

دراسة التغيرات الأيونية لثلاثة أصناف من العنب الأوربي تحت تأثير الملوحة خارج الجسم الحي

مسلم عبد علي عبد الحسين
احمد حمزة هاشم المعموري
جامعة الكوفة / كلية الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق

الخلاصة :

نفذت التجربة لأختبار تحمل ثلاثة أصناف من العنب الأوربي عديمة البذور هي Crimson seedless و Princess و Summer Royal للجهد الملحي خارج الجسم الحي بدلالة تأثير ملح NaCl في التغيرات الأيونية لأنتخاب الصنف الأكثر تحملاً للملوحة . زرعت النبيتات الناتجة من زراعة الانسجة في وسط MS السائل المزود بخمسة تراكيز من NaCl (٠ ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ملي مول) لمدة ٢١ يوم ، حسبت بعدها بعض التغيرات الأيونية ومنها تركيز النتروجين والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد . أثرت الملوحة معنوياً في انخفاض محتوى المجموع الخضري للنبيتات من أيونات النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند زيادة تركيز ملح NaCl في الوسط الغذائي إذ سجلت أقل القيم عند التركيز ٢٠٠ ملي مول بلغت ١١,٠١ ملغم .غم^{-١} ووزن جاف و٠,٦٨٣ ملغم .غم^{-١} ووزن جاف و٤,٦٩ ملغم .غم^{-١} ووزن جاف على الترتيب بينما كانت أعلى القيم في الوسط الخالي من الملح ، في حين ارتفع محتوى المجموع الخضري للنبيتات من أيونات الصوديوم والكلوريد عند زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم في وسط النمو مقارنة بالوسط الخالي من الملح الذي سجل أقل القيم . ظهر تباين في استجابة اصناف العنب لاضافة ملح كلوريد الصوديوم الى وسط النمو ، إذ تفوق الصنف Crimson seedless معنوياً على الصنفين الآخرين في محتواؤهم من النتروجين والبوتاسيوم مع ملاحظة انعدام الفروق المعنوية بينه وبين الصنف Summer Royal في محتواؤهم من الصوديوم والكلوريد ، في حين لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الاصناف في محتواؤهم من الفسفور . أظهرت نتائج التداخلات بين تركيز ملح كلوريد الصوديوم والأصناف وجود اختلافات معنوية في الصفات المدروسة إذ تفوقت نبيتات معاملة التداخل بين التركيز ٠ ملي مول و الصنف Crimson seedless على بقية التداخلات في محتواؤهم من النتروجين ، في حين تفوقت نبيتات معاملة التداخل بين التركيز ٠ ملي مول و الصنف Princess في محتواؤهم من الفسفور بينما تفوقت نبيتات معاملة التداخل بين التركيز ٠ ملي مول و الصنف Summer Royal في محتواؤهم من البوتاسيوم ، وسجلت أعلى القيم في نبيتات معاملة التداخل بين التركيز ٢٠٠ ملي مول و الصنف Crimson seedless في محتواؤهم من الصوديوم بينما سجلت نبيتات معاملة التداخل بين التركيز ٢٠٠ ملي مول و الصنف Summer Royal أعلى القيم من الكلوريد .

الكلمات المفتاحية : العنب ، اجهد ملحي ، خارج الجسم الحي

Study of Ionic Changes of *In vitro* of Three Grape Cultivars Under Salinity .

Muslim A.A. Abdulhussein

Ahmed Hamza Hashim

Abstract :

An experiment was carried out to examine salt tolerance of three grape (*Vitis vinifera* L.) seedless cultivars (Crimson seedless , Princess and Summer

Royal) *in vitro* , according to the effects of NaCl in ionic changes for the selection of the most salt-tolerant cultivar . Plantlets were cultured in liquid MS medium supplemented with five concentrations of NaCl (0, 50, 100 ,150 and 200 mM) for 21 days in growth room. At the end of the experiment , Some ionic changes in N, P, K⁺, Na⁺andCl⁻ions levels were estimated . Adding sodium chloride to culture medium reduced N, P and K⁺ Content in culture fresh weight Increasing the concentration of NaCl in culture medium recorded the lowest ions level values was at 200 mM concentration, which gave ١١,٠١ mg. g⁻¹ DW, ٠,٦٨٣ mg. g⁻¹ DW and ٤,٦٩ mg. g⁻¹ DW respectively, while the highest values were in the salt-free medium control , on the other hand , the Sodium and Chloride ions were increased with increasing the concentration of Sodium Chloride salt in the culture medium compared to the non-salt growth mediums , which gave the lowest values . There were a significant differences in response of grape cultivars to the addition of Sodium Chloride to the culture medium , Results showed that Crimson seedless was more salt tolerant compared with other cultivars in the N,and P ions content, no significant differences were noted between Crimson seedless and Summer Royal in Na⁺andCl⁻ions content, no significant differences were noted in the P,ions content . There was a significant differences between interaction treatments in which the interaction of treatment 0 mM NaCl and Crimson seedless gave the highest values in N content , while the interaction treatment 0 mM NaCl and Princess surpassed other treatments in content . The interaction treatment 0 mM NaCl and Summer Royal gave the highest values of K content , while the highest values of Sodium was recorded in the plantlets of interaction treatment 200 mM and Crimson seedless. Summer Royal plantlets cultured on 200 mM NaCl showed highest values in Chloride ion content .

