تأثير أشعة كاما في الصفات المظهرية وتكوين الدرنات الدقيقة لتركيبين وراثيين من البطاطا *Solunum tuberosum* L. تحت الإجهاد الملحي

زينب عبد الجبار الحسيني* باسم خلف رجه**

شذى عايد يوسف* تغريد عبد الجبار سعيد*

الملخص

درس تأثير أشعة كاما في صفات النمو الخضري وتكوين الدرنات الدقيقة لتركيبين وراثيين من البطاطا (**Riviera** و **Bureen**) بعد زراعتيهما في الوسط الغذائي المزود بالمستويات الملحية **6**، **8**، **10**، **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ خارج الجسم الحي، كما درست القابلية على تكوين الدرنات تحت ظروف البيت الزجاجي. أظهرت النتائج العلاقة العكسية بين ازدياد مستويات الأملاح وعدد الأفرع والجذور وارتفاع النبات، كذلك لوحظ التأثير الإيجابي في الجرع الإشعاعية في تحسين قابلية النباتات المزروعة على تكوين الدرنات تحت المستويات الملحية بالمقارنة مع الوسط الخالي من الملح ولكل الصفات المدروسة. إما نتائج الزراعة في البيت الزجاجي فقد أشارت الى الاختلاف في سلوك النباتات المزروعة وتفوقت في ذلك نباتات التركيبين الوراثيين **Riviera** غير المشعة و **Bureen** المشعة (الناتجة من زراعتيهما في المستوى المحلي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) في النسبتين المئويتين لتكوين الدرنات ووزن الدرنات التي البالغتين **100%** و**0.88** غم على التوالي في حين تفوقت نباتات التركيب الوراثي **Bureen** غير المشعة والمشعة (الناتجة من زراعتيهما في المستوى المحلي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) في معدل عدد الدرنات وقطرها البالغة **2.00** درنة/نبات و **0.99** سم على التوالي بالمقارنة مع بقية النباتات.

المقدمة

إن مبدأ توسيع قاعدة الإختلافات الوراثية والحصول على طفرات ذات مواصفات مرغوبة على مستوى الإنتاجية أو مقاومة الإجهادات الإحيائية أو تحمل الإجهادات اللا إحيائية هو مطلب العديد من الباحثين في مجال الزراعة إستناداً الى فعالية التطفير في تغيير صفة واحدة أو أكثر من الصفات التي تعزز إنتاجية المحاصيل كما" ونوعا" بالإضافة الى تحمل الإجهاد البيئي (**14،17،23**) تُعُد الملوحة واحدة من الإجهادات البيئية التي تتعرض لها النباتات وعاملا" رئيسا" في إنخفاض إنتاجية المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة. تتأثر إنتاجية المحاصيل بشكل كبير جداً بالمستويات العالية من الملوحة في التربة (**4**) إذ تؤثر ملوحة التربة وملوحة ماء الري في الجهد الازموزي في خلايا النبات وتجمع الأملاح السامة إضافة إلى إختلال في توازن إمتصاص الأيونات من قبل النبات (**8،19**) ، فضلاً عن تأثير الملوحة في حجم النباتات إذ تكون النباتات النامية في الظروف الملحية صغيرة الحجم بالمقارنة مع تلك النامية في الظروف غير الملحي (**7**) مؤدية بذلك الى إنخفاض الإنتاجية (**3**). ولان صفة تحمل الملوحة هي صفة وراثية معقدة تتأثر في مورثات عديدة فمن الصعوبة نقل هذه الصفة الى الأصناف التي تخلو منها عن طريق التربية التقليدية. لذا وظفت تقنية زراعة الأنسجة مع استخدام التطفير في تحقيق ذلك من وأثناء إنتخاب الخلايا المتحملة للإجهاد ضمن حيز صغير واثناء مدة قصيرة (**4،10،21،23**) وكان لأشعة كاما بمصدريها الرئيسين الكوبلت ^{60}Co والسيزيوم ^{137}Cs دوراً عملا مهماً في إحداث تلك الطفرات بعدِّها الأكثر شيوعاً للحصول على الطفرات (**12**). تفاوتت تأثيرات

*وزارة العلوم والتكنولوجيا ،بغداد، العراق.

**كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد،بغداد، العراق.

التشعيع وسلوك التراكيب الوراثية المختلفة في البطاطا الواقعة تحت ذلك التأثير وظروف الإجهاد الملحي، فقد وجد El-Fiki (15) إن الجرعة 30 غري زادت من تحمل النباتات للملوحة في الأوساط الملحية المختبرة جميعها في حين سببت الجرعتان 40 و50 غري انخفاضاً في نسبة بقاء النباتات في تلك الأوساط الملحية أما Al-Safadi وجماعته (11) فقد وجدوا إن الجرعة 2.5 غري سببت زيادة في عدد الدرينات بنسبة 38% في حين لم يتأثر وزن الدرينات في الجرع الإشعاعية المنخفضة فيما قيمٌ كل من Yaycili و Alikamanoglu (24) الطفرات لتحمل الملوحة عن طريق زراعتها على أوساط تحوي مستويات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم (50، 100 و 150 ملي مول لتر$^{-1}$) وجد بأنه لم يتم الحصول على إية نباتات متحملة للملوحة عند التشعيع بالجرع 0، 5، 10 و 25 غري، في حين تم الحصول على طفرات متحملة للملوحة في الجرع 15 و20 و30 غري. لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة سلوك واستجابة تركيبين وراثيين من البطاطا (Riviera و Bureen) المكثرتين نسيجياً والمزروعتين في وسط ملحي بمستويات مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم والواقعتين تحت تأثير التشعيع وانعكاس ذلك التأثير في الصفات الخضرية والمظهرية للدرنات الدقيقة الناتجة نسيجياً وحقلياً.

