مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (6) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (6) 2014

تأثير الملوحة (Nacl) في إنبات البذور ونمو البادرات المزروعة في المختبر لصنفين من نبات فول الصويا [*Glycin max* (L.) Merr.]

الدكتور دانيال العوض*

(تاريخ الإيداع 12 / 5 / 2014. قبل للنشر في 5 / 11 / 2014)

□ ملخّص □

تهدف الدراسة إلى مقارنة تأثير خمسة تراكيز ملحية (Nacl) مختلفة (0، 50، 100، 150، 200 ميلي مول) في إنبات البذور ونمو البادرات لصنفين من نبات فول الصويا (sb-172، sb-44) .

تمّ إنبات البذور في أطباق بتري على أوراق ترشيح معقمة ومرطبة بـ 10 ميلي ليتر من الوسط المستخدم؛ وذلك في درجة حرارة 25 م° وفي الظلام . أظهرت النتائج التي حصلنا عليها تناقص النسبة المئوية للإنبات ، طول الجذر والسويقة مع زيادة تركيز Nacl في الوسط ، وكانت أفضل القيم من الصنف sb-44 .

تمّت ملاحظة فروق معنوية بين الشاهد والبذور المعالجة بعد 7 أيام من الحضانة . زرعت البذور النابتة على وسط Murashige and Skoog الأساسي (MS) والصلب الذي يحتوي التركيز نفسه من الملوحة . كان نمو الجذور أكثر تأثراً بالتركيز 200 ميلي مول Nacl مقارنة بنمو البادرات . نقلت هذه الأخيرة ، بعد ذلك ، إلى أصص تحوي تربة مغذية (تورب)، ورويت بماء ملحي (التركيز نفسه الذي نمت عليه)، وتمت أقلمتها في المختبر .

حصلنا على نباتات بحالة خضرية جيدة، استمر نموها إلى مرحلة النضج خلال 10-12 أسبوعاً.

الكلمات المفتاحية: فول الصويا، بذور، إنبات (انتاش)، نمو البادرات، ملوحة، تحمل الملوحة، جذور، سويقات .

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

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (6) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (6) 2014

Effect of salinity (Nacl) on seeds germination and seedling growth cultured in laboratory of two cultivars of soybean [*Glycine max* (L) Merr.]

Dr. Daniel Alawad*

(Received 12 / 5 / 2014. Accepted 5 / 11 /2014)

□ ABSTRACT □

The objective of this study is to compare the effect of five different Nacl concentration (0,50,100,150,200 mM) on seeds germination and seedling growth of two cultivars of soybean (sb-44,sb-172).

Seeds were germinated in petri dishes with sterile filter paper moistened with 10 ml of test solution at 25 c° in dark .

The obtained results showed that germination percentage , length of root and hypocotyl were decreased with the increase of the Nacl concentration in the medium. The best values was from cultivar sb-44 .

After seven days of incubation , significant differences were observed between control and treated seeds .

Germinated seeds were subcultured on basal Murashige and Skoog medium solid at the same Nacl concentration . The roots growth was mor affected by 200 mM Nacl compared to seedling growth .

Plantlets were transfered into pots with nutrient soil , irrigated with saline water and were adapted at laboratory . we obtained good plants grew to maturity in 10- 12 weeks .

Key words : soybean, seeds, germination, seedling growth, salinity, salt tolerant, roots, hypocotyl .

***Associate professor, Department of plant biology, Faculty of sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

ينتمي نبات فول الصويا إلى الفصيلة القرنية Leguminosea ، ويعدّ واحداً من المحاصيل الاقتصادية المهمة؛ وذلك لاحتواء بذوره كمية عالية من الزيت النباتي والبروتين وفيتامين E (Manavalan *et al.*, 2009)، وتستخدم بذوره أيضاً علفاً للدواجن وفي المزارع المائية (Joyner *et al.*, 2010). تلعب العقد البكتيرية في جذوره دوراً في تحسين خصوبة التربة وذلك عن طريق تثبيت الآزوت الجوي. (Burris and Roberts, 1993). تُعدّ الملوحة عاملاً رئيساً من العوامل التي تؤثر في انخفاض نسبة إنبات البذور ونمو البادرات (Wang and Shannon, 1999; Kaya and Ipek, 2003; Hamwieh and Xu, 2008 Amirjan, 2010 ; Kondetti *et al.*, 2012; Ewase *et al.*, 2013), و في تشكيل العقد الآزوتية (Tu, 1981; Singleton and Bohlool 1984) وفي إنتاجية المحصول وخاصة في المناطق الجافة (Paker *et al.*, 1983; Munns , 1993 ; Liu *et al.*; Lee *et al.*2008) وتؤثر الملوحة أيضاً في نشاط بعض الأنزيمات كأنزيم الـ dehydrogenase (Amirjani, 2010; Garg, 2010).

