-Forat Univ.).

المقـــدمـــة

يتبع الخيار *Cucumis sativus* L الفـصلية الفرعيـة *Cucurbitaceae*، حيـث يستعمل الخيار بشكل واسع في التغذية بشكله الطازج أو المخمـر أو المملـح و تعـود الأهمية الغذائية لثمار الخيار الطازجة قبل كل شيء إلى مذاقها اللذيذ كما أنهـا تحتـوي على الأملاح المعدنية وخاصة القلوية التي تحسن في نشاط القلب والكلى وتمنع تكـوين الترسبات الرملية في الكلى وتساعد على طرحها خارج الجسم كما تحتوي ثمار الخيـار على مجموعة فيتامينات C و B والكاروتين (عن العبيد والشتيوي 2004).

وتبرز مشكلة الملوحة بصورة أساسية في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث ينخفض الإنتاج النباتي في مثل هذه البيئات بنحو 20 % أو أكثر بسبب الملوحة، حيـث يعرقـل محلول التربة المتملح إنبات البذور بصورة دائمـة أو مؤقتـة (Mass and Hoffman, 1977) ويتم تأثير الملوحة في نمو النباتات بشكل أساسي عن طريق تقليل مقدرة النبات على امتصاص الماء (Hill and Richard, 1999) كما أن ارتفاع تركيز الأملاح فـي وسط النمو يؤدي إلى تراكم الشوارد السامة (Na^+,Cl^-) فـي الجـذور و قمـم النمـو والصانعات الخضراء، وهذا يسبب تراجعاً في معدل التمثيل الـضوئي وتـضيع نـواتج التمثيل Assimilates، وكذلك يؤدي إلى زيادة معدل التـنفس وأكـسدة المـادة الجافـة (Taleisnik, *et al.*, 1998 ;Chartzoulakis, 1994; Al-Saidi and Shakir, 1985) وهناك تباين وراثي في استجابة الأنواع النباتية والأصناف ضمن النوع الواحد للإجهـاد الملحي وتعدُّ مرحلة الإنبات وتطاول البادرة ومرحلة النمو الخضري المبكرة من أكثـر المراحل حساسية للملوحة (Chartzoulakis,1991; Ungar,1978 Carter, 1975).

وتبين دراسة (Jones *et al*.,1980) على خمسة أصناف من الخيار أن ازدياد درجة ملوحة المحلول المغذي أدت إلى انخفاض طول السويقة والجذير كذلك أدى ارتفاع تركيز الأملاح في وسط الإنبات إلى تراجع معنوي في نسبة الإنبات وخفضت الملوحة المتزايدة مؤشرات النمو عنـد نباتـات الخيـار (Abd-Allah *et al*., 1990 ,Helmy *et al.*, 1994;) ونباتات القمح والشعير (ديب وكيال، 2005) كما أدت الملوحة المتزايدة إلـى خفض سرعة الإنبات ونسبته (الشيخ علي وآخرون، 2006). وفي هذا السياق تبـين أن ارتفاع مستويات الملوحة في بيئة النمو أدت إلى تثبيط النمو وانخفاض الـوزن الجـاف والوزن الرطب للمجموعين الخضري والجذري لنباتات الخيار مع زيادة تركيز الأمـلاح (Al-Harbi, *et al.*, 1994; Al-Harbi and Burrage, 1990; Al-Harbi,1995) بينما تعد التراكيز الملحيـة المنخفـضة محاليـل مغذيـة تـؤدي إلـى تنـشيط النمـو (Bajanov, 1987 ; Delanne *et al*., 1982 ; العودة وصبوح، 2004). وتبين مـن دراسة (Paris and Nerson, 2004) أن نباتات البطيخ الأصفر كانت حساسة للإجهـاد

الملحي في مرحلة الإنبات، في حين أظهرت تحملاً أكبر للملح في مرحلة نمـــو البـــادرة كما لوحظ أن ارتفاع تركيز ملح كلوريد الصوديوم في وسط الإنبات ثبط من نمو نباتـــات الكوسا، وأثرت الملوحة المتزايدة سلباً في الوزن الطـــازج للنباتـــات (Yildirim, *et al.*, 2006).

وتعدُّ عملية تحسين تحمل الأنواع المحصولية للإجهاد الملحي، من الحلـــول الـــسريعة والوسيلة الأكثر فعالية على المدى البعيد في مكافحة خطر التملح، لأن عملية اســـتصلاح الأراضي وإعادة تأهيل الأتربة المتملحة من خلال الاهتمام بإنشاء المـــصارف وغـــسيل الأملاح والصرف الجيد، مكلفة جداً وغير مجدية (Epstein *et al.*, 1980 عن الحسن 1995). لذلك فإن تطوير أسلوب غربلة مناسب وفعال، يعدُّ مهماً فـــي كـــشف التبـــاين الوراثي لتحمل الإجهاد الملحي في الأنواع النباتية المختلفة ومن تلك التقانات ما يـــسمى بالتقسية الملحية للبذور وذلك عن طريق نقع البذور قبل الزراعة في محاليل ملحية أو ما يعرف بالمحاليل الحلولية Osmoconditioning والتي تتوافق مع الأملاح السائدة سواء في التربة أو ماء الري (Esmaielpour *et al.*, 2006 ; Nakashima, *et al.*, 2001) حيث أظهرت النتائج أن التقسية الملحية للبذور قبل الزراعة أدت إلى زيادة معنويـــة فـــي مقاومة الملوحة وزيادة الإنتاجية للنباتات في الظروف الحقلية لأن تعريض البذور قبـــل زراعتها لملوحة عالية يحدث تغيرات فيزيولوجية في أجنـــة البـــذور تجعـــل البـــادرات والنباتات الناتجة عنهـــا أســـرع تأقلمـــاً مـــع ظـــروف الملوحـــة العاليـــة بعـــد ذلـــك (Sivritepe *et al.*, 2003 ;Cayuela, *et al.*, 1996).

