مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (1) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (1) 2012

تأثير الملوحة (NaCl) في إنبات البذور ونمو البادرات المزروعة في المختبر لصنفين من عباد الشمس (*Helianthus annuus* L.)

الدكتور دانيال العوض*

(تاريخ الإيداع 3 / 1 / 2012. قبل للنشر في 1 / 3 / 2012)

□ ملخّص □

درس تأثير الملوحة في إنبات البذور ونمو الجذور والسويقات لصنفين من عباد الشمس (441-S-70 و443-S-70) تحت شروط مخبرية .

تمّ استخدام 6 تراكيز مختلفة من NaCl (5،10، 12,5، 15، 17,5 و20 غ/لتر). تمّ إنبات البذور في أطباق بتري تحوي الوسط المدروس والتي حضنت بدرجة حرارة 25 م°. بينت النتائج تناقص النسبة المئوية للإنبات وأطوال الجذور والسويقات مع زيادة تراكيز NaCl. أظهرت بذور الصنف 441-S-70 نسبة إنبات أعلى وزيادة في أطوال الجذور والسويقات مقارنة ببذور 443-S-70. لوحظ وجود فروق معنوية بين الشاهد والبذور المعاملة بعد 6 أيام من الزراعة. نتج تثبيط إنبات البذور بالتركيز 17.5 غ/لتر بالنسبة للصنف 443-S-70، وبالتركيز 20 غ/لتر بالنسبة للصنف 441-S-70.

الكلمات المفتاحية: عبّاد الشمس، ملوحة، إنبات، نمو البادرات.

* أستاذ مساعد – كلية العلوم – قسم الحياة النباتية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (1) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (1) 2012

Effect of Salinity (Nacl) on Seeds Germination and Seedling Growth Cultured in Laboratory oOf Two Cultivars of Sunflower (*Helianthus Annuus* L.)

Dr. Daniel Alawad*

(Received 3 / 1 / 2012. Accepted 1 / 3 /2012)

□ ABSTRACT □

The effect of salinity on seeds germination, root and hypocotyls growth of two cultivars of Sunflower (70-S-441 and 70-S-443 was studied under laboratory conditions. Six different NaCl concentrations (5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20 g/liter) were used. Seeds were germinated in Petri dishes with test solution qui placed in an incubator at 25˚ C. The results showed that germination percentage, root and hypocotyl lengths decreased with increasing concentration of NaCl.The seeds of the cultivar 70-S-441 exhibited higher germination percentage, increasing of root and hypocotyl lengths compared to the 70-S-443 cultivar seeds. After six days of incubation, significant differences were observed between control and treated seeds. Seeds germination was inhibited by 17.5 g/l for the cultivar 70-S-443 and by 20 g/l for 70-S-441.

Key words: Sunflower, salinity, germination, seedling growth.

*Associate Professor, Department of Plant Biology, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

ينتمي نبات عباد الشمس إلى الفصيلة المركبة Compositae (أو النجميّة Asteraceae)، ويزرع بهدف إنتاج الزيوت من بذوره. إضافة إلى ذلك، يستخدم في مجال الصيدلة لتحضير المراهم، للزينة وكعلف حيواني.

تُعد مرحلة الإنبات (الإنتاش) مرحلة مهمة في دورة حياة التكاثر الجنسي للنبات. كانت دراسة تأثير الملوحة في هذه المرحلة ومرحلة النمو هدفاً لعدد كبير من البحوث لبعض الأنواع عند نباتات مختلفة كالذرة الصفراء [1، 3]، القمح [4، 5]،عبّاد الشمس [10، 11، 15، 18] والعصفر [17].

تُعد الملوحة عاملاً من أحد العوامل الرئيسة التي تؤثر وتحد من نمو النبات في المناطق الجافة ونصف الجافة [12، 15]، وهي من أكثر المشاكل التي تؤثر في عملية إنبات البذور، وإن التأثير المثبط للملوحة في هذه العملية يعود إلى التأثير في فعالية بعض الأنزيمات كأنزيم الـ dehydrogenase [6] أو الحد من امتصاص الماء بوجود NaCl [14، 20] أو إلى التأثير السمي في الجنين بسبب امتصاص شوارد Na^+ و Cl^- [13].

أشار كل من [19] عند أحد أنواع الفصيلة الرمرامية *Ceratoides lanata* و [21] عند بعض أنواع الملفوف والشوندر السكري إلى انخفاض النسبة المئوية لإنبات البذور مع زيادة مستوى الملوحة. وتؤثر هذه الأخيرة في كل مراحل النمو والتطور وبشكل خاص في مرحلة النمو للبادرات لأنها أكثر حساسية مقارنة بالمراحل الأخرى [8، 28]. تختلف الاستجابة للملوحة [9، 16] ولمقاومة الجفاف [7] حسب الصنف النباتي.

يُعد عباد الشمس من المحاصيل المتوسطة الحساسية للملوحة [36] .

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من الأهمية الاقتصادية لنبات عبّاد الشمس، وقلة الأبحاث في سوريا المتعلّقة بدراسة تأثير الملوحة في إنبات بذوره ونمو بادراته. إضافة إلى ذلك تعد دراسة علاقة النباتات الاقتصادية بالملوحة من المواضيع المهمة من الناحية الوراثية والتطبيقية وذلك لمعرفة مدى تحمّل هذه النباتات للملوحة.ويهدف البحث إلى:

-دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة (NaCl) في إنبات البذور وفي نمو البادرات لصنفين مختلفين من عبّاد الشمس في ظروف مخبرية.

-تحديد الصنف الأكثر تحمّلاً للملوحة ضمن شروط الدراسة .

طرائق البحث ومواده:

-المادة النباتيّة:

استخدم صنفان من عبّاد الشمس، الأول هو 70-S-441 والثاني 70-S-443 وتم الحصول عليهما من الهيئة العامة للبحوث الزراعية – دوما – دمشق.

