مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2014) المجلد (30) ــ العدد 4 ــ الصفحات: 147-156

تأثير مستويات مختلفة من كلور الصوديوم في إنبات البذور ومراحل النمو المبكرة لنبات الخس في صنفي كبوس وشنشار

علياء سعدو[1] و رولا بايرلي[2]

الملخَّص

هدف البحث إلى دراسة تأثير مستويات مختلفة من الملوحة في معدل ونسبة إنبات بذور الخس *Lactuca sativa* L. صنفي شنشار وكبوس، ومعرفة استجابة البادرات لهذه المستويات من الملوحة (طول الجذور، طول البادرة، الوزن الطازج والجاف للبادرات). استخدم كلوريد الصوديوم بتراكيز (0، 50، 100، 150، 200 ميلي مول/ لتر)، وزرعت البذور في أطباق بتري، وسقيت بالتراكيز المختلفة من المحاليل الملحية. أدت الزيادة التدريجية في تراكيز الملوحة المدروسة إلى انخفاض تدريجي في جميع المؤشرات المدروسة في كلا الصنفين. كما أظهرت نتائج البحث أن الصنف كبوس أقل حساسية للملوحة من الصنف شنشار، وتفوق أيضاً في المؤشرات المدروسة للبادرات (طول الجذور، طول السويقة الجنينية السفلى، الوزن الطازج والجاف للبادرات) تحت ظروف الإجهاد الملحي.

الكلمات المفتاحية: *Lactuca sativa* L.، كلور الصوديوم، الإجهاد الملحي، إنبات البذور.

[1] طالبة ماجستير، [2] أستاذ مساعد، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة ، جامعة دمشق.

The effect of different concentrations of NaCl in seeds germination and early seedling growth of Lactuca plants cv. Kabous and Shinshar

Sadou, A.[(1)] and R. Bayerly [(2)]

Abstract

This investigation was conducted at the laboratories of Horticulture Departments, Faculty of Agriculture to study the effect of different levels of salinity (NaCl) in the rate and the percentage of seed germination of lettuce, Lactuca sativa L. varieties: Shinshar and Kabous and to determine the seedling response to these levels of salinity with relative to root length, the length of the cold, fresh and dry weight of seedlings. NaCl was used at 0, 50, 100, 150 and 200 mM/l. Resulted showed that a gradual increase in salinity concentrations caused a gradual decline in all indicators studied in both cultivars. However, the plants of Kabous variety were less sensitive to the salinity and also higher than in the indicators studied for seedlings (rate of germination and percent, stems and roots length, fresh and dry weight of seedlings) under salt stress conditions.

Keywords: *Lactuca sativa* L., NaCl, Salt stress, Seeds germination.

[(1)] MSC., Student, [(2)] Associate Prof., Horti. Dep., Fac. Agric., Damascus Univ. Syria.

المقدمة

تشكل الملوحة واحدة من المشكلات الأساسية لكل من التربة وماء الري, تهديداً خطيراً للزراعة (Munns وTester، 2008). وتؤثر ملوحة التربة عالمياً في 7% من كامل مساحة الأرض. وهناك تزايد مستمر في مساحة الأراضي المالحة (Szabolcs، 1994). يعدّ الإجهاد الملحي من أخطر الإجهادات البيئية التي تحد من نمو معظم الأنواع النباتية وإنتاجيتها (Shin وزملاؤه، 2000؛ Pitman وLauchli، 2004)، وفي تكيف بيئي مع هذا الإجهاد، طورت النباتات آليات عديدة لتنظيم تراكم الملح (Munns وTester، 2008). وتعد عملية إنبات البذور المرحلة الأولى الحاسمة في تطور الجنين، وهي مرحلة حساسة جداً للظروف البيئية السيئة، وإن كانت خالية من أي إجهاد ملحي. ويعد تحمل الملوحة خلال مرحلة الإنبات أمراً مهماً لتأسيس نباتات تستطيع أن تنمو وتعيش في الترب المالحة (Bartha، 2012).