يعود التأثير المثبط للملوحة إلى زيادة الضغط الحلولي ومن ثم الحد من امتصاص الماء (Atak *et al.*, 2006; Khadri *et al.*,2007) أو إلى التأثير السمي لشوارد Cl^-, Na^+ (Paker *et al.*,1983; Rahman *et al.*,2008) . يصنف فول الصويا من النباتات الحساسة إلى متوسط الحساسية للملوحة (Luo *et al.*,2005) . تختلف درجة تحمل الملوحة من صنف إلى آخر وللنوع نفسه (Muralidharudu *et al.*,1998; Hamwieh and Xu, 2008) .

أهمية البحث وأهدافه :

تأتي أهمية البحث من الأهمية الاقتصادية لنبات فول الصويا ومعرفة درجة تحمل الصنفان المدروسان للملوحة. فضلاً عن قلة الأبحاث في سورية المتعلقة بدراسة تأثير الملوحة في إنبات بذوره ونمو بادراته. **ويهدف البحث إلى :**

-دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة (Nacl) في إنبات البذور ونمو البادرات مخبرياً لصنفين من فول الصويا .

-دراسة مقارنة للصنفين المدروسين لتحديد الأفضل من حيث التحمل للملوحة .

طرائق البحث ومواده:

المادة النباتية: تمّ استخدام صنفين من نبات فول الصويا، الأول هو sb-44 والثاني sb-172، وتمّ الحصول عليهما من الهيئة العامة للبحوث الزّراعية- دوما- دمشق.

وسط الاستنبات

تمّ استخدام أربعة تراكيز مختلفة من Nacl (50، 100، 150، 200 ميلي مول) إضافة إلى الماء المقطر (شاهد) في مرحلة الإنبات.

وتمّ تحضير الوسط المغذي الأساسي MS (Murashige and Skoog,1962) وأضيفت إليه التراكيز الملحية المذكورة سابقاً والمستخدمة في مرحلة الإنبات، ثم ضبطت درجة الـpH على 5,7 وأضيف إليه الآغار آغار بتركيز 8 غ/ليتر. وزّع هذا الوسط بعد التسخين والغليان في أنابيب اختبار 15×2 سم، ثم عُقّمت هذه الأخيرة في

جهاز التعقيم (أوتوكلاف) بدرجة حرارة 121م˚ ولمدة 20 دقيقة. تمّ استخدامت هذه الأوساط لزراعة البذور النابتة وذلك لمتابعة نموها.

تحضير وتعقيم المادة النباتية وزراعتها:

نُقعت بذور الصنفين المستخدمين في ماء عادي لمدة ساعة واحدة ، ومن ثم عُقمت بغمرها بالكحول الإتيلي 70% لمدة دقيقة واحدة، وبعدها غمرت برشاحة هيبوكلوريت الكالسيوم 8% لمدة 20 دقيقة. غسلت، بعد ذلك، البذور ثلاث مرات بالماء المقطر والمعقم.

زرعت هذه البذور في أطباق بتري (قطر 9 سم) المعقمة مسبقاً والتي تحوي طبقتين من ورق الترشيح المعقم، وبمعدل 10 بذور في كل طبق وخمس مكررات لكل معاملة. أضيف إلى كل طبق 10مل من كلّ تركيز من التراكيز الملحية المحضرة مسبقاً في كل معاملة. أجريت الزّراعة داخل غرفة تنقية وتعقيم الهواءLaminar Flow Hood ، ثم نقلت الأطباق ووضعت في حاضنة نمو بدرجة حرارة 25 م˚ وفي الظلام. تم إجراء البحث في مختبر البحث العلمي لقسم علم الحياة النباتية .