-وسط الاستنبات :

تم تحضير وسط الاستنبات لـ Murashige and skoog (MS) [23] الذي يحوي عناصر معدنية كبرى وصغرى (وسط سائل). أخذت كميات متساوية من هذا الوسط (100 مل) وأضيف لها تراكيز مختلفة من NaCl (5، 10، 12.5، 15، 17.5، 20) غ/ليتر واستخدمت هذه الأوساط في مرحلة الإنبات.

استخدمت كمية أخرى من الوسط السائل الملحي ولجميع التراكيز في نمو البادرات في الأنابيب الزجاجية وذلك بعد إضافة فيتامينات وسط MS و30 غ/ليتر من السكروز .

تمّ ضبط pH الأوساط بين (5.5–5.6). أضيف 8 غ/ليتر من الآغار في حالة استخدام وسط صلب، وتم توزيعه في أنابيب اختبار . عقّمت جميع أوساط الاستنبات وجميع الأدوات المستخدمة في الزراعة إضافة إلى أطباق بتري المغلفة داخلياً بأوراق ترشيح، والأوراق الميليمترية بعد تغليفها بورق ألمنيوم بهدف استخدامها في قياسات الجذور والسويقات. تم التعقيم في جهاز تعقيم (أوتوكلاف) بدرجة حرارة 121 م˚ ولمدة 20 دقيقة.

–تحضير، تعقيم وزراعة المادة النباتية.

تم تنقيع البذور في ماء عادي لمدة ساعة واحدة ومن ثم عقّمت بغمرها بالكحول الإيتيلي 70% لمدة دقيقة واحدة ومن ثم غمرت برشاحة هيبوكلوريت الكالسيوم بتركيز 8% ولمدة 15 دقيقة. غسلت البذور، بعد ذلك، ثلاث مرات بالماء المقطّر والمعقّم، ثم زرعت في أطباق بتري (قطر 9 سم) المحضّرة والمعقّمة مسبقاً وبمعدل 10 بذور في كل طبق وخمس مكررات لكل معاملة. تمت إضافة 8 مل من أوساط الاستنبات المحضّرة مسبقاً إلى كل طبق وبتراكيز ملحيّة مختلفة. غلفت الأطباق بورق ألمنيوم ووضعت في حاضنة نمو بدرجة حرارة 25 م˚ وفي الظلام. أضيفت إلى طبق بتري كمية قليلة من الوسط الزرعي الملحي عند الضرورة خلال مدة الزراعة في الحاضنة. تمّ العمل خلال هذه المرحلة في غرفة عزل جرثومي معقّمة.

–حساب النسبة المئوية للإنبات وقياس أطوال الجذور والسويقات.

حسبت النسبة المئوية للإنبات بعد يومين، 4 أيام و6 أيام من الزراعة في أطباق بتري، واعتبرت البذور منبّتة (منتشة) عند ظهور الجذير بطول 2 مم.

تمّ قياس أطوال الجذور للبذور المنبتة بعد يومين و6 أيام من الزراعة، أي نهاية مدة الزراعة، وقيست أطوال السويقات أيضاً بعد 6 أيام من الزراعة ثم تمّ حساب متوسط الأطوال لكل منهما.

استخدم لقياس الأطوال أوراق ميليمترية معقّمة مسبقاً وملاقط معقّمة أيضاً لتثبيت البادرات أثناء قياسها. تمّ قياس الأطوال في غرفة العزل الجرثومي المعقّمة.

–نقل البادرات إلى الأنابيب الزجاجية وأقلمتها:

تم نقل البادرات من أطباق بتري، بعد قياس أطوال الجذور والسويقات، إلى أنابيب اختبار تحوي وسط الاستنبات المضاف إليه الفيتامينات والسكروز بهدف استطالتها بحيث زرعت البادرات النامية بشكل جيد وذات الجذور الطويلة على وسط سائل، والبادرات الصغيرة على وسط صلب (الشكل 2). تم تجديد الوسط السائل كل 48 ساعة مع تحريكه من وقت لآخر.

وضعت هذه الأنابيب في حاضنة نمو وبوجود إضاءة (16 ساعة إضاءة/8 ساعات ظلام) لمدة تتراوح بين 1–3 أسابيع. بعد ذلك، نقلت البادرات إلى أصص تحوي التورب ثم تمت تغطيتها بأكياس نايلون شفافة وثقبت تدريجياً بهدف أقلمتها مع الوسط الخارجي (الشكل 3). كانت تسقى بمحلول MS المخفف للربع . أضيف إلى هذا المحلول المخفّف NaCl بتركيز 12.5 غ/ليتر لأن تحمّل ونمو البادرات كان جيداً في هذا التركيز علماً أنه لاحظنا تحمّل بعض البادرات الفتية التراكيز الأعلى من ذلك.

تمّ إجراء هذا البحث في مختبرات كلية العلوم بجامعة تشرين خلال الفترة الواقعة بين آذار 2010 وحزيران 2011 .

-الدراسة الإحصائية:

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج SPSS واستخدام اختبار أقل فرق معنوي لمقارنة المتوسطات وحساب أقل فرق معنوي LSD على مستوى ثقة 95% ومعنوية 0.05.