وعلى الرغم من أهمية إنبات البذور تحت ظروف الإجهاد الملحي (Ungar، 1995) يبدو تحمل آلية الملوحة من قبل البذور غير مفهوم نسبياً، وخاصة عندما تقارن مع كمية المعلومات المتاحة حول تحمل النباتات للملوحة فيزيولوجياً وبيوكيميائياً (Hester وزملاؤه، 2001؛ Hu زملاؤه، 2005؛ Garthwait وزملاؤه، 2005). وتبين أن الزيادة التدريجية في تركيز الأملاح يؤدي إلى انخفاض تدريجي في نسبة إنبات بذور نبات الخس، وبالتالي معدل نمو البادرات الناتجة، إذ يلعب الملح دوراً معيقاً للإنبات (Kent وLauchli، 1985؛ Bliss وزملاؤه، 1986؛ Bartha، 1991).

وتختلف الحساسية للإجهاد الملحي تبعاً للصنف، ويتميز الصنفين (Salad red bowl) و(Paris island) بقلة حساسيتهما لزيادة الملوحة في مرحلة الإنبات، في حين ثبّطت الملوحة إنبات بذور الصنف Asparagina، وتتميز أصناف الخس الأكثر تحملاً للملوحة العالية بتأخر إنبات البذور من دون أن يؤثر ذلك بشكل كبير في نسبة الإنبات الكلية. أما في الأصناف الحساسة فإن الإجهاد الملحي يحول دون نمو الأجنة (Bartha، 2012). وقد سجل Younis وزملاؤه (2008) أن زيادة مستويات الملوحة تؤدي إلى الحد من النمو، كما تقلل من كمية البذور النابتة ووزن البادرات. وأشار Ashraf وOrooj (2006) إلى أن معاملات الملوحة تؤدي إلى الحد من نمو وتطور النبات. كما بين Etesami وGaleshi (2008) أن الملوحة هي السبب في تناقص نسبة الإنبات وسرعته وتجانسه وتناقص الوزن الجاف لشتلات الشعير (*Hordeum vulgare*).

وعلى العموم، يبدو أن الضغط الإحلولي الحاصل، من خلال زيادة مستويات الملوحة، يؤدي إلى الحد من امتصاص الماء وإلى تأثر العمليات الاستقلابية والفيزيولوجية بهذه الزيادة في الملوحة، التي يمكن أن تسبب تأخيراً في بداية الإنبات (Kang وSaltveit، 2002).

الأهداف

دراسة تأثير مستويات مختلفة من NaCl في عملية الإنبات (نسبته وسرعته)، وتحديد مدى تأثر النمو الخضري للبادرات (طول الجذور، وطول الساق، والوزن الطازج والوزن الجاف للبادرات) لصنفين (كبوس، شنشار) من نبات الخس.

مواد البحث وطرائقه

نفذ البحث خلال الموسم الزراعي (2013/2012) في مخبر فيزيولوجيا النبات-قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

المادة النباتية: أجريت الدراسة على بذور صنف شنشار Shinshar الذي ينتمي إلى الصنف النباتي Crispa، وهو صنف ورقي، لا يكون رأساً، أوراقه طويلة مجعدة مشرشرة ولونها أخضر، وبذور الصنف كبوس Kabous الذي ينتمي إلى الصنف النباتي Capitata، وهو صنف ملفوفي، يتكون رأسه من التفاف الأوراق حول البرعم الطرفي وأوراقه ناعمة وغضة وذات ملمس دهني.

طرائق العمل: عقمت البذور بوضعها في محلول هيبوكلوريد الصوديوم (10%)، ثم غسلت بالماء المقطر ثلاث مرات، ثم زرعت بذور كلا صنفي الخس في أطباق بتري بأبعاد (150×100م) للطبق الواحد. وأضيف 6 مل من المحلول الملحي NaCl لكل طبق بتري، لتتشرب بذلك ورقة الترشيح بشكل كامل بـ NaCl. عوملت البذور بالمعاملات التالية 0 ميلي مول/لتر من كلوريد الصوديوم (الشاهد)، والمعاملات التجريبية تتضمن 50، 100، 150، و200 ميلي مول/لتر من كلوريد الصوديوم. وبعد ذلك غطيت الأطباق، ووضعت في غرفة النمو في درجة حرارة 25°س لمدة سبعة أيام درست من خلالها المؤشرات التالية:

نسبة الإنبات Germination percent (GP%): عدت البذور النابتة يومياً اعتباراً من اليوم الثاني وفي وقت محدد. وتعتبر البذور مُنبَتَةً عندما يكون طول الجذير أكثر من 3 مم، واعتبرت نتيجة العد النهائية نسبةَ إنباتٍ نهائية وحسبت نسبة الإنبات وفق المعادلة الآتية:

$$GP = Ni/N \times 100$$

حيث أنَ: Ni: عدد البذور النابتة، و : العدد الكلي للبذور.