حساب النسبة المئوية للإنبات وقياس أطوال الجذور والسويقات:

حُسبت النسبة المئوية للإنبات بعد 7 أيام من الزّراعة في الأطباق واعتبرت البذور النابتة عند ظهور الجذير بطول 2مم. وتمّ قياس أطوال الجذور والسويقات بعد 7 أيام أيضاً من الزّراعة، ثم حُسبت متوسطات الأطوال لكل منهما، استخدمت أوراق ميليمترية معقمة مسبقاً لقياس الأطوال المذكورة، وذلك داخل غرفة تنقية وتعقيم الهواء.

نقل البادرات إلى الأنابيب الزجاجية وأقلمتها :

نُقلت البادرات المقاسة لكل تركيز ملحي وزرعت في الأنابيب الزجاجية التي تحوي الوسط MS الصلب وعلى التركيز نفسه الذي نُقلت منهُ ؛ وذلك لمتابعة نموها، باستثناء البذور ذات الجذور الطويلة التي نقلت إلى الأصص مباشرة . وضعت هذه الأنابيب في حاضنة نمو (16 ساعة إضاءة/8 ساعات ظلام) لمدة تتراوح بين 10- 15 يوماً . نقلت، بعد ذلك، البادرات النامية من الأنابيب إلى أصص صغيرة تحوي تربة مغذية (تورب) وتمت تغطيتها بأكياس نايلون شفافة لمدة أسبوع، وثُقبت هذه الأكياس تدريجياً ؛ بهدف أقلمتها مع الوسط الخارجي. رُويت هذه البادرات بالماء العادي الذي يحوي تركيزاً ملحياً مماثلاً للتركيز الذي نمت عليه في الأنبوب.

الدراسة الإحصائية: تمّ إجراء التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج SPSS إذ أُجري تحليل التباين الأحادي للمقارنة بين الأوساط المستخدمة، وتحليل التباين الثنائي للمقارنة بين الصنفين واستخدام اختبار أقل فرق معنوي لمقارنة متوسطات النتائج، وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD على مستوى ثقة 95% ومعنوية 0,05 .

النتائج والمناقشة :

1- الإنبات (الإنتاش):

تناقصت النسب المئوية للإنبات مع زيادة تركيز الملوحة (Nacl) في الوسط إذ انخفضت نسبة الإنبات في الصنف sb-44 من 96% للشاهد (الجدول 1) إلى 82% في التركيز 100 ميلي مول، ومن ثم إلى 38% في التركيز 200 ميلي مول، وأشارت الدراسة الإحصائية إلى وجود فروق معنوية بين متوسط عدد البذور النابتة (في المكررات) للشاهد (9.6) في الصنف sb-44 ومتوسط عدد البذور النابتة (7.4) في التركيز 150 ميلي مول ، ووجد فرق معنوي أيضاً بين متوسط الإنبات لهذا الأخير ومتوسط الإنبات (3.8) في التركيز 200 ميلي مول، وكان

أقل فرق معنوي بين متوسطات عدد البذور المنبتة في الأوساط المستخدمة يساوي 1,45 . انخفضت النسبة المئوية للإنبات أيضاً في الصنف sb-172 من 94% (الشاهد) إلى 78% في التركيز 100 ميلي مول، ومن ثم إلى 30% في التركيز 200 ميلي مول (الجدول 2). وكان يوجد فرق معنوي أيضاً بين متوسط عدد البذور النابتة (9.4) للشاهد ومتوسط عدد البذور النابتة لبقية التراكيز ماعدا التركيز 50 ميلي مول، ويوجد فرق معنوي أيضاً بين متوسط عدد البذور النابتة (9) للتركيز الأخير ومتوسطي عدد البذور النابتة (7) في التركيز 150 ميلي مول و (3) في التركيز 200 ميلي مول. كان أقل فرق معنوي بين متوسطات عدد البذور النابتة في الأوساط المستخدمة يساوي 1,25. فضلاً عن ذلك، أشارت الدراسة الإحصائية بمقارنة متوسطات عدد البذور النابتة في الصنفين إلى التأثير المعنوي للوسط وكانت نسبة التأثير 72.1%. يعود انخفاض النسب المئوية للإنبات في الصنفين إلى التأثير السمي لشوارد Na^+ ,CL^- أو إلى زيادة الضغط الحلولي في الوسط (Khadri *et al.*, 2007, Rahman *et al.*, 2008). تتوافق النتائج التي حصلنا عليها مع دراسات أخرى التي بيّنت أن النسب المئوية للإنبات تتناقص مع زيادة التراكيز الملحية في الوسط الزّراعي، كما هي الحال عند نبات الرغل (Khan and ungar, 1984)، بعض أنواع الفصلية الملفوفية (Jamil *et al.*,2006)، الشعير (Dasilva *et al.*, 2007) ، أصناف هندية من فول الصويا (Kondetti *et al.*,2012)، الذرة الصفراء (Khodarahmpour,2012)، ودوار الشمس (العوض،2012، Mohammed *et al.*,2002) وحبة البركة (Ewase *et al.*,2013) .