النتائج والمناقشة:

1-تأثير الملوحة في إنبات بذور الصنف 441-S-70:

يلاحظ في الجدول 1 أن نسب الإنبات على الوسط MS أفضل منها على الماء لكن تناقصت هذه النسب بتزايد تراكيز NaCl من 5 إلى 17,5غ/ليتر المضافة إلى MS حيث تناقصت النسبة من 77.77 (الشاهد) إلى 40% في التركيز 15 غ / ليتر بعد يومين من الزراعة أي بنسبة 48.56 وتناقصت من 91.11% (الشاهد) إلى 48.88 بعد 4 أيام من الزراعة أي بنسبة 46.35، ومن 95.55 إلى 60% بعد 6 أيام من الزراعة أي بنسبة 37.20. أما في التركيز 17.5% لاحظنا زيادة زمن إنبات البذور وانخفاض نسبة الإنبات حيث وصلت بعد 6 أيام إلى 15.5% وانعدمت بعد يومين وأربعة أيام من الزراعة.

جدول 1: تأثير التراكيز المختلفة (NaCl) المضافة إلى الوسط MS في النسبة المئوية للإنبات وذلك للصنف 441-S-70.

وسط الإنبات	% للإنبات بعد يومين	% للإنبات بعد 4 أيام	% للإنبات بعد 6 أيام
الماء	73.33	84.44	88.88
MS	77.77	91.11	95.55
MS+5 غ NaCl/ل	73.33	84.44	91.11
MS+10غ NaCl/ل	68.88	73.33	86.66
MS+12.5غ NaCl/ل	66.60	68.88	80
MS+15غ NaCl/ل	40	48.88	60
MS+17.5غ NaCl/ل	0	0	15.5
MS+20غ NaCl/ل	0	0	0

2-تأثير الملوحة في إنبات بذور الصنف 443-S-70:

يلاحظ في الجدول 2 أيضاً أن نسب الإنبات على الوسط الزرعي MS كانت أعلى من النسب المسجلة على الوسط المائي وذلك بعد 2، 4، 6 أيام. وتبين النتائج تناقص نسب الإنبات بتزايد تراكيز NaCl من 5 إلى 15 غ/ليتر مقارنة بالشاهد MS الذي لا يحوي NaCl حيث تناقصت نسبة الإنبات من 68.88% إلى 22.22% أي بنسبة 67.74% بعد يومين من الزراعة، ومن 80% إلى 31.11 أي بنسبة 61.11% بعد 4 أيام من الزراعة، ومن 84.44 إلى 31.11 أي بنسبة 63.15% بعد 6 أيام من الزراعة . انعدمت نسب الإنبات في التركيز 17.5غ/ليتر.

يلاحظ من خلال النتائج المسجلة في الجدولين 1 و2 وبمقارنة نسب الإنبات أن هذه الأخيرة للصنف S-70-441 كانت أعلى منها للصنف الثاني وهذا يشير إلى أن الصنف الأول أكثر تحمّلاً للملوحة من الصنف الثاني، ويعود انخفاض نسب الإنبات بوجود الملوحة إلى نقص كمية الماء الممتصة اللازمة للعمليات الاستقلابية أثناء حادثة الإنبات

وكذلك إلى التأثير السمّي لشوارد Na^+ وCl^- وهذه النتائج تتوافق مع النتائج التي حصل عليها عدة باحثون عند أنواع وأصناف مختلفة [2، 15، 16، 18، 19، 21، 22]، واختلفت درجة تحمل الملوحة باختلاف الأصناف المدروسة كما هو الحال عند القمح [13]، العصفر [17]، عبّاد الشمس [15، 18، 30]، فول الصويا [24، 25] والملفوف [16، 32].

جدول 2: تأثير التراكيز المختلفة للملوحة (NaCl) المضافة إلى الوسط MS في النسبة المئوية للإنبات وذلك للصنف 443-S-70.

وسط الإنبات	% للإنبات بعد يومين	% للإنبات بعد 4 أيام	% للإنبات بعد 6 أيام
الماء	60	68.88	75
MS	68.88	80	84.44
MS+5 غ NaCl/ل	66.66	77.77	80
MS+10 غ NaCl/ل	40	51.1	51.1
MS+12.5 غ NaCl/ل	28.88	40	48
MS+15 غ NaCl/ل	22.22	31.11	31.11
MS+17.5 غ NaCl/ل	0	0	0

3-تأثير التراكيز المختلفة من الملوحة في أطوال الجذور وأطوال السويقات للبذور المنبتة من الصنفين المدروسين.

أ. الصنف 441-S-70:

تبين في الجدول 3 أن متوسط أطوال الجذور بعد يومين من الزراعة وعلى الوسط المغذي MS كان 13.46 مم وهو أفضل منه على الماء 8.53 مم. ولوحظ انخفاض متوسط الطول بشكل واضح مع زيادة تركيز NaCl المضاف إلى الوسط MS وبلغ متوسط طول الجذور 2.4 مم في التركيز الأخير (15 غ/ليتر) أي تناقص بنسبة 82.16%.

أما بعد 6 أيام من الزراعة كان متوسط طول الجذور على الوسط MS 68.66 مم وهو أفضل منه على الماء 35.33 مم. وعند إضافة التراكيز المختلفة من NaCl إلى الوسط MS لاحظنا انخفاض متوسط الطول إلى 13.4 مم في التركيز 15 غ/ليتر أي انخفض الطول بنسبة 88.56.

وفي التركيز 17.5 غ/ليتر بلغ متوسط طول الجذر 7.85 مم أي انخفض بنسبة 80.48%.

ومن حيث السويقات كان متوسط أطوالها بعد 6 أيام 46 مم على الوسط MS بينما كان متوسط أطوالها على الماء 32 مم. لوحظ انخفاض متوسط أطوالها مع زيادة تركيز NaCl في الوسط MS حيث بلغ متوسط طولها 5.06 مم في التركيز 15 غ/ليتر أي انخفض بنسبة 89%. أما في التركيز 17.5 غ/ليتر بلغ متوسط الطول 3.75 مم أي انخفض بنسبة 88.28.