المواد وطرائق البحث

نفذت هذه الدراسة في مختبرات قسم الهندسة الوراثية العائد لمركز التقانات الإحيائية وتكنولوجيا الغذاء/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا لعام 2016–2017. اعتمدت الجرعتان المثلى 12 غري للتركيب الوراثي Bureen و18غري للتركيب الوراثي Riviera لإحداث التغييرات والمتبعة من قبل (6)، إذ شععت نبيتات البطاطا للتركيبين الوراثيين Burren وRiviera (المعتمد زراعتهما في العراق) والمكثرتين نسيجياً بالجرعتين المذكورتين لأشعة كاما من المصدر^{60}Co بفعالية 243 غري/ ساعة بالإضافة الى معاملة عدم التشعيع. نفذت تجربتان منفصلتان: قطعت النبيتات الى عقل ساقية من (1–2 سم، تحوي عقدة أو عقدتين): نفذت التجربة الأولى بزراعة العقل الساقية في أنابيب إختبار تحوي 15 مل من الوسط الغذائي الخاص بالإكثار الخضري الذي يتكون من أملاح MS (20) مضافاً إليه الثايمين –Hcl، المايوانوسيتول، الكلايسين، حامض النيكوتين واندول حامض الخليك IAA بمقدار 0.4، 100، 2، 2 و0.1 ملغم. لتر$^{-1}$ على التوالي، وزود بمستويات ملحية مختلفة لملح كلوريد الصوديوم، إذ تمت إضافة ملح كلوريد الصوديوم بتراكيز مختلفة للحصول على إيصالية كهربائية للوسط الغذائي بمقدار 8، 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ إضافة الى معاملة القياس التي تمثلت في الوسط الغذائي الذي لم يضف إليه ملح كلوريد الصوديوم وكانت درجة الإيصالية الكهربائية له بما يقارب من 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$. نفذت التجربة ب10 مكررات ولكل معاملة. حضنت المزروعات تحت درجة حرارة 25±2°م وإضاءة 16 ساعة / يوم. قيس إرتفاع النبيتة (سم)، عدد الأفرع / نبيتة ، عدد العقد/ نبيتة وعدد وطول الجذور/ نبيتة بعد شهر من الزراعة. أما التجربة الثانية فقد نفذت بزراعة العقل الساقية في أنابيب إختبار تحوي 30 مل الوسط الغذائي الخاص بإنتاج الدرينات الدقيقة الذي يتكون من أملاح MS مضافا إليه الثيامين، المايوانوسيتول، الكلايسين، حامض النيكوتين، الاندول حامض الخليك، الكاينتين والسكر بمقدار 0.4، 100، 2، 2،1، 4 و 80000 ملغم لتر$^{-1}$ على التوالي وزودت بالمستويات الملحية السابقة نفسها وحضنت تحت درجات الحرارة 25 ± 2 °م وإضاءة 16 ساعة/ يوم لمدة 10 أيام ثم بعد ذلك حضنت المزروعات في درجة حرارة 17 ± 2 °م في الظلام لمدة ثلاثة أشهر. زرعت الدرينات الدقيقة (بعد كسر سكونها) في البيت الزجاجي في سنادين تحوي الوسط الزرعي المتكون من الزميج الذي جرى تعقيمة بجهاز المعقام البخاري (Autoclave) على درجة حرارة 121°م وضغط 1.04 بار لمدة 60 دقيقة لضمان التخلص من وجود المسببات المرضية وروعي سقيها بالماء حسب إحتياجها. نفذت بواقع 3 مكررات بمعدل 2 درينة سندانة$^{-1}$ وأخذت البيانات عن النسبة المئوية لتكوين

الدرنات، عدد الدرنات، أوزانها(غم) وأقطارها (سم) حددت باستخدام الفدمة (**Vernier**). طبقت تجارب عاملية باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (**RCBD**) للمؤشرات المقاسة جميعها ثم حللت البيانات إحصائياً بموجب إختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5 % باستخدام البرنامج الإحصائي **GenStat** النسخة **12th Edition 12**.

النتائج والمناقشة

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في النسبة المئوية لبقاء نباتات التركيبين الوراثيين بعد 30 يوماً من التحضين

بينت النتائج من (جدول **1**) لم يكن للتركيبين الوراثيين والتشعيع تأثيرا" معنوياً في نسبة بقاء النبتات في حين أثرت المستويات الملحية معنوياً وتفوق في ذلك المستوى الخالي من الملح (القياس) في إعطاء أعلى نسبة مئوية (**92.5%**) في حين انخفضت هذه النسبة في بقية المستويات. أثرت التداخلات الثنائية والثلاثية معنوياً في النسبة المئوية للبقاء باستثناء التداخل بين التشعيع والتركيبين الوراثيين الذي لم يوثر معنوياً. ففي التداخل بين المستويات الملحية والتركيين الوراثيين يظهر بان التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في تلك الصفة تحت المستوى الملحي الواحد من جانب أخر تفوق الواضح للتركيب الوراثي **Bureen** في إعطاء أعلى نسبة مئوية بلغت **95.00%** الذي لم يختلف عن التركيب **Riviera** تحت المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا عن بقية التداخلات. أما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فيظهر إن معاملتي التشعيع وبدون تشعيع لم تؤثر معنوياً في نسبة بقاء النباتات تحت المستوى الملحي الواحد في حين أظهرت المعاملة بدون تشعيع تفوقها في إعطاء أعلى نسبة بلغت **100%** عند المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ الذي لم يختلف معنوياً عن معامله التشعيع للمستوى الملحي نفسه واختلف عن بقية التداخلات. أما التداخلات الثلاثية فيبدو من الجدول إن التركيبين الوراثيين قد تفوقا معنوياً في معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) (**100%**) واختلفا معنوياً عن بقية التداخلات في المعاملة بدون تشعيع بالمقارنة مع معاملة التشعيع التي لم يختلفا معنوياً فيهما التركيبين الوراثيين عند المستويين الملحيين **6** و**8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ (**80-90%**) واختلفا عن المستويين الملحيين الأخريين.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في ارتفاع النبات (سم)