فقد تبين أن نقع بذور البندورة و الخيار والبطيخ في محاليل ملحية من NaC1 قبـــل الزراعة، قد حسن من نسبة إنبات البذور وظهور البادرات و النمو في ظـــروف ملحيـــة (Sivritepe *et al.*, Cayuela *et al.*,1996; Dhillon,1995 ;Cano *et al.*, 1991 2003) واستنتج (Cayuela *et al.*, 1996) أن تحمل النباتات الناتجة من بذور مقـــساة ملحياً للملوحة العالية ناتجاً من قدرة تلك النباتات العالية على التنظـــيم الحلـــولي حيـــث احتوت جذور تلك النباتات كميات أعلى من شوارد Cl^- وNa^+ وعلى نسبة عاليـــة مـــن السكريات والأحماض العضوية في أوراقها، بالمقارنة مع النباتات الناتجة من بذور غيـــر مقساة، كما لوحظ أن نقع بذور الخيار في محلول NaCl تركيز 15 ملليموز/سم أدى إلى زيادة معدل ظهور البادرات وزيادة طولها ووزنها الجاف مقارنـــة بالـــشاهد، كمـــا زاد امتصاص النباتات المقساة ملحياً لعنصري K وCa وتراكم البرولين في بادرات الخيـــار (Esmaielpour *et al.*, 2006) وفي دراسة لتقييم الإنبات والنمو في نباتات القطن بعد نقع البذور بمحاليل ملحية متعددة التراكيز فترات محدودة، وجد أن أعلى نسبة للإنبـــات، وأعلى مستوى لأطوال وأوزان النبات كانت عند نقع البذور بمحاليل ملحية ذات تراكيـــز

(1.5 5) ملليموزاً/سم، ثم بدأت بالانخفاض بشكل معنوي حتى أصبحت أقل ما يمكن عند مستوى ملوحة 30 ملليموزاً/سم (Amjad, *et al*., 2002).

وفي هذا السياق تبين الدراسة التي قام بها العودة وأبو ترابي (2003) أن قدرة بادرات البندورة المحرضة على استعادة النمو في المستويات المميتة من الملوحة أكبر من البادرات غير المحرضة وهذا يؤكد أهمية التحريض (التقسية) في إكساب البادرات قدرة أكبر على تحمل المستويات المميتة من الإجهاد الملحي. وبناء على ما تقدم تتجلى أهمية البحث في دراسة دور التقسية الملحية في زيادة مقاومة أصناف الخيار المدروسة للإجهاد الملحي في مرحلة الإنبات، كون هذه المرحلة من أكثر مراحل النمو حساسية له.

أهداف البحث

1- تقييم استجابة أصناف الخيار المدروسة للإجهاد الملحي في مرحلة الإنبات، لسبر التباين الوراثي بين تلك الأصناف، وعزل الأصناف المتحملة منها للإجهاد الملحي عن نظيراتها الحساسة في هذه المرحلة من النمو.

2- بيان دور التقسية الملحية في رفع مقاومة الأصناف المدروسة للإجهاد الملحي، و معرفة استجابة تلك الأصناف للتقسية الملحية.

مـ واد البحـ ث وطرائقـ ه

أجريت التجربة خلال العام 2005 -2006 في مخبر البساتين بكلية الزراعة، جامعة الفرات واستخدم في هذه الدراسة ثلاثة أصناف من الخيار. نفذت التجربة بطريقة القطع المنشقة ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاثة مكررات وبوجود ثلاثة عوامل رئيسية هي:

A. التراكيز الملحية (أوساط الزراعة): وهي أربعة تراكيز فضلاً عن معاملة الشاهد:

A1 - الشاهد 0% NaCl أي 0 غ/ليتر

A2 NaCl %0.3 أي 3 غ/ليتر

A3 NaCl %0.6 أي 6 غ/ليتر

A4 - NaCl %0.8 أي 8 غ/ليتر

A5 - NaCl %1 أي 10غ/ليتر

B. الأصناف المدروسة: أصناف أمريكية خلطية التلقيح، تصلح للزراعة في الحقول المكشوفة وهي:

- كوندور Condor: صنف مبكر، ثماره متماثلة، يمتاز بالإنتاجية العالية، يتحمل مرضي البياض الدقيقي والزغبي، يبلغ متوسط عدد البذور في الغرام الواحد قرابة 37 بذرة، من إنتاج شركة Asgrow.
- فيلدماستر Field master: يمتاز بالباكورية وغزارة الإنتاج وطول فترة قطافه، كما يمتاز بتحمله مدىً واسعاً من الأمراض، ثماره لامعة ملساء وعالية التماثل، يبلغ متوسط عدد البذور في الغرام الواحد قرابة30 بذرة، من إنتاج شركة Peto Seed.
- لاما Lama: يمتاز بالباكورية والإنتاجية العالية، ثماره متماثلة، يتحمل مرضي البياض الدقيقي والزغبي، يبلغ متوسط عدد البذور في الغرام الواحد قرابة 34 بذرة، إنتاج شركة Asgrow.

C. معاملات التقسية الملحية (S1, S0) وهي (0 3 % NaCl) على التوالي.

وقد تمت معاملة بذور الخيار بملح NaCl، عن طريق نقع قسم منها لكل صنف في ماء مقطر (S0)، والقسم الآخر تم نقعه في محلول ملحي من NaCl تركيز 3% أي 30 غ/ليتر(S1) مدة ساعة ونصف، غسلت بعدها البذور بالماء المقطر مدة ساعة لإعادة ضغط الامتلاء للبذور والتخلص من الأملاح الزائدة ثم جففت ووزعت على أوساط الزراعة. زرعت البذور في أطباق بتري بمعدل أربعة أطباق في المكرر الواحد وبمعدل 25 بذرة للطبق الواحد. حضرت المحاليل الملحية باستخدام تراكيز مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl من أجل تحديد مقاومة الخيار للملوحة في مرحلة الإنبات حسب طريقة الباحثة (Casareava, 1986) والمعدلة عن الطريقة المعدة في معهد تربية النبات VIRعام (1982) بمدينة سان بطرسبرغ في روسيا الاتحادية، عقمت أطباق البتري مع ورق الترشيح قبل الزراعة في درجة حرارة 150 ْم مدة ساعة، حيث وضع في كل طبق ورقتا ترشيح، تم ترطيب ورق الترشيح بالماء المقطر في معاملة الشاهد، في حين أضيف إلى الأطباق الأخرى التراكيز الملحية المحددة لكل معاملة، بمقدار 10 مـ لكل طبق بتري، ثم وضعت الأطباق في حاضنة للإنبات بدرجة حرارة (25 م)، تم حساب الطاقة الإنباتية* في اليوم الثالث من الإنبات، في حين حسبت نسبة الإنبات** في اليوم السابع، وذلك حسب القواعد الأمريكية لاختبار الإنبات في محاصيل الخضر (عن الحسن، 1994)، ولتعميق المعرفة بالطبيعة الوراثية للأصناف المدروسة لمقاومة الملوحة تم تحديد طول الجذير، وطول السويقة والوزن الرطب للبادرة في نهاية التجربة، والبذور التي عُدَّتْ في الحساب هي التي أعطت جذيراً بطول أكثر من 3 مم.

* الطاقة الإنباتية: هي النسبة المئوية للبذور التي تنبت ضمن الظروف المثلى للإنبات حتى يوم العد الأولي.