معدل الإنبات Germination rate (GR): تعد البذور النابتة اعتباراً من اليوم الثاني إلى السابع لمرة واحدة كل 24 ساعة، ويحدد معدل الإنبات بواسطة معادلة Maguire (1962):

$$GR = \sum n\ si/di$$

حيث إن: GR: معدل الإنبات (عدد البذور النابتة في كل يوم).
Si: عدد البذور النابتة في كل إحصاء، Di: عدد الأيام، n: عدد مرات الترقيم.

طول الجذور (سم): قيس طول الجذور (سم) باختيار 10 بادرات من كل طبق بتري في نهاية التجربة (بعد سبعة أيام من الزراعة).

طول البادرة أو السويقة الجنينة السفلى (سم): قيس طول المجموع الخضري (سم) باختيار 10 بادرات من كل طبق بتري في نهاية التجربة (بعد سبعة أيام من الزراعة).

الوزن الرطب للبادرات (غ): حسب الوزن الرطب للبادرات في نهاية تجربة الإنبات بوضع كل بادرة على ورقة ترشيح بشكل منفصل، ثم أخذ وزنها (بعد سبعة أيام من الزراعة).

الوزن الجاف للبادرات (غ): جففت البادرات بوضعها في الفرن في درجة حرارة (105°س) لمدة 24 ساعة، ومن ثم أخذ وزنها (في نهاية تجربة الإنبات).

التحليل الإحصائي: شمل هذا البحث 5 معاملات بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، واحتوى كل مكرر في التجربة على 25 بذرة بحالة جيدة. وحللت النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS واستخدم التصميم العشوائي الكامل في حساب قيمة أقل فرق معنوي LSD%، واستمل اختبار دونكان Duncan للمقارنة بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

نسبة الإنبات (%): توضح النتائج في الجدول (1) تأثير معاملات الملوحة المختلفة في نسبة الإنبات (%) بالنسبة للصنفين كبوس وشنشار. فقد لوحظت أعلى نسبة إنبات في معاملة الشاهد (96.85%) وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة الملوحة بالتركيز المنخفض (50 ميلي مول). كما لوحظ أقل نسبة إنبات عند المعاملة بالتركيز المرتفع من NaCl (200 ميلي مول). ووجدت فروق معنوية بين معاملة الشاهد وكل من معاملات الملوحة (100، 150، 200 ميلي مول). وبغض النظر عن مستوى الملوحة المدروس لوحظ تفوق الصنف كبوس في نسبة الإنبات بالمقارنة مع الصنف شنشار. ويمكن أن يعزى سبب الانخفاض في نسبة الإنبات إلى وجود الأيون والكاتيون بأكثر من حده الطبيعي، بالإضافة إلى السمية، وإلى انخفاض الجهد المائي. وهذا يقلل من معدل امتصاص الماء (Singah وزملاؤه، 1988).

الجدول(1) تأثير مستوى الملوحة في نسبة إنبات البذور(%) لصنفي الخس: كبوس وشنشار.

تركيز الملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0	99.23	94.47	**96.85**
50	98.90	93.63	**96.27**
100	88.70	74.67	**81.68**
150	80.97	67.73	**74.35**
200	40.53	9.57	**25.05**
المتوسط	**81.67**	**68.01**	**74.84**

LSD% معاملات : 0.63 ، أصناف: 0.39، معاملات وأصناف:0.88

معدل الإنبات (بذرة/يوم): سجل أقل معدل للإنبات (1.14 بذرة/يوم) عند التركيز (200 ميلي مول)، أما أعلى معدل للإنبات (8.83 بذرة/يوم) فقد لوحظ في نباتات الشاهد، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع المعاملة بـ (50 ميلي مول) من NaCl (الجدول2). ومن جهة أخرى تفوق الصنف كبوس معنوياً على الصنف شنشار؛ فقد بلغ معدل الإنبات على التوالي (4.78، 5.55 بذرة/يوم). وفي هذا الصدد أظهرت Abderrahman (2007) أن الملح يثبط إنبات بذور الخس وأن الانخفاض في معدل وسرعة الإنبات يعزى إلى زيادة تركيز الملح في ماء الري، وخاصة عند زراعة البذور في التربة وعدم توافر الضوء المناسب لإنبات بذور الخس.

