دراسة السلوكية المورفولوجية والمورفيزيولوجية والإنتاجية للجلبان *Lathyrus sativus*. L تحت تأثير الإجهاد الملحي

ميس ضاهر * [1] و صالح قبيلي [1] و سوسن هيفا[1]

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: م. ميس ضاهر، البريد الإلكتروني: maisdaher00@gmail.com
هاتف:0096994670874) .

تاريخ الاستلام:2023/10/3 تاريخ القبول:2024/02/21

الملخص

نُفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية– جامعة تشرين– اللاذقية خلال الموسم الزراعي 2022–2023 بزراعة بذور أربعة طرز وراثية–بيئية من الجلبان *Lathyrus sativus* .L وهي (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) ضمن أكياس بلاستيكية سعة (5 كغ) تربة تم توزيعها وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة. هدف البحث إلى تقييم سلوكية بعض الصفات المورفولوجية والمورفيزيولوجية والإنتاجية لطرز الجلبان المدروسة تحت مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم) وذلك لتحديد مستويات الملوحة الأشد تأثيراً والطراز الوراثي الأكثر تحملاً لاستخدامه مستقبلاً في برامج التربية أو زراعتها بالأراضي المتأثرة بالملوحة. أشارت النتائج لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في قيم جميع الصفات المدروسة وبشكل متزايد يتناسب والتراكيز الملحية المستخدمة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم). وتفوق طراز الجلبان حمصي في ظروف الشاهد وتحت ظروف الإجهاد الملحي، لاسيما المستويات العالية (10 و15 ميلليموز/سم)، معنوياً ($P<0.05$) في أغلب الصفات المدروسة وذلك بالمقارنة مع بقية الطرز. كما بينت النتائج بأن أكبر انخفاض كنسبة مئوية تحت مستويات الملوحة المطبقة كان ملحوظاً في الدرجة الأولى في صفات مساحة المسطح الورقي للنبات عند الطراز طرطوسي (5.07) (سم2/نبات) عند التركيز (15 ميلليموز/سم)، و وزن الأوراق عند الطراز طرطوسي (0.6غ) عند التركيز (15 ميلليموز/سم)، عدد الفروع (فرع/نبات) عند الطراز طرطوسي (2.33 فرع) عند التركيز (15ميلليموز/سم)، طول القرن عند الطراز شامي (1سم) عند التركيز (15 ميلليموز/سم)، و وزنه عند الطراز طرطوسي (1غ) عند التركيز (15ميلليموز/سم)، وعدد البذور عند الطرازين طرطوسي وشامي (1.67 بذرة/قرن) عند التركيز (15 ميلليموز/سم)، و وزنها عند الطرازين طرطوسي و شامي (1غ) عند التركيز (15 ميلليموز/سم)، ما يشير لإمكانية استخدامها في غربلة تحمل الطرز للإجهاد الملحي. خلص البحث إلى الاقتراح بزراعة طراز الجلبان حمصي في ظروف الشاهد، وتحت ظروف الملوحة، سواءً المستويات المنخفضة (3 ميلليموز/سم) أم المرتفعة التي تزيد عن (10 ميلليموز/سم)، لتفوقه في أغلب الصفات المورفولوجية والمورفيزيولوجية والإنتاجية المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الجلبان، الصفات المورفيزيولوجية، الإنتاجية، الإجهاد الملحي.

المقدمة:

يُعد الجلبان *Lathyrus sativus* L. أحد محاصيل الفصيلة البقولية fabaceae ذي الاستخدامات المتعددة: الغذائية، العلفية والصناعية، فهو مصدراً جيداً ورخيصاً للبروتينات والتي تتراوح نسبتها في البذور بين 18–34 % ويمكن أن تصل في الأوراق الخضراء إلى 17 % (Vaz Patto and Rubiales, 2014).

وهو محصول بقولي مهم يستخدم كغذاء للإنسان وعلف للحيوانات في المناطق الجافة، وقد ارتبط وجوده بعدة أمراض منها مرض التهاب الأعصاب والذي يتميز بالشلل في الأطراف السفلية للإنسان نتيجة الافراط في استهلاك الجلبان في نظام غذائي غير متوازن لفترة طويلة (Singh and Rao, 2013).

يعتبر الجلبان أهم مكون غذائي لبذور البقوليات من حيث التغذية بسبب البروتينات التي تشارك في أهم وظائف الجسم ولا يمكن استبدالها بمواد غذائية أخرى. الى جانب ذلك ،ظهرت مسألة توسيع مساحة الزراعة من المحاصيل البقولية المقاومة للجفاف وكان احد المحاصيل الهامة هو الجلبان (Lambein *et al*., 2019).

ينمو الجلبان في ظروف زراعية بيئية مختلفة في العالم بهدف التغذية، اضافة لتغذية الحيوانات الزراعية حيث تشكل الحبوب والتبن مادة غذائية هامة وكذلك يمكن استخدامه كسماد اخضر لزيادة خصوبة التربة (Almeida *et al*., 2014). كما يعد من النباتات المقاومة الجفاف، والأمراض، وارتفاع قيمه العلفية، كما أنه مثبت جيد للنيتروجين الجوي (Vishnyakova *et al*., 2017).

يستخدم الجلبان كغذاء للإنسان وعلف للحيوانات, في الماضي القريب حظي المحصول باهتمام كبير في المجتمع العلمي والزراعي على حد سواء نظرا لخصائصه المناخية مثل تحمل الجفاف والتشبع بالمياه والحرارة (Lambein,2019)، لديه نظام جذر قوي ومتغلغل مناسب لمجموعة واسعة من أنواع التربة، من منخفضة الخصوبة إلى الطينية الثقيلة (Girma and Korbu, 2012), يتم إضافته لبعض انواع معجون الأسنان ويستخدم كدواء عشبي لتجنب النزيف, ويستحث التئام الجروح ويمكن اعتباره علاجا طبيعيا للجروح (Sharma *et al*. ,2018).

كثيراً ما تتعرض نباتات المحاصيل لمختلف عوامل الاجهادات، الحيوية منها (الفيروسات والبكتيريا والفطريات) واللاحيوية (مثل نقص المياه والملوحة وغيرها) التي تؤثر على نموها وتطورها ومن ثم على انتاجيتها (Mahajan and Tuteja, 2005).

في الواقع، تُعد التربة متملحة، بشكل عام، عندما يرتفع تركيز الأملاح، بشكل خاص NaCl، إلى مستوى مثبط لنمو معظم المحاصيل الزراعية، وتم تصنيف الأراضي الجافة المالحة إلى ثلاث مستويات (Rogers *et al*., 2005) وهي: ترب خفيفة الملوحة حيث الناقلية الكهربائية لعجينتها المشبعة (ECe 2-4 dS/m)، ترب متوسطة الملوحة (ECe 4-8 dS/m) وترب عالية الملوحة (ECe > 8 dS/m).