** نسبة الإنبات: هي النسبة المئوية للبذور التي تنبت ضمن الظروف المثلى للإنبات حتى يوم العد الأخير.

النتـ ـائـ ـج

1 - تأثير المعاملات في الطاقة الإنباتية (الإنبات الأولي):

تبين معطيات الجدول (1) ومن خلال تحليل البيانات فيه، وجود فروقات معنوية بين العوامل المدروسة جميعاً، وفي العلاقة المتبادلة بينها. ففي تأثير الصنف تفوق الصنف فيلدماستر على كل من الصنفين كوندور ولاما بدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط الطاقة الإنباتية لتلك الأصناف 79 65 50% على التوالي. أما بالنسبة لتأثير التراكيز الملحية، فنلاحظ التفوق المعنوي لمعاملة الشاهد والمعاملة الثانية بتركيز (NaCl%0.3)، على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط الطاقة الانباتية فيهما على التوالي 84 83 % في حين سجلت في بقية المعاملات 71 51 32% على التوالي وأثرت التقسية الملحية معنوياً في البذور في هذه الصفة، حيث نلاحظ أن البذور المقساة ملحياً (S1) تفوقت على غير المقساة (S0) بدلالة إحصائية عالية جداً، وقد بلغ متوسط الطاقة الإنباتية فيهما 69 60% على التوالي.

وعند رصد نتائج التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية و التراكيز الملحية، لوحظ أن التقسية الملحية أعطت أعلى طاقة إنباتية وذلك في معاملتي الشاهد والمعاملة الثانية بتركيز (NaCl%0.3) وقد بلغ متوسط الطاقة الإنباتية 88% لكل منهما، وبذلك تفوقت هاتان المعاملتان على بقية المعاملات بدلالة إحصائية عالية جداً، في حين بلغ أقل طاقة للإنبات 28% في المعاملة الخامسة بتركيز (NaCl %1) للبذور غير المقساة ملحياً. أما فيما يتعلق بالعلاقة المتبادلة ما بين الصنف والتراكيز الملحية، فقد تفوقت المعاملة الملحية الثانية بتركيز (NaCl%0.3) لدى الصنف فيلدماستر معنوياً على غالبية المعاملات، حيث بلغ متوسط طاقة الإنبات في تلك المعاملة 94%، مقابل 17% في المعاملة الملحية الخامسة (NaCl %1) للصنف لاما. أما بالنسبة لتأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية والصنف، فقد أعطت التقسية الملحية أعلى طاقة للإنبات بلغت 82% لدى الصنف فيلدماستر، متفوقة بذلك على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية جداً، في حين سجل أقل متوسط للطاقة الإنباتية 45% وذلك في البذور غير المقساة ملحياً للصنف لاما.

أما عند رصد تأثير التفاعل ما بين العوامل الثلاثة (الصنف، التقسية الملحية، التراكيز الملحية) لوحظ تفوق المعاملتين (الشاهد،S1، الصنف فيلدماستر) و(S1 A2، الصنف كوندور) معنوياً وبدلالة إحصائية عالية على غالبية المعاملات، حيث بلغ متوسط الطاقة الإنباتية فيهما 96، 97% على التوالي، مقابل أقل طاقة للإنبات قدرها 15% في المعاملة (S0 A5، الصنف لاما).

الجدول (1) تأثير كلوريد الصوديوم في الطاقة الإنباتية (العد الأولي) لدى أصناف الخيار المدروسة

المعاملات/ الأصناف		الأصناف			المتوسط
		كوندور	فيلدماستر	لامـ ا	
A1 معاملة الشاهد	S0	79	87	77	81
	S1	91	96	76	88
المتوسط		85	91	77	84
A2	S0	85	93	57	79
	S1	97	95	71	88
المتوسط		91	94	64	83
A3	S0	72	87	41	65
	S1	80	79	60	76
المتوسط		76	88	51	71
A4	S0	39	64	32	49
	S1	49	72	47	56
المتوسط		44	68	40	51
A5	S0	21	48	15	28
	S1	32	56	20	36
المتوسط		27	52	17	32
متوسط الصنف	S0	59	79	45	60
	S1	70	82	55	69
المتوسط العام للصنف		65	79	50	65
متوسط التقسية	S0	60			
	S1	69			
أقل فرق معنوي LSD		5 %	1 %		
A		3.49	5.09		
B		3.97	5.41		
C		2.18	2.93		
AXB		8.88	12.11		
AXC		4.87	6.55		
BXC		3.77	5.07		
AXBXC		8.42	11.35		
CV%		9.16			

2 - تأثير المعاملات في نسبة الإنبات (%):

تبين معطيات الجدول (2) وجود فروقات معنوية في تأثير الصنف والتقسية الملحيـــة والتراكيز الملحية المستخدمة، وفي العلاقة المتبادلة بينها. ففي تأثير الصنف تفوق الصنف فيلدماستر.

الجدول (2) تأثير كلوريد الصوديوم في نسبة الإنبات لدى أصناف الخيار المدروسة.

المعاملات/ الأصناف		الأصناف			المتوسط
		كوندور	فيلدماستر	لاما	
معاملة الشاهد	S0	92	95	89	92
A1	S1	98	100	81	93
المتوسط		95	97	85	93
A2	S0	93	96	87	92
	S1	98	97	91	96
المتوسط		96	97	89	94
A3	S0	79	88	77	81
	S1	88	93	80	87
المتوسط		83	91	79	84
A4	S0	49	76	64	63
	S1	73	84	72	77
المتوسط		61	80	68	70
A5	S0	29	59	43	44
	S1	41	68	59	56
المتوسط		35	63	51	50
متوسط الصنف	S0	69	82	72	74
	S1	80	88	77	82
المتوسط العام للصنف		74	86	74	78
متوسط التقسية	S0	74			
	S1	82			
أقل فرق معنوي LSD		5 %	1 %		
A		5.32	7.74		
B		3.68	5.03		
C		1.81	2.43		
AXB		8.25	11.25		
AXC		4.04	5.43		
BXC		3.13	4.21		
AXBXC		6.99	9.42		
CV %		7.23			

معنوياً وبدلالة إحصائية عالية على الصنفين الآخرين، حيث بلغ متوسط نسبة الإنبات فيه 86% مقابل 74% لكل من الصنفين كوندور ولاما. أما بالنسبة لتأثير التراكيز الملحية فقد تفوقت معاملة الشاهد والمعاملة الثانية بتركيز (NaCl 0.3%) على بقية المعاملات بدلالة إحصائية عالية جداً، بمتوسط نسبة إنبات بلغت 93، 94% لكلتا المعاملتين على التوالي ودون فرق معنوي بينهما، مقابل أقل نسبة للإنبات قدرها 50% في المعاملة الخامسة (NaCl 1%)، إذ يحدث تراجع ملحوظ في نسبة الإنبات وطول

الفترة الزمنية اللازمة للإنبات عند تجاوز مستوى الملوحة الحد المثالي لإنبات البذور. أما ما يخص تأثير التقسية الملحية فقد تفوقت البذور المقساة ملحياً (S1) على غير المقساة (S0) وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط نسبة الإنبات فيهما على التوالي 82 و74% أما بالنسبة لتأثير التفاعل المتبادل مابين عملية التقسية والتراكيز الملحية، فقد لوحظ أن أعلى متوسط لنسبة الإنبات بلغ 96% في المعاملة (S1 A2)، التي تفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى وبدلالة إحصائية عالية جداً باستثناء معاملة الشاهد، في حين سجلت أقل نسبة للإنبات 44% وذلك في المعاملة (A5، S0). أما ما يخص تأثير التفاعل مابين الصنف وتركيز المحلول الملحي، فقد لوحظ أن أعلى نسبة إنبات بلغت 97% في المعاملتين (A1 A2 الصنف فيلدماستر)، مقابل أقل نسبة للإنبات قدرها 35% في المعاملة (A5، الصنف كوندور).