Key words : grape, invitro , salt stress

المقدمة :
العنب الاوربي (*Vitis vinifera* L.) احد أنواع الفاكهة المتساقطة الاوراق التي تنتمي للعائلة العنبية Vitaceae وتنمو في أماكن عدة من العالم تحت مدى واسع من الظروف البيئية المختلفة في المناطق تحت الاستوائية والمعتدلة الدافئة والمعتدلة الباردة وبحسب الأصناف وتقدر المساحة المثمرة في الدول العربية ب٣١٣,٩٣ ألف هكتار يبلغ انتاجها الكلي ٣٥٥٩,٥٦ ألف طن وعدد الاشجار المثمرة ٦٠٣٧٩,٤٨ ألف شجرة من العنب وتقدر اشجار العنب المثمرة في العراق ب

١٠٥٩٧,٠٠ ألف شجرة ويبلغ انتاجها الكلي ٢٤٢,٠٠ ألف طن (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠١٣).
تعد الملوحة Salinity إحدى مشاكل التربة الرئيسية التي يواجهها الإنتاج النباتي في العديد من المناطق الاروائية في العالم ولاسيما المناطق الجافة وشبه الجافة فتسبب انخفاضاً معنوياً في نمو وحاصل النبات النامي في تلك الترب من خلال الاختلال في العلاقات المائية والتوازن الغذائي والهرموني والإنزيمي والتأثير السمي للأيونات ، فضلاً عن التغيرات الناجمة عن الملوحة في صفات التربة)

النباتات لثلاثة أصناف من العنب (Crimson royal و Princess و seedless Summer) تم الحصول عليها من محطة البستنة في المحاويل التابعة للشركة العامة للبستنة والغابات - وزارة الزراعة و انتجت النباتات من زراعة البراعم الجانبية لها خارج الجسم الحي ومضاعفة الافرع وتجذيرها لانتاج النباتات

زرعت النباتات في أنابيب زجاجية حاوية على 10 مل لكل أنبوبة من الوسط الغذائي MS السائل مضافا اليه خمسة تراكيز ملحية من NaCl وهي 200,150,100,50,0 ملي مول وبواقع 20 نبتة لكل معاملة ولكل صنف . حضنت النباتات لمدة ثلاثة اسابيع في غرفة النمو على درجة حرارة $25 \pm 2^\circ\text{C}$ وشدة إضاءة 1000 لوكس مدة 16 ساعة / يوم .

نفذ البحث بوصفه تجربة عاملية باستعمال التصميم العشوائي الكامل وبعاملين (٣ اصناف \times ٥ تراكيز ملح كلوريد الصوديوم) (Compton, 1996). وبواقع ٢٠ مكرار للمعاملة الواحدة. استعمل برنامج التحليل الإحصائي الجاهز Genstat تحت نظام تشغيل الحاسوب الآلي Windows لإجراء التحليلات الإحصائية . وتمت مقارنة المتوسطات باستعمال إختبار دنكن متعدد المستويات Duncan Multiple test عند مستوى احتمال 0.05 لإختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات . في نهاية مدة التحضين تم أخذ القياسات الآتية :

محتوى النيتروجين الكلي

قُدِّرَ محتوى النيتروجين الكلي بحسب طريقة كيلدال Kjeldahl باستعمال جهاز Micro Kjeldahl كما ذكرها الصحاف (١٩٨٩)
محتوى الفسفور

قدر محتوى الأفرع الخضرية من الفسفور باستعمال طريقة مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربك و كما ورد في الصحاف (١٩٨٩)

محتوى الصوديوم و البوتاسيوم

Athar و Ashraf ، 2009). ومن خلال الدراسات التي اجريت حول تأثير الملوحة في محتوى النباتات من الأيونات وتأثيرها في نمو الاصناف المختلفة تبين اختلاف تحمل الاصناف والاصول التابعة لها فيما بينها في التحمل للمستويات العالية لملاح كلوريد الصوديوم (Troncoso وآخرون ، ١٩٩٩ و Walker وآخرون ، 2004 و Stevens وآخرون ، 2008 و الدهيماوي ٢٠٠٩ و Alizadeh وآخرون ، ٢٠١٠ و Mohammadkhani وآخرون ، 2014 في العنب (عبد الحسين ، 2005) في التفاح (تاجي ٢٠١٣ و عيسى ٢٠١٥) في المزارع النسيجية للحمضيات الذين بينوا أختلاف محتوى النباتات من الايونات عند تعريضها لملاح كلوريد الصوديوم في وسط النمو، و Ahire وآخرون (٢٠١٣) في أفرع نبات *Bacopa monnieri* L.