يُصنف الإجهاد الملحي بأنه أحد العوامل التي تحدد وتهدد من أداء المحاصيل الحقلية عالية الإنتاج (Faostat, 2021)، فهو يُسبب خللاً وانخفاضاً في محتوى الأوراق من صبغات التمثيل الضوئي وهكذا قلة نشاط معدل التمثيل الضوئي في النبات (العاني، 1980)، كما ويمكن أن يثبط عمل انزيم الروبيسكو Rubisco (Ribulose1,5-biphosphates carboxylase/oxygenase) في النبات (Seeman and Sharky, 1986). وبذلك، يمكن أن يعيق ضعف نشاط التمثيل الضوئي من نمو نباتات المحاصيل، حيث كان هذا ملحوظاً عبر الانخفاض الحاصل في صفة طول النبات وعدد ومساحة الاوراق في النبات (الشحات، 2000). كما يمكن أن يؤثر الإجهاد الملحي ايضاً على كل من الشكل المورفولوجي والتركيب التشريحي للأوراق ويقلل من مساحتها (الصعيدي، 2005).

بين Mahdavi and sanavy (2007) تأثير الملوحة عند المستويات العالية التي تزيد عن 10 ميلليموز/سم في تقليل صفة طول الجذور، تخفيض الوزن الجاف والطازج للبادرات، وزيادة البرولين وقلة نسبة إنبات البذور للجلبان.

كما أشارت نتائج دراسة أُجريت لمقارنة تأثير الملوحة على إنبات ونمو بادرات محصولي البازلاء والجلبان بأن ارتفاع مستويات الملوحة في وسط النمو أدى إلى تقليل نسبة الانبات الكلي، كما لوحظ انخفاض في طول الساق وطول الجذر لكلا المحصولين مع زيادة مستويات الملوحة المستخدمة (Tsegay and Gebreslassie, 2014).

وتبرز الملوحة أيضاً كواحدة من أهم الأخطار البيئية التي تهدد زراعة العديد من المحاصيل الحقلية خاصةً تلك المزروعة بظروف بعلية في المناطق الجافة وشبه الجافة (Caprici *et al*., 2009)، وبشكل خاص تحت ظروف الملوحة، والجلبان كواحد من المحاصيل التي يُزرع بشكل بعلي والذي يتطلب العمل على تحسين نمو وتطور النبات للحصول على إنتاجية عالية من البذور، لاسيما في الظروف البيئية غير الملائمة.

ومن هنا هدف البحث إلى تقييم سلوكية مجموعة طرز من الجلبان لأهم الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية والانتاجية تحت مستويات مختلفة من الملوحة لتحديد التركيز والطراز الوراثي الأفضل والتداخل بينهما لاستخدامها مستقبلاً في برامج التربية وامكانية زراعته بالأراضي المتأثرة بالملوحة.

مواد البحث وطرائقه:

نُفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لكلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين-اللاذقية وذلك خلال الموسم الزراعي 2022-2023، كما أُجريت الدراسات المطلوبة في مخابر قسمي المحاصيل الحقلية وقسم علوم التربة والمياه في الكلية. استُخدم في البحث أربعة طرز من الجلبان تم الحصول عليها من السوق المحلية للمحافظات التي تُزرع بها وهي: (لاذقاني بذوره ملساء رمادية اللون كروية الشكل، طرطوسي بذوره مجعدة قليلاً بيضاء اللون كروية الشكل، حمصي بذوره مجعدة رمادية خضراء اللون إهليلجيه الشكل، شامي بذوره مجعدة رمادية اللون كروية الشكل). كما تتصف هذه الطرز بكثرة لتميزها بتحمل الظروف البيئية السائدة وانتاجيتها جيدة ومرغوبة من قبل المزارعين.أجريت تجربة عاملية من عاملين، تضمن العامل الأول أربعة طرز من الجلبان (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) والثاني تراكيز مياه الري الملحية (S1، S2، S3، S4) المستخدمة بكلوريد الصوديوم NaCl (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) تم تحضير تراكيز المياه الملحية المعدة للاستخدام كما يلي:

اضافة (2.5- 5- 8.3- 12.5غ) من الملح النقي NaCl (تم الحصول عليه من الصيدليات الزراعية) لكل ليتر ماء للحصول على التراكيز(3- 6- 10- 15 ميلليموز/سم). ورويت نباتات معاملة الشاهد (S0) بماء الصنبور، حيث زُرعت ثلاثة بذور من الجلبان ضمن أكياس بلاستيكية بسعة 5 كغ تربة جافة هوائياً مثقبة من الأسفل، ووزعت الأكياس ضمن البيت وفقاً لتصميم العشوائية الكاملة وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة، وتم التفريد بترك نبات واحد في الكيس، بمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة.

كما أُجريت التحاليل الفيزيائية والكيميائية اللازمة لتربة التجربة قبل الزراعة، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول (1).

عدد الأكياس المستخدمة= 60 كيس (5 معاملات: 4 تراكيز ملوحة وشاهد) (4 طرز من الجلبان) (3 مكررات).

الجدول (1): التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة

قوام التربة %			ملغ/كغ تربة جافة			المحتوى الكلي %		pH	السعة التبادلية
طين	سلت	رمل	N	P_2O_5	K_2O	O.M.	$CaCo_3$	EC ds/m	ميلي مكافئ/100غ تربة
17	12	71	0.3	20	120	0.98	50	0.32	7.6	20

تميزت التربة بأنها خفيفة القوام (رملية)، فقيرة بالآزوت والمادة العضوية وذات محتوى جيد بالبوتاس وغنية بالفوسفور، كما أن سعتها التبادلية منخفضة نظراً لغناها بالرمل وكانت مناسبة لزراعة الجلبان في البحث، مع العلم أن أراضي زراعة الجلبان في سورية (الغاب، حماه، حمص) طينية ثقيلة.

تم قياس مجموعة من المؤشرات **المورفولوجية** وهي: عدد الأوراق (ورقة/نبات): وذلك بعدّ الأوراق على النبات مع دخوله مرحلة الإزهار. عدد الجذور (جذر/نبات) وطولها (سم): حيث تم قلع النباتات من الأكياس ومن ثم غسل جذورها بالماء بشكل جيد ليُصار إلى عدّ جذورها وقياس أطوالها (سم). حجم الجذور (سم^3): تم قياس حجم الجذور بالطريقة الحجمية باستخدام أسطوانة مدرجة معروفة الحجم مملوءة بالماء. ووزن الجذور (غ/نبات): إذ تم فصل المجموع الجذري عن الخضري لكل نبات ومن ثم تحديد وزنه (غ/نبات).

والمورفيزيولوجية وهي: وزن أوراق النبات (غ/نبات): تم فصل الأوراق عن الساق مع حصاد النباتات ثم وزنها. مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات): تم قياس أقصى طول وأقصى عرض للوريقة ومن ثم من معادلة المساحة الورقية الواحدة= أقصى طول xاقصى عرض x 0.70 x عدد الوريقات (عن بله، 1995)، وهكذا مساحة المسطح الورقي= مجموع مساحات أوراق النبات.

والفينولوجية وهي: عدد الأزهار(زهرة/نبات): تم عدّ الأزهار المتشكلة على النبات مع دخوله مرحلة الإزهار (أي 70 % من النباتات مزهرة).