أما ما يخص تأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية والصنف، فقد لوحظ تفوق المعاملة (S1 الصنف فيلدماستر) على جميع المعاملات الأخرى بدلالة إحصائية عالية جداً، وبمتوسط لنسبة الإنبات بلغت 88%، مقابل أقل نسبة للإنبات 69% في المعاملة (S0، الصنف كوندور). أما ما يتعلق بتأثير التفاعل مابين العوامل الثلاثة (الصنف، التقسية، التراكيز الملحية)، فقد وجد أن أعلى نسبة للإنبات بلغت 100% في المعاملة (الشاهد S1، الصنف فيلدماستر)، في حين سجلت أقل نسبة للإنبات 29% في المعاملة (A5 S0 الصنف كوندور).

3 - تأثير المعاملات في طول الجذير/سم:

وجد من دراسة معطيات الجدول (3) فروقات معنوية في تأثير الصنف والتراكيز الملحية المستخدمة و التقسية الملحية، وفي التفاعل المتبادل ما بين العوامل الثلاثة المدروسة. ففي تأثير الصنف تفوق الصنف فيلدماستر بفروقات معنوية عالية جداً على الصنفين كوندور ولاما، حيث بلغ متوسط طول الجذور (6.1، 4.9، 5.7 سم) على التوالي. كما وجد بتأثير التراكيز الملحية تفوق معاملة الشاهد على جميع المعاملات الأخرى بفروق معنوية عالية جداً، حيث بلغ متوسط طول الجذر فيها 10.9 سم مقابل أقل طول بلغ 1.3 سم في المعاملة الخامسة (NaCl 1%) أما ما يخص تأثير التقسية الملحية، فقد تفوقت معنوياً البذور المقساة ملحياً وبدلالة إحصائية عالية جداً على البذور غير المقساة، حيث بلغ متوسط طول الجذر في البذور المقساة 6.8 سم مقابل 4.3 سم في البذور غير المقساة. أما ما يخص التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية وتركيز المحلول، فقد وجد أن معاملة الشاهد للبذور المقساة تفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث سجل متوسط أطول جذر 11.8 سم في تلك المعاملة، بينما لوحظ موت الجذور في بداية تشكلها في المعاملة الخامسة ذات التركيز

المرتفع (NaCl %1) للبذورغير المقساة ملحياً، فيما بلغ متوسط طول الجـــذور للبـــذور المقساة في تلك المعاملة 2.7 سم.

الجدول (3) تأثير كلوريد الصوديوم في متوسط طول الجذير/سم لدى أصناف الخيار المدروسة.

المعاملات/ الأصناف		الأصناف			المتوسط
		كوندور	فيلدماستر	لاما	
معاملة الشاهد	S0	8.5	11.1	10.0	9.9
A1	S1	11.6	11.8	12.2	11.8
المتوسط		10.1	11.5	11.1	10.9
A2	S0	4.3	7.7	6.2	6.1
	S1	9.0	9.1	10.2	9.4
المتوسط		6.6	8.4	8.2	7.7
A3	S0	2.6	4.8	4.6	4.1
	S1	6.0	7.1	6.3	6.5
المتوسط		4.4	6.0	5.5	5.3
A4	S0	1.3	1.8	1.4	1.5
	S1	3.1	4.1	3.3	3.5
المتوسط		2.2	3.0	2.4	2.5
A5	S0	0.0	0.0	0.0	0.0
	S1	2.2	3.2	2.6	2.7
المتوسط		1.1	1.6	1.3	1.3
متوسط الصنف	S0	3.3	5.1	4.5	4.3
	S1	6.4	7.1	6.8	6.8
المتوسط العام للصنف		4.9	6.1	5.7	5.5
متوسط التقسية	S0	4.3			
	S1	6.8			
أقل فرق معنوي LSD		5 %	1 %		
A		0.25	0.37		
B		0.24	0.32		
C		0.36	0.49		
AXB		0.53	0.72		
AXC		0.81	1.09		
BXC		0.63	0.85		
AXBXC		1.41	1.89		
CV%		12.15			

أما بالنسبة لتأثير التفاعل المتبادل ما بين الصنف و التراكيز الملحية، فقد سجلت وجود فروقات معنوية عالية ما بين المعاملات، حيث بلغ متوسط أطول جـــذر 11.5 ســـم فـــي المعاملة (الشاهد، الصنف فيلدماستر) مقابل أقصرها في المعاملة (A5 الصنف كوندور) حيث بلغ 1.1 سم. أما ما يخص تأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية والـــصنف، فقد بلغ متوسط أطول جذر بلغ 7.1 سم في المعاملة (S1، الصنف فيلدماســـتر) متفوقـــة بذلك معنوياً على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية، باستثناء المعاملة (S1، الصنف

لاما)، مقابل أقصر جذر 3.3 سم في المعاملة (S0 الصنف كوندور). أما فيما يتعلق بتأثير التفاعل ما بين العوامل الثلاثة (الصنف، التقسية، التراكيز الملحية) فقد تفوقت المعاملة (الشاهد S1، الصنف لاما) معنوياً على غالبية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية، حيث بلغ متوسط طول الجذر فيها 12.2 سم، كما تجدر الملاحظة أن الجذور في البذور غير المقساة ملحياً وفي جميع الأصناف ماتت في بداية تشكلها في المعاملة الخامسة، في حين بقيت نسبة لا بأس بها من الجذور حية في البذور المقساة ملحياً وللمعاملة نفسها.