استعملت تقنيات الزراعة خارج الجسم الحي في تقويم الاصناف العائدة للعديد من المحاصيل الزراعية لما توفره هذه التقنيات من وسط نمو متجانس من حيث المحتوى الملحي والظروف البيئية وسرعة الحصول على النتائج (Rai و آخرون ، 2011). ونظراً لما يؤديه وجود الجذور على الأفرع من دور مهم في فهم فسلجة تحمل النبات للملوحة ولتقريب النتائج المستحصلة عليها مقارنة بالنباتات المنتجة بالحقل ارتاينا اجراء التقييم لتحمل الملوحة في مرحلة النباتات الناتجة من زراعة الانسجة لثلاثة اصناف من العنب هي Crimson seedless و Princess و Summer Royal من خلال دراسة تأثير الملوحة في بعض الايونات لاستعمالها كمؤشرات لمدى تحمل هذه الاصناف للملوحة .
المواد وطرائق العمل :

نفذ البحث في مختبر زراعة الأنسجة النباتية التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة الكوفة خلال المدة من نيسان ٢٠١٤ الى نيسان ٢٠١٥ ، وتضمن انتاج

من قبل الجذور أو الإخلال بالتوازن الغذائي والهرموني داخل النبات (Dutt وآخرون ، ١٩٩١).

من الجدول (١) يتبين أن للصفن تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من النتروجين ، إذ أعطى الصنف Crimson seedless أعلى محتوى من النتروجين بلغ 19.25 ملغم.غم^{-١} وزن جاف وأختلف معنوياً عن الصنفين الآخرين ، أما الصنف Princess فقد أعطى أقل محتوى من النتروجين بلغ 10.27 ملغم.غم^{-١} وزن جاف . وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Troncoso وآخرون (١٩٩٩) في نباتات ١١ صنفاً من اصناف العنب التي اختلفت في محتواها من النتروجين باختلاف الاصناف المدروسة .

من الجدول نفسه تبين أن للتداخل تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من النتروجين ، إذ أعطت معاملة التداخل بين تركيز ٠ ملي مول و الصنفين Crimson seedless و Summer Royal أعلى المعدلات بلغ ٢١,٠٠ و ٢٠,٧٢ ملغم.غم^{-١} وزن جاف على الترتيب ولم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل بين تركيز ٥٠ ملي مول و الصنف Crimson seedless وأختلفت معنوياً عن بقية التداخلات ، بينما سجل أقل المعدلات في معاملة التداخل بين التركيز ٢٠٠ ملي مول و الصنف Princess

بعد إجراء الهضم الرطب بطريقة Cresser Parsons (١٩٧٩) تم تقدير البوتاسيوم والصوديوم في عينات الأفرع المهضومة بأستعمال جهاز المطياف اللهب Flame Photo meter .

تركيز ايونات الكلوريد

استخدمت طريقة Chapman و (1961) Pratt في تقدير الكلوريد في الأفرع عند تعريضها لملاح كلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي .

النتائج والمناقشة :

النتروجين

بينت نتائج الجدول (١) انخفاض محتوى المجموع الخضري للنباتات من النتروجين بزيادة التراكيز الملحية إذ أعطى أعلى محتوى من النتروجين بلغ 19.94 ملغم.غم^{-١} وزن جاف عند المعاملة 0 ملي مول ، و لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين معاملتي 100 و 150 ملي مول ، بينما كان أقل محتوى من النتروجين عند المعاملة 200 ملي مول بلغ 11.01 ملغم.غم^{-١} وزن جاف . وتتفق النتيجة مع ما توصل إليه Troncoso وآخرون (١٩٩٩) في نباتات العنب من حيث التأثير الكبير لمستوى النتروجين تحت المستويات العالية من الملح . وقد يعود الانخفاض في النسبة المئوية للنتروجين في المجموع الخضري للنباتات بزيادة مستويات الملوحة إلى تأثير الأملاح في زيادة الجهد الأزموزي لمحلول وسط النمو واعاقبة امتصاص المغذيات

جدول (١) تأثير أصناف العنب وتراكيز ملح NaCl المضاف الى الوسط الغذائي MS والتداخل بينهما في محتوى المجموع الخضري للنباتات من النتروجين (ملغم.غم^{-١} وزن جاف) بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

معدل تراكيز الملح	الأصناف			تركيز ملح NaCl ملي مول
	Summer Royal	Princess	Crimson seedless	
19.94 a	20.72 a	18.11 bc	21.00 a	٠
17.70 b	18.39 b	14.37 e	20.35 a	٥٠
14.75	17.36 bc	8.31	18.57 b	١٠٠

c		g		
15.21	16.52 cd	10.55	18.57 b	١٥٠
c		f		
11.01	15.31 de	0.00	17.73 bc	٢٠٠
d		h		

توصل اليه Troncoso وآخرون (1999) في العنب .