ب. الصنف 443-S-70:

يبين الجدول 4 أن النتائج على الوسط MS كانت أفضل منها على الوسط المائي حيث كان متوسط أطوال الجذور بعد يومين من الزراعة 11.2 مم بينما على الماء بلغ متوسط الأطوال 7.06 مم ولكن ازداد تناقص المتوسط مع تزايد التراكيز الملحية المضافة إلى الوسط MS حيث بلغ المتوسط 1.4 مم في التركيز 15 غ/ليتر أي انخفض بنسبة 87.5%، أما بعد 6 أيام من الزراعة كان متوسط أطوال الجذور 53.33 مم على الوسط MS بينما بلغ

المتوسط 32.6 مم على الوسط المائي.لوحظ أيضاً تناقص المتوسط مع زيادة تركيز NaCl في وسط MS حيث كان متوسط طول الجذر 5.93 مم في التركيز 15 غ/ليتر أي تناقص بنسبة 88.88%. لم نلاحظ ظاهرة الإنبات في التركيز 17.5 غ/ليتر.

جدول3: تأثير التراكيز المختلفة للملوحة (NaCl) المضافة إلى الوسط MS في طول الجذور وطول السويقة للبذور المنبتة للصنف 441-S-70.

وسط الإنبات	متوسط طول الجذر/مم بعد يومين من الزراعة	متوسط طول الجذر/مم بعد 6 أيام من الزراعة	متوسط طول السويقة/مم بعد 6 أيام من الزراعة
الماء	8.53±1.06	35.33±10.6	32±5.6
MS	13.46±1.3	68.66±9.15	46±7.4
MS+5 غ NaCl/ل	13.26±0.88	60.66±7.03	41.33±7.43
MS+10 غ NaCl/ل	10.66±0.97	35.33±8.33	18.33±4.08
MS+12.5 غ NaCl/ل	4.66±1.04	23.4±2.02	8.13±0.63
MS+15 غ NaCl/ل	2.4±0.50	13.4±1.24	5.06±0.70
MS+17.5 غ NaCl/ل	0	7.85±1.62	3.75±1.84
MS+20 غ NaCl/ل	0	0	0

جدول (4): تأثير التراكيز المختلفة للملوحة المضافة إلى الوسط MS في طول الجذور وطول السويقة للبذور المنبتة للصنف 443-S-70.

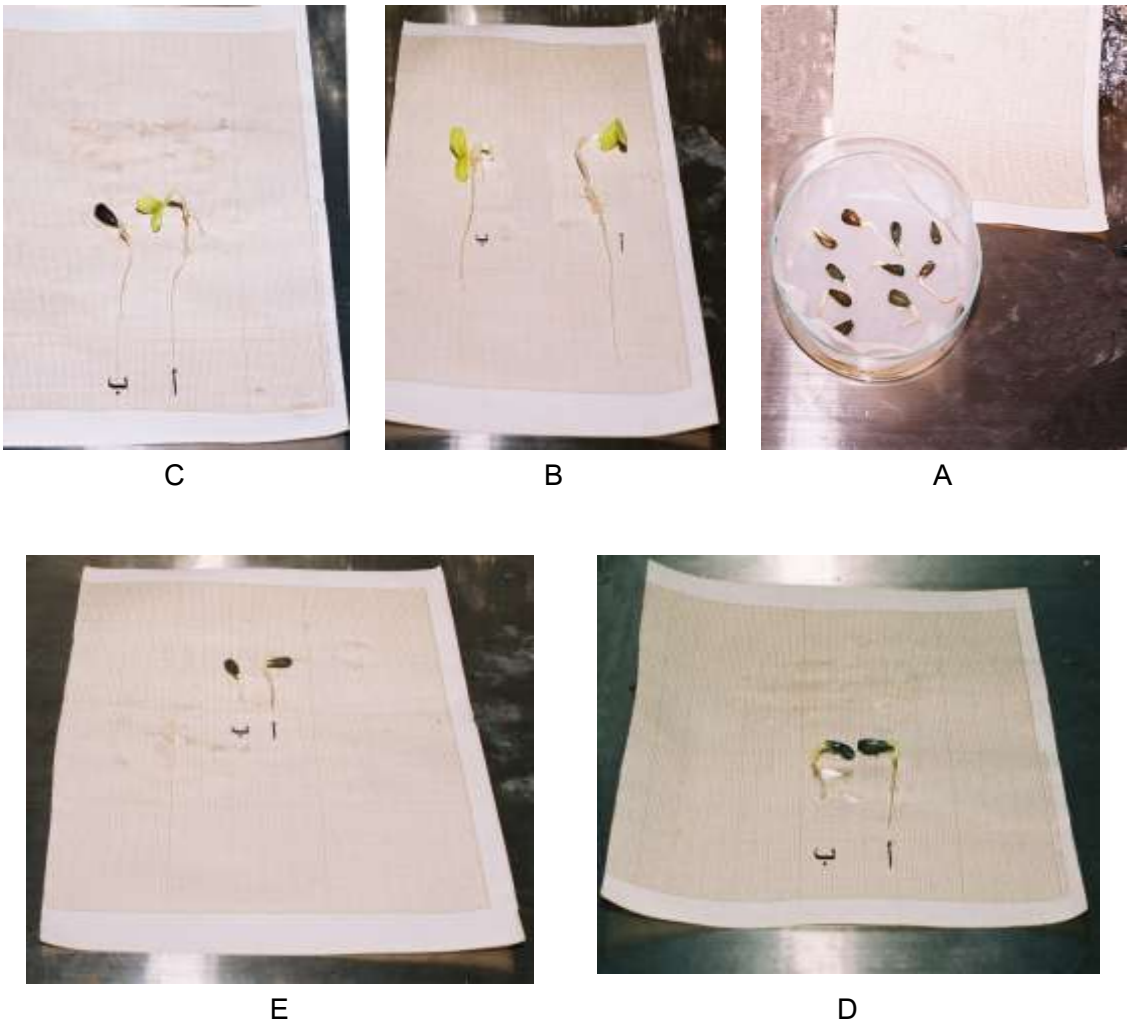
وسط الإنبات	متوسط طول الجذر/مم بعد يومين من الزراعة	متوسط طول الجذر/مم بعد 6 أيام من الزراعة	متوسط طول السويقة/مم بعد 6 أيام من الزراعة
الماء	7.06±2.2	32.6±10.3	33±10.55
MS	11.2±2.3	53.33±9.75	44±9.85
MS+5 غ NaCl/ل	7.33±0.7	40.66±7.98	28.66±7.4
MS+10 غ NaCl/ل	3.40±1.05	20.6±6.22	11.86±2.24
MS+12.5 غ NaCl/ل	2±0.84	10.93±2.63	4.26±0.88
MS+15 غ NaCl/ل	1.4±0.5	5.93±1.09	2.73±0.7
MS+17.5 غ NaCl/ل	0	0	0