الجدول(2) تأثير مستوى الملوحة في معدل الإنبات (بذرة/ يوم) لصنفي الخس: كبوس وشنشار.

تركيز الملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0	9.23	8.43	**8.83**
50	9.07	8.20	**8.63**
100	4.79	3.83	**4.31**
150	2.75	3.07	**2.91**
200	1.92	.36	**1.14**
المتوسط	**5.55**	**4.78**	**5.17**

LSD% معاملات : 0.56 ، أصناف: 0.36، معاملات وأصناف:0.79

طول الجذور: يبين الجدول (3) نتائج تأثيرات الإجهاد الملحي في طول جذور البادرات للصنفين شنشار وكبوس، وظهر اختلاف واضح في طول الجذور. فعند ارتفاع مستوى الملوحة ينخفض طول جذور البادرات. وقد كان أقصر الجذور عند التركيز (200 ميلي مول). وتبين عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة بـ 50ميلي مول من NaCl، في حين لوحظ فرق معنوي واضح بين معاملات الملوحة، وتناقص في طول الجذور بالتراكيز الأعلى (100، 150، 200 ميلي مول). وهذا يتوافق مع Munns وTermaad (1986) في أن الملوحة تؤدي إلى تناقص في النمو الجذري للنباتات وأن الزيادة التدريجية في مستويات الملوحة تؤدي إلى تناقص تدريجي في طول الجذور، ومع Khan وUngar (1997) في أنّ الملوحة تؤدي إلى زيادة الجهد الحلولي الذي يحد من معدل امتصاص الماء، وخفض معدل الانقسام الخلوي والتمايز، وظهور الأنسجة الجنينية، وانخفاض الطول الجذيري. وكان متوسط طول جذور البادرات للصنف كبوس (2.16 سم) أقل بالمقارنة مع الصنف شنشار(2.97 سم).

الجدول (3) تأثير مستوى الملوحة في طول جذور البادرات (سم) لصنفي الخس: كبوس وشنشار.

تراكيزالملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0	3.17	4.15	**3.66**
50	2.93	3.99	**3.46**
100	2.10	3.57	**2.83**
150	1.50	2.56	**2.03**
200	1.17	0.56	**0.84**
المتوسط	**2.16**	**2.97**	**2.57**

LSD% معاملات:0.226، أصناف:0.143، معاملات وأصناف:0.319

طول البادرة أوالسويقة الجنينية السفلى (سم): يوضح الجدول (4) تأثير مستويات الملوحة المختلفة في طول ساق البادرات لصنفي الخس: كبوس وشنشار. وتبين النتائج أن طول ساق بادرات الصنف شنشار قد تأثر بمعاملات الملوحة بدرجة أكبر مقارنة مع الصنف كبوس. وقد سجل أطول ساق في الشاهد مع التناقص التدريجي بالطول مع زيادةٍ تراكيز الملوحة، ووجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة بالمقارنة مع كل من معاملة الشاهد والمعاملة بالتركيز (50 ميلي مول). وهذا يتوافق مع Munns وTermaad (1986)، وهو أن الملوحة تحد من النمو الخضري، وكلما زاد تركيز الملوحة انخفض معدل النمو الخضري. وربما عزى ذلك إلى أن الملوحة تؤدي إلى انخفاض شديد في حلولية النبات، وزيادة الجفاف الفيزيولوجي، وخفض معدل البناء الضوئي (Pasternak، 1987)، كما تخفض معدل النمو والجهد المائي، وهذا بدوره يؤدي إلى السمية نتيجة عدم التوازن الأيوني (Munns، 1993) وأحياناً الموت (Zhu، 2001). كما يسبب الإجهاد الملحي في النباتات الخضرية نقصاً في الأغشية الخلوية وتقلصاً في معدلات الاستطالة في الأوراق والجذور(Werner وFinkelstein ، 1995؛ Fricke وزملاؤه، 2006).

الجدول (4) تأثير مستوى الملوحة في طول النمو الخضري (سم) لبادرات صنفي الخس: كبوس وشنشار.