من الجدول نفسه يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الأصناف في محتوى المجموع الخضري للنباتات من الفسفور .

أما بخصوص التداخل فإن له تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من الفسفور إذ سجل أعلى محتوى بلغ 3.150 ملغم غم⁻¹ وزن جاف في معاملة التداخل بين الصنف Princess و مستوى الملوحة 0 ملي مول ولم يختلف معنوياً مع معاملة التداخل كل من الصنف Crimson seedless و الصنف Summer Royal تحت نفس المستوى من الملوحة وأختلفت معنوياً مع بقية التداخلات ، بينما كان أقل محتوى للفسفور في معاملة التداخل بين مستوى الملوحة 200 ملي مول والصنف Princess ، كما لوحظ عدم وجود فروقات معنوية في معاملة التداخل مستوى الملوحة 200 ملي مول والصنفين Crimson و seedless وكذلك لم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل مستوى الملوحة 150 ملي مول والصنف Summer Royal وأختلفت معنوياً عن بقية التداخلات .

الفسفور

بينت نتائج الجدول (٢) انخفاض محتوى الفسفور في المجموع الخضري للنباتات بزيادة مستويات الملوحة وكان أقل معدل عند المعاملة 200 ملي مول بلغ 0.683 ملغم . غم⁻¹ وزن جاف ، إذ لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات 50 و 100 و 150 ملي مول ، بينما تفوقت المعاملة 0 ملي مول معنوياً على بقية المعاملات بأعطائها أعلى محتوى من الفسفور بلغ 2.922 ملغم . غم⁻¹ . وربما يعود تأثير الملوحة في خفض تركيز الفسفور الى رفع الجهد الأزموزي لمحلول وسط النمو ومن ثم يصعب امتصاص الماء والأيونات من قبل الجذور أو ربما يعود السبب الى أيونات الكلوريد التي تقلل من امتصاص HPO_4^{2-} من قبل النبات (Grattan و Grieve ، 1999) . كما ان انخفاض محتوى الفسفور فيها قد لا يعود فقط للتأثير التنافسي لل NaCl مع HPO_4^{2-} وتقليل امتصاصه بل الى تقليل أنتقاله من المجموع الجذري الى المجموع الخضري مسببة انخفاض محتوى الفسفور في المجموع الخضري للنباتات . وتتفق هذه النتائج مع ما

جدول (٢) تأثير أصناف العنب وتراكيز ملح NaCl المضاف الى الوسط الغذائي MS والتداخل بينهما في محتوى المجموع الخضري للنباتات من الفسفور (ملغم . غم⁻¹ وزن جاف) بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

معدل تراكيز الملح	الأصناف			تركيز ملح NaCl ملي مول
	Summer Royal	Princess	Crimson seedless	
2.922 a	2.683 abc	3.150 a	2.933 ab	٠
2.178 b	2.367 bcdef	2.367 bcdef	1.800 defgh	٥٠
2.139 b	2.267 cdefg	1.700 egh	2.450 bcd	١٠٠

1.872 b	1.567 hi	1.883 defgh	2.167 cdefgh	١٥٠
0.683 c	1.067 i	0.000 j	0.983 i	٢٠٠
	1.990 a	1.820 a	2.067 a	معدل الأصناف

بتراكيز عالية حول الجذور وبالتالي نقصان امتصاص K^+ (Kinght وآخرون ، ١٩٩٢) وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه كل من Troncoso وآخرون (1999) و Walker وآخرون (2004) و والدهيماوي (٢٠٠٩) في العنب و عبد الحسين (2005) في التفاح و Ahire وآخرون (٢٠١٣) في أفرع نبات (*Bacopa monnieri* (L.) حيث انخفض تركيز أيونات البوتاسيوم المترافق مع زيادة أيونات الصوديوم عند تعريض المزارع النسيجية لهذه النباتات للملوحة وأن شدة الانخفاض يتوافق مع زيادة تركيز الملح المضاف للوسط الغذائي .

البوتاسيوم
تشير النتائج في الجدول (٣) الى إن ملح كلوريد الصوديوم له تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من البوتاسيوم ، إذ سجل أعلى معدل في المعاملة ٠ ملي مول بلغ 17.71 ملغم . غم^{-١} وزن جاف والتي تفوقت معنوياً عن بقية المعاملات ، في حين بلغ أقل معدل عند المعاملة ٢٠٠ ملي مول 4.69 ملغم . غم^{-١} وزن جاف ، وقد يعود السبب في انخفاض محتوى المجموع الخضري للنباتات من البوتاسيوم مع ارتفاع التراكيز الملحية إلى قلة جاهزية البوتاسيوم للجذور نتيجة المنافسة على مواقع الامتصاص بين الصوديوم والبوتاسيوم في الجذور بعملية التضاد antagonism نظرا لوجود أيونات Na^+