الإنتاجية وهي: عدد الفروع/نبات: وذلك بعدّ الفروع المتكونة مع دخول النبات مرحلة النضج. عدد القرون (قرن/نبات) ووزنها (غ/نبات): تم عدّ القرون المتشكلة على النبات ومن ثم قياس وزنها، طول القرن (سم/قرن) ووزنه (غ/قرن): تم قياس طول القرن ومن ثم وزنه بعد الحصاد. عدد البذور (بذرة/قرن) ووزنها (غ/قرن): بعدّ البذور لكل قرن على النبات ومن ثم قياس وزنها.

أُجري تحليل للبيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat12، من خلال تقدير قيمة (F) ثم مقارنة الاختلافات بين المتوسطات بالاعتماد على نتائج اختبار (F) وباستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى الاحتمالية (95 %)، وذلك عندما يشير اختبار (F) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد الجذور:

بينت النتائج في الجدول (2) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في عدد الجذور والذي بلغ (5.16- 4.66- 3.66- 3.49 جذر/نبات) على التوالي، وذلك بالمقارنة مع الشاهد (5.58 جذر/نبات).

وأشارت النتائج لعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث عدد الجذور/النبات، حيث سُجل أكبر عدد وبلغ 5.39 جذور/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وشامي وطرطوسي وبلغ 4.66، 4.04 و3.92 جذور/نبات على التوالي.

وأدى استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاض معنوي ($P<0.05$) بين المعاملات في صفة عدد الجذور/نبات وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة (10 و15 ميلليموز/سم)، حيث بلغ عدد الجذور (4- 2.66- 5- 3 جذور/نبات) عند المعاملة (10 ميلليموز/سم) و(4- 2.66- 5- 2.33 جذور/نبات) عند المعاملة (15 ميلليموز/سم) ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي-شامي) على التوالي. ونجد بالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أن الجلبان حمصي

أظهر أقل انخفاضاً في عدد الجذور عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز لاذقاني فطرطوسي وشامي وبنسبة انخفاض في عدد الجذور بلغت (6-17 %، 29 %، 50 % و44- 56 %) على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة (10 و15 ميلليموز/سم) وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض عدد الجذور يُفسر هذا الانخفاض الحاصل في عدد الجذور إلى أن زيادة الملوحة في التربة تؤثر سلباً في نمو وتطور المجموع الجذري عبر الحد من قدرته على امتصاص الماء والمغذيات بالنظر لارتفاع الضغط الأسموزي لمحلول التربة، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في عدد الجذور المتشكلة، وهذا الانخفاض يزداد طردياً بارتفاع تركيز الملح، تتوافق هذه النتيجة مع نتائج Alam and Azmi (1990).

الجدول (2): عدد الجذور لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	5.66	5.33	6.00	5.33	5.58
S1	5.33	4.66	5.66	5.00	5.16
S2	4.33	4.33	5.33	4.66	4.66
S3	4.00	2.66	5.00	3.00	3.66
S4	4.00	2.66	5.00	2.33	3.49
متوسط الطراز	4.66	3.92	5.39	4.04	
F_{Pr}	*				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 1.3		LSD_S= 0.37	LSD_G= 0.33	

2- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في طول الجذور(سم):

أظهرت النتائج (جدول 3) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في طول الجذر، حيث بلغ (24.55- 22.86- 20.77- 19.45 سم) على التوالي، مقارنةً مع الشاهد الذي أعطى أعلى طول للجذر (25.27 سم).

وبينت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث طول الجذور (سم/نبات)، وبلغ أعلى طول للجذور 23.07 سم لكلا طرازي الجلبان طرطوسي وشامي، ليليه الطراز حمصي ولاذقاني وبلغ 22.56 و21.63 سم على التوالي.

وسببت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في طول الجذور (سم) وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ طول الجذور (19.77- 21.90- 19.00- 22.43 سم) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(18.33- 20.57- 18.30- 20.60 سم) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. ونجد بالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أن الجلبان شامي أظهر أقل انخفاضاً في طول الجذور عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز طرطوسي ولاذقاني فحمصي وبنسبة انخفاض في طول الجذور بلغت 9-16 %، 13-18 %، 21-27 % و27-30 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة (10 و15 ميلليموز/سم) وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز.

أظهرت النتائج انخفاض طول الجذور و يمكن أن يعود الانخفاض بطول الجذور لأن التعرض للإجهاد باستخدام كلوريد الصوديوم وبتراكيز عالية يمكن أن يؤدي إلى خلل في مجمل العمليات الاستقلابية وهكذا اصطناع المركبات البيوكيميائية ضمن النبات واللازمة لنشاط الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا مما يؤدي للتقليل من طول جذور الجلبان، كما وتم الإشارة لأن زيادة تركيز الملح

10 ميلليموز/سم سبب انخفاضاً في تكامل عمل الأغشية الخلوية في أنسجة الجذور وهكذا قدرتها على الامتصاص ونقل العناصر الغذائية اللازمة لعمليات الاصطناع الحيوي ضمن النبات، وهذه النتيجة تتوافق مع نتائج (Piwowarczyk *et al.*, 2016).

الجدول (3): طول الجذور (سم) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	25.17	25.20	26.20	24.53	25.27
S1	23.70	25.27	25.03	24.22	24.55
S2	21.20	22.43	24.27	23.57	22.86
S3	19.77	21.90	19.00	22.43	20.77
S4	18.33	20.57	18.30	20.60	19.45
متوسط الطراز	21.63	23.07	22.56	23.07	
F_{Pr}	*				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 5.21		LSD_S= 2.60	LSD_G= 2.33	

3- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في حجم الجذور(سم^3):

بينت النتائج (جدول 4) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في حجم الجذور وبلغ (30.41- 28.28- 23.99- 23.15 سم^3) على التوالي، وذلك بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أكبر حجم للجذور (30.75 سم^3).

وأظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث حجم الجذور (سم^3)، وبلغ أعلى حجم للجذور 31.15 سم^3 لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وطرطوسي فشامي وبلغ 28.45، 25.38 و24.28 سم على التوالي.

الجدول (4): حجم الجذور (سم^3) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	32.66	28.23	34.86	27.26	30.75
S1	31.50	28.20	34.56	27.40	30.41
S2	27.90	26.46	32.93	25.83	28.28
S3	25.56	22.23	27.23	20.96	23.99
S4	24.66	21.80	26.20	19.96	23.15
متوسط الطراز	28.45	25.38	31.15	24.28	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.68		LSD_S=0.34	LSD_G=0.30	

سببت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في حجم الجذور (سم^3) وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ حجم الجذور (25.56- 22.23- 27.23- 20.96 سم^3) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(24.66- 21.80- 26.20- 19.96 سم^3) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني-طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان طرطوسي أقل انخفاضاً في حجم الجذور عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز لاذقاني وحمصي فشامي وبنسبة انخفاض في طول الجذور بلغت 21-23 %، 22-24 %، 22-25 % و23-27 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15

ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض حجم الجذور , حيث تظهر جذور النباتات الوتدية متجهة نحو الأسفل، في حين نباتات الشاهد متجهة أفقياً، كما بينت القياسات المباشرة التي أجريت على جذور نبات القمح باعتبارها نموذجاً لدراسة تأثير الملوحة على النباتات الحساسة (فرشة، 2015)، حيث يُخفض الإجهاد المحلي أو الإجهاد المائي من كفاءة ومقدرة الجذور لتكوين السيتوكينينات، ويزيد من إنتاج الهرمونات المثبطة للنمو كحمض الأبسيسيك والأيتيلين، فيحدث خلل في التوازن الهرموني ما يعكس الدور المهم الذي تلعبه الجذور في تنظيم الاستقلاب الحيوي للنبات (غروشة، 2003).

4- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في وزن الجذور(غ):

أظهرت النتائج في الجدول (5) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن الجذور، حيث بلغ (1.72- 1.48- 1.35- 1.24 غ) على التوالي، مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى وزن للجذور (1.75 غ).

وبينت نتائج تحليل التباين لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث وزن الجذور (غ/نبات)، وبلغ أعلى وزن للجذور 1.69 غ/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وشامي فطرطوسي وبلغ وزن الجذور 1.48، 1.47 و1.40 غ/نبات على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في وزن الجذور وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ وزن الجذور (1.30- 1.30- 1.46- 1.36 غ/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(1.20- 1.23- 1.33- 1.23 غ/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان طرطوسي أقل انخفاضاً في وزن الجذور عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز شامي ولاذقاني فحمصي وبنسبة انخفاض في وزن الجذور بلغت 13-18 %، 21-29 %، 26-32 % و28-34 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز.

وبالنظر لتأثير الملوحة في تقليل عدد وأطوال الجذور المتشكلة ما يفسر الانخفاض الحاصل في صفة وزن الجذور، حيث بينت، في هذا السياق، نتائج دراسة انخفاضاً في جميع صفات النمو كأوزان الفروع الخضراء والجافة وطول الساق وطول ووزن الجذر وقلة انتاج الكتلة البيولوجية للجلبان، وذلك مع زيادة مستويات الملوحة لأكثر من 10 ميلليموس/سم (Haileselasie and Gebreegziabher, 2012).

الجدول (5): وزن الجذور (غ/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	1.76	1.50	2.03	1.73	1.75
S1	1.66	1.56	2.00	1.66	1.72
S2	1.43	1.43	1.63	1.46	1.48
S3	1.30	1.30	1.46	1.36	1.35
S4	1.20	1.23	1.33	1.23	1.24
متوسط الطراز	1.47	1.40	1.69	1.48	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.10		LSD_S=0.05	LSD_G= 0.04	

5- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد الفروع (فرع/نبات):

أشارت النتائج في الجدول (6) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في عدد الفروع، حيث بلغ (7.57- 6.49- 5.07- 4.16 فرع/نبات) على التوالي، وذلك بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أعلى عدد للفروع (8.32 فرع/نبات).

وأظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث عدد الفروع (فرع/نبات)، فبلغ أعلى عدد للتفرعات 10.52 فرع/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وشامي فطرطوسي وبلغ عدد الفروع 5.59، 4.86 و4.32 فرع/نبات على التوالي.

وسببت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في عدد التفرعات وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ عدد الفروع النباتية (4.66- 3.66- 8.33- 3.66 فرع/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(3.66- 2.33- 7.33-3.33 فرع/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في عدد التفرعات عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز لاذقاني وشامي فطرطوسي وبنسبة انخفاض في عدد التفرعات بلغت 39-46 %، 36-50 %، 45-50 % و39-59 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. أظهرت النتائج انخفاضا في عدد الفروع ويعزى ذلك لكون أن زيادة تراكيز الملوحة تسبب انخفاضاً في نشاط انقسام خلايا نسيج الكامبيوم بالساق والجذر وعدم زيادة السمك بكل منهما، والذي يترافق مع قلة تشكل الخلايا الميرستيمية الحديثة ومنع تحولها إلى خلايا بالغة، منعكساً ذلك على ضعف تكون الأفرع النباتية (عمراني، 2005).

الجدول (6): عدد الفروع (فرع/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	7.33	5.66	13.66	6.66	8.32
S1	6.66	5.33	12.66	5.66	7.57
S2	5.66	4.66	10.66	5.00	6.49
S3	4.66	3.66	8.33	3.66	5.07
S4	3.66	2.33	7.33	3.33	4.16
متوسط الطراز	5.59	4.32	10.52	4.86	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.0.84		LSD_S=0.42	LSD_G=0.38	

6- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد الأوراق (ورقة/نبات):

بينت النتائج في الجدول (7) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في عدد الأوراق والذي بلغ (102.25- 94.37- 89.04- 81.37 ورقة/نبات) على التوالي، وذلك مقارنةً بالشاهد الذي أعطى عدداً للأوراق (108.75 ورقة/نبات).

وأشارت النتائج لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث عدد الأوراق (ورقة/نبات)، فبلغ أعلى عدد للأوراق 108.1 ورقة/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وطرطوسي فشامي وبلغ عدد الأوراق 98.83، 88.9 و84.8 ورقة/نبات على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في عدد الأوراق وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ عدد الأوراق (93.16- 85.50- 100.50- 77 ورقة/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(82- 72.50- 97- 74 ورقة/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في عدد الأوراق على النبات عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليه الطراز شامي فلاذقاني وطرطوسي وبنسبة انخفاض في عدد الأوراق بلغت 20-23 %، 21-24 %، 17-27 % و15-28 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. ويمكن أن يعود هذا الانخفاض في عدد الأوراق المتشكلة تحت ظروف المستويات المرتفعة من الملوحة لقلة الفروع المتكونة على النبات، وهذا ما أكدته نتائج آل ربيعه وعباس (2012) والذين وجدوا أن ملوحة الري وبمستويات تزيد عن(6 ميلليموز/سم) أدت إلى انخفاض معنوي في عدد ومساحة الأوراق مقارنةً بالشاهد.

الجدول (7): عدد الأوراق (ورقة/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (0، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	112.00	100.50	125.50	97.00	108.75
S1	110.50	99.00	110.50	89.00	102.25
S2	96.50	87.00	107.00	87.00	94.37
S3	93.16	85.50	100.50	77.00	89.04
S4	82.00	72.50	97.00	74.00	81.37
متوسط الطراز	98.83	88.9	108.1	84.8	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 2.45		LSD_S= 1.22	LSD_G= 1.09	

7- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في وزن الأوراق (غ/نبات):

أشارت النتائج (جدول 8) بأن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن الأوراق والذي بلغ (2.15- 1.75- 1.20- 0.83 غ/نبات) على التوالي، وذلك بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أعلى وزن للأوراق (2.15 غ/نبات).

وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث وزن الأوراق (غ/نبات)، فبلغ أعلى وزن للأوراق 2.01 غ/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني شامي فطرطوسي وبلغ وزن الأوراق 1.61، 1.51 و1.34 غ/نبات على التوالي.