أظهرت نتائج جدول (**2**) تفوق التركيب الوراثي **Riviera** معنويا في ارتفاع النباتات بالمقارنة مع التركيب الوراثي **Bureen** واثر التشعيع سلبيا في انخفاض تلك الصفة مقارنة بالمعاملة بدون تشعيع وأثرت المستويات الملحية معنويا وتفوق في ذلك معاملة القياس في إعطاء أعلى ارتفاعا للنبتة بالمقارنة مع المستويات الملحية الأخرى. وأثرت التداخلات الثنائية والثلاثية معنويا في ارتفاع النبيتات. فبخصوص التداخل بين المستويات الملحية والتركيين الوراثيين يظهر بان التركيبين الوراثيين **Bureen** و**Riviera** لم يختلفا معنويا في معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) واللذان تفوقا معنويا في تلك الصفة (**11.70** و **10.93**سم) مقارنة بالمستويات الملحية الأخرى إما اقل ارتفاعا للنبيتة وقد بلغ **1.88** سم لنباتات التركيب الوراثي **Bureen** تحت المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$. كذلك اختلفت معاملتا التشعيع وبدون تشعيع معنويا في ارتفاع النبيتات وللمستوى الملحي الواحد وتفوقت في ذلك المعاملة بدون تشعيع في إعطاء أعلى ارتفاعا بلغ **12.26** سم في حين بلغ اقل ارتفاعا للنبيتة **1.79** سم في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في معاملة التشعيع ، أما التداخل بين التشعيع والتركيبين الوراثيين فيظهر تفوق التركيب الوراثي **Riviera** معنوياً عند المعاملة بدون تشعيع في حين لم يختلفا معنوياً عند معاملة التشعيع.

جدول1: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في نسبة بقاء نبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 30 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	100 a	70 bcd	70 bcd	60 cd
	Burren	100 a	70 bcd	60 cd	60 cd
تشعيع	Riviera	80 abc	80 abc	50 d	50 d
	Burren	90 ab	80 abc	60 cd	50 d
معدل المستويات الملحية		92.5 a	75.0 b	60.0 c	55.0 c

التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	90.0 ab	75.0 bc	60.0 cd	55.0 d	70.0 a	
Burren	95.0 a	75.0 bc	60 cd	55.0 d	71.2 a	
	المستويات الملحية * التشعيع					
بدون تشعيع	100.0 a	70.0 bcd	65.0 cde	60.0 de		
تشعيع	85.0 ab	80.0 ab	55.0 de	50.0 e		

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	75.0 a	72.5 a	73.8 a
تشعيع	65.0 a	70.0 a	67.5 a

المعدلات التي تحمل حروفاً متشابهة للعوامل الرئيسي وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

أثرت التداخلات الثلاثية معنوياً في ذلك ففي المعاملة بدون تشعيع اختلف التركيبان الوراثيان معنوياً في المستوى الملحي الواحد متفوقاً في ذلك التركيب الوراثي **Riviera** في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ (**14.02** سم) في حين أعطى التركيب الوراثي **Bureen** في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م $^{-1}$ اقل ارتفاعاً بلغ **2.00** سم .إما معاملة التشعيع فلم يختلف التركيبان الوراثيان معنويا في ارتفاع النبات وتحت المستوى الملحي الواحد ولم يختلف معنوياً التركيب الوراثي **Bureen** المزروع في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عن التركيب الوراثي **Riviera** في المعاملة بدون تشعيع للمستوى الملحي نفسه.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في عدد العقد النبيتات

تشير النتائج في جدول (**3**) إن التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في عدد العقد في حين أثر التشعيع والمستويات الملحية معنوياً في تلك الصفة، وكان للتداخلات الثنائية والثلاثية تأثير معنوي في ذلك ففيما يخص التداخل بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين فيظهر إن التركيبين الوراثيين **Bureen** و**Riviera** لم يختلفا معنوياً في المستويات الملحية **8** ،**10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا في معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) إما

التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فلم تختلف معنوياً معاملتا التشعيع وبدون تشعيع في المستوى الملحي 8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفتا في المستويات الملحية الأخرى متفوقتان في ذلك على المعاملة بدون تشعيع تحت المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في إعطاء أعلى عدداً للعقد بلغت 11.71 عقدة / نبيتة، ويبدو من التداخل بين التشعيع والتركيبين الوراثيين إن التركيبين الوراثيين اختلفا معنوياً في كلتا المعاملتين وتفوق التركيب الوراثي Riviera معنويا عند المعاملة بدون تشعيع. وفيما يخص التداخلات الثلاثية فيظهر إن التركيين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في

جدول2: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في إرتفاع نبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 30 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	14.02 A	7.96 c	7.94 c	5.09 D
	Burren	10.50 B	4.02 def	2.53 ef	2.00 F
تشعيع	Riviera	7.84 C	5.17 d	1.91 f	1.83 F
	Burren	12.90 A	4.55 de	2.15 ef	1.75 F
معدل المستويات الملحية		11.31 A	5.42 b	3.63 c	2.67 C

التشعيع	المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان				معدل التركيبان الوراثيان
	6	8	10	12	
Riviera	10.93 A	6.56 b	4.92 c	3.46 Cd	6.47 a
Burren	11.70 A	4.29 c	2.34 d	1.88 d	5.05 b

التشعيع	المستويات الملحية * التشعيع			
	6	8	10	12
بدون تشعيع	12.26 A	5.99 c	5.23 c	3.54 de
تشعيع	10.37 B	4.86 cd	2.03 ef	1.79 f

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	8.75 A	4.76 b	6.76 a
تشعيع	4.18 B	5.34 b	4.76 b

المعدلات التي تحمل حروفاً متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

المستوى الملحي الواحد 6 ، 8 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا معنوياً في المستوى الملحي 10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عند المعاملة بدون تشعيع في حين لم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد 8 ، 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا في المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م $^{-1}$ عند معاملة التشعيع متفوقا في ذلك التركيب الوراثي Riviera بإعطاء عدد للعقد بلغت 12.00 عقدة/ نبيتة. أما اقل عدداً للعقد فقد بلغت 1.70 عقدة/ نبيتة للتركيب الوراثي Bureen المزروع في المستوى الملحي 12 ديسيسيمنز. م $^{-1}$ وعند معاملة التشعيع.