جدول (٣) تأثير أصناف العنب وتراكيز ملح NaCl المضاف الى الوسط الغذائي MS والتداخل بينهما في محتوى المجموع الخضري للنباتات من البوتاسيوم (ملغم . غم^{-١} وزن جاف) بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

معدل تراكيز الملح	الأصناف			تركيز ملح NaCl ملي مول
	Summer Royal	Princess	Crimson seedless	
17.71 a	18.65 a	16.43 bc	18.05 ab	٠
14.14 b	9.65 de	16.43 bc	16.35 bc	٥٠
11.46 c	7.7 ef	11.64 d	15.05 c	١٠٠
12.47 c	10.66 d	10.51 d	16.23 bc	١٥٠
4.69 d	6.76 f	0.00 g	7.31 f	٢٠٠
	10.68 b	11.00 b	14.60 a	معدل الأصناف

المح بلغم ٢,٠١٣ ملغم . غم^{-١} وزن جاف وأختلف معنوياً عن بقية المعاملات إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو تسبب زيادة امتصاص أيونات Na⁺ وبالتالي تسحب هذه الكميات الكبيرة من الأيونات السامة إلى فجوات الخلايا النباتية من خلال مضخة Antiport Na⁺/H⁺ خلال الغشاء الفجوي Tonoplast وبالتالي تسحب لإدامة حياة النبات (Chen و Lin، ٢٠٠٠، Hasegrawa وآخرون ، 2000). إذ إن أيون الصوديوم يدخل بسرعة إلى داخل الخلية لأن جهد أغشية الخلايا في الداخل سالب ومن ثم فإن أيون الصوديوم قد يتراكم داخل الخلايا أكثر من تراكمه في جدران الخلايا (Taiz و Zeiger 2006).

أضافة الى ذلك فان هناك آلية معينة لانتقال أيونات الصوديوم وتظهر من خلال مجموعة من الجينات التي تسيطر على عملية انتقال الأملاح من الوسط إلى النبات ، وهي الجينات المسؤولة عن انتقال أيون الصوديوم أكثر من انتقال أيونات Cl⁻ وذلك لكون الأغشية الخلوية ذات جهد كهربائي سالب ، مقابل سهولة دخول أيون الصوديوم وبذلك يتراكم في داخل الخلايا بتراكيز أعلى من تركيزه الطبيعي ، كذلك أن البروتينات الموجودة في الغشاء والتي تكون على شكل قنوات (Channel) تسمح بدخول أيون الصوديوم Na⁺ إلى الخلايا وبذلك يسلك الصوديوم مسلك آخر في دخوله إلى الخلية وهي قنوات البوتاسيوم K⁺ نفسها لكون الأغشية غير كاملة الانتقائية الأمر الذي يؤدي إلى تراكمه بتراكيز عالية مقارنة مع أيون البوتاسيوم (Munns و Tester، 2008). أن تراكم أيونات الصوديوم في الأفرع أشير إليه من قبل Troncoso وآخرون (1999) و الدهيماوي (٢٠٠٩) و Alizadeh وآخرون (٢٠١٠) و Mohammadkhani وآخرون (2014) في العنب . و Pérez-Tornero

كما يوضح الجدول نفسه أن الصنف Crimson seedless سجل أعلى محتوى من البوتاسيوم بلغ 14.60 ملغم . غم^{-١} وزن جاف والذي تفوق معنوياً على الصنفين الآخرين ، بينما سجل أقل محتوى بلغ 11.00 و 10.68 ملغم . غم^{-١} وزن جاف للصنفين Princess و Summer Royal على الترتيب واللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهما ، وتتفق مع ما توصل إليه Troncoso وآخرون (1999) و Walker وآخرون (2004, 2007) و Stevens وآخرون (2008) والدهيماوي (٢٠٠٩) في تباين أصناف العنب في محتواها من أيونات البوتاسيوم عند نموها في اوساط نمو ملحية .

من الجدول نفسه تبين أن التداخل بين الاصناف والتراكيز الملحية له تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من البوتاسيوم ، إذ سجل أعلى معدل عند التداخل بين (تركيز الملوحة ٠ ملي مول) و(الصنف Summer Royal) بلغ 18.65 ملغم . غم^{-١} وزن جاف ولم يختلف معنوياً عن معاملة تداخل الصنف Crimson seedless ضمن نفس التركيز واختلفا معنوياً عن بقية التداخلات ، في حين سجل أقل محتوى عند تداخل التركيز ٢٠٠ ملي مول مع الصنف Princess .

الصوديوم

تشير نتائج الجدول (٤) إلى إن تركيز أيون الصوديوم ازداد في المجموع الخضري للنباتات بصورة معنوية مع زيادة التراكيز الملحية ، إذ سجل أعلى معدل لتراكم أيونات الصوديوم عند التركيز الملحي (٢٠٠ ملي مول) بلغ ٥,٧٣١ ملغم . غم^{-١} وزن جاف ولم يختلف معنوياً عن معاملة ١٥٠ ملي مول وأختلف معنوياً عن بقية المعاملات ، إذ لوحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملتين (١٠٠ و ١٥٠) ملي مول من الملح ، في حين كان أقل معدل تراكم عند الوسط الخالي من

وآخرون (٢٠٠٩) و Ghaleb وآخرون (٢٠١٠) في أصول الحمضيات .