أما فيما يتعلق بالسويقات لوحظ أن متوسط أطوالها على الوسط MS كان 44 مم وهو أفضل من المتوسط على الوسط المائي 33 مم. تناقص متوسط طول السويقة بتزايد تركيز الملوحة في وسط MS حيث بلغ 2.73 مم في التركيز المرتفع 15 غ/ليتر أي تناقص بنسبة 93.79%.

تبين النتائج المسجلة في الجدولين 3 و4 أن تأثير الملوحة كان واضحاً في تناقص متوسطات نمو الجذور والسويقات للصنفين المدروسين (الشكل 1). ولوحظ أيضاً أن الصنف 441-S-70 كان أكثر تحمّلاً للملوحة من الصنف 443-S-70 وهذا يتوافق مع بعض الأبحاث التي بينت أن تحمّل الملوحة يتعلق بالصنف أو بالنمط الوراثي [3، 4، 9، 15]. ويعود تأثير الملوحة في نمو الجذور والسويقات إلى بطء امتصاص الماء من قبل الجذور الملامسة للوسط المغذي الذي يزداد ضغطه الحلولي بزيادة تركيز NaCl، وإلى التأثير السمّي لشوارد Na^+ و Cl^-.

تتوافق هذه النتائج مع نتائج الكثير من البحوث عند نباتات مختلفة كما هو الحال عند العصفر [17]، الرغل [26]، عبّاد الشمس [27، 28، 29، 30، 31]، الملفوف [32]، الذرة البيضاء [33]، نباتات هجينة ناتجة من تصالب

القمح مع الشيلم Triticale [34] وبعض أصناف الفاصولياء [35]. نمت البادرات بشكل جيد بعد نقلها الى الأنابيب الزجاجية الحاوية على تراكيز مختلفة من NaCl ونمت أيضاً بعد نقلها من الأنابيب وزراعتها في الأصص وبشكل خاص البادرات التي نمت على التراكيز (5 ، 10، 12,5) غ / ليتر (الشكلان 2 و3) .



C B A

E D

الشكل 1: إنبات بذور الصنفين 441-S-70 و443-S-70 على أوساط زرعية مختلفة التراكيز الملحية. نمو وتحمل الصنف الأول للملوحة أكثر من نمو وتحمل الصنف الثاني للملوحة.

A: إنبات بذور الصنف 441-S-70 بعد يومين من الزراعة على وسط MS+5 غ/ليتر من NaCl.

B: إنبات بذور الصنفين بعد 6 أيام من الزراعة على وسط MS+5 غ/ليتر من NaCl.

أ- بادرة للصنف 441-S-70. ب- بادرة للصنف 443-S-70.

C: إنبات بذور الصنفين بعد 6 أيام من الزراعة على وسط MS+10 غ/ليتر من NaCl.

أ- بادرة للصنف 441-S-70. ب- بادرة للصنف 443-S-70.

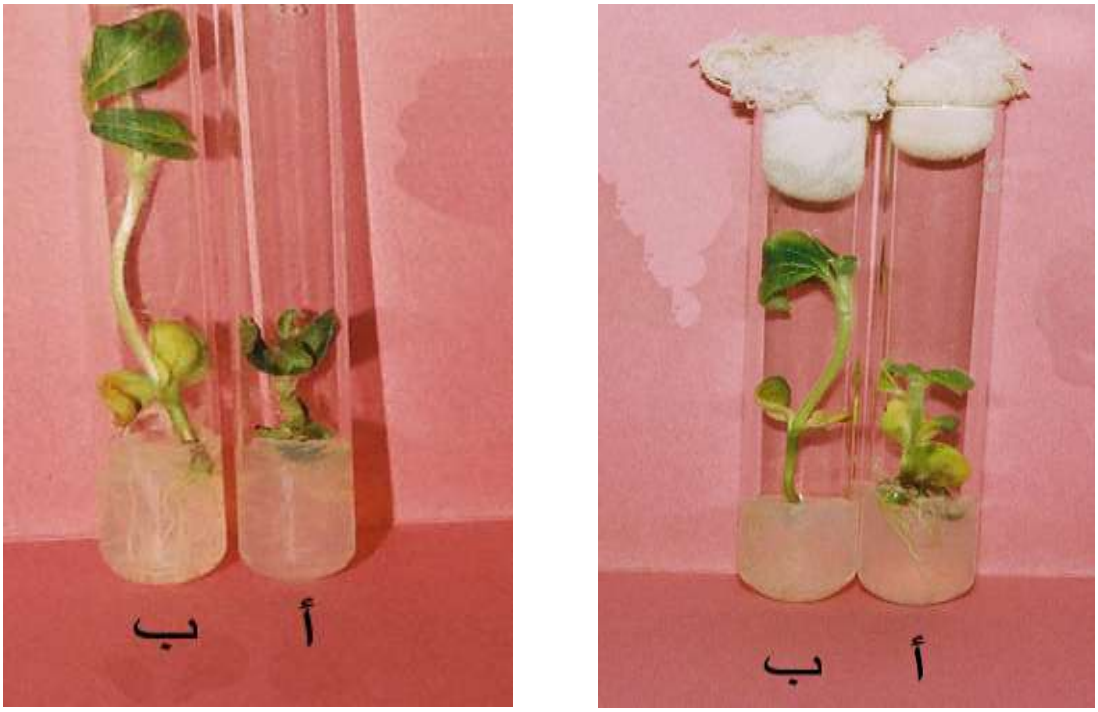
D: إنبات بذور الصنفين بعد 6 أيام من الزراعة على وسط MS+12.5 غ/ليتر من NaCl.