جدول3: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في عدد العقد نبيتات التركيبين الوراثيين **Burren** و **Riviera** بعد **30** يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	12.00 a	5.14 bc	5.11 bc	3.12 Cdef
	Burren	11.42 a	3.63 bcdef	2.93 def	2.68 Def
تشعيع	Riviera	5.69 b	4.53 bcd	1.87 f	1.87 F
	Burren	10.50 a	4.15 bcde	2.15 ef	1.70 F
معدل المستويات الملحية		9.90 a	4.36 b	3.02 c	2.34 C

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	8.84 b	4.83 c	3.49 cde	2.49 De	4.92 a
Burren	10.96 a	3.89 cd	2.54 de	2.19 E	4.90 a

المستويات الملحية * التشعيع				
بدون تشعيع	11.71 a	4.39 C	4.02 cd	2.90 De
تشعيع	8.09 b	4.34 C	2.01 e	1.78 E

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	6.34 a	5.17 b	5.76 A
تشعيع	3.49 c	4.62 b	4.06 B

المعدلات التي تحمل حروفاً متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب إختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في عدد الجذور

تشير النتائج جدول (**4**) إن التركيبين الوراثيين، التشعيع والمستويات الملحية أثرت معنوياً في عدد الجذور، وكان للتداخلات الثنائية والثلاثية تأثير معنوي في تلك الصفة فبخصوص التداخل بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين، فيظهر إن التركيبين الوراثيين **Bureen** و**Riviera** لم يختلفا معنوياً في المستويات الملحية **10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا في المستوى الملحي الواحد **6** و**8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فلم تختلف معنوياً معاملتا التشعيع وبدون تشعيع في المستوى الملحي **8** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفت في المستوى الملحي الواحد **6** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ ويبدو من التداخل بين التركيبين الوراثيين والتشعيع إن التركيبين الوراثيين إختلفا معنوياً في المعاملة بدون تشعيع ولم يختلفا معنوياً في معاملة التشعيع. وفيما يخص التداخلات الثلاثية فيظهر إن التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد **8** ، **10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا معنوياً في معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) عند المعاملة بدون تشعيع متفوقاً فيها التركيب الوراثي **Riviera** معطياً عدداً للجذور بلغت **20.50** جذر/ نبيتة أما معاملة التشعيع فلم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد **6**، **8**،**10**و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في أطوال الجذور

تظهر نتائج جدول (**5**) إن التركيبين الوراثيين، التشعيع والمستويات الملحية أثرت معنوياً في طول الجذور، وكان

للتداخلات الثنائية والثلاثية تأثير معنوي في تلك الصفة فبخصوص التداخل بين المستويات الملحية والتركيين

جدول4: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في عدد جذور نبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 30 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	20.50 a	12.70 bc	12.40 bc	9.10 bcdef
	Burren	14.00 b	9.00 bcdef	7.00 cdef	6.00 def
تشعيع	Riviera	14.10 b	11.50 bcd	5.50 ef	4.70 f
	Burren	11.10 bcde	8.40 bcdef	3.50 f	3.50 f
معدل المستويات الملحية		14.93 a	10.40 b	7.10 c	5.83 c

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	17.30 a	12.10 b	8.95 bcd	6.90 de	11.31 A
Burren	12.55 b	8.70 cd	5.25 de	4.75 e	7.81 B

المستويات الملحية * التشعيع			
بدون تشعيع	17.25 a	10.85 bc	9.70 bc	7.55 cd
تشعيع	12.60 b	9.95 bc	4.50 d	4.10 d

التركيبان الوراثيان * التشعيع			
التشعيع	التركيبان الوراثيان		معدل التشعيع
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	13.67 a	9.00 b	11.34
تشعيع	8.95 b	6.62 b	7.79 b

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

الوراثيين ،فيظهر إن التركيبين الوراثيين Bureen وRiviera لم يختلفا معنوياً في المستويات الملحية 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا في معاملة القياس و8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فلم تختلف معنوياً معاملتا التشعيع وبدون تشعيع في المستوى الملحي 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفت في المستويات الملحية 6 و8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ كذلك أظهر التداخل بين التركيبين الوراثيين والتشعيع إن التركيبين الوراثيين اختلفا معنوياً في المعاملة بدون تشعيع ولم يختلفا معنوياً في معاملة التشعيع. أما التداخلات الثلاثية فيظهر إن التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في حين إختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد 6 و 8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عند المعاملة بدون تشعيع متفوقاً فيها التركيب الوراثي Riviera معطياً طولاً للجذر بلغت 8.60 سم أما معاملة التشعيع فلم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد 6 ،8 ، 10 و12 ديسي سيمنز. م$^{-1}$.

جدول5: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في طول جذور (سم) نبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 30 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	8.60 a	4.75 b	1.85 efg	1.25 fg
	Burren	3.80 bc	2.20 def	2.00 defg	1.60 efg
تشعيع	Riviera	3.35 cd	2.80 cde	1.05 fg	0.80 fg
	Burren	2.85 cde	2.15 defg	1.20 fg	0.65 g
معدل المستويات الملحية		4.65 a	2.97 b	1.53 c	1.08 c

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	5.98 a	3.77 b	1.45 cd	1.03 d	3.06 A
Burren	3.33 b	2.17 c	1.60 cd	1.13 d	2.06 B

المستويات الملحية * التشعيع				
بدون تشعيع	6.20 a	3.47 b	1.92 de	1.42 ef
تشعيع	3.10 bc	2.48 cd	1.13 ef	0.73 f

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	4.11 A	2.40 b	3.26 a
تشعيع	2.00 Bc	1.71 c	1.86 b

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنويا وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

يبدو واضحا من النتائج المتحصل عليها الإنخفاض في الصفات الخضرية للمجموع الخضري بزيادة المستويات الملحية بالمقارنة مع تلك النامية في معاملة القياس (6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$) التي عرضت للتشعيع وقد يفسر ذلك إلى ما يحدثه الإشعاع من تغييرات وراثية (7،18) مع ملاحظة العلاقة العكسية بين ازدياد مستويات الأملاح وعدد الأفرع والجذور وارتفاع النبات وهذا ماأشارت اليه العديد من الدراسات (1، 25،9،6،5).