جدول (٤) تأثير أصناف العنب وتراكيز ملح NaCl المضاف الى الوسط الغذائي MS والتداخل بينهما في محتوى المجموع الخضري للنباتات من الصوديوم (ملغم . غم^{-١} وزن جاف) بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

معدل تراكيز الملح	الأصناف			تركيز ملح NaCl ملي مول
	Summer Royal	Princess	Crimson seedless	
2.013 c	2.100 i	2.073 i	1.867 i	٠
5.044 b	5.030 efg	5.840 d	4.263 h	٥٠
4.927 b	5.263 ef	4.823 fg	4.693 gh	١٠٠
5.710 a	5.440 de	5.347 de	6.343 c	١٥٠
5.731 a	8.247 b	0.000 j	8.947 a	٢٠٠
	5.216 a	3.617 b	5.223 a	معدل الأصناف

أيونات الصوديوم من قبل Troncoso وآخرون (1999) و الدهيماوي (٢٠٠٩) و Alizadeh وآخرون (٢٠١٠) . من الجدول نفسه يتبين إن للتداخل تأثير معنوي في محتوى المجموع الخضري للنباتات من أيونات الصوديوم ، إذ تفوقت معاملة التداخل بين التركيز ٢٠٠ ملي مول و الصنف Crimson seedless معنوياً على بقية التداخلات إذ بلغت ٨,٩٤٧ ملغم . غم^{-١} وزن جاف ، بينما سجل أقل تراكم للصوديوم في التداخلات بين التركيز ٠ ملي مول والأصناف Crimson seedless و

تشير نتائج الجدول (٤) الى اختلاف أصناف العنب في محتوى المجموع الخضري للنباتات من أيونات الصوديوم نتيجةً لتعريضها لملاحلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي ، حيث سجل أعلى معدل تراكم بلغ ٥,٢٢٣ و ٥,٢١٦ ملغم . غم^{-١} وزن جاف للصنفين Crimson seedless و Summer Royal على الترتيب ولم يختلفا معنوياً فيما بينهما ، في حين اختلفا معنوياً عن الصنف Princess الذي سجل أقل معدل لتراكم أيونات الصوديوم بلغ ٣,٦١٣ ملغم . غم^{-١} وزن جاف . ولوحظ اختلاف الأصناف والأصول التابعة للعنب في محتوى الأفرع من

أما تأثير الصنف في هذه الصفة فقد كان معنوياً حيث سجل الصنف Crimson seedless أعلى كمية من أيونات الكلوريد بلغت 11.97 ملغم.غم⁻¹ وزن جاف ولم يختلف معنوياً مع الصنف Summer Royal في حين اختلفا معنوياً عن الصنف Princess والذي سجل أقل كمية من أيونات الكلوريد بلغت 8.47 ملغم.غم⁻¹ وزن جاف ، إن هذه الأختلافات بين الأصناف في محتواها من أيونات الكلوريد ربما يعود الى الأختلافات الوراثية فيما بينها التي تؤثر على قابليتها على أخذ ونقل أيونات الكلوريد داخل الانسجة النباتية المزروعة . وتتفق هذه النتائج مع ما جاء به Troncoso وآخرون (1999) والدهيماوي (٢٠٠٩) في تباين أصناف العنب في محتوى الأفرع من أيونات الكلوريد و Ghaleb وآخرون (٢٠١٠) وناجي (٢٠١٣) في الحمضيات . أن للتداخل بين المستويات الملحية والأصناف تأثير معنوي في محتوى الأفرع من تركيز الكلوريد حيث أعطت معاملة التداخل بين الصنف Summer Royal و التركيز 200 ملي مول أعلى تركيز لأيونات الكلوريد مقداره 15.95 ملغم.غم⁻¹ وزن جاف والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل بين الصنف Crimson seedless و التركيز 200ملي مول وكذلك لم تختلف معنوياً مع معاملة التداخل بين الصنف Princess و التركيز 150 ملي مول و اختلفت معنوياً عن نبيتات بقية التداخلات ، بينما سجل أقل تركيز لأيونات الكلوريد في معاملة التداخل بين الصنف Princess والتركيز ٢٠٠ ملي مول .

Summer Royal و Princess بلغ ١,٨٦٧ و ٢,٠٣٧ و ٢,١٠٠ ملغم.غم⁻¹ وزن جاف على الترتيب ولم تختلف هذه التداخلات فيما بينها في حين اختلفت معنوياً عن بقية التداخلات .