الجدول 1: تأثير تركيز الملوحة Nacl (ميلي مول) في النسبة المئوية للإنبات وفي متوسط أطوال السويقات والجذور (مم) للبذور النابتة للصنف sb-44 وذلك بعد 7 أيام من الزّراعة. تشير الأحرف المختلفة للمتوسطات في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية.

الوسط الزرعي	النسبة المئوية للإنبات	متوسط أطوال السويقات	متوسط أطوال الجذور
H2O	96	E 22.74±1.6	E 51.09± 1.24
H2O+50 ميلي مول Nacl	90	D 19.3± 2.29	D 47.82±0.73
H2O+100 ميلي مول Nacl	82	C 13.96 ±1.19	C 41.75±0.57
H2O+150 ميلي مول Nacl	76	B 8.13± 0.51	B 35 ± 0.83
H2O+200 ميلي مول Nacl	38	A 3.14± 0.9	A 18.48±1.1
LSD 5%	1.45 للمكررات	1.9	1.22

الجدول 2: تأثير زيادة تركيز الملوحة Nacl (ميلي مول) في النسبة المئوية للإنبات وفي متوسط أطوال السويقات والجذور (مم) للبذور النابتة للصنف sb-172 وذلك بعد 7 أيام من الزّراعة. تشير الأحرف المختلفة للمتوسطات في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية.

الوسط الزرعي	النسبة المئوية للإنبات	متوسط أطوال السويقات	متوسط أطوال الجذور
H2O	94	E 19.88±1.21	E 48.46± 1.03
H2O+50 ميلي مول Nacl	90	D 16.84± 0.89	D 44.4±0.81
H2O+100 ميلي مول Nacl	78	C 11.37 ±0.59	C 39.27±1.12
H2O+150 ميلي مول Nacl	70	B 6.99± 0.39	B 30.51 ± 1.43
H2O+200 ميلي مول Nacl	30	A 2.13± 0.36	A 15.92±0.55
LSD 5%	1.25 للمكررات	1.01	1.36

تأثير الملوحة في نمو السّويقات:

بيّنت النتائج التي حصلنا عليها (الجدولان 1، 2) انخفاض متوسط طول السويقات مع زيادة التركيز الملحي في الوسط المستخدم ، إذ انخفض متوسط أطوال السويقات في الصنف sb-44 من 22.74 مم في الشاهد (الشكل A:1) إلى 13.96 في التركيز 100 ميلي مول، و8.13 في التركيز 150 ميلي مول (الشكل1: B ،C)، ومن ثم إلى 3.14 في التركيز 200 ميلي مول.

أشارت الدراسة الإحصائية إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات أطوال السويقات في الأوساط المستخدمة وكان أقل فرق معنوي يساوي 1.9 (الجدول 1).