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في النسبة المئوية لتكوين الدرينات الدقيقة بعد 90 يوماً من التحضين أظهرت النتائج في جدول (6) إن التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنوياً في النسبة المئوية لتكوين الدرينات في حين تفوقت معاملة التشعيع في تلك الصفة وتفوق المستويان الملحيان 6 و8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ بالمقارنة مع المستويين الأخريين. وكان للتداخلات الثنائية والثلاثية التأثير المعنوي في ذلك فبخصوص التداخل بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين ،فيظهر إن التركيبين الوراثيين Bureen وRiviera لم يختلفا معنوياً في المستوى الملحي الواحد، ومن منظار أخر يظهر بان التركيب الوراثي Riviera لم يختلف سلوكه في المستويات الملحية 6 ،8 ، 10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلف في المستوى الملحي 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ وكذلك بصدد التركيب الوراثي Bureen. إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فلم تختلف معنوياً معاملتا التشعيع وبدون تشعيع في المستوى الملحي 6 و8 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفت في المستويات الملحية 10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ كذلك اثر التداخل بين التركيبين

الوراثيين والتشعيع معنويا في تلك الصفة فلم يختلف سلوك التركيب الوراثي **Riviera** في المعاملتين ليعطي أعلى نسبة بلغت **85.00%** في معاملة التشعيع في حين اختلف سلوك التركيب **Bureen** في تلك المعاملتين ليعطي نسبة بلغت **85.00%** في معاملة التشعيع واقل نسبة **56.60%** في المعاملة بدون تشعيع. إما التداخلات الثلاثية فيظهر إن في كلتا المعاملتين التشعيع وبدونه وفي المستوى الملحي الواحد لم يختلف التركيبان الوراثيان معنوياً في تلك الصفة ومن منظار أخر يظهر ان في معاملة التشعيع لم يختلف التركيب الوراثي معنوياً في المستويات الملحية **6** ،**8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ ليعطيا اعلى نسبة بلغت **100%** على التوالي واختلف في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ الذي أعطى نسبة تكوين درينات بلغت **40%** أما معاملة بدون التشعيع فلم يختلفا في المستويات الملحية **8** ،**10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في عدد الدرينات الدقيقة

تشير نتائج جدول (7) إن التركيبين الوراثيين والتشعيع والتداخل بين التركيبين الوراثيين والتشعيع لم يختلفا معنوياً في عدد الدرينات في حين لم تختلف المستويات الملحية **6**، **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ معنوياً فيما بينهما واختلفا عن المستويين الملحيين **10** و **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$. وأثرت التداخلات بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين معنوياً فبخصوص التركيب الوراثي **Riviera** لم تختلف المستويات الملحية **6** ،**8** معنوياً في عدد الدرنات اللذين لم يختلفا عن المستوى **10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا عن المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ أما التركيب الوراثي **Bureen** فلم تختلف معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) عن المستويين الملحيين **8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلف عن المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$. إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع ففي المعاملة بدون تشعيع لم تختلف عدد الدرينات معنوياً في المستوى الملحي **6** و**8** واختلفتا معنوياً عن المستويين الملحيين **10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ أما معاملة التشعيع فلم تختلف معنوياً في المستويات الملحية **6**، **8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفت عن المستوى **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$. وأثرت التداخلات الثلاثية معنوياً ففي المعاملة بدون تشعيع أعطيا المستويين الملحيين **6** و**8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ المزروع فيه التركيب الوراثي **Riviera** أعلى عدداً للدرنات بلغ **1.60** درنة/ نبات اللذين لم يختلفا عن المستويين **6** و**8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ المزروع فيهما التركيب الوراثي **Bureen** واختلفا عن بقية تداخلات التشعيع. أما معاملة التشعيع فقد أعطت معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) أيضا أعلى عدداً للدرينات بلغ **1.60** درينة/ نبيتة ولم يختلف عن المستويين **8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ والمستويين **6** ،**8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ المزروع فيهما التركيب **Bureen** واختلف عن المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ المزروع فيه التركيبين الوراثيين.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في قطر الدرينات الدقيقة

بينت النتائج في جدول (**8**) إن التركيبين الوراثيين والتشعيع والتداخل بين التركيبين الوراثيين والتشعيع والتداخل الثلاثي لم يختلفا معنويا في قطر الدرينات، في حين أثرت المستويات الملحية معنوياً في قطر الدرينات وتفوقت معاملة المقارنة (**6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$) معنوياً بمعدل بلغ **0.73** سم ولم يختلف عن المستوى **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلف عن المستويين **10** و**12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$. وأثرت التداخلات بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين معنوياً فبخصوص التركيب الوراثي **Riviera** فلم تختلف المستويات **6** ،**8** و**10** معنويا في قطر الدرينات واختلفا عن المستوى **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ وكذلك بصدد التركيب الوراثي **Bureen** فلم يختلف المستوى **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عن المستويين **8** و**10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلف عن المستوى **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$ إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع فلم تختلف معاملتا التشعيع وبدون التشعيع معنوياً تحت كل المستويات الملحية .

جدول6: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في النسبة المئوية لتكوين الدرينات الدقيقة لنبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 90 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	100.00 a	80.00 abc	55.00 Abc	40.00 C
	Burren	93.20 ab	55.00 abc	40.00 c	38.00 c
تشعيع	Riviera	100.00 a	100.00 a	100.00 a	40.00 c
	Burren	100.00 a	100.00 a	100.00 a	40.00 c
معدل المستويات الملحية		98.3 a	83.8 ab	73.8 c	39.3 c

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	100.00 a	90.00 a	77.50 a	40.00 b	76.9 a
Burren	96.60 a	77.50 a	70.00 ab	39.00 b	70.8 a

المستويات الملحية * التشعيع				
بدون تشعيع	96.60 a	67.50 ab	47.50 b	39.00 b
تشعيع	100.00 a	100.00 a	100.00 a	40.00 b

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	68.80 ab	56.60 b	62.70 b
تشعيع	85.00 a	85.00 a	85.00 a

المعدلات التي تحمل حروفاً متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