وسببت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في وزن الأوراق وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (1.13- 0.93- 1.56- 1.20 غ/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(0.80- 0.60- 1.13- 0.80 غ/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي وشامي أقل انخفاضاً في وزن الأوراق عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليهما لاذقاني وطرطوسي وبنسبة انخفاض في وزن الأوراق بلغت 40-57 %، 37-58 %، 48-63 % و53-69 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض وزن الأوراق حيث يمكن تفسير ذلك بأن التراكيز العالية من الملوحة تعمل على تثبيط النشاط الإنزيمي وايقاف استطالة خلايا القمم النامية مما يؤدي الى قصر النبات، فضلاً عن عدم زيادة حجم الخلايا

الميرستيمية ومنع تحولها الى خلايا برانشيمية بالغة مما يسبب ضعفا في النمو العام للنبات وتشكل أوراق صغيرة الحجم والمساحة وبالتالي ضعف في الانتاجية، وتوافقت هذه النتائج مع ما أشار أليه Udovenko (1970) من تأثير سلبي للإجهاد الملحي، وخصوصاً عند التراكيز المرتفعة من NaCl في مساحة ووزن الأوراق للنبات.

الجدول (8): وزن الأوراق (غ/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	2.16	1.96	2.60	1.90	2.15
S1	2.23	1.83	2.56	2.00	2.15
S2	1.73	1.40	2.23	1.66	1.75
S3	1.13	0.93	1.56	1.20	1.20
S4	0.80	0.60	1.13	0.80	0.83
متوسط الطراز	1.61	1.34	2.01	1.51	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.15		LSD_S= 0.07	LSD_G= 0.07	

8- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2/نبات):

بينت نتائج تحليل التباين (جدول 9) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في مساحة أوراق النبات الواحد والتي بلغت (131.31- 78.41- 38.66- 21.19 سم^2) على التوالي، وذلك مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى مساحة لأوراق النبات الواحد (155.07 سم^2).

الجدول (9): مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	108.60	71.37	353.96	86.36	155.07
S1	105.00	54.87	279.68	85.71	131.31
S2	35.21	36.49	164.18	77.77	78.41
S3	13.05	22.25	93.96	25.41	38.66
S4	5.32	5.07	61.11	13.28	21.19
متوسط الطراز	53.43	38.01	190.57	57.70	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 7.86		LSD_S=5.75	LSD_G=4.8	

وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2/نبات)، فبلغ أكبر مسطح للأوراق 190.57 سم^2/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز شامي ولاذقاني فطرطوسي وبلغت مساحة الأوراق 57.70، 53.43 و38.01 سم^2/نبات على التوالي. وسببت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في مساحة المسطح الورقي وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (13.05- 22.25- 93.96- 25.41 سم^2/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(5.32- 5.07- 61.11- 13.28 سم^2/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي وشامي أقل انخفاضاً في مساحة المسطح الورقي عند زيادة التركيز الملحي المطبق يليهما طرطوسي ولاذقاني وبنسبة انخفاض في مساحة الأوراق بلغت 73-83 %، 71-85 %، 69-93 % و88-95 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز.

أظهرت النتائج انخفاض مساحة المسطح الورقي وقد يرجع سبب هذا الانخفاض الملحوظ في المؤشرات المورفولوجية للنبات الى أن التركيز المرتفع للملوحة يسبب انخفاضاً في نمو النبات ومساحته الورقية كنتيجة لانخفاض النشاط المرستيمي وقلة استطالة الخلايا في القمم النامية مما يترتب عنه تقزم النبات (بوشارب، 2008).

9- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد الأزهار (زهرة/نبات):

أظهرت النتائج (جدول 10) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P>0.05$) في صفة عدد الأزهار، حيث بلغ (38.58- 36.50- 25.83- 14.50 زهرة/نبات) على التوالي، مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى عدداً للأزهار (40.83 زهرة/نبات).

بينت نتائج تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث عدد الأزهار المتشكلة على النبات (زهرة/نبات)، وسُجل أكبر عدد 36.06 زهرة/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز طرطوسي وشامي فلاذقاني وبلغ 33.20، 30.73 و25 زهرة/نبات على التوالي. وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في عدد الأزهار/نبات وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (16.33- 31.33- 30.33- 25.33 زهرة/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(10.67- 14.67- 18- 14.67 زهرة/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في عدد الأزهار/نبات عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه شامي وطرطوسي فلاذقاني وبنسبة انخفاض بلغت 28-57 %، 37-64 %، 24-65 % و59-73 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض عدد الأزهار ويمكن أن يُفسر ذلك بأن ارتفاع نسبة الملوحة في الوسط تؤدي إلى تراكم أيونات الصوديوم في النبات، الذي يؤثر بشكل سمي على مختلف الوظائف الحيوية للنبات ومنها عمليات الإلقاح والاخصاب للأزهار (Shiraz *et al.*, 2011).

الجدول (10): عدد الأزهار (زهرة/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	39.67	41.33	42.00	40.33	40.83
S1	30.33	39.67	45.67	38.67	38.58
S2	28.00	39.00	44.33	34.67	36.50
S3	16.33	31.33	30.33	25.33	25.83
S4	10.67	14.67	18.00	14.67	14.50
متوسط الطراز	25.00	33.20	36.06	30.73	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 1.73		LSD_S= 0.86	LSD_G= 0.77	

10- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد القرون على النبات (قرن/نبات):

أشارت النتائج (جدول 11) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في عدد القرون المتشكلة على النبات، حيث بلغ (38.91- 31.25- 23.66- 15.83 قرن/نبات) على التوالي، مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى عدد للقرون في النبات (41.25 قرن/نبات).

أشارت نتائج تحليل التباين لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث عدد القرون على النبات (قرن/نبات)، وسُجل أكبر عدد للقرون 49.33 قرن/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز طرطوسي ولاذقاني ثم شامي وبلغ 27.33، 24.86 و19.20 قرن/نبات على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في عدد القرون/نبات وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (14- 19.67- 46- 15 قرن/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(10- 12.33- 29- 12 قرن/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في عدد القرون/نبات عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه شامي وطرطوسي فلاذقاني وبنسبة انخفاض بلغت 25-52 %، 42-54 %، 50-68 % و64-74 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة (10 و15 ميلليموز/سم) وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. أظهرت النتائج انخفاض عدد القرون المتشكلة على النبات ويمكن أن يُفسر ذلك بالنظر للتأثير السمي لتراكم أملاح كلوريد الصوديوم في النبات على عملية الإلقاح والإخصاب للأزهار وهكذا قلة تشكل القرون (Shiraz *et al.*, 2011).

الجدول (11): عدد القرون (قرن/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	39.00	39.00	61.00	26.00	41.25
S1	36.00	36.67	59.00	24.00	38.91
S2	25.33	29.00	51.67	19.00	31.25
S3	14.00	19.67	46.00	15.00	23.66
S4	10.00	12.33	29.00	12.00	15.83
متوسط الطراز	24.86	27.33	49.33	19.20	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 2.19		LSD_S= 1.09	LSD_G= 0.97	

11- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في وزن القرون (غ/نبات):

بينت النتائج (جدول 12) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن القرون للنبات، حيث بلغ (15.52- 14.77- 11.81- 8.89 غ/نبات) على التوالي، مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى وزن للقرون في النبات (17.42 غ/نبات).

وأظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث وزن القرون (غ/نبات)، وسُجل أكبر وزن للقرون 15.53 غ/نبات لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني شامي فطرطوسي وبلغ 15.06، 12.07 و12.06 غ/نبات على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في وزن القرون وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (11.80- 10.57- 12.53- 12.33 غ/نبات) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(8.90- 8- 10.33- 8.33 غ/نبات) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان شامي أقل انخفاضاً في وزن القرون غ/نبات عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه طرطوسي و لاذقاني فحمصي وبنسبة انخفاض بلغت 7-37 %، 28-46 %، 43-53 % و40-55 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع

نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض وزن القرون المتشكلة على النبات ويعود ذلك لأن الملوحة تؤثر على القدرة الانتاجية للنبات خاصة بمرحلة قبل الإزهار التي تؤدي إلى عجز جزئي بإنتاج الثمار فيقل حجمها وعددها ووزنها وهذا ما أكدته نتائج (Khalid *et al*. 2009).

الجدول (12): وزن القرون (غ/نبات) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	19.73	14.73	21.97	13.27	17.42
S1	19.60	13.83	15.00	13.63	15.52
S2	15.30	13.17	17.83	12.80	14.77
S3	11.80	10.57	12.53	12.33	11.81
S4	8.90	8.00	10.33	8.33	8.89
متوسط الطراز	15.06	12.06	15.53	12.07	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 4.17		LSD_S= 2.08	LSD_G= 1.86	

12- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في طول القرن (سم/قرن) :

أظهرت النتائج (جدول 13) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في طول القرن، حيث بلغ (6.45- 5.24- 3.72- 1.86 سم) على التوالي، وذلك مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى طول للقرن (6.41 سم).

وبينت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث صفة طول القرن (سم/قرن)، فبلغ أكبر طول للقرن 5.62 سم لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني و طرطوسي فشامي وبلغ 4.86، 4.40 و4.06 سم/قرن على التوالي. وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في طول القرن وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (3.67- 3.67- 4.87- 2.67 سم/قرن) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(1.67- 1.67- 3.13- 1 سم/قرن) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في صفة طول القرن سم/قرن عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه طرطوسي و لاذقاني فشامي وبنسبة انخفاض بلغت 30-55 %، 35-71 %، 48-76 % و56-83 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز.

الجدول (13): طول القرن (سم/قرن) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	7.00	5.67	6.97	6.00	6.41
S1	6.67	6.00	6.83	6.33	6.45
S2	5.33	5.00	6.30	4.33	5.24
S3	3.67	3.67	4.87	2.67	3.72
S4	1.67	1.67	3.13	1.00	1.86
متوسط الطراز	4.86	4.40	5.62	4.06	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.65		LSD_S= 0.32	LSD_G= 2.29	

13- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في وزن القرن (غ/قرن):

بينت نتائج تحليل التباين (14) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن القرن، حيث بلغ (0.800- 0.641- 0.425- 0.191 غ/قرن) على التوالي، مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى وزن للقرن (0.842 غ/قرن).

وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث صفة وزن القرن (غ/قرن)، وبلغ أعلى وزن للقرن 0.786 غ لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني و طرطوسي و شامي وبلغ 0.593، 0.473 و0.466 غ/قرن على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في وزن القرن وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (0.433- 0.367- 0.567- 0.333 غ/قرن) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(0.167- 0.1- 0.367- 0.133 غ/قرن) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني-طرطوسي-حمصي-شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان طرطوسي أقل انخفاضاً في صفة وزن القرن غ/قرن عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه حمصي وشامي ولاذقاني وبنسبة انخفاض بلغت 45-50 %، 51-69 %، 50-80 % و50-81 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. بينت النتائج انخفاض وزن القرن الواحد و يرجع ذلك إلى أن الملوحة تؤثر على القدرة الانتاجية للنبات خاصة بمرحلة قبل الإزهار التي تؤدي إلى عجز جزئي بإنتاج الثمار فيقل حجمها وعددها ووزنها، وهذا ما بينته نتائج محمود (2004).

الجدول (14): وزن القرن (غ/قرن) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	0.867	0.667	1.167	0.667	0.842
S1	0.833	0.700	0.967	0.700	0.800
S2	0.667	0.533	0.867	0.500	0.641
S3	0.433	0.367	0.567	0.333	0.425
S4	0.167	0.100	0.367	0.133	0.191
متوسط الطراز	0.593	0.473	0.786	0.466	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.078		LSD_S= 0.039	LSD_G= 0.035	

14- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في عدد البذور (بذرة/قرن):

بينت نتائج تحليل التباين (جدول 15) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في صفة عدد البذور في القرن وبلغ (5.75- 4.75- 3.41- 2 بذرة/قرن) على التوالي، وذلك مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى عدداً للبذور (5.66 بذرة/قرن).

وبينت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث صفة عدد البذور (بذرة/قرن)، وبلغ أعلى عدد للبذور 4.86 بذرة/قرن لدى طراز الجلبان لاذقاني، ليليه الطراز حمصي وطرطوسي وشامي وبلغ 480، 380 و380 بذرة/قرن على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في عدد البذور/قرن وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (4- 2.67- 4- 3 بذرة/قرن) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(2- 1.67- 2.67- 1.67 بذرة/قرن) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في صفة عدد البذور بذرة/قرن عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه شامي و لاذقاني و طرطوسي وبنسبة انخفاض بلغت 33-56 %، 40-67 %، 37-68 % و50-69 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز.

الجدول (15): عدد البذور (بذرة/قرن) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	6.33	5.33	6.00	5.00	5.66
S1	6.67	5.33	6.00	5.00	5.75
S2	5.33	4.00	5.33	4.33	4.74
S3	4.00	2.67	4.00	3.00	3.41
S4	2.00	1.67	2.67	1.67	2.00
متوسط الطراز	4.86	3.80	4.80	3.80	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	$LSD_{G.S}$= 0.71		LSD_S= 0.35	LSD_G= 0.31	

15- تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم في وزن البذور (غ/قرن):

أظهرت النتائج (جدول 16) أن استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) أدى لانخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن البذور/القرن، حيث بلغ (0.566- 0.400- 0.275- 0.150 غ/قرن) على التوالي، وذلك مقارنةً بالشاهد الذي أعطى أعلى وزن البذور (0.558 غ/قرن).

وأشارت النتائج لوجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين الطرز المستخدمة من الجلبان من حيث صفة وزن البذور (غ/قرن)، وبلغ أكبر وزن للبذور 0.453 غ/قرن لدى طراز الجلبان حمصي، ليليه الطراز لاذقاني وشامي فطرطوسي وبلغ 0.433، 0.346 و0.326 غ/قرن على التوالي.