الكلوريد

بينت نتائج الجدول (٥) زيادة تركيز أيون الكلوريد في محتوى المجموع الخضري للنبيتات معنوياً بزيادة مستويات الملوحة الى ١٥٠ ملي مول إذ بلغ أعلى معدل للتراكم فيها 12.27 ملغم.غم⁻¹ وزن جاف والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة مستوى الملوحة 100 ملي مول واختلفت معنوياً عن بقية المعاملات ، في حين سجل أقل معدل 8.41 ملغم.غم⁻¹ وزن جاف عند معاملة مستوى الملوحة 0 ملي مول . إن التراكيز الملحية العالية سببت زيادة في تركيز أيون الكلوريد وهذا يعود إلى زيادة تركيزه في وسط النمو مما يؤدي ذلك الى زيادة امتصاصه من قبل الجذور ، إن أيون الكلوريد يدخل الجذور بواسطة نواقل خاصة Cl^- Carriers وكذلك من خلال العديد من قنوات الانيونات غير المتخصصة Non-Selective anion channels ، مما يؤدي إلى تراكمه بتراكيز عالية في خلايا الجذور وبعد ذلك ينتقل مع تيار النتج إلى الأعضاء الهوائية ومنها الأوراق إذ تحدث له عملية احتجاز في فجوات خلايا الورقة (Flower و Yeo، 1988) . وتتفق هذه النتائج مع ما جاء به Troncoso وآخرون (1999) و Singh وآخرون (2000) والدهيماوي (٢٠٠٩) و Mohammadkhani وآخرون (2014) في العنب.

جدول (٥) تأثير أصناف العنب وتراكيز ملح NaCl المضاف الى الوسط الغذائي MS والتداخل بينهما في محتوى المجموع الخضري للنبيتات من أيونات الكلوريد (ملغم.غم⁻¹ وزن جاف) بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة خارج الجسم الحي .

معدل تراكيز الملح	الأصناف			تركيز ملح NaCl ملي مول
	Summer Royal	Princess	Crimson seedless	
8.41 d	8.86 cd	7.27 d	9.10 cd	.

9.91 cd	9.63 cd	10.10 bcd	9.98 bcd	٥٠
11.62 ab	10.99 bc	11.88 bc	11.99 bc	١٠٠
12.27 a	10.75 bc	13.12 ab	12.94 b	١٥٠
10.59 bc	15.95 a	0.00 e	15.83 a	٢٠٠
	11.24 a	8.47 b	11.97 a	معدل الأصناف

عيسى ، مريم بشير .٢٠١٥. تأثير المثل

جاسمونيت وحمض الاسكوربيك في التغيرات الفسيولوجية في المزارع النسيجية لاصل الحمضيات ترويرسترانج تحت الاجهاد الملحي خارج الجسم الحي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة الكوفة . العراق .

ناجي ، ضرغام باسم .٢٠١٣. تقييم بعض اصول الحمضيات *Citrus spp.* لتحمل الملوحة خارج الجسم الحي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة الكوفة . العراق .

Athar, H.R. and Ashraf, M. 2009 . Strategies for Crop Improvement Against Salinity and Drought Stress : An Overview .In : M. Ashraf : M. Ozturk & H.R. Athar (Eds.) Salinity and Water Stress : Improving Crop Efficiency. Springer Sci and Business Med B.V. chapter, 1. p.1-16 .

Ahire, M. L. ; Walunj, P. R. ; Kishor, P. B. K. and Nikam, T. D. 2013. Effect of sodium chloride-induced stress on growth, proline, glycine betaine accumulation, antioxidative defence and bacoside A content in *in vitro*

الاستنتاجات:

على ضوء النتائج المتعلقة بمحتوى الخلايا من الايونات يمكن اعتبارها مؤشرات لتحديد تحمل أصناف العنب المدروسة والمزروعة خارج الجسم الحي للاجهاد الملحي و استنادا على المؤشرات المدروسة يمكن الاستنتاج ان الصنف Crimson seedless هو الاكثر تحملا يليه الصنفين Summer Royal و Princess على التوالي .

المصادر :

الدهيماوي ، عبدالكاظم جواد موسى . ٢٠٠٩ . تقييم تحمل ثلاثة أصناف من العنب *Vitis vinifera* L. لملاح كلوريد الصوديوم خارج الجسم الحي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة الكوفة . جمهورية العراق .

الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .

المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ٢٠١٣ . الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية . المجلد ٣٣ . الخرطوم . السودان .

عبد الحسين ، مسلم عبد علي . 2005. توظيف تقنية التطفير خارج الجسم الحي في تحسين تحمل أصلي التفاح MM 106 وعمارة Omara لملاح كلوريد الصوديوم . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . جمهورية العراق .