تأثير التركيب الوراثي والتشعيع والمستويات الملحية في وزن الدرينات الدقيقة

أظهرت نتائج جدول (9) إن التركيبين الوراثيين والتشعيع والتداخل بين التركيبين الوراثيين والتشعيع لم يختلفا معنوياً في وزن الدرينات في حين لم تختلف المستويات الملحية 6، 8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ معنوياً فيما بينهما وأعطيا وزنين بلغا 0.40 و0.32 غم على التوالي واختلفا عن المستوى الملحي 10 و 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$. وأثرت التداخلات بين المستويات الملحية والتركيبين الوراثيين معنويا في تلك الصفة فبخصوص التركيب الوراثي Riviera، فلم يختلف وزن الدرينات في المستويات الملحية 6 ،8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$معنوياً اللذين اختلفا عن المستوى 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في حين لم يختلف وزن الدرينات في المستويين الملحيين 6 و8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفا عن المستويين الملحيين 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في التركيب الوراثي Bureen. إما التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع ففي المعاملة بدون تشعيع لم تختلف وزن الدرينات معنوياً في معاملة المقارنة عن المستوى الملحي 8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلف عن المستويين الملحيين 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ أما معاملة التشعيع فلم تختلف معنوياً

جدول7: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في عدد لدرينات الدقيقة لنبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 90 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسي سيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	1.60 a	1.60 a	0.50 bc	0.40 c
	Burren	1.22 abc	0.80 abc	0.60 bc	0.32 c
تشعيع	Riviera	1.40 ab	1.40 ab	1.20 abc	0.40 c
	Burren	1.60 a	1.00 abc	1.00 abc	0.40 c
معدل المستويات الملحية		1.46 a	1.20 ab	0.83 b	0.38 c

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	1.50 a	1.50 a	0.85 acd	0.40 d	1.06 a
Burren	1.41 abc	0.90 abcd	0.80 cd	0.36 d	0.87 a

المستويات الملحية * التشعيع				
بدون تشعيع	1.41 a	1.20 a	0.55 bc	0.36 c
تشعيع	1.50 a	1.20 a	1.10 ab	0.40 c

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	1.03 a	0.74 a	0.88 a
تشعيع	1.10 a	1.00 a	1.05 a

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عن المستويين الملحيين 8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ واختلفت عن المستوى 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$. وأثرت التداخلات الثلاثية معنويا ففي معاملتي بدون تشعيع والتشعيع فقد أعطتا معاملة المقارنة (6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$) المزروع فيه التركيب الوراثي Bureen أعلى وزنيين للدراسات بلغا 0.47 و 0.40 غم على التوالي الذي لم يختلف عن المستوى الملحي 8 ديسي سيمنز. م$^{-1}$ و المستويات الملحية 6، 8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ المزروع فيه التركيب الوراثي Riviera واختلفا عن بقية التداخلات.

عند النظر الى النتائج يبدو واضحاً التأثير الايجابي في الجرعة الإشعاعية سواء أكان 12 غري للتركيب الوراثي Bureen أو 18 غري للتركيب الوراثي Riviera في تحسين قابلية النباتات المزروعة على تكوين الدرينات تحت المستويات الملحية 6،8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ ولبعض الصفات المدروسة، وقد يفسر ذلك إلى ما يحدثه الإشعاع من تغييرات وراثية بالإتجاه الذي يحسن سلوك النباتات لأي شد بيئي واقعة تحته إذ ازدادت النسبة المئوية لتكوين الدرينات الدقيقة الى 100% في المستويين الملحيين 8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ عند التشعيع بالجرعة الاشعاعية 12 غري للتركيب الوراثي Bureen و18 غري للتركيب الوراثي Riviera بالمقارنه مع عدم التشعيع

وكذلك بصدد وصفة عدد الدرينات الدقيقة (جدول **6** و**7**) وبذلك قد تعطي تلك النتائج فرصة اعتماد تلك الجرع في إحداث التغيير المطلوب وبما يخدم الصفة المطلوبة.

جدول8: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في قطر الدرينات الدقيقة لنبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 90 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسي سيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	0.69 a	0.65 a	0.42 a	0.14 a
	Burren	0.80 a	0.46 a	0.32 a	0.31 a
تشعيع	Riviera	0.68 a	0.66 a	0.58 a	0.26 a
	Burren	0.76 a	0.72 a	0.50 a	0.16 a
معدل المستويات الملحية		0.73 a	0.62 ab	0.46 bc	0.22 c

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	0.69 a	0.66 a	0.50 ab	0.20 b	0.51 a
Burren	0.78 a	0.59 ab	0.41 ab	0.24 b	0.50 a

المستويات الملحية * التشعيع				
بدون تشعيع	0.75 a	0.56 ab	0.37 ab	0.23 b
تشعيع	0.72 a	0.69 a	0.54 ab	0.21 b

التركيبان الوراثيان * التشعيع			
التشعيع	التركيبان الوراثيان		معدل التشعيع
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	0.48 a	0.47 a	0.47 a
تشعيع	0.55 a	0.54 a	0.54 a

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنويا وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

قابلية التركيبين الوراثيين Riviera و Bureen في تكوين الدرنات تحت ظروف البيت الزجاجي

إن معرفة سلوك النباتات تحت الظروف الحقلية أو ظروف البيت الزجاجي قد أشارت إليها العديد من الدراسات وللعديد من المحاصيل (**23**، **24**) لأنها تعطي تصوراً لمدى ثبات أو تردي صفه معينة أو إنها قد تسلك مسلكاً أخراً مختلفاً كلياً عن تلك التي تم الحصول عليها من زراعتها نسيجياً، في هذا الجانب أظهرت نتائج الزراعة الحقلية للدرينات الدقيقة الناتجة من تشعيع نباتات التركيبين الوراثيين **Burren** و**Riviera** المزروعين سابقاً في المستويات الملحية) جدول (**10**) الإختلاف المعنوي في قابليتهما في تكوين الدرنات و للصفات المظهرية المدروسة كلها فعند النظر في النسبة المئوية في تكوين الدرنات يظهر إن نباتات التركيبين الوراثيين **Riviera** و **Bureen** غير المشععين

الناتجتين من زراعتيهما في المستويين المحليين 6 و 8 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ اعطتا اعلى نسب مئوية بلغت 100 ، 66.70 ، 88.90 و 66.70% على التوالي التي لم تختلف معنوياً عن نباتات التركيب الوراثي Riviera

جدول9: تأثير التشعيع والمستويات الملحية في وزن الدرينات الدقيقة لنبيتات التركيبين الوراثيين Burren و Riviera بعد 90 يوماً من التحضين

