استجابة إنبات ونمو بذور صنفين من العدس (بريش والشاوش) للنقع في تركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl

*د. محي الدين محمود رطيبة

تاريخ الاستلام: 2024/1/15 إجازة النشر: 2024/2/22 تاريخ النشر: 2024/5/1

المستخلص: أجريت هذه الدراسة بمعمل تقنية الحبوب بقسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار خلال العام 2023 م وذلك لدراسة مدى استجابة صنفين من العدس (بريش و الشاوش) للإنبات ونمو البادرات عند المعاملة باستخدام تركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl (ماء مقطر مقارنة، 25mM/L، 50mM/L، 75mM/L، 100mM/L) حيث نفذت التجربة العاملية باستخدام التصميم تام العشوائية ، دلت النتائج الى تفوق الصنف بريش على صنف الشاوش في متوسطات الصفات (نسبة الانبات، طول الرويشة، طول الجذير، الوزن الرطب للرويشة، الوزن الرطب للجذير، الوزن الجاف للرويشة ،الوزن الجاف للجذير، معامل الانبات (GR)، دليل الانبات (GI)، معامل التحمل (TI) وقوة انبات البادرات (SVI) .أدت زيادة مستويات ملح كلوريد الصوديوم حتى 100mM/L الى الانخفاض في نسبة الانبات لمعظم الصفات المدروسة حيث سجلت اقل القيم انخفاضاً عند المعاملة بتركيز ملح كلوريد الصوديوم 100mM/L (2.280 سم، 0.767 سم، 0103.0 جم، 0.001 جم، 0.002 جم، 0.522، 0.931 و 0.273) لصفات طول الرويشة، طول الجذير، الوزن الرطب للجذير، الوزن الجاف للرويشة ،الوزن الجاف للجذير، معامل الانبات (GR)، دليل الانبات (GI)، معامل التحمل (TI) على التوالي مقارنة بمعاملة الكونترول.

الكلمات المفتاحية: أصناف العدس، ملح كلوريد الصوديوم NaCl، الانبات، نمو البادرات

Response of germination and growth seeds of two varieties lentils (Brisch and Shawish) to soaking in different concentrations of sodium chloride salt NaCl

Muheddin .M. Rteba
Associate Professor -Libyan Authority for Scientific Research

Abstract: A factorial experiment was conducted in the seed technology laboratory, department agronomy of agriculture, Omar El Mokhtar University during season 2023 to study response of two Lentil varieties (Brisch and Shawish) to germination and seedling growth when treated using different concentrations of sodium chloride salt NaCL (control, 25 Mml,50Mml and 75Mml)in a randomized complete block design. The results indicated that the brish variety was superior to the shawish variety in average traits (germination percentage, shoot length, root length, shoot wet weight, root wet weight, shoot dry weight, germination rate (GR), germination index(GI), tolerance index (TI) and seedling vigour index (SVI). Increasing sodium chloride salt levels up to 100 mML led to a decrease in the germination rate and most of the studied traits, as the lowest values were recorded when treated with 100 Mml sodium chloride salt concentration of (2.280 cm ,0.767 cm, 0.0103 g, 0.522,0.931 and 0.273) for the characteristics of shoot length, root length, root wet weight, root dry weight, germination rate(GR), germination index(GI) and tolerance index (TI), respectively, compared to the control treatment.

Keywords: lentil varieties, sodium chloride salt NaCL, germination, seedling growth.

المقدمة:

يعد العدس (*Lens culinaris,*M.) هو أحد أهم المحاصيل البقولية المثبتة للنيتروجين ويزرع بشكل رئيسي في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم وخاصة في الشرق الأوسط، (Erskine, 2009). ونظرًا لمحتواه العالي من البروتين، تعد بذور العدس غذاءً أساسيًا لتغذية الإنسان والحيوان، في حين يتم تقييم قش العدس أيضًا كعلف للحيوانات وعلاوة على ذلك فإن القدرة على تثبيت النيتروجين وعزل الكربون في التربة توفر إمكانية إدخال العدس في أنظمة المحاصيل التي تتضمن التناوب مع الحبوب (Erskine *et al.,* 1990) ان سكون البذور وإنباتها عمليات فسيولوجية متميزة والانتقال من السكون إلى الإنبات