4 - تأثير المعاملات في طول السويقة/سم:

وجد من دراسة معطيات الجدول (4) ومن خلال تحليل البيانات فيه، فروقات معنوية بين العوامل المدروسة جميعاً، وفي العلاقة المتبادلة بينها. ففي تأثير الصنف، لوحظ أن الصنف فيلدماستر تفوق معنوياً على الصنفين الآخرين (لاما وكوندور) وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط طول السويقة فيهم 5.6 5.1 4.1 سم على التوالي، كما تفوق الصنف لاما على الصنف كوندور. أما تأثير تركيز المحلول فقد تفوقت معاملتا الشاهد والمعاملة الثانية بتركيز (NaCl%0.3) معنوياً على جميع المعاملات الأخرى وبدلالة إحصائية عالية جداً، إذ بلغ متوسط طول السويقة فيهما 8.3، 7.8 سم على التوالي، في حين سجل أقل متوسط لطول السويقة 0.9 سم في المعاملة الملحية الخامسة (NaCl %1).

أما ما يخص تأثير التقسية الملحية فقد تفوقت معنوياً البذور المقساة ملحياً على غير المقساة وبدلالة إحصائية عالية جداً، إذ بلغ متوسط طول السويقة فيهما 6.2 3.7 سم على التوالي. أما ما يخص تأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية وتركيز المحلول، فقد بلغ أعلى متوسط لطول السويقة 9.8 سم في المعاملة (S1 A2) متفوقة بذلك معنوياً و بدلالة إحصائية عالية على جميع المعاملات باستثناء المعاملة (الشاهد،S1) كما نلاحظ موت السويقة في بداية تكونها في المعاملة الخامسة بتركيز (NaCl %1) للبذور غير المقساة في حين بلغ طول السويقة 1.7سم في البذور المقساة ملحياً وللمعاملة نفسها ولدى دراسة تأثير التفاعل ما بين الصنف وتركيز المحلول، وجد أن أعلى متوسط لطول السويقة بلغ 8.7 سم وذلك في المعاملتين (الشاهد الصنف فيلدماستر) و(الشاهد الصنف لاما)، حيث تفوقتا معنوياً على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية، في حين سجل أقل متوسط لطول السويقة 0.4 سم في المعاملة (A5، الصنف كوندور).

وعند دراسة تأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية والصنف فقد تفوقت المعاملة (S1، الصنف فيلدماستر) معنوياً على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط طول السويقة في تلك المعاملة 7.1 سم مقابل أقل طول للسويقة 3.1 سم في المعاملة (S0، الصنف كوندور).

الجدول (4) تأثير كلوريد الصوديوم في متوسط طول السويقة/سم لدى أصناف الخيار المدروسة.

المعاملات/ الأصناف		الأصناف			المتوسط
		كوندور	فيلدماستر	لاما	
معاملة الشاهد A1	S0	6.6	7.3	7.8	7.2
	S1	8.5	10.1	9.5	9.4
المتوسط		7.6	8.7	8.7	8.3
A2	S0	4.4	6.5	6.4	5.8
	S1	7.9	10.7	10.6	9.8
المتوسط		6.2	8.6	8.5	7.8
A3	S0	3.1	4.7	4.1	4.0
	S1	5.9	7.2	6.4	6.5
المتوسط		4.5	6.0	5.3	5.3
A4	S0	1.1	1.9	1.5	1.5
	S1	2.9	4.2	3.4	3.7
المتوسط		2.0	3.1	2.5	2.5
A5	S0	0.0	0.0	0.0	0.0
	S1	0.8	3.0	1.3	1.7
المتوسط		0.4	1.5	0.7	0.9
متوسط الصنف	S0	3.1	4.1	3.9	3.7
	S1	5.2	7.1	6.3	6.2
المتوسط العام للصنف		4.1	5.6	5.1	4.9
متوسط التقسية	S0	3.7			
	S1	6.2			
أقل فرق معنوي LSD		5 %	1 %		
A		0.38	0.55		
B		0.25	0.33		
C		0.21	0.29		
AXB		0.55	0.75		
AXC		0.48	0.64		
BXC		0.37	0.49		
AXBXC		0.83	1.11		
CV%		9.74			

أما فيما يتعلق بتأثير التفاعل المتبادل ما بين العوامل الثلاثة (الصنف، التقسية، التراكيز الملحية) فنلاحظ أن البذور المقساة و المزروعة في الوسط الملحي بتركيز (NaCl%0.3) للصنفين فيلدماستر ولاما قد تفوقت معنوياً وبدلالة إحصائية عالية جداً على جميع المعاملات الأخرى إذ بلغ متوسط طول السويقة فيها 10.7 10.6 سم على التوالي، في حين لوحظ موت السويقة في بداية تشكلها في المعاملة الخامسة (NaCl 1%) في جميع الأصناف وذلك للبذور غير المقساة، في حين نلاحظ نمو السويقة للبذور المقساة ملحياً في تلك المعاملة بنسب بسيطة.

5 - تأثير المعاملات في وزن البادرة/ملغ:

من دراسة معطيات الجدول (5) ومن خلال تحليل البيانات فيه، نلاحظ وجود فروقات معنوية بين العوامل المدروسة جميعاً وفي تأثير التفاعل المتبادل فيما بينها. فقـد تفـوق الصنف فيلدماستر معنوياً على الصنفين كوندور ولاما بدلالة إحصائية عالية جداً، حيـث بلغ متوسط وزن البادرة فيه 192 ملغ، كما تفوق الصنف لاما على الصنف كوندور.

الجدول (5) تأثير كلوريد الصوديوم في متوسط وزن البادرة الطازج/ملغ لدى أصـناف الخيـار المدروسة.

المعاملات/ الأصناف		الأصناف			المتوسط
		كوندور	فيلدماستر	لاما	
A1 معاملة الشاهد	S0	201	198	211	203
	S1	234	268	263	255
المتوسط		218	233	237	229
A2	S0	195	238	224	219
	S1	254	326	322	301
المتوسط		225	282	273	260
A3	S0	148	219	161	176
	S1	225	290	223	246
المتوسط		186	253	192	211
A4	S0	77	129	96	101
	S1	96	157	110	121
المتوسط		87	143	103	111
A5	S0	0	0	0	0
	S1	48	87	54	63
المتوسط		24	44	27	32
متوسط الصنف	S0	124	157	138	140
	S1	171	226	195	197
المتوسط العام للصنف		148	192	167	

متوسط التقسية		
S0	140	
S1	197	

أقل فرق معنوي LSD	5 %	1 %
A	5.08	7.40
B	3.89	5.31
C	2.93	3.94
AXB	8.70	11.87
AXC	6.55	8.82
BXC	5.07	6.83
AXBXC	11.35	15.29
CV %	4.11	

أما تأثير تركيز المحلول فقد تفوقت المعاملة الثانية بتركيز (NaCl%0.3) معنوياً على جميع المعاملات الأخرى بما فيها معاملة الشاهد وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط وزن البادرة فيها 260 ملغ، أما ما يخص تأثير التقسية الملحية فقد تفوقت معنوياً البذور المقساة ملحياً على البذور غير المقساة بدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط وزن البادرة فيهما على التوالي 197 140 ملغ. أما بالنسبة لتأثير التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية وتركيز المحلول فقد بلغ أكبر وزن للبادرة 301 ملغ سجل في البذور المقساة ملحياً والمزروعة في الوسط الملحي بتركيز (NaCl%0.3) متفوقة معنوياً وبدلالة إحصائية عالية جداً على جميع المعاملات الأخرى. أما التفاعل المتبادل ما بين الصنف وتركيز المحلول فقد وجد أن المعاملة (A2، الصنف فيلدماستر) تفوقت معنوياً على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية، حيث بلغ متوسط وزن البادرة فيها 282 ملغ.