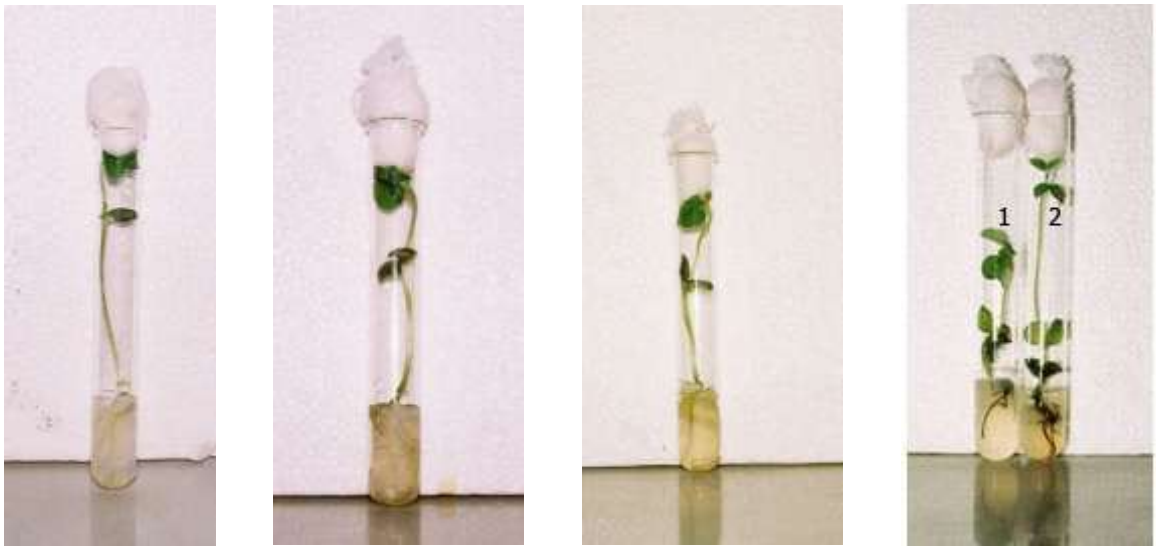
وكذلك بيّنت النتائج في الصنف sb-172 انخفاض متوسط أطوال السويقات من 19.88 مم في الشاهد إلى 11.37 في التركيز 100 ميلي مول، ومن ثم إلى 2.13 في التركيز 200 ميلي مول. ووجدت فروق معنوية بين جميع متوسطات أطوال السويقات في الأوساط المستخدمة ، وكان أقل فرق معنوي يساوي 1.01(الجدول2)

فضلاً عن ذلك كان تأثير الملوحة في نمو البادرات المزروعة في الأنابيب الزجاجية واضحاً ، حيث كان طول البادرات في التركيز 50 ميلي مول أفضل منه في التركيز الأعلى (الشكل1: D,E,F) .

تلعب زيادة الضغط الحلولي في الوسط مع زيادة تراكيز الملوحة دوراً في تناقص متوسط أطوال السويقات. أشار تحليل التباين الثنائي لمقارنة الصنفين المستخدمين ببعضهما إلى التأثير المعنوي للوسط والصنف في النمو ووصلت نسبة التأثير إلى 95%.

تتوافق النتائج التي حصلنا عليها مع دراسات أخرى إذ بيّنت تأثير زيادة التراكيز الملحية في انخفاض أطوال البادرات، وذلك عند العصفر (Kaya *et al.*,2003)، الذرة البيضاء (Veeranagamallaiah *et al.*,2008)، القمح (Rahman *et al.*,2008)، وأصناف هندية من فول الصويا (Kondetti *et al.*,2012).دوار الشمس ، (العوض، 2012 Turhan and Ayaz, 2004; Mohamedin *et al.*,2006 Turhan *et al.* 2008) .لاحظنا ، وبشكل عام، أن الصنف sb-44 كان أكثر تحملاً للملوحة بقليل من الصنف sb-172. أشارت دراسات عدة إلى وجود اختلافات بين الأصناف من حيث تحمل الملوحة، كما هي الحال عند الملفوف (Sadiq *et al.*, 2002)، القمح (ديب وآخرون،2006)، دوار الشمس (العوض، 2012 ;2000,khatoon *et al.*) وفول الصويا (ji *et al.*, 2006 Hamwieh and Xu,2008; Kondetti *et al.*2012)

A B C



D E F G

الشكل 1: تأثير التراكيز المختلفة من Nacl في نمو الجذور وسويقات البذور النابتة في أطباق بتري بعد أسبوع من الزّراعة للصنف sb-44 (A,B,C)، وفي نمو الجذور والبادرات النامية في الأنابيب بعد أسبوعين من زراعتها في هذه الأنابيب.

A -بذور نابتة (شاهد) . B- بذور نابتة في التركيز 100 ميلي مول Nacl

C -بذور نابتة في التركيز 150 ميلي مول Nacl

D -بادرة نامية على وسط MS الذي يحوي 50 ميلي مول Nacl

E - بادرة نامية على وسط MS الذي يحوي 100 ميلي مول Nacl (الصنف sb-44)

F-بادرة نامية على وسط MS الذي يحوي 100 ميلي مول Nacl (الصنف sb-172)

G- أنبوبان يوضحان أن تأثير التركيز 200 ميلي مول Nacl في نمو الجملة الجذرية وطول البادرة للصنف sb-172 (1) كان أكثر من تأثيره في الصنف sb-44 (2).