* أستاذ مشارك، الهيئة الليبية للبحث العلمي، ليبيا Muheddin.rteba@omu.edu.ly

ليس فقط خطوة تنموية حاسمة في دورة حياة النباتات العليا ولكن أيضًا يحدد فشل أو نجاح تأسيس البادرات اللاحقة ونمو النبات (Liu *et al.*,2010) حيث يبدأ إنبات البذور بامتصاص الماء من البذور الجافة (التشرب) وينتهي ببروز الجذور ويتأثر إنبات البذور بالظروف البيئية المعاكسة بما في ذلك الملوحة وارتفاع درجة الحرارة والجفاف (Wahid *et al.*,2007).وتشير التقديرات إلى أن حوالي 7٪ من أراضي العالم تتأثر بالملوحة وحوالي 20٪ من 230 مليون هكتار من الأراضي المروية متأثرة بالملوحة (Parihar *et al.*,2014) ويمكن زيادة هذا العدد في المستقبل بسبب زيادة تملح الأراضي نتيجة للري الصناعي الملوث وتغير المناخ وإدارة الأراضي غير المناسبة. كما تعتبر الملوحة من الضغوط الرئيسية المسؤولة عن تثبيط إنبات البذور أو تقليل نسبة الإنبات وتأخير وقت الإنبات في المحاصيل في الوقت الحاضر ويوفر حوالي 30 نباتًا للمحاصيل 90 ٪ من غذاء الإنسان النباتي ومعظم هذه المحاصيل ليست متحملة للملوحة بل حساسة للملوحة وتسمى النباتات السكرية (glycophytes) (Zorb *et al.*,2019)، كانت هناك خسائر عالية في انتاجية هذه المحاصيل تحت الملوحة المعتدلة (EC 4–8 dS m^{-1}، حوالي 40–80 ملي مول كلوريد الصوديوم) (Koyro *et al.*,2008)، تؤدي الملوحة العالية إلى انخفاض القدرة الإسموزية مما يؤدي إلى قلت امتصاص الماء بواسطة البذور الجافة (التشرب) إلى جانب ذلك فإن امتصاص أيونات الصوديوم والكلوريد الزائدة من يخلق إجهادًا أيونيًا ويسبب سمية تساهم في تعطيل العمليات الكيميائية الحيوية بما في ذلك التمثيل الغذائي للبروتينات والأحماض النووية وإنتاج الطاقة والتنفس (Mwando *et al.*,2020) كما تدمر الملوحة أيضًا توازن المغذيات والهرمونات ، خاصةً الجبرالين (GA) وحمض الأبسيسيك (ABA) أثناء الإنبات. ونتيجة لذلك، يؤدي ارتفاع مستوى الملوحة إلى تأخير الإنبات حتى تثبيط إنبات البذور اعتمادًا على تحمل النباتات للملح ان التوازن الديناميكي بين توليد ونشاط أنواع الأكسجين التفاعلية reactive oxygen species (ROS) مثل بيروكسيد الهيدروجين يمكن أن يضطرب بسبب إجهاد الملوحة المرتفع وتتسبب أنواع الأكسجين التفاعلية في إتلاف الجزيئات الكبيرة بما في ذلك البروتينات والكربوهيدرات والأحماض النووية والدهون أو الهياكل الخلوية مثل الأغشية مما يؤدي إلى تثبيط إنبات البذور.(Ibrahim 2016)

المواد وطرق البحث:

أُجريت تجربة عامليه في معمل تقنية الحبوب بقسم المحاصيل ،كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار خلال العام 2023 م وذلك لدراسة مدى استجابة صنفين من العدس (بريش و الشاوش) للإنبات ونمو البادرات عند المعاملة بتركيزات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl، حيث نفذت التجربة العاملية باستخدام التصميم تام العشوائية CRD في (4 مكررات) حيث استخدمت أطباق بتري مغلفة بورق ترشيح Whatman حجمها 30سم، وتم تعقيم البذور المتجانسة للصنفين في الشكل والحجم بمركب Hypochloride sodium لمدة 5 ثواني ثم نقعت في الكحول الإيثيلي تركيز 96% لمدة نصف ساعة وبعدها غسلت بالماء المقطر، حيث استخدمت 10 بذور لكل صنف في كل طبق بتري تحت ظروف المعمل عند درجة حرارة 25°م وذلك لمعرفة تأثير نقع البذور في أوساط ملحية بتركيزات مختلفة ناتجة من اذابة كميات من ملح كلوريد الصوديوم NaCl تركيز 99.9% في الماء المقطر وكانت المعاملات (ماء مقطر مقارنة، 25mM/L، 50mM/L، 75mM/L، 100mM/L)