وعند دراسة التفاعل المتبادل ما بين التقسية الملحية والصنف، فقد تفوقت المعاملة (S2 الصنف فيلدماستر) معنوياً على بقية المعاملات وبدلالة إحصائية عالية جداً، حيث بلغ متوسط وزن البادرة فيها 326 ملغ مقابل أقل متوسط لوزن البادرة 48 ملغ في المعاملة (S1، الصنف كوندور). أما يخص التفاعل ما بين العوامل الثلاثة (الصنف، التقسية، التراكيز الملحية) فقد تفوقت المعاملة (S1 A2، الصنف فيلدماستر ولاما) على جميع المعاملات الأخرى وبدلالة إحصائية عالية جداً، بمتوسط وزن للبادرة بلغ 326 322 ملغ على التوالي.

المناقشة

تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها وجود تباين واضح في استجابة أصناف الخيار المدروسة لتحمل الملوحة في مرحلة الإنبات، حيث سبب ارتفاع الملوحة انخفاضاً ملحوظاً في نسبة الإنبات لدى أصناف الخيار المدروسة، ويعزى تأثير الأملاح في إنبات البذور إما لتأثير حلولي، أو لسمومية أيونية أو للاثنين معاً حيث يتم التأثير الحلولي عن طريق تثبيط أملاح محلول الإنبات لتشرب البذور بالماء نظراً لانخفاض الجهد المائي للمحلول الملحي، مما يؤدي إلى إطالة الزمن اللازم لحصول البذور على كامل احتياجات مرحلة التشرب من الماء اللازم لبدء النشاط الأنزيمي، وتحلل المدخرات الغذائية المعقدة إلى صورها البسيطة، لكي يتمكن المحور الجنيني النامي من الاستفادة منها فضلاً عن أهمية توافر كمية كافية من الماء داخل البذور لنقل نواتج التحلل البسيطة من السويداء إلى خلايا المحور الجنيني، إضافة إلى أهمية الماء في تمديد مثبطات النمو، مثل حمض الأبسيسيك (ABA) بهدف زيادة نسبة مشجعات النمو (الجبرلين) إلى مثبطاته (ABA) لبدء مرحلة الإنبات الفيزيولوجي. ويؤدي تراجع كمية الماء الممتصة خلال وحدة الزمن نتيجة وجود

تراكيز مرتفعة من الأملاح في وسط الإنبات إلى تراجع كمية الأوكسجين المنحل بالمـــاء الواصل إلى البذور، لما للأوكسجين من أهمية كبيرة في أكسدة المركبات الفينولية المثبطة للإنبات إن وجدت ناهيك عن أهمية الأوكسجين في تنفس الجنين وأكسدة المـــادة الجافـــة لإنتاج الطاقة اللازمة لسير العمليات الحيوية داخل البذرة لإتمام عملية الإنبات واسترساء البادرات، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه البحاثة (Paris and ; Chartzoulakis, 1991 Nerson, 2004) أما السمية الأيونية للإنبات فيمكن أن تعزى إلى امتصاص كميـــات زائدة من الشوارد المعدنية (Na^+,Cl^-) في وسط النمو،حيث يعمل وصول تلك الـــشوارد إلى المستويات المميتة داخل أنسجة البذرة في تخريب البروتينات (الأنزيمات)، مما يؤثر سلباً في كمية وفعالية الأنزيمات المحللة للمدخرات الغذائية المعقدة، فتقل نـــواتج التحلـــل البسيطة المتاحة للمحور الجنيني، فيتراجع معدل انقسام واستطالة خلايا المحور الجنينـــي، مما يؤدي إلى تأخر بزوغ الجذير والسويقة الجنينية من أغلفة البذرة، أي تتراجع كل مـــن نسبة الإنبات وسرعته (Iyengar, 1982).

كما بينت نتائج التجربة أن التقسية الملحية للبذور أدت إلى زيادة نسبة إنباتها مقارنـــة بالبذورغير المقساة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى التغيرات الفيزيولوجية والبيوكيميائية التـــي تحدث في أجنة البذور المقساة ملحياً، مثل انخفاض نفاذية الأغشية السيتوبلازمية، وزيادة نشاط أنزيم بيتا أميلاز، وزيادة الجهد الحلولي للبذور المقـــساة نتيجـــة تـــراكم الـــذائبات العضوية التوافقية (الكربوهيدرات، البروتينات الإجهادية، حمض البرولين ...إلخ)، وهذا يؤدي إلى خلق فرق بالتدرج في الجهد المائي مع الوسط المحيط يضمن دخول الماء إلـــى خلايا البذرة، مما يؤدي إلى زيادة القوة الماصة لأنسجتها، الأمر الذي يؤدي إلى تقـــصير مرحلة تشرب البذور وهذا يتوافق مع نتائج كثير مـــن البـــاحثين (Cayuela, *et al.*, 1996; Sivritepe, *et al.*, 2003).

كما عكست نتائج التحليل الإحصائي، أن زيادة الملوحة خفـــضت مؤشـــرات النمـــو المدروسة الأخرى (طول الجذير، طول السويقة ووزن البادرة)، ويعزى التراجع الحاصل في تلك المؤشرات بازدياد تركيز الأملاح في وسط النمو إلى نقص جهد الماء فـــي بيئـــة الجذور، فتقل كمية الماء الحر المتاح لجذور البادرات، حيـــث تعمـــل الأمـــلاح الذوابـــة (NaCl) على خفض الجهد المائي لمحلول النمو، فيتراجع معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل الجذور، حيث تصبح كمية الماء الواصلة إلى الخلايا النباتية قليلة فيتراجع جهـــد الامتلاء الضروري لاستطالة تلك الخلايا فضلاً عن نقص في قابليـــة الجـــدار الخلـــوي للتمدد، مما يؤدي إلى تراجع معدل النمو وتطوره، وهذا ينـــسجم مـــع مـــا أشـــار إليـــه (Omarova, 1996 ;Al-Harbi, 1995؛ ديب وكيال، 2005) بينما لوحظ أن التراكيز الملحية المنخفضة تستحث النمو، و تؤدي إلى زيادة طول البادرات ووزنها (Bajanov, 1987؛ العودة وصبوح، 2004) كما أن تراكم الشوارد السامة (Na^+,Cl^-) في الخليـــة

النباتية يؤدي إلى تخريب البروتينات (الأنزيمات)، وهذا يؤثر سلباً في سير كثير من العمليات الحيوية المهمة في الخلايا النباتية (تمثيل ضوئي، تنفس، تصنيع البروتينات...الخ) حيث يؤدي وجود تراكيز مرتفعة من الأملاح في وسط النمو إلى تثبيط عملية التمثيل الضوئي و ازدياد معدل التنفس وأكسدة المادة الجافة فيتراجع معدل التمثيل الضوئي وتصنيع المادة الجافة، عندئذ تقل كمية المادة الجافة الأولية (الكربوهيدرات) اللازمة لتشكيل خلايا نباتية جديدة (Taleisnik *et al.*, 1998; Al-Saidi and Shakir, 1985).