2-تأثير الملوحة في نمو الجذور:

أشارت النتائج إلى تناقص متوسط أطوال الجذور النابتة مع زيادة تركيز الملوحة في الوسط المستخدم (الشكل1، A,B,C)، إذ انخفض متوسط أطوال الجذور للصنف sb-44 من 51.09 مم للشاهد إلى 41.75 مم في التركيز100ميلي مول ووصل إلى 18.48 في التركيز 200 ميلي مول (الجدول 1)، ووجدت فروق معنوية بين متوسطات أطول الجذور في جميع الأوساط المستخدمة وكان أقل فرق معنوي يساوي 1.22.

بيّنت النتائج أيضاً بالنسبة للصنف sb-172 (الجدول 2) انخفاض متوسط أطوال الجذور مع زيادة تركيز الملوحة، إذ انخفض متوسط طول الجذور من 48.46 مم في الشاهد إلى 39.27 مم في التركيز 100 ميلي مول ووصل إلى 15.92 مم في التركيز 200 ميلي مول. توجد فروق معنوية أيضاً بين متوسطات أطوال الجذور في جميع الأوساط المستخدمة وكان أقل فرق معنوي 1.36.

تناقصت كثافة الجملة الجذرية للبادرات النامية في الأنبوب على الوسط الذي يحوي 200 ميلي مول Nacl (الشكل1: G).

أشارت الدراسة الإحصائية لمقارنة الصنفين ببعضهما إلى التأثير المعنوي للوسط والصنف أيضاً في أطوال الجذور إذ وصلت نسبة التأثير 98.9%.

أظهرت أبحاث متعددة تأثير الصنف وزيادة تركيز الملوحة في طول الجذر إذ أدى ارتفاع الضغط الحلولي مع زيادة الملوحة إلى انخفاض أطول الجذور، كما هي الحال عند الفاصولياء (Gholami *et al.*,2009)، دوار الشمس (العوض،2012 ;Kaya,2009)، أصناف هندية من فول الصويا (Kondetti *et al.*2012) والذرة الصفراء (عبد الحميد، 2004 ;Idikut,2013).

3- الأقلمة ونمو البادرات :

نُقلت البادرات النامية في الأنابيب وزرعت في أصص تحوي تربة مغذية (تورب) بعد غسل جذورها من الآغار، ثم تمت تغطيتها بأكياس نايلون شفافة مثقبة لمدة أسبوع؛ بهدف أقلمتها (الشكل2:A)، نمت البادرات بشكل جيد بعد نزع الأكياس عنها وترويتها بمياه عادية تحوي تركيزاً ملحياً مماثلاً لتركيز الوسط الذي نمت عليه، استمر نمو البادرات إلى مرحلتي الإزهار والنضج خلال مدة تتراوح بين 10- 12 أسبوعاً (الشكل2: B,C)

A

B

C

الشكل2: تأقلم ونمو البادرات حتى مرحلة النضج.

A- نمو وتأقلم البادرة بعد نقلها من الأنبوب وزراعتها في الأصيص وتغطيتها بكيس نايلون شفاف مثقّب بعد 4 أسابيع من الإنبات.

B- بادرة بعد 8 أسابيع من إنباتها وزراعتها في الأصيص.

C- نبات بعد 10 أسابيع من إنباتها وزراعتها في الأصيص.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- انخفضت النسبة المئوية للإنبات مع ازدياد تركيز Nacl في الوسط المستخدم.

2- تناقص متوسط أطوال الجذور ومتوسط أطوال السويقات في البذورالنابتة، وكثافة الجملة الجذرية وطول البادرة النامية في الأنبوب مع زيادة تركيز Nacl في الوسط وذلك في الصنفين المستخدمين.

3- الصنف sb-44 أكثر تحملاً للملوحة بقليل من الصنف sb-172.

4- كان النمو الأفضل للبادرات والنباتات في التراكيز الملحية التي تتراوح بين 50-150 ميلي مول NaCl.

التوصيات:

1- دراسة مقارنة لأصناف أخرى لمعرفة درجة تحملها للملوحة.

2- اعتماد الأصناف الأكثر تحملاً للملوحة في الزّراعة.

المراجع:

1- 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 الزّراعية، 26(2)، 2004، 37-50.

2- علي ديب، طارق؛ خوري بولص وسناء شيخ. الاستجابة الفيزيولوجية للملوحة لدى بعض الطرز الوراثية من القمح (*Triticum* spp.) في مرحلة النبات الفتي . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العملية – سلسلة العلوم البيولوجية، 28(2)، 2006، 203-215.