تم تحضير تركيزات الملح عن طريق اذابة الوزن الكتلي لملح كلوريد الصوديوم 58.45 جم في لتر ماء مقطر للحصول على محلول مركز (واحد مول) ثم عمل تركيزات مخففة من المحلول الرئيسي وذلك لدراسة تأثير التركيزات المختلفة من ملح كلوريد الصوديوم على انبات ونمو بادرات صنفي العدس وكانت الصفات المدروسة هي:

1- عدد أيام الانبات

2- نسبة الانبات (%)

نسبة الانبات = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور

3- طول الرويشة (سم)

4- طول الجذير (سم)

5- الوزن الرطب للرويشة (جم)

6- الوزن الرطب للجذير (جم)

7- الوزن الجاف للرويشة (جم)

8- الوزن الجاف للجذير (جم)

تم تجفيف العينات في فرن الهواء الساخن على درجة حرارة 65°م لمدة 48 ساعة

9- معدل الانبات Germination rate (GR)

معدل الانبات = عدد البذور النابتة /عدد أيام الإنبات وذلك طبقاً (Ellis and Robert, 1980)

10- دليل الانبات Germination index (GI)

دليل الانبات = نسبة الانبات للمعاملة / نسبة الانبات للكونترول × 100 وذلك وفقاً ((Karim *et al.*, 1992

11- معامل التحمل Tolerance index (TI)

معامل التحمل = الوزن الجاف للبادرات المعاملة / الوزن الجاف لبادرات الكونترول × 100

12- قوة انبات البادرات Seedling vigour index (SVI)

قوة انبات البادرات = طول الرويشة × طول الجذير× النسبة المئوية للإنبات

وقد تم حساب كلاً من (TI) و (SVI) طبقاً(Maiti *et al.*, 1994)

13- التحليل الإحصائي:

جميع البيانات المتحصل عليها نفذت ببرنامج التحليل الإحصائي Genstat وتم مقارنة الفروق بين المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي بين المتوسطات (L.S.D) عند مستوى احتمال 5% (Gomez and Gomez,1984).

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير الأصناف:

تشير نتائج الجدول (1) لعدم وجود فروق معنوية بين الأصناف في جميع الصفات المدروسة برغم تفوق الصنف بريش على صنف الشاوش مسجلاً اعلى القيم للمتوسطات في صفات (نسبة الانبات، طول الرويشة، طول الجذير، الوزن الرطب للرويشة، الوزن الرطب للجذير، الوزن الجاف للرويشة والوزن الجاف للجذير) بمتوسطات (89.5%، 3.556 سم،2.107 سم، 0.311 جم، 0.249 جم، 0.00228 جم و0.00215 جم) على التوالي مقارنة بأقل القيم المسجلة للصنف الشاوش.

كما اشارت بيانات الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين بالرغم من تفوق الصنف بريش في صفات معامل الانبات (GR)، دليل الانبات (GI)، معامل التحمل (TI) وقوة انبات البادرات (SVI) حيث سجلت اعلى المتوسطات (0.688، 0.989، 0.704 و497) على التوالي مقارنة بالصنف الشاوش.

إن الحساسية المفرطة للأصناف النباتية تكون نتيجة تلف الأعضاء الجنينية وارتفاع ضغط محلول التربة اللذان يعيقان امتصاص الجذير للماء مما يؤدي الى انخفاض في نسبة الانبات وطول ووزن الجذير والرويشة. كما تم الإشارة الى أن الانخفاض في نشاط انزيم α-amylase يكون أعلى في الأنماط الجينية الحساسة للأملاح مقارنة بالطرز الجينية التي تتحمل الملح وينتج عن هذا الانخفاض في نشاط α-amylase انخفاض كبير في انتقال السكريات وهو أمر ضروري للجنين النامي. إلى جانب ذلك، يؤدي تقليل تركيزات السكر أيضًا إلى تغيير القدرة التناضحية للخلايا النامية مما يؤدي إلى انخفاض امتصاص الماء. (El-Hendawy *et al.*, 2019)

ثانياً: تأثير ملح كلوريد الصوديوم NaCl:

أشارت بيانات الجدول (1) الى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير تركيزات ملح كلوريد الصوديوم NaCl على صفات النسبة المئوية للإنبات، طول الرويشة طول الجذير، الوزن الرطب للجذير، الوزن الجاف للرويشة والوزن الجاف للجذير) حيث انخفضت متوسطات هذه الصفات بزيادة تركيزات ملح كلوريد الصوديوم حتى 100 مللي مول/لتر. سجلت معاملة الكونترول (الشاهد) اعلى قيمة لصفة نسبة الانبات (90%) مقارنة بأقل القيم عند زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم الى 100 مللي مول/لتر (83.8%). كشفت النتائج الإجمالية التي تحصل عليها(Ourania *et al.,*2021) أن الإجهاد يؤثر بشكل كبير على جميع الصفات المرتبطة بإنبات البذور ونمو البادرات، مع تأثيرات مماثلة لمستوى الإجهاد المطبق، ومع ذلك أظهرت الأنماط الجينية استجابة متفاوتة لزيادة الملوحة.

أدت زيادة تركيزات ملح كلوريد الصوديوم الى انخفاض متوسطات معظم الصفات المدروسة حيث سجلت اقل القيم عند تركيز الملح 100 مللي مول/لتر (2.280 سم)، (0.767 سم)، (0.0103 جم)، (0.001 جم) و (0.002 جم) لصفات طول الرويشة، طول الجذير، الوزن الرطب للجذير، الوزن الجاف للرويشة والوزن الجاف للجذير على التوالي.

كما اوضحت النتائج وجود فروق عالية المعنوية بين تركيزات ملح كلوريد الصوديوم لصفات معامل الانبات (GR)، دليل الانبات (GI) ومعامل التحمل (TI) حيث انخفضت القيم المسجلة تدريجياً بزيادة تركيزات ملح كلوريد الصوديوم عند 100 مللي مول/لتر بمتوسطات (0.522)، (0.931) و (0.273) على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد (0.692)، (1.000) و (1.000) لنفس الصفات على التوالي. وهذا يتفق مع (Kana *et al.,*2017) حيث وجدوا انخفاضاً ملحوظاً في القيم المتوسطة تحت الملوحة العالية وكانت كبيرة في نسبة الإنبات، طول البادرات، الوزن الرطب للجذر، الوزن الجاف للنبات، الوزن الجاف للجذر، مؤشر قوة البادرات وزيادة متوسط طول الجذر لوحظت في مستويات الملوحة العالية مقارنة بمستوى الملوحة الأقل.

ثالثاً: تأثير التفاعل بين الأصناف وتركيزات ملح كلوريد الصوديوم NaCl :

اشارت بيانات الجدول (1)، (2) لعدم وجود فروق معنوية بين الأصناف وتركيزات ملح كلوريد الصوديوم دليل على استقلالية العوامل تحت الدراسة.

جدول (1) تأثير تركيزات ملح كلوريد الصوديوم NaCl على صفات الانبات والنمو لصنفين من العدس

الصفات / المعاملات	نسبة الانبات (%)	طول الرويشة (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الرطب للرويشة (جم)	الوزن الرطب للجذير (جم)	الوزن الجاف للرويشة (جم)	الوزن الجاف للجذير (جم)
الأصناف							
بريش	89.5	3.556	2.107	0.0311	0.0249	0.00228	0.00215
الشاوش	86.5	3.292	2.092	0.0216	0.0248	0.02250	0.00180
F	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S
$L.S.D_{0.05}$	-	-	-	-	-	-	-
تركيزات الاملاح							
Control	90	4.682	3.215	0.0311	0.03700	0.00350	0.00300
25مللي مول/لتر	89.8	4.215	3.090	0.0325	0.03513	0.00300	0.00263
50 مللي مول/لتر	88.8	3.145	1.768	0.0280	0.02150	0.00213	0.00150
75 مللي مول/لتر	87.5	2.797	1.657	0.0200	0.02006	0.00175	0.00150
100 مللي مول/لتر	83.6	2.280	0.767	0.0191	0.01025	0.00100	0.00125
F	**	**	**	N.S	**	**	**
$L.S.D_{0.05}$	1.2	0.58	0.52	-	0.004	0.0008	0.0007
الأصناف * تركيزات الاملاح	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S

جدول (2) تأثير تركيزات ملح كلوريد الصوديوم NaCl على صفات الانبات والنمو لصنفين من العدس