كما تبين من نتائج التحليل الإحصائي أن البذور المقساة ملحياً تفوقت على غير المقساة بطول الجذير وطول السويقة ووزن البادرة، ويعزى هذا التفوق في معدل نمو وتطور البادرات الناتجة عن البذور المقساة إلى القدرة العالية على التنظيم الحلولي Osmoregulation التي تمتلكها تلك البادرات، من خلال تفعيل الآليات الفيزيولوجية والبيوكيميائية (تصنيع البروتينات الدفاعية الراتنج الكربوهيدرات، تراكم البرولين، إنتاج الغليكوسيدات والفيتونتسيدات - هي مواد نشطة بيولوجياً تؤدي دوراً مهماً في مناعة النباتات - وكذلك ضبط امتصاص شوارد Na^+ وCl^- ... الخ)، حيث تسمح مثل هذه الآليات بالمحافظة على جهد الامتلاء الضروري لاستطالة الخلايا النباتية ونمو النبات، وسلامة الأغشية الخلوية، وكمية البروتينات (الأنزيمات) ونشاطها، فتحافظ بذلك على حياة الخلايا النباتية وسلامتها بنسبة أكبر خلال التعرض للإجهاد الملحي المميت (Cayuela *et al.*, 1996 Esmaielpour *et al.*, 2006). كما أظهر تحليل التباين وجود أفعال متبادلة بين العوامل الثلاثة المدروسة (الصنف، التقسية الملحية، التراكيز الملحية)، وذلك لجميع مؤشرات النمو المدروسة، وهذا يشير إلى أن أصناف الخيار الثلاثة استجابت بشكل مختلف لمستويات الملوحة المدروسة.

الاستنتاجات و المقترحات

1- يسبب ازدياد تركيز الأملاح في وسط الإنبات تراجعاً ملحوظاً في جميع الصفات المدروسة لدى أصناف الخيار، وازدادت نسبة الانخفاض بشكل طردي مع ازدياد تركيز الملح، ما عدا التركيز المنخفض (NaCl 0.3%).

2- يوجد تباين وراثي في استجابة أصناف الخيار المدروسة للإجهاد الملحي في مرحلة الإنبات، ويسمح مثل هذا التباين في انتخاب الأصناف المتحملة للملوحة عن نظيراتها الحساسة في هذه المرحلة من النمو.

3- تؤدي التقسية الملحية للبذور دوراً مهماً في زيادة تحمل أصناف الخيار المدروسة للإجهاد الملحي في مرحلة الإنبات، حيث أثرت تلك العملية معنوياً في جميع الصفات

المدروسة، واختلفت استجابة أصناف الخيار لعملية التقسية الملحية، حيث يعد أفضلها استجابة الصنف فيلدماستر.

4- تعدُّ التقسية الملحية طريقة سريعة وفعالة لسبر التباين الوراثي بين أصناف الخيار المدروسة في هذه المرحلة من النمو وذلك من خلال معرفة مدى استجابة تلك الأصناف لتحمل الإجهاد الملحي، فتسمح بتمييز الأصناف المتحملة عن نظيراتها الحساسة لأن عملية التقسية الملحية تعد وسيلة تحذير مهمة تؤدي إلى تغيرات فيزيولوجية وبيوكيميائية في أجنة البذور والبادرات الناتجة عنها لتهيئة وسائلها الدفاعية التي تساعد في التقليل من الآثار الضارة للتراكيز الملحية العالية في أوساط النمو، لأن برنامج الدفاع موجود أصلاً في مادتها الوراثية. وهذا ما يفسر الانخفاض في مؤشرات النمو للبادرات الناتجة من البذور غير المقساة، حيث تفشل مثل هذه البادرات في استعادة نموها بسبب ارتفاع نسبة الخلايا الميتة خلال فترة التعرض للمستويات العالية من الملوحة.

وأخيراً تجدر الإشارة إلى أنه يمكن الاستفادة من الفروق المعنوية بين أصناف الخيار ضمن مستويات الملوحة المختلفة والاستجابة لعملية التقسية الملحية والأفعال المتبادلة، واعتبارها كمؤشرات مهمة، لإمكانية استخدام الصفات المدروسة كمؤشر لانتخاب الأصناف المتحملة للملوحة عن نظيراتها الحساسة في هذه المرحلة من النمو، ومن أجل سبر التباين الوراثي بين أصناف الخيار المدروسة لمعرفة مدى استجابتها للإجهاد الملحي بشكل فعلي، ينصح بتجارب لاحقة يدرس فيها تأثير الإجهاد الملحي في المراحل المتقدمة من حياة النبات، للتأكد من وجود ارتباط عالٍ بين استجابة تلك الأصناف للإجهاد الملحي عند مستوى الإنبات والبادرة والمراحل المتقدمة من حياة النبات، بحيث تكون هذه الأصناف متحملة أيضاً للإجهاد الملحي بطور النبات الكامل، وذات قدرة كبيرة على إعطاء إنتاج جيد، كما يفضل إجراء دراسة مستقبلية لتحديد الأسس الفيزيولوجية والبيوكميائية لتحمل الإجهاد الملحي في مثل هذه الأصناف والتأكد من فعالية التقسية الملحية في مراحل النمو اللاحقة وخاصة ضمن ظروف الزراعة الحقلية.

المـــراجـــع REFERENCES

الشيخ علي، رؤى؛ العودة، أيمن وجابر، بدر.(2006). تقييم بعض المعايير الفيزيولوجية المرتبطة بتحمل الإجهاد الملحي (NaCl) لدى بعض طرز القمح (*Triticum* spp) مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 22(1): 289 - 308.

العبيد، صالح والشتيوي، إبراهيم.(2004). إنتاج محاصيل الخضر، الجزء النظري و العملي، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات جامعة حلب، 508 ص.

العودة، أيمن الشحاذة وأبو ترابي، بسام.(2003). تقييم استجابة بعض مدخلات البندورة للإجهاد الملحي (NaCl). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 19(1): 51 -67.