وأدت المعاملة بالتراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في وزن البذور غ/قرن وبشكل خاص عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم، حيث بلغ (0.367- 0.2- 0.3- 0.233 غ/قرن) عند المعاملة 10 ميلليموز/سم و(0.167- 0.1- 0.233- 0.1 غ/قرن) عند المعاملة 15 ميلليموز/سم ذلك عند طرز الجلبان (لاذقاني- طرطوسي- حمصي- شامي) على التوالي. وبالمقارنة بين طرز الجلبان الأربعة، أظهر الجلبان حمصي أقل انخفاضاً في صفة وزن البذور غ/قرن عند زيادة التركيز الملحي المطبق ليليه لاذقاني وشامي وطرطوسي وبنسبة انخفاض بلغت 55-65 %، 35-71 %، 53-80 % و60-80 % على التوالي عند التراكيز الملحية المرتفعة 10 و15 ميلليموز/سم وذلك بالمقارنة مع نباتات الشاهد لكل طراز. أظهرت النتائج انخفاض وزن البذور و يعود ذلك إلى أن ارتفاع نسبة الملوحة في الوسط إلى تراكم أيونات الصوديوم في النبات، وبطء في نشاط عملية التمثيل الضوئي، لتنخفض كمية المادة الجافة المتراكمة في النبات وبالتالي ينتج عنه قلة تشكل القرون وانخفاض محتواها من البذور، فضلاً عن النقص الحاصل في الوزن الجاف للقرون وللبذور (Shiraz *et al.*, 2011).

الجدول (16): وزن البذور (غ/قرن) لطرز الجلبان المدروسة (لاذقاني، طرطوسي، حمصي، شامي) تحت تأثير الإجهاد الملحي بكلوريد الصوديوم (شاهد، 3، 6، 10 و15 ميلليموز/سم).

تراكيز الملوحة	لاذقاني	طرطوسي	حمصي	شامي	متوسط الملوحة
S0	0.567	0.500	0.667	0.500	0.558
S1	0.600	0.533	0.600	0.533	0.566
S2	0.467	0.300	0.467	0.367	0.400
S3	0.367	0.200	0.300	0.233	0.275
S4	0.167	0.100	0.233	0.100	0.150
متوسط الطراز	0.433	0.326	0.453	0.346	
F_{Pr}	***				
LSD 5 %	LSD_{GS}= 0.072		LSD_S= 0.036	LSD_G= 0.032	

الاستنتاجات:

1- أدى استخدام التراكيز الملحية المتزايدة (3، 6، 10، 15 ميلليموز/سم) لانخفاض تدريجي معنوي ($P<0.05$) في أغلب المؤشرات المورفولوجية والمورفيزيولوجية والإنتاجية المُقاسة ولدى جميع الطرز المدروسة، وكان هذه الانخفاض ملموس بشكل أكبر عند التراكيز الملحية العالية 10 و15 ميلليموز/سم.

2- تفوق طراز الجلبان حمصي في ظروف الشاهد على بقية الطرز في جميع الصفات المدروسة، كما أظهر هذا الطراز وتحت ظروف الإجهاد الملحي، لاسيما المستويات العالية 10 و15 ميلليموز/سم، تفوقاً معنوياً ($P<0.05$) على بقية الطرز في أغلب الصفات المدروسة ومنها: عدد الجذور/نبات، عدد التفرعات/نبات، عدد الأوراق/نبات، وزن الأوراق (غ/نبات)، مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات)، عدد الأزهار/نبات، عدد القرون/نبات، طول القرن (سم/قرن)، عدد البذور/قرن، وزن البذور (غ/قرن)، حيث سجل هذا الطراز أقل نسبة مئوية لانخفاض قيمة الصفة تحت ظروف الإجهاد.

3- كانت قيم تداخلات طراز الجلبان حمصي هي الأعلى في معظم الصفات عند مستوى الإجهاد الملحي 3 ميلليموز/سم مقارنةً مع بقية الطرز المدروسة، مع عدم وجود فرق معنوي ($P>0.05$) مقارنةً بالشاهد، حيث كانت في صفة عدد الجذور (5.66)، حجم الجذور (34.56 سم^3)، وزن الجذور (2 غ)، وصفة عدد الفروع (12.66)، عدد الأوراق (110.50)، وزن الأوراق (2.56 غ)، مساحة أوراق النبات الواحد (279.68 سم^2)، عدد الأزهار (45.67)، عدد القرون في النبات (59 قرن)، طول القرن (6.83 سم)، وزن القرن (0.966 غ)، وزن البذور في القرن (0.6 غ).

التوصيات:

- تجربة زراعة طراز الجلبان حمصي ضمن الاراضي المتملحة للتحقق من مدى توافق نتائج هذه التجربة ضمن ظروف طبيعية و في مناطق زراعة الجلبان.

المراجع:

آل ربيعه، جمال عبد الرضا عبد السيد ومؤيد فاضل عباس (2012). تأثير ملوحة ماء الري وحامض السالسيليك والصنف وتداخلاتها في بعض صفات النمو الخضري لنباتات الزيتون الفتيه *Olea europea* l. مجلة أبحاث البصرة: العلميات، المجلد 38، العدد 3B، 58-71 صفحة.

بله، عدنان (1995). فيسيولوجيا المحاصيل الحقلية. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، 330 ص.

بوشارب، أرضية (2008). مدى توازن الأحماض النووية والأمينية في القمح الصلب (*Triticum durum* Desf.) النامي تحت الظروف الملحية. رسالة ماجستير، كلية علوم الطبيعة والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر، 85 صفحة.

الشحات، نصر الدين ابو زيد (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، الدار العربية للنشر والتوزيع، 681 صفحة.

الصعيدي، حامد (2005). تربية النباتات تحت ظروف الإجهادات المختلفة والموارد الشحيحة (Low Input) والأسس الفسيولوجية لها، دار النشر للجامعات المصرية، 331 صفحة.

العاني، عبد الله نجم (1980). مبادئ علم التربة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، مطبعة بيت الحكمة، العراق، 296 صفحة.

عبد العزيز، محمود وإبراهيم خليل (2004). نباتات الخضر، الإكثار، المشاتل، زراعة الأنسجة النباتية، الوصف النباتي، الأصناف، 74 صفحة.

عمراني، نسيمة (2005). النمو الخضري والتكاثري والمحتوى الكيميائي للفول (*Vicia faba* L.) الصنف (Aquadulce) المعامل بمنظمي النمو الكينيتين والأمينوغرين 2 النامي تحت ظروف الإجهاد الملحي. رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة، الجزائر 119 صفحة.

غروشة، حسين (2003). تأثير بعض منظمات النمو على إنتاج نباتات القمح النامية تحت ظروف الري بالمياه المالحة. رسالة دكتوراه، كلية علوم الطبيعية والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.

فرشة، عز الدين (2015). دور الهرمونات النباتية ومضادات الأكسدة في تحمل القمح الصلب للملوحة. رسالة دكتوراه، كلية علوم الطبيعية والحياة، جامعة منتوري، قسنطينة.

Alam, S.; and A. Azmi (1990). Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta Physiologiae Plantarum. 117: 203-271.