المعاملات / الصفات	معامل الانبات (GR)	دليل الانبات (GI)	معامل التحمل (TI)	قوة الانبات (SVI)
الأصناف				
بريش	0.688	0.989	0.704	0.497
الشاوش	0.665	0.936	0.637	0.490
F	N.S	N.S	N.S	N.S
$L.S.D_{0.05}$	-	-	-	-
تركيزات الاملاح				
Control	0.692	1.000	1.000	710
25مللي مول/لتر	0.683	0.997	0.866	650
50 مللي مول/لتر	0.644	0.986	0.353	436
75 مللي مول/لتر	0.592	0.972	0.346	389
100 مللي مول/لتر	0.522	0.931	0.273	255
F	**	**	**	N.S
$L.S.D_{0.05}$	1.2	0.58	0.52	-
الأصناف * تركيزات الاملاح	N.S	N.S	N.S	N.S

REFERENCES:

El-Hendawy S, Elshafei A, Al-Suhaibani N, Alotabi M, Hassan W, Dewir YH. (2019). Assessment of the salt tolerance of wheat genotypes during the germination stage based on germination ability parameters and associated SSR markers. Journal of Plant Interactions.14(1):151-163.

Ellis, R.H. and E.H. Roberts. (1980). Towards a Rational Basis for Seed Testing Seed Quality. In: Seed Production, Hebblethwaitei, P. (Eds). Butterworth, London, PP: 605-635.

Erskine W. (2009). Global production, supply and demand. In (Eds), The lentil: botany, production and uses. CABI, Wallingford, UK, pp 4–12.

Erskine W., Isawi J., Masoud K. (1990). Single plant selection for yield in lentil. Euphytica, 48, 113–116.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. (1984). Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edn., John Wiley Sons, New York, USA., ISBN: 978-0-471-87092-0, Pages: 704.

Ibrahim EA. (2016). Seed priming to alleviate salinity stress in germinating seeds. Journal of Plant Physiology. 192:38-46.

Kana, R. K., D.K. Gothwal., S, K., R,Kumawat and M. Choudhary. (2017). Effect of Salinity Stress on Germination and Seedling Characters of Lentil (Lens culinaris M.) Genotypes. Res J. Chem. Environ. Sci. Vol 5 (5): 34-39.

Karim, M.A., N. Utsunomiya and S. Shigenaga. (1992). Effect of sodium chloride on germination and growth of hexaploid triticale at early seedling stage. Jpn. J. Crop Sci., 61: 279-284.

Koyro, H., Lieth H and Said S. (2008). Salt tolerance of Chenopodium quinoa Willd, grains of the Andes, influence of salinity on biomass production, yield, composition of reserves in the seeds, water and solute. III. Tasks for Vegetation Sciences. Vol (43). pp. 133-145.

Liu Y, Ye N, Liu R, Chen M, Zhang J. (2010). H_2O_2 mediates the regulation of ABA catabolism and GA biosynthesis in Arabidopsis seed dormancy and germination. Journal of Experimental Botany. 61:2979-2990.

Maiti, R.K., M. de la Rosa-Ibarra and N.D. Sandowal. (1994). Genotypic variability in glossy sorghum lines for resistance to drought, salinity and temperature stress at the seedling stage. J. Plant Physiol., 143: 241-244.

Mwando E, Han Y, Angessa TT, Zhou G, Hill CB, Zhang XQ. (2020). Genome-wide association study of salinity tolerance during germination in barley (*Hordeum vulgare* L.). Frontiers in Plant Science. 11:118.

Ourania, I. Pavli., C. Foti., G. Skoufogianni., A. Panagou and E. M. Khah. (2021). Effect of Salinity on Seed Germination and Seedling Development of Soybean Genotypes, Int J Environ Sci Nat Res 27(2): 1-8.

Parihar, P., Singh, R. Singh., VP. Singh and S.M. Prasad. (2014). Effect of salinity stress on plants and its tolerance strategies: A review. Environmental Science and Pollution Research International. 22:4056-4075.

Wahid, A., M. Perveena., S. Gelania and S.M.A. Basra. (2007). Pretreatment of seed with H2O2 improves salt tolerance of wheat seedlings by alleviation of oxidative damage and expression of stress proteins. Journal of Plant Physiology. 164:283-294.

Zorb, C., C.M. Geilfus and K.J. Dietz. (2019). Salinity and crop yield. Plant Biology; 21:31-38.