تراكيز الملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0	2.83	2.50	**2.67**
50	2.77	2.47	**2.62**
100	2.00	1.72	**1.86**
150	1.50	1.17	**1.33**
200	0.46	0.24	**.35**
المتوسط	**1.91**	**1.62**	**1.77**

LSD% معاملات : 0.05، أصناف:0.08، معاملات وأصناف :0.11

الوزن الرطب للبادرات (غ): أدت الزيادة التدريجية في تراكيز الملوحة المستخدمة إلى انخفاض في الوزن الرطب للبادرات مع تفوق الصنف كبوس (0.0154 غ) بالمقارنة مع الصنف شنشار (0.0134 غ) وبدون فروق معنوية بينهما (الجدول5).

الجدول (5) تأثير الملوحة في الوزن الرطب(غ) لبادرات صنفي الخس: كبوس وشنشار.

تراكيزالملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0 الشاهد	0.0380	0.0333	**0.0357**
50	0.0360	0.0307	**0.0333**
100	0.0023	0.0028	**0.0026**
150	0.0005	0.0003	**0.0004**
200	0.0002	0.0001	**0.0002**
المتوسط	**0.0154**	**0.0134**	**0.0144**

LSD% معاملات:0.002، أصناف:0.0015، معاملات وأصناف:0.003

الوزن الجاف للبادرات (غ): توضح النتائج (الجدول 6) تأثير مستوى الملوحة في الوزن الجاف لبادرات صنفي الخس: كبوس وشنشار. ولوحظ أن الانخفاض في الوزن الجاف للبادرات قد ترافق مع زيادة مستويات الملوحة المدروسة. وقد تفوق الصنف كبوس ظاهرياً (0.00231 غ) على الصنف شنشار (0.00206 غ) بدون فروق معنوية بينهما.

الجدول (6) تأثير مستوى الملوحة في الوزن الجاف (غ) لبادرات صنفي الخس كبوس وشنشار.

تراكيزالملوحة (ميلي مول)	الصنف كبوس	الصنف شنشار	المتوسط
0	0.00577	0.00520	**0.00548**
50	0.00537	0.00490	**0.00513**
100	0.00217	0.00013	**0.00017**
150	0.00012	0.00006	**0.00009**
200	0.00007	0.00003	**0.00005**
المتوسط	**0.00231**	**0.00206**	**0.00219**

LSD% معاملات : 0.0005 ،أصناف:0 ، معاملات وأصناف:0.0005

وهذه النتيجة تتوافق مع Massai وزملاؤه (2004) في أنَّ الملوحة تحد من نمو النبات تحت الحد من تأثيرات التركيب الضوئي، إذ تتسبب في إغلاق الثغور والحد من دخول الماء إلى النبات؛ وهذا يؤدي إلى خفض وزن النبات الرطب والجاف. كما تتوافق مع ما بينه Redman وزملاؤه (1994) في أن هذا التناقص في الوزن الجاف للوريقات والجذير الجنيني الذي هو من نتائج زيادة تراكيز الملوحة، هو ظاهرة طبيعية. وربما كان ذلك نتيجة لانخفاض امتصاص الماء عن طريق البذور النابتة، وبالتالي نستنتج أنه كلما ازداد تركيز كلور الصوديوم في الوسط انخفضت المعايير الإنباتية للبذور وبنسب متفاوتة بين الصنفين، وتفوق الصنف كبوس على الصنف شنشار بجميع المعايير ما عدا الطول الجذري.

References المراجع

Ashraf, M. and A. Orooj. 2006. Salt stress effects on growth on accumulation and seed oil concentration in an arid zone traditional medicinal plant ajwain (*Trachyspermum ammi* L. Sprague). Journal of Arid Environments, 4: 209–220.

Bartha, C. 2012. Comparative study of physiological and molecular manifestations of salt stress tolerance in different intraspecific varieties of Lactuca sativa L. PhD Dissertation. Babes-Bolyai University (Faculty of Biology and Geology). Cluj-Napoc, Romania.

Bartha, R. 1991. Microbial Ecology, In: Fundamental and Applications. Reading Addison Wesley.

Bliss, R. D. K. A. Platt-Aloia and W. W. Thomson. 1989. Osmotic sensitivity in relation to salt sensitivity in germinating barley seeds. Plant Cell Environ, .9(9):721–725.