أ- بادرة للصنف 441-S-70. ب- بادرة للصنف 443-S-70.

E: إنبات بذور الصنفين بعد 6 أيام من الزراعة على وسط MS+15 غ/ليتر من NaCl.

أ- بادرة للصنف 441-S-70. ب- بادرة للصنف 443-S-70.

C B A



E D

الشكل 2: مقارنة نمو البادرات في الأنابيب الزجاجية على أوساط زرعية مختلفة التراكيز الملحية للصنف 441-S-70.

A: أ- بادرة بعد أسبوع من نقلها وزراعتها على وسط MS (سائل).

ب- بادرة بعد أسبوع من نقلها وزراعتها على وسط MS+5 غ من NaCl/ليتر (سائل).

B: بادرة بعد أسبوع من نقلها وزراعتها على وسط MS+10 غ من NaCl/ليتر (سائل).

C: أ- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS+12.5 غ NaCl/ليتر (جامد) .

ب- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS +10 غ NaCl/ليتر (جامد).

D: أ- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS+15 غ NaCl/ليتر (جامد)

ب- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS+12.5 غ NaCl/ليتر (جامد).

E: أ- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS+17.5 غ NaCl/ليتر (جامد).

ب- بادرة بعد 3 أسابيع من نقلها وزراعتها على وسط MS+10 غ NaCl/ليتر (جامد).

B

A

C

الشكل 3: أقلمة ونمو البادرات حتى مرحلة الإزهار.

A: أقلمة بادرات المرحلة B (الشكل 2) بعد أسبوع من نقلها من الأنابيب وزراعتها في الأصص.

B- بادرتان من المرحلة A (الشكل 3) بعد 3 أسابيع من زراعتهما في الأصيص.

C- نباتات في مرحلة الإزهار بعد 3 شهور من إنباتها على وسطي الزراعة MS+10 غ وMS+12.5 غ NaCl/ليتر.

الدراسة الإحصائية:

تشير الدراسة الإحصائية للجدول 3 وبعد يومين من الزراعة إلى عدم وجود فرق معنوي بين متوسطي طول الجذر على الوسطين MS وMS +5 غ NaCl، بينما كانت توجد فروق معنوية بين متوسط طول الجذر على الوسط MS وبقية المتوسطات وكان أقل فرق معنوي 2.80 بين الوسطين MS وMS +10 غ NaCl.

وبمقارنة متوسط الطول على وسط MS+5 غ NaCl ببقية المتوسطات كان أقل فرق معنوي 2.60 بين هذا الوسط ووسط MS+10 غ NaCl. بينما كان أقل فرق معنوي 2.26 بمقارنة الوسط MS+12.5 غ NaCl ببقية المتوسطات وكان ذلك بين هذا الوسط وMS+15 غ NaCl.

أما بعد 6 أيام من الزراعة كانت توجد فروق معنوية بين متوسط طول الجذر على وسط MS وبقية المتوسطات وكان أقل فرق معنوي يساوي 8 وذلك بين متوسطي وسط MS ووسطMS +5 غ NaCl. وبمقارنة متوسط الطول على MS +10 غ NaCl ببقية المتوسطات كان أقل فرق معنوي يساوي 11.93 وذلك بين هذا الوسط والوسط وMS +12.5 غ NaCl. وكان أقل فرق معنوي يساوي 10 بمقارنة متوسط الوسط الأخير ببقية المتوسطات وكان ذلك بينه وبين وMS +15 غ NaCl.

أما فيما يتعلق بالسويقة وبمقارنة متوسط الطول على وسط MS ببقية المتوسطات كان أقل فرق معنوي يساوي 4.66 بين هذا الوسط والوسط MS+5 غ NaCl. وبمقارنة متوسط الطول على MS+10 غ NaCl ببقية المتوسطات كان أقل فرق معنوي يساوي 10.20 وذلك بينه وبين MS+12.5 غ NaCl. في المقابل لا يوجد فرق معنوي بين متوسط الوسط الأخير ومتوسط الطول على الوسط MS + 15 غ NaCL . بمقارنة متوسط الوسط الأخير ببقية المتوسطات كان أقل فرق معنوي 13.26 وذلك بينه وبين المتوسط MS+10 غ NaCl.

تشير الدراسة الإحصائية للجدول 4 وبعد يومين من الزراعة أن هناك فروقاً معنوية بين متوسط طول الجذر على الوسط MS وبقية المتوسطات وكان أقل فرق معنوي 3.86 بين هذا الوسط والوسط MS+5 غ NaCl. ويوجد فروق معنوية بين متوسط الوسط MS+10 غ NaCl ومتوسطات بقية الأوساط وكان أقل فرق معنوي يساوي 1.4 بين هذا الوسط وMS+12.5 غ NaCl. لا يوجد فرق معنوي بين هذا الأخير وMS +15 غ NaCl. في المقابل كان أقل فرق معنوي يساوي 2 وذلك بين الوسط الأخير وMS +10 غ NaCl.