العودة، أيمن الشحاذة و صبوح، محمود.(2004). تقويم استجابة النمو الأولي لبعض سلالات القمح المحلية للإجهاد الملحي، وتأثير إضافة الكالسيوم إلى وسط النمو .مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، 20: 187 217.

الحسن، أحمد عبد المنعم.(1994). إنتاج وفسيولوجيا واعتماد بذور الخضر. الدار العربية للتوزيع و النشر، جامعة القاهرة، ص: 520 -522.

الحسن، أحمد عبد المنعم.(1995). الأساس الفيزيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات، المكتبة الأكاديمية، جامعة القاهرة. 328 ص.

علي، ديب طارق وكيال، حامد.(2005). أثر الملوحة في الإنبات و مراحل النمو الأولية لدى طرز وراثية من القمح و الشعير. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 21(2): 15 -35.

Abd-Allah, A. M.; Abou-Hadid, A. f. and Jones, R. (1990). Effect of root temperature and level in nutrient solution on the growth of cucumber under saline condition. ISHI symposium on soil and soilless media under protected cultivation in mild winter climates.

Al-Harabi, A. R. and Burrage, S. W. (1990). Effect of Nacl salinity on growth of cucumber (Cucumuis sativus L). grown in net. Symposium on soil and soilless media under protected cultivation in mild winter climates.

Al-Harabi, A. R.; Serra, G.; Tognoni F. and Leoni, S. (1994). Effect of manipulating nutrient solution salinity on the growth of cucumber (Cucumis sativus L) grown in NFT. Horticulture. 1994. 361: 67-273.

Al-Harabi, A. R. (1995). Growth and nutrient composition of tomato and cucumber seedlings as affected by sodium cloride salinity and supplemental by sodium chloride salinity and supplemental calcium. J. plant nutrition. 18(7):1403-1416.

Al - Saidi, I. A. and Shakir, Z. A. (1985). Effect of saline conditions on growth and mineral content different parts of grapevine (Vitis vinifera) Annals Agric. Sci. Fac. Agric. Ain- Shams Univ., Egypt. 30(2):1495-1512.

Amjad J.; Yasin, M.; Nabi, G. and Rauf, A. (2002). Evaluation of germination and growth of cotton by presowing treatment under salt– stressed conditions. Pakistan J. of agricultural research: Abstracts April – june.

Bajanov, Y. A. (1987). The Relationships Between Salinity Resistance And Morpho - Physiological Traits in Some Varieties of Tomato. Plant Physiology J., San Botrsburg, 4: P71-77 (In Russian).

Cano, E. A.; Bolarin, M.; Alfocea, C. and Coro, M. (1991). Effect of NaCl priming on increased salt tolerance in tomato. J. Hort. Sci. 66:621-628.

Carter, D. L. (1975). Problems of salinity in agriculture, plants in saline environments (A. Poljakoff-mouber and J, Gale, eds) Springer, Berlin, p. 25.

Casareava, E. A. (1986). Improving the method of estimating the resistance of cucumber to salinity during germination stage. The periodical magazine of VIR institute for researches. San Botrsburg. 161:7176 (In Russian).

Chartzoulakis, K. S. (1991). Effects of saline irrigation water on germination, growth and yield of greenhouse cucumber. Acta. Horticulture. 287: 327-334.

Chartzoulakis, K. S. (1994). Photosynthesis, water relations and leaf growth ofcucumber exposed to salt stress. Scientia. Horticulturae. 59(1): 27-35.

Cayuela, E.; Perez-Alfocea, F.; Caro, M. and Bolarin, M. C. (1996). Priming of seeds with NaCl induces physiological changes in tomato plants grown under salt stress. Physiol. Plant. 96:231-236.

Delanne, R.; Greenwqay, H.; Munns, R. and Gibbs, J. (1982). Ion concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of Hordeum vulgare growing at high external NaCl. J. Exp., Bot., 33:557-573.

Dhillon, N. P. S. (1995). Seed priming of male sterile muskmelon (Cucumis sativus L.) for low temperature germination. Seed Sci. and Technol. 23(3): 881-884.

Epstein, E.; Norlvn, J. D.; Rush, D. W.; Kingsbu, R. W.; Kelley, D. B.; Cumingham, G. A., and Worna, A. F. (1980). Saline culture of crops: Agenetic Approach Science. 210:399-404.

Esmaielpour, B.; Ghassemi-Golezani, K.; Rahimzadeh Khoei, F., Gregoorian, V. and Toorchi, M. (2006). The effect of NaCl priming on cucumber seedling growth under salinity stress. J. Food, Agriculture & Environment. 4(2):347-349.

Helmy, Y. H.; El-Abd S. O. and Singer, S. M. (1994). Seed germination of tomato and cucumber in salinized condition and prevention of its effect . Egyptian J. Horticulture . 21(1):121-131.

Hill, R. and Richard, T. K. (1999). Water salinity and crop yield. Utah Water Quality.AG. 425-430.

Iyengar, E. R. R. (1982). Research in seawater irrigation in India. Biosaline Research. A tool for the future (A. Sanpietro ed.), plenum press, New York, pp.165-175.

Jones, R. N.; Pike, J. R. and Yourman, L. M. (1980). Effect of content of salt in nutrient solution on the growth and yield of cucumber J. Amer. Soc. Horti. Sci, 114 (4):547-551.

Mass, V. E., and Hoffman, G. J.(1977). Crops salt tolerance current assessment. J. irrigation and drainage division. 103:115-134.

Nakashima, N.; Tanaka, K. and Yamasaki, A. (2001). Effect of solid matrix priming on germination of carrot (Daucus carota) seeds. Bulletin of the National Research Institute of vegetables, Ornamental Plants and Tea. 16: 321-328.

Omarova, Z. A. (1996). Potential of plant resistance estimation to salinity with interaction of isolated cotyledon leaves. Daghstan J. Pub. Mahajkalah, 7:99-102.

Paris, H. S. and Nerson, H. (2004). Effects of salinity on germination, seedling growth, and yield of melons. Irrigation Science. Springer Berlin, Heidelberg, 5(4):265-273.

Sivritepe, N.; Sivritepe, H. O. and Eris, A. (2003). The effect of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. Sci. Hort., 97:229-237.

Taleisnik, E.; Gertel, M. and Shannon, M. C. (1998). The responses to NaCl of excited fully differentiated and differentiating tissues of cultivated tomato, and its wild relatives. Physiol. Plant, 59:659-663.

Ungar, I. A.(1978). Halophyte seed germination. Bot. Rev. 44: 233-236.

Yildirim, E.; Taylor, A. G. and Spittler, T. D. (2006). Ameliorative effects of biological treatments on growth of squash plants under salt stress. Sci. Hort. USA. 111:1-6.

Received	**2007/08/19**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2007/12/09**	**قبول البحث للنشر**