Etesami, M. and S. Galeshi. 2008. Evaluation reaction of ten genotype of barley in salinity on germination and seedling growth (*Hordeum vulgar*. L). Journal of Agriculture Science and Natural Resource. 15(5) : 39-46.

Fricke, W., G. Akhiyarova, W. Wei, E. Alexandersson, A. Miller, P. O. Kjellbom, A. Richardson and *et al*. 2006 The short term growth responses to salt of the developing barley leaf. Journal Experimental Botany. 57(5): 1079-1095.

Garthwaite, R. Von Bothmer and T. D. Colmer. 2005. Salt tolerance in wild *Hordeum* species is associated with restricted entry of Na+ and Cl- into the shoots. Journal of Experimental Botany, 56: 2365-2378.

Hester, M. W., I. A. Mendelssohn and K. L. McKee. 2001. Species and population variation to salinity stress in *Panicum hemitomon*, *Spartina patens*, and *Spartina alterniflora*: morphological and physiological constraints." Environmental and Experimental Botany. 46: 277-297.

Hu, L., H. Lu, Q. L. Liu, X. M. Chen and X. N. Jiang. 2005. Overexpression of mtlD gene in transgenic Populus tomentosa improves salt tolerance through accumulation of mannitol, Tree Physiology. 25(10): 1273-1281.

Kang, H.M. and M. E. Saltveit. 2002. Chilling tolerance of maize, cucumber and rice seedlings leaves and roots are differently affected by salicylic acid. Physiology Plantarum, 115: 571- 576.

Kent. L. M. and A. Läuchli. 1985. Germination and seedling growth of cotton:salinity-calcium interactions. Plant Cell and Environment 8(2):155-159.

Khan, M. A. and I. A. Ungar. 1997. Germination responses of subtropical annual halophyte zygophyllum simplex. Seed Science and Technology. 25: 83-91.

Pitman, M. G. and A. Läuchli. 2002. Global impact of salinity and gricultural systems. In: Salinity: Environment - Plants – Molecules, Läuchli A. and Lüttge, U. (eds.), pp. 3-20.

Pasternak, D. 1987. Salt tobacco and crop production-A comprehensive approach. Annu. Rev. Phytopathol.25: 27 1-29 1.

Maguire, I. D. 1962. Speed of germination – Aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2:176-177.

Massai, R. D. Remorin and H. Tattini. 2004. Gas engages, water relation and osmotic adjustment in two secion rootstock combinations of pronus under water vireos salinity. Plant and Soil. 259:153-162.

Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils: some dogmas and hypotheses. Plant Cell Environ.16:15–24.

Munns، R. and A. Termaat. 1986. Whole-plant response to salinity. Australian Journal Plant Physiology.13:143-160.

Munns, R. and M. Tester. 2008. Mechanisms of salinity tolerance, Annual Review of Plant.Biology, 59: 651-681.

Redmann، R.E. and M. Belyk، 1994، Growth of transgenic and standard canola (*Brassica napus* L.) varieties in response to soil salinity. Canadian Journal Plant Science.، 74(4): 797- 799.

Shin, H., D.A. Collier, D.D.Wilson. 2000. Supply management

orientation and supplier/buyer performance. Journal of Operations Management 18 (3):317–333.

Singah, K. N., D. K. Sharma and R. K. Chillar. 1988. Growth yield and chemical composition of different oil seed crop as influenced by sodality. Journal Agriculture Science Cambridge, 111:459-463.

Szabolcs, I. 1994. Prospects of soil salinity for the 21st century. 15th World Congress of Soil Science. Acapulco, 10–16: 123-141.

Ungar, I. A. 1995. Seed germination and seed-bank ecology of halophytes Marcel. Dekker, New York, 599-627.

Werner, J. E. and R. R. Finkelstein. 1995. Arabidopsis mutants with reduced response to NaCl and osmotic stress. Physiologia Plantarum, 93(4): 659-666.

Younis, M. E., M. N. A.Hasaneen, A. R. Ahmed and D. M. A. El-Bialy. 2008. Plant growthmetabolism and adaptation in relation to stress conditions. XXI. Reversal of harmful NaCl effects in lettuce plants by foliar application with urea. Australian Journal of Crop Science, 2(2): 83-95.

Zhu, J. K. 2001. Plant salt tolerance. Trends Plant Sci., 6: 66–71.

Received	**2013/07/02**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2013/12/15**	**قبول البحث للنشر**