- Salinity induced chemical changes in *Casuarina equisetifolia* Forst. Egypt J. of Soil Sci. , 31:57-63. Meloni, D.A. ; Gulotta, M.R. ; Martinez, C.A and Oliva, M.A. 2004. The effects of salt stress on growth, nitrate reduction and proline and glycine betaine accumulation in *Prosopis alba*. Braz. J. of Plant Physiol , 16(1):39-46.
- Flower, T. J. and Yeo, A. R. 1988. Ion relation of salt tolerance. In Solute transport in plant cells and tissues. A. D. Baker and J. L. Hall (eds.). Longman Sci. and Tech. 392-416.
- Ghaleb, W. Sh. ; Sawwan, J.S. ; Akash, M.W. and Al-Abdallat, A.M. 2010. *In vitro* response of two *Citrus* rootstocks to salt stress. Int J of Fruit Sci ,10(1):40-53.
- Grattan, S.R. and Grieve, C.M.1999. Salinity–mineral nutrient relation in horticultural crops . Sci.Hort., 78:127-157 .
- Hasegawa, P.M. ; Bressan, R.A. ; Zhu, J.K. ; and Bohnert, I.V. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annu Rev Plant Physiol and Plant Molecular Biology, 2000. 51: 463-499.
- Kinght, S.L. ; Regers, R.B. ; Smith, M.A.L. and Spomer, L.A. 1992. Effect of NaCl salinity regenerated shoots of *Bacopa monnieri* (L.) Pennell . Acta Physiol Plant , 35(6) :
- Alizadeh, M. ; Singh, S. K. ; Patel, V. B. ; Bhattacharya, R. C. and Yadav, B. P. 2010. *In vitro* responses of grape rootstocks to NaCl. Biol. Plant., 54(2) : 381-385.
- Chapman, H.D. and Pratt, P.F. (1961). Methods of Analysis for Soil, Plants and Water. Division of Agricultural Sci, University of California .USA.PP
- Chen, Q. and Lin, Y. 2000. Effect of H₂O₂ / OH and their scavengers on the H⁺ transport activity of the tonoplast vesicles in barley leaves. Acta Plant Physiological Sci., 2: 281-286.
- Compton, M.C. (1996) Statical analysis of plant tissue culture data. In: Trigiano ,R.N. and Gray,D.J.(eds.)Plant Tissue Culture :Concepts and Laboratory Exercises .(pp.47-60).CRC.Press.
- Cresser, S. and Parsons, J. W. 1979. Sulfuric perchoric acid digestion of plant material for the determinate into nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium analysis. Acta. Hort., 109: 431-436.
- Dutt , S.K. ; Bal, A.R. and Bandyopadhyay, A.K. 1991.

- by sodium chloride. Biol. Plant., 43(2): 283-286.
- Stevens, R.M. ; Pech, J.M. ; Gibberd, M.R. ; Walker, R.R. ; Jones J.A. ; Taylor J. and Nicholas, P.R. 2008. Effect of reduced irrigation on growth, yield, ripening rates and water relations of Chardonnay vines grafted to five rootstocks. Austr. J. Grape Wine Res., 14(3) 177-190.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 2006. Plant physiology. The benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Redwood City, California, USA. PP:559.
- Troncoso A. ; Matte C. ; Cantos M. and Lavee S. 1999. Evaluation of salt tolerance of *in vitro* grown grapevine rootstock varieties. Vitis, 38(2): 55-60.
- Walker, R. R. ; Blackmore, D. H. ; Clingeleffer, P. R. and Correll, R. L. 2004. Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana) 2. Ion concentrations in leaves and juice . Austr. J. Grape Wine Res., 10 (2) 90 – 99 .
- Walker, R.R. ; Blackmore, D.H. ; Clingeleffer, P.R. and Tarr, C.R. 2007. Rootstock effects on salt tolerance of irrigated field-grown grapevines (*Vitis vinifera* L. cv. Sultana). 3. Fresh fruit composition and on miniature dwarf tomato (Micro-Tom) 1. Growth analysis and nutrient composition .J. of plant nutr. , 15(11):2315-2327 .
- Mohammadkhani, N. ; Heidari, R. ; Abbaspour, N. and Rahmani, F. 2014. Evaluation of Salinity Effects on Ionic Balance and Compatible Solute Contents in Nine Grape (*Vitis vinifera* L.) Genotypes . Plant Nutr., 37 (11) :1817-1836 .
- Munns, R. and Tester, R. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. Annu Rev of Plant Biology, 59 : 651–681.
- Pérez-Tornero, O. ; Tallón, C. I. ; Porras, I. and Navarro, J. M. (2009). Physiological and growth changes in micropropagated *Citrus macrophylla* explants due to salinity. J. of Plant Physiol , 166 (17) : 1923–1933.
- Rai, M.K. ; Kalia, R .K. ; Singh, R. ; Gangola, M.P. and Dhawan, A.K. 2011. Developing stress tolerant plants through *in vitro* selection—An overview of the recent progress. Environmental and Experimental Botany , 71 : 89-98.
- Singh, S.K. ; Sharma, H.C. ; Goswami, A.M. ; Datta, S.P. and Singh, S.P. 2000. *In vitro* growth and leaf composition of grapevine cultivars affected

141

dried grape quality. Austr. J. Grape Wine Res.,13(3) 130-