وتشير الدراسة بعد 6 أيام من الزراعة إلى وجود فروق معنوية بين متوسط الوسط MS وبقية المتوسطات وكان أقل فرق معنوي يساوي 12.66 بين هذا الوسط وMS +5 غ NaCl، ويوجد فروق معنوية بين الوسط MS+10 غ NaCl وبقية الأوساط وكان أقل فرق معنوي يساوي 9.73 بين هذا الوسط وMS +12.5 غ NaCl. وكان يوجد فروق معنوية بين هذا الأخير ومتوسطات بقية الأوساط وكان أقل فرق معنوي يساوي 5 بين هذا الوسط والوسط MS+15 غ NaCl.

ومن حيث السويقة كان يوجد فروق معنوية أيضاً بين متوسط طولها على MS وبقية متوسطات الأوساط الأخرى وكان أقل فرق معنوي يساوي 15.33 بين هذا الوسط وMS +5 غ NaCl. يوجد فروق معنوية بين متوسط MS+10 غ NaCl ومتوسطات بقية الأوساط وكان أقل فرق معنوي يساوي 7.53 بين هذا الوسط و وMS +12.5 غ NaCl.

وأشارت الدراسة إلى وجود فروق معنوية بين متوسط MS +15 غ NaCl وبقية متوسطات الأوساط الأخرى ما عدا الوسط وMS +12.5 غ NaCl وكان أقل فرق معنوي يساوي 9.06 بين هذا الوسط والوسط وMS +10 غ NaCl.

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تناقصت النسبة المئوية للإنبات، وتناقص نمو البادرات (الجذور والسويقات) للصنفين المدروسين مع تزايد تراكيز الملوحة (NaCl) في الوسط المغذي.

2- كانت نسب الإنبات ومتوسطات أطوال الجذور والسويقات للصنف 441-S-70 أعلى منها للصنف 443-S-70 وبالتالي كان الصنف الأول أكثر تحمّلاً للملوحة من الصنف الثاني.

3- استمر إنبات البذور حتى 17.5 غ/ليتر NaCl بعد 6 أيام من الزراعة وبنسبة 15,5% في الصنف 441-S-70 وانعدم الإنبات في التركيز 20 غ/ليتر NaCl لهذا الصنف بينما انعدم الإنبات في التركيز 17.5 غ/ليتر NaCl بالنسبة للصنف 443-S-70 .

4- دراسة أصناف أخرى لمعرفة الأصناف المتحملة للملوحة والأكثر إنتاجية واعتمادها في سوريا.

المراجع:

1- خوري، بولص اسكندر. تقييم أولي لعدة طرز وراثية من الذرة الصفراء من حيث تحمّلها للملوحة خلال مرحلتي الإنبات ونمو البادرات. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية-سلسلة العلوم الزراعية 22 (10)، 2000، 259-267.

2- سليمان، سوسن. دراسة مقارنة لتأثير ثنائي الأمين (Putrescine) على إنبات بذور السبانخ (Spinacia oleraceae) وفول الصويا *Glycine max* في ظروف ملوحة مياه الري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية-سلسلة العلوم الزراعية 23 (11)، 2001، 81-73.

3- عبد الحميد، عماد. تأثير الإجهاد الملحي في بعض المعايير الفيزيولوجية والشكلية عند بعض أصناف الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية-سلسلة العلوم الزراعية 26 (2)، 2004، 37-51.

4- علي ديب، طارق؛ خوري، بولص؛ شيخ، سناء. الاستجابة الفيزيزلوجية للملوحة لدى بعض الطرز الوراثية من القمح (Triticum SPP.) في مرحلة النبات الفتي. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية المجلد (28) العدد (2)، 2006، 203-215.

5- علي ديب، طارق؛ سوسي، فاتن. تأثير نقع البذور بمنظمات النمو في نمو بادرات صنف القمح الطري شام 6 تحت ظروف الإجهاد الملحي. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية المجلد (29) العدد (3)، 2007، 165-179.

6- BERNSTEIN. L. Effect of physiology salinity and sodicity on plant growth. Review for plant pathology. Vp. 13. 1975, 295-311.

7- MORIZET, J.; CRUIZAT, P.; CHATENOUD, J.; PICOT, P. and LECLERCQ, P. Essai d'amélioration de la résistance à la sécheresse du tournesol (*Helianthus annuus)* par croisement interspécifique avec une espéce sauvage (*Helianthus argophyllus).* Réflexions sur les methods utilisées et les premiers resultats obtenus. Agronomie, 4 (6), 1984, 577-585.

8- CHOWDHURY, M.K.A.; MIAH, S. ; ALI and HOUSSAIN, M. A. Effect of salinity on germination, growth, Sodium and Potassium accumulation in sugar cane (*saccharum officinarum*). Indian Journal of Agriculture science, 68(10), 1998, 682-683.

9- MURALIDHARUDU, Y.; HARIPRIYA, CV. ; PATIL, SG.; HEBBARA, M. and SASTRY, J. A. Effect of salinity on germination and early growth in sunflower (*Helianthus annuus* L.) Helia., 21, 1998, 95-101.

10- KHATOON, A.; QURESHI, M.S. and HOUSSAIN, M. K. Effect of salinity on some yield parameters of sunflower (*Helianthus annuus* L.). International Journal of Agriculture and Biology, 2 (4), 2000, 382-384.

11- KHATOON, A.; HOUSSAIN, M. K. and SADIQ, M. Effect of salinity on some growth parameters of cultivated sunflower under saline conditions. International Journal of Agriculture and Biology, 2 (3), 2000, 210-213.

12- ASCH, F. ; DINGKUHN, M. ; MIEZAN, K. and DORFFLING, K. Leaf K/Na ratio predicts salinity induced yield loss in irrigated rice. Euphytica, 113, 2000, 109-118.