3- العوض، دانيال . تأثير الملوحة (Nacl) في إنبات البذور ونمو البادرات المزروعة في المختبر لصنفين من عباد الشمس (*Helianthus annuus* L.). مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العملية – سلسلة العلوم البيولوجية، 34(1)، 2012، 63-76.

4- ALMANSO URI,M.; KINET,J.M and LUTT,S. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat. Plant soil, 231, 2001, 243-254.

5- AMIRJANI,M.R. Effect of salinity stress on growth, mineral composition, proline content, antioxidant enzymes of soybean. Amer.J. of plant physiology. 5,2010, 350-360.

6- ATAK,M..; KAYA, N.D.; CIKILI,Y. and CIFTCI, C.Y. Effect of Nacl on the germination, seedling growth and water uptake of triticale. Turk.J.Agric.for.30,2006,39-47.

7- BURRIS, R.H. and ROBERTS,G.P. Biological nitrogen fixation. Annu. Rev. nutr., 13, 1993, 317-335.

8- DASILVA, R.N.; LOPES, N.; DEMORAES, D.; PEREIRA, A.D. and DUARTE, G. Physiological uality of Barley seeds submitted to saline stress. Revista, Brasil. de sements. Vol.29,n°1,2007,40-44.

9- EWASE,A.S.S.; OMRAN,S.; EL-SHERIF,S. and TAWFIK,N. Effect of salinity stress on coriander (*coriandrum sativum*) seeds germination and plant growth. Egypt. Acad .j.Biolog.SCIN, 4(1), 2013, 1-7.

10- GARG,G. *In Vitro* screening of *Catharanthus roseus* L. Cultivars of salt tolerance using physiological parameters. Inernational J.of Environ. Sci and development, 1(1) 2010, 24-29.
11- 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, Agr. and Environ., 7(2), 2009, 555-558.
12- HAMWIEH, A. and XU, D.; Conserved salt tolerance quantitative trait locus (QTL) in wild and cultivated soybean. Breeding science, 58, 2008, 355-359.
13- IDIKUT, L. The effect of light , temperature and salinity on seed germination of three maize forms . Greener journal of Agr. Sciences, 3(4) 2013, 246- 253 .
14- JAMIL,M.; LEE,K.B.; JUNG, K.Y.; LEE,D.B.; HAN, M.S. and RHA, E.S. salts stress inhibits germination and early seedling growth in cabbage (*Brassica olera ceae capitata* L.) pak. J. of Biological sciences,10,6,2007,910-914.
15- JI, W.; LI, Y.; LI,J.; DAI, C.h.; WANG,.; BAI,X. and CAI, H. Generation and analysis of expressed sequence tags from Nacl-treated *Glycine Soja. BMC plant Biology, 6* (4),2006,1186-1196.
16- JOYNER, E.Y.; BOYKIN, S.L. and LODHI, M.A. Callus induction and organogenesis in soybean cv. pyramid from mature cotyledons and embryos. The open plant science journal,4,2010,18-21.
17- KAYA, M.D. and IPEK,A. Effect of different soil salinity levels on germination and seedling growth of sunflower (*carthamus tinctorius L.*). Turk .J. Agric for.,2003,221-227.
18- KAYA,M.D. The role of hull in germination and salinity tolerance in some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. African Journal of Bio. 8(4) 2009,597-600.
19- KHADRI, M., TEJERA,N.A. and LIUCH,C. Sodium chloride- ABA interaction in two common bean (*phaseolus vulgaris*) cultivars differing in salinity tolerance. *Environmental* and Experimental Botany.60, 2007, 211-218.
20- KHAN,M.A. and UNGAR,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.
21- KHATOON, A.; QURESHI, M.S. and HUSSAIN, MK. Effect of salinity on some yield parameters of sunflower (*Helianthus annuus* L.). inter.J. of. Agri. And Bio. 2(4), 2000, 382-384.
22- KHODARAHMPOHR,…,Evaluation of salinity effects on germination and early growth of maize (*Zea mays* L.) hybrids. Afr.J. of Agri. Res. Vol. 7(12) 2012,1926-1930.
23- KONDETTI, P.; JAWALI, N.; APTE, S.K. and SHITOLE, M.G. Salt tolerance in Indian soybean [(*Glycin max*) L.Merrill] varieties at germination and early seeding growth. Annals of Bio.Res.3(3) 2012,1489-1498.
24- LEE, J.D.; SMOTHERS, S.L.; DUNN,D., VILLAGARCIA, M.; SHUMWAY, C.R.; CARTER, T.E, and SHANNON, J.G. Evaluation of a simple method to screen soybean genotypes for salt tolerance. Crop.sci. Soci. Of America, 48,2008,2194-2200.
25- LIENER, L.E. Implication of antinutritional components in soybean foods. Crit.Rev.food sci.Nutr., 34, 1994, 31-67.
26- LIU, F.; ANDERSEN, M.N. and JENSEN, CR. Loss of pod set caused by drought stress is associated with water status and ABA content of reproductive structures in soybean. Funct. Plant Biol., 30, 2003, 271-280.