التشعيع	التركيبان الوراثيان	المستويات الملحية ديسيسيمنز. م$^{-1}$			
		6	8	10	12
بدون تشعيع	Riviera	0.41 Ab	0.33 abcde	0.21 abcde	0.05 de
	Burren	0.47 A	0.24 abcde	0.17 bcde	0.11 cde
تشعيع	Riviera	0.33 abcde	0.32 abcde	0.23 abcde	0.15 bcde
	Burren	0.40 abc	0.38 abc	0.16 bcde	0.04 e
معدل المستويات الملحية		0.40 a	0.32 a	0.19 b	0.09 b

المستويات الملحية * التركيبان الوراثيان					معدل التركيبان الوراثيان
Riviera	0.37 ab	0.32 abc	0.22 bcd	0.09 d	0.25 A
Burren	0.44 a	0.31 abc	0.17 cd	0.08 d	0.25 A
المستويات الملحية * التشعيع					
بدون تشعيع	0.44 a	0.29 ab	0.19 bc	0.08 c	
تشعيع	0.37 ab	0.35 ab	0.19 bc	0.09 c	

التشعيع	التركيبان الوراثيان * التشعيع		معدل التشعيع
	التركيبان الوراثيان		
	Riviera	Burren	
بدون تشعيع	0.25 a	0.25 a	0.25 a
تشعيع	0.26 a	0.25 a	0.26 a

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية لاتختلف عن بعضها معنوياً وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

المشعه بالجرعة الإشعاعية 18 غري المزروعة في المستويات الملحية 6، 8 و10 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ البالغة 66.70% على التوالي و نباتات التركيب الوراثي Bureen المشعة بالجرعة الإشعاعية 12 غري المزروعة في المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ بنسبة مئوية بلغت 100%. أما صفة عدد الدرنات فلم تختلف معنوياً نباتات التركيبين الوراثيين Riviera و Bureen غير المشعيين الناتجين من زراعتهما في المستويات الملحية 6 ،8 ،10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ والمشعة والناتجة من زراعتها في المستويات الملحية 6 ،8 ،10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في تلك الصفة باستثناء نباتات التركيب الوراثي Bureen المشعه بالجرعة الإشعاعية 12 غري والناتجة من زراعتها في المستوى المحلي 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ التي اعطت اقل عدداً للدرنات بلغت 0.33 درنه/ نبات .اما نتائج قطر الدرنات جدول (10) فقد أظهرت الإختلاف المعنوي لنباتات التركيبين الوراثيين Riviera و Bureen غير

المشعه والمشعة الناتجة من زراعتها في المستويات المحلية 6، 8، 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ وتفوقت نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعة بالجرعة الإشعاعية 12 غري والمزروعة في المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في إعطاء أعلى قطراً للدرنات بلغت **0.99** سم في حين أعطت نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعة بالجرعة الإشعاعية 12 غري والمزروعة في المستوى الملحي 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ اقل قطراً للدرنات بلغ **0.22** سم ، كذلك أظهرت نتائج وزن الدرنات اختلاف نباتات التركيبين الوراثيين **Riviera** و **Bureen** غير المشعة والمشعة الناتجة من زراعتها في المستويات المحلية 6، 8، 10 و12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في تلك الصفة ليبلغ اعلى وزناً للدرنات **0.88** غم في نباتات التركيب الوراثي **Riviera** غير المشعة الناتجة من زراعتها في المستويات الملحية 6 و **Bureen** المشعة بالجرعة 12 غري والناتجة من زراعتها في المستوى الملحي 6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ في حين أعطت نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعة بالجرعة الإشعاعية 12 غري الناتجة من زراعتها في المستوى المحلي 12 ديسيسيمنز. م$^{-1}$ البالغة **0.15** غم.

نستنتج من النتائج المتحصل عليها إنها أعطت نظرة مبدئية عامة لتفاوت سلوك التركيبين الوراثيين من البطاطا تحت تأثير التشعيع من عدمه التي إتضح من خلالها التأثير الايجابي للتشعيع في الزيادة المعنوية للصفات المدروسة جميعها لنباتات التركيب الوراثي **Bureen** الناتجة من زراعتها في الوسط الخالي من الملح (6 ديسيسيمنز. م$^{-1}$) وقد يفسر ذلك على أساس طبيعة تلك التراكيب الوراثية ومصدر التغييرات الحاصلة في أنسجتها بسبب التشعيع ومايحدثة من تغييرات وراثية على المستوي الخلوي أو الجزيئي كالتغييرات الكروموسومية وكسر الإرتباط (13، 26) أو من خلال تأثيره في فعالية ونشاط الخلايا، من جانب أخر يظهر الإنخفاض في معدل تلك للصفات لبقية نباتات التركيبين الوراثيين تحت المستويات الملحية المختلفة الذي يفسر الى إن النباتات النامية لم تكن لها المقدرة على إصلاح الإضرار الحاصلة في الخلايا بفعل تكوين الجذور الحرة **Free radicals** المسببة هدماً للبروتينات نتيجة لتراكم ذلك التأثير بفعل التشعيع والمستويات الملحية عند زراعتها نسيجياً، بمعنى آخر إن صفة التاثر ربما وجدت في تلك التراكيب الوراثية بعدم قدرتها تحت الإجهادات على إصلاح الإضرار الحاصلة في الخلايا تحت الظروف الحقلية.

جدول10: قابلية تكوين الدرنات وصفاتها المظهرية (للدرينات الناتجة من زراعة نباتات التركيبين الوراثيين **Rivera** و **Bureen** المشعة وغير المشعة وتحت مستويات ملحية مختلفة) بعد **90** يوماً من الزراعة في البيت الزجاجي