Almeida, N.F.; S.T. Leitão; N. Krezdorn; B. Rotter; P. Winter; D. Rubiales; and M.C. Vaz Patto (2014). Allelic diversity in the transcriptomes of contrasting rust-infected genotypes of *Lathyrus sativus*, a lasting resource for smart breeding. Bmc plant biology. 14(1): 1-15.

Caprici, E.; B.N. Celik; and G. Bayram (2009). Effects of Salt Stress on Germination of Some Maize (*Zea mays* L.) Cultivars. African Journal of Biotechnology. 8: 4918-4922.

Faostat, 2021. United Nations Food and Agricultural Organization, Faostat., 2021. http://www.fao.org/faostat/en/#data.

Girma, D.; and L. Korbu (2012). Genetic improvement of grass pea (*Lathyrus sativus*) in Ethiopia: an unfulfilled promise. Plant Breed. 131: 231-236.

Haileselasie, T.H.; and B.G . Gebreegziabher (2012). The effect of Salinity (NaCl) on Germination of Selected Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) Landraces of Tigray. Asian Journal of Agricultural Sciences. 4: 96-101.

Khalid, H. (2009). Effect of Different Levels of Salinity on Growth and Ion Contents of Black Seeds (*Nigella sativa* L.). Current Research Journal of Biological Sciences. 1: 135-138.

Lambein, F.; S. Travella; Y-H, Kuo; M, Van Montagu; and M. Heijde (2019). Grass pea (*Lathyrus sativus* L.): orphan crop, nutraceutical or just plain food? Planta. 250: 821-838.

Mahajan, S.; and N. Tuteja (2005). Cold, Salinity and Drought Stresses: An Overview. Biochem Biophys. 444: 139-158.

Mahdavi, B.; and S.A.M.M. Sanavy (2007). Germination and seedling growth conditions in grass pea (*Lathyrus sativus* L.) cultivars under salinity. Pakistan Journal of Biological Sciences 10: 273-279.

Piwowarczyk, B.; K. Tokarz; and I. Kamiska (2016). Responses of grass pea seedling salinity stress in in vitro culture condition. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 124: 227-240.

Rogers, M.E.; A.D. Craig; R. Munns; T.D. Colmer; P.G.H. Nichols; C.V. Malcolm; E.G. Barrett-Lennard; A.J. Brown; W.S. Semple; P.M. Evans; K. Cowley; S.J. Hughes; R. Snowball; S.J. Bennett; G.C. Sweeney; B.S. Dear; and M.A. Ewing (2005). The potential for developing

fodder plants for the salt-affected areas of southern and eastern Australia: an overview. Australian Journal of Experimental Agronomy. 45: 301-329.

Sharma, D.; P. Singh; and S.S. Singh (2018). β-N-oxalyl-l-α,β. Diaminopropionic acid induces wound healing by stabilizing HIF-1α and modulating associated protein expression. Phytomedicine. 44: 9-19.

Shiraz, M.; F. Sami; H. Siddiqui; M. Yusuf; and S. Hayat (2012). Interaction of auxin and nitric oxide improved photosynthetic efficiency and antioxidant system of *Brassica juncea* plants under salt stress. Journal of Plant Growth Regulation. 40: 2379-2389.

Singh, S.S.; and S.L.N. RAO (2013). Lessons from neurolathyrism*:* a disease of the past and future of *Lathyrus sativus*. Indian Journal of Medical Research. 138: 32-37.

Steel, R.G.; and J.H. Torrie (1980). Principles and procedures of statistics. McGrow–Hill book, New York, USA.

Tsegay, B.A.; and B. Gebreslassie (2014). The effect of salinity (NaCl) on germination and early seedling growth of *Lathyrus sativus* and *Pisum sativum* var. abyssinicum. African Journal of Plant Science. 8: 225-231.

Udovenko, G.V.; V.F. Mashanskii; and I.A. Sinitskoya (1970). Changes of root cell ultrastructure under salinization in plants of different salt resistance. Soviet Plant Physiology. 17: 813-818.

Vaz Patto, M.C.; and D. Rubiales (2014). Resistance to rust and powdery mildew in Lathyrus crops. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding. 50: 116-122.

Vishnyakova, M.A.; M.O. Burlyaeva; S.V. Bulyntsev; I.V. Seferova; E.S. Plekhanova; and S.V. Nuzhdin (2017). Phenotypic diversity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) landraces accumulated in the Vavilov collection from the centers of the crop's origin. Russian Journal of Genetics: Applied Research. 7: 763-772.

Behavioral Study of Morphological, Morphysiological and Productivity Characteristics in *Lathyrus Sativus* L. Under Salt Stress Conditions

Mais Daher* (1), Saleh Qabili (1), and Sawsan Haifa(1)

(1). Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(* Corresponding author: Mais Daher, e-mail: maisdaher00@gmail.com, Tel: 009699467087).

Accepted: 3/10/2023 Received: 21/02/2024

Abstract:

The experiment was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agricultural Engineering- Tishreen University- Latakia during the 2022/2023 agricultural season by planting seeds of four genetic-environmental types of *Lathyrus sativus* L.(Latakani, Tartousi, Homsi, and Shami) in plastic bags with a capacity of 5 kg of soil. These bags were distributed according to a completely randomized design with three replicates. The research aimed to evaluate the behavior of some morphological, morphysiological and productive traits of the studied

genotypes under different levels of sodium chloride salinity (0, 3, 6, 10 and 15 mmho/cm) in order to determine the effect of salinity levels and the most tolerant genotype for future use in breeding or cultivation programs in lands affected by salinity. The results indicated that the values of all the studied traits decreased significantly ($P<0.05$), and increasingly proportional to the salt concentrations used (3, 6, 10, 15 mmho/cm). The Homsi genotype was superior in control conditions and under conditions of salt stress, especially at high levels of 10 and 15 mmho/cm, and significantly ($P<0.05$) in most of the traits studied compared to the other genotypes. The results also showed that the largest percentage decrease under the applied salinity levels was primarily noticeable in the characteristics of plant leaf surface area at Tartousi genotype (5.07 cm2/plant) at the concentrations of (15 mmho/cm), leaf weight at Tartousi genotype (0.6 g) at the concentrations of (15 mmho/cm), number of branches at Tartousi genotype (2.33 branch /plant) at the concentrations of (15 mmho/cm), pod length at Shami genotype (1cm) at the concentrations of (15 mmho/cm) and its weight at Tartousi genotype (1g) at the concentrations of (15 mmho/cm) and the number of seeds at Tartousi and Shami genotypes (1.67 g/plant) at the concentrations of (15 mmho/cm) and their weight at Tartousi and Shami genotypes (1g) at the concentrations of (15 mmho/cm). This indicates the possibility for using these traits to screen genotypes that are more tolerant to salt stress. The research concluded to grow Homsi genotype in control conditions, and under salinity conditions, whether at low levels of 3 mmho/cm or high levels of more than 10 mmho/cm, because of its superiority in most of the morphological, morphysiological, and production traits studied.

Keywords: *Lathyrus Sativus* L.; Morphysiological traits; Productivity; salt stress.