27- LUO,Q.; YU,B.; and LIU,Y. Differential sensitivity of chloride and sodium ions in seedlings of *Glycine max* and *G. soja* under Nacl stress. J. of plant physiology,162,2005,1003-1012.
28- MANAVALAN,L.P.; GUTTIKONDA,S.K.; PHAN TRAN, L.S and NGUYEN.H.T. physiological and molecular approaches to improve drought resistance in soybean. Plant cell physiol.,50(7), 2009, 1260-1276.
29- MUNNS, R. Physiological processes limiting plant growth in saline soil: some dogmas and hypotheses. Plant cell Environ.,16,1993, 15-24.
30- MURALIDHARUDU,Y.; HARIPRIYA,Cv.; PATIL,SG.; HEBBARA,M. and SASTRY.J.A. Effect of salinity on germination and early growth in sunflower. Helia, 21,1998,95-101.
31- MURASHIGE,T. and SKOOG,F. A revised medium of rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, 473-497.
32- MOHAMEDIN, A.A.M.; ABD EL-KADER, A.A. and BADRAN, N.M. Response of sunflower (*Helian thus annuus* L.) to plants salt stress under different water table depths. J. of Apl. Scie. Res. 2(12), 2006, 1175-1184.
33- MOHAMMED, M.; BENBELLA,M. and TALOUIZETE, A. Effect of sodium chloride on sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed germination. Helia,25,Nr.37,2002,51-58.
34- PARkER, M.B.; GASCHO, G.J. and GAINS, T.P. Chloride toxicity of soybean grow on Atlantic coast flat woods soils. Agron.J. 75,1983,439-443.
35- PEREZ,T.;MORENO,C.;SEFFINO,G.L;GRUNBER,A. and ZENOFF,B. salinity effects on the early development stages of *panicum coloratum*. Cultivar differences. Grass forage,sci., 53,1998,270-278.
36- RAHMAN,M.;SOOMRO,H.A.;HAQ,M.Z. and GHL,S. Effect of Nacl salinity on wheat cultivars. World Jour. Of Agr.sci,4(3),2008,398-403.
37- SADIQ, M.; JAMIL,M.; MEHDI,S.M., SARFRAZ,M. and HASSAN, G. comparative performance of Brassica varieties\ lines under saline condition. Asian, J. of pl. scie, 1(2),2002,77-78.
38- SINGLETON, P.W. and BOHLOOL, B.B. Effect of salinity on nodule formation by soybean. Plant physiol. 74,1984,72-76.
39- TURHAN, H and AYAZ, C. effect of salinity on seedling emergence and growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. Inter.J. of Agr. and Bio. 6,1,2004,149-152.
40- TU, J.C. Effect of salinity on rhizobium root-hair interaction, nodulation and growth of soybean. Canadian J.of pl.science, 61 (2), 1981,231-239.
41- TURHAN,T; GENC,L.; SMITH, S.E; BOSTANCT, 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. Afr. J. of Biotech. Vol. 7(6), 2008,750-756.
42- VEERANAGAMALLAIAH, G.; JYOTHSNAKUMARI, G.; THIPPESWAMY, M.; REDDY, P.C.O and SURABHI, G.K. Proteomic analysis of salt stress responses in foxtail millet (*setaria italica* L.cv. prasad) seedlings. Plant science, 175, 2008, 631-641.
43- WANG, D. and SHANNON, M.C. Emergence and seedling growth of soybean cultivars and maturity groups under salinity. Plant and soil, 214, 1999, 117-124.