13- RAHMAN, M. ; SOOMRO, H. A.; HAQ, M. Z. and GUL, S. Effect of NaCl salinity on wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. World Journal of Agriculture Sciences, 4 (3), 2008, 398-403.

14- OKCU, G.; KAYA, M.D. ; and ATAK, M. Effect of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.) Turk. J. Agric. For., 29, 2005, 237-242.

15- MOHAMMED, E. M.; BENBELLA, M. and TALOUIZETE, A. Effect of Sodium chloride on sunflower (*Helianthus annuus* L.). Seed germination. Hellia, 25, Nr.37, 2002, 51-58.

16- SADIQ, M.; JAMIL, M.; MEHDI, S. M.; SARFRA, M. and HASSAN, G. Comparative performance of Brassica Varieties/Lines under saline sodic condition. Asian Journal of Plant Sciences, vol. 1, N˚.2, 2002, 77-78.

17- KAYA, M. D. and IPEK, A. Effect of Different Soil Salinity Levels on Germination and Seedling Growth of Sufflower (*Carthamus Tinctorius* L.). Turk. J. Agric for, 2003, 221-227.

18- TURHAN, H. and AYAZ, C. Effect of salinity on Seedling emergence and growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). cultivars. International Journal of Agriculture and Biology. 6, 1, 2004, 149-152.

19- KHAN, M. A.; GUL, B. and WEBER, D. J. Action of plant growth regulators and salinity on seed germination of Ceratoides Lanata. Can. J. Bot. 82, 2004, 37-42.

20- ATAK, M.; KAYA, N. D.; CIKILI, Y.; and CIFTCI, C. Y. Effects of NaCl on the germination, seedling growth and water uptake of triticale. Turk;. J. Agric. For. 30, 2006, 39-47.

21- MUHAMMAD, J.; DEOGBAE, L.; KWANGYONG, J.; MUHAMMAD, A.; **SHEO**NG CHUN, L. and EUI SHIK, R. Effect of salt (NaCl) stress on germination aearly seedling growth of four vegetables species. J. of Cent. Europ. Agri. Vol. 7, N˚ 2, 2006, 273-282.

22- DASLIVA, R. N. ; LOPES, N.; DEMORAES, D.; PEREIRA, A. D. and DUARTE, G. Physiological Quality of Barley Seeds Submitted to Saline Stress. Revista, Bros. De sements, vol. 29, N˚ 1, 2007, 40-44.

23- MURASHIGE, T. and SKOOG, F. A revised medium of rapid growth and bioassays with Tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, 473-497.

24- HAMWIEH, A. and XU, D. Conserved salt tolerance quantitative trait locus (QTL) in wild and cultivated soybeans. Breeding Science, 58, 2008, 355-359.

25- LEE, J. D.; SHANNON, J. G; VUONG, T. D. and NGUYEN, H. T. Inheritance of salt tolerance in wild soybean (*Glycine soja* Sieb. and Zucc.) Accession PI 483463. BMC plant Biol., vol. 6, 2009, 1-2.

26- KHAN, M. A. and HNGAR, I. A. The effect of salinity and temperature on the germination of polymorphic seeds and growth of Atriplex triangularis willd. Amer. J. Bot. 71, 4, 1984, 481-489.

27- MOHAMEDIN, A. A. M.; ABDEL-KADER, A. A. and BADRAN, N. M. Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to plants salt stress under different water table depths. J. of Apll. Sciences Research, 2, 12, 2006, 1175-1184.

28- TURHAN, H.; GENC, L.; SMITH, S. E.; BOSTANCI, Y. B. and TURKMEN, O. S. Assessment of the effect of salinity on the early growth stage of the common sunflower (Sanay cultivar) using spectral discrimination techniques. African. J. of Biotechnologie, vol. 7, 6, 2008, 750-756.

29- KUMAR, S.; AHMAD, A. and MASOOD, A. Salinity induced per cent seed germination and seeding growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) CV. PAC-3776. Research crops, vol. 9, N° 2, 2008, 1-2.

30- KAYA, M. D. The role of hull in germination and Salinity tolerance in some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. African. J. of Biotechnologie, vol. 8, 4, 2009, 597-600.

31- AHMAD, R. and JABEEN, N. Demonstration of growth improvement in sunflower (*Helianthus annuus* L.) by the use of organic fertilizers under saline conditions. Pak. J. Bot., 41, 3, 2009, 1373-1384.

32- JAMIL, M.; LEE, K. B.; JUNG, K. Y.; LEE, D. B.; HAN, M. S. and RHA, E. S. Salt stress inhibits germination and early seedling growth in cabbage (*Brassica oleracea Capitata* L.) Pak. J. of Biological Sciences, 10, 6, 2007, 910-914.

33- VEERANAGAMALLAIAH, G.; JYOTHSNAKUMARI, G.; THIPPESWAMY, M. and OBULREDDY, P. C. Proteomic analysis of salt stress responses in foxtail millet (*Setaria Italica* L. CV. Prasad) seedlings. Plant sciences, 175, 2008, 631-641.

34- KAYDAN, D. and YAGMUR, M. Germination, seedling growth and relative contents of shoot in different sizes of triticale under osmotic stress of water and NaCl. African. J. of Biotechnologie, vol. 7, 16, 2008, 2862-2868.

35- GHOLAMI, A.; SHARAFI, S.; SHARAFI, A. and GHASEMI, S. Germination of different seed size of pinto bean cultivars as affected by salinity and drought stress. J. of food, Agriculture and Environment, vol.7, 2, 2009, 555-558.

36- KATARJI , N ; VAN HOOM , J.W. ; HAMDY , A . and MASTRORILLI , M . Salinity effect on crop development and yield , analysis of salt tolerans acoording to Several classification metods . Agric . Water manag ., 62 , 2003 , 37-66 .