التراكيب الوراثية	الصفات المظهرية			
	لتكوين الدرنات (%)	عدد الدرنات/ نبات	قطر الدرنة (سم)	وزن الدرنة (غم)
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**100.00 a**	**1.67 ab**	**0.76 ab**	**0.88 a**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**66.70 ab**	**1.50 ab**	**0.57 ab**	**0.85 a**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.28 c**	**0.22 b**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.26 c**	**0.17 b**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**88.90 ab**	**2.00 a**	**0.76 ab**	**0.50 ab**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**66.70 ab**	**1.22 ab**	**0.51 ab**	**0.47 ab**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.30 c**	**0.21 b**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** غير المشعة النامية في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.25 c**	**0.20 b**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** المشعه بالجرعه الإشعاعية **18** غري والنامية في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**66.70 ab**	**1.33 ab**	**0.54 ab**	**0.51 ab**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** المشعه بالجرعه الإشعاعية **18** غري والنامية في المستوى الملحي **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**66.70 ab**	**1.11 ab**	**0.53 ab**	**0.51 ab**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** المشعه بالجرعه الإشعاعية **18** غري والنامية في المستوى الملحي **10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**66.70 ab**	**1.00 ab**	**0.49 ab**	**0.22 B**
نباتات التركيب الوراثي **Riviera** المشعه بالجرعه الإشعاعية **18** غري والنامية في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.23 c**	**0.16 b**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعه بالجرعه الإشعاعية **12** غري والنامية في المستوى الملحي **6** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**100.00 a**	**2.00 a**	**0.99 a**	**0.88 a**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعه بالجرعه الإشعاعية **12** غري والنامية في المستوى الملحي **8** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.67 ab**	**0.24 c**	**0.20 b**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعه بالجرعه الإشعاعية **12** غري والنامية في المستوى الملحي **10** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.58 ab**	**0.27 c**	**0.19 b**
نباتات التركيب الوراثي **Bureen** المشعه بالجرعه الإشعاعية **12** غري والنامية في المستوى الملحي **12** ديسيسيمنز. م$^{-1}$	**33.30 b**	**0.33 b**	**0.22 c**	**0.15 b**

المعدلات التي تحمل حروفا متشابهة للعوامل الرئيسة وتداخلاتها ضمن الصفة الواحدة لاتختلف عن بعضها معنويا وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال **5%**.

المصادر

1–البشارة، سوسن؛ سهيل حداد و سلام لاوندو (2013). دراسة مدى تحمل بعض أصناف البطاطا *Solanum tuberosum* المزروعة محليا للإجهاد الملحي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 29 (3) ص: 165–181.

2–التكريتي، شذى عايد يوسف (2002). تقويم وإخلاف نباتات الرز المتحملة للملوحة باستخدام تقانات مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

3–حسن ، أحمد عبد المنعم (1999). إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر ، الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

4–حسن، احمد عبد المنعم (1995). الأساس الفسيولوجي للتحسين الوراثي في النباتات: التربية لزيادة الكفاءة الإنتاجية وتحمل الظروف البيئية القاسية. المكتبة الأكاديمية. جمهورية مصر العربية .

5–الحمداني، صبيح عبد الوهاب وسلمان محمد (2014). تأثير ملوحة مياه الري والرش بالأحماض الامينية (البرولين والارجنين) في نمو وحاصل البطاطا. ***Solanum tuberosum*** **L**. مجلة ديالى للعلوم الزراعية،6-163 154:(2).

6–الحسيني، زينب عبد الجبار حسين (2016). توظيف التغاير الوراثي في البطاطا ***Solanum tuberosum*** **L.** لتحسين تحمل الملوحة خارج الجسم الحي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، العراق.

7–الزبيدي، احمد حيدر (1989). ملوحة التربة، الأسس النظرية والتطبيقية، جامعة بغداد، بيت الحكمة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

8–الساهوكي، مدحت مجيد (2013). تربية محاصيل لتحمل الشد اللاحيوي ، نظرة جزيئية وفوق الوراثة، كلية الزراعة، جامعة بغداد،العراق.

9–العامري، لمياء خليفة جواد (2007). تأثير الاجهادات المختلفة في نمو وإنتاج الدرنات الدقيقة **Microtubers** للبطاطا ***Solanum tuberosum*** **L.** خارج الجسم الحي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.

10–عبد الحسين، مسلم عبد علي (2004). توظيف تقنية التطفير في خارج الجسم الحي في تحسين تحمل أصلي التفاح **106 MM** وعمارة **Omara** لملح كلوريد الصوديوم. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد،العراق.

11-Al-Safadi, B.; Z. Ayyoubi and D. Jawdat (2000). The effect of gamma irradiation on potato microtuber production in vitro. Plant Cell Tiss Organ Cult., 61(3):183–187.

12-Ahloowalia, B. S. (1997). In vitro selection of mutants. In:Somaclonal variation and mutagenesis in plant improvement and *in vitro* selection of mutants. 15th IAEA/FAO Interregional Training Course on Advances in Technologies for Induced Mutation in Crops. Siebersdorf, Vienna, Austria. 1-6.

13-Al-Hatab, Z.; W. Quadhy and D. Al-Ani (1992). Chromosomal changes of irradiated hexaploid wheat calli. Pp.465-469. First Arab Conference on The Peaceful Uses of Atomic Energy, 2-3 Feb 1992, Tripoli, Libya.

14-Chopra,V. and R. Sharma (1985). Induced mutation in crop improvement. Pp. 22- 48. In: Chopra, V.(ed.). Genetic Manipulation for Crop Plants. Oxford and IBH Publishing Company, New Dehi.

15-El–Fiki, A.A.M. (1997). Induction of genetic variability by using gamma radiation and selection for salt tolerance *in vitro* in potato (*Solanum tuberosum*). J Genetics and Breeding, 51 (4):309–312.

16-Jaarsma, R.; R. S. de Vries, and A.H. de Boer (2013). Effect of salt stress on growth, Na^+ accumulation and proline metabolism in potato (*Solanum tuberosum*) cultivars. Plos One, 8 (3):60183.

17-Konzak, C.F. (1984). Role of induced mutation. Pp. 216-292. In: Vose, P.B. and Blixt, S.G. (eds.). Crop Breeding: a Contemporary Basis. Wheaton and Co. Ltd., Exeter, UK.

18-Lutts, S.; J. Kinet, and J. Bouharmont (1998). NaCl impact on somaclonal variation exhibited by tissue culture – derived fertile plants of rice (Oryza sativa L.). J Plant Physiol., 152:92-103.

19-Munns, R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. Plant, Cell and Environment, 25:239-250.

20-Murashige, T. and T. Skoog (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol Plant., 15:473-479.

21-Saleem, M.Y.; Z. Mukhtar; A.A. Cheema and B.M. Atta (2005). Induced mutation and *in vitro* techniques as a method to induce salt tolerance in Basmati rice (*Oryza sativa* L.). Int J Environ Sci., Tech., (2)2: 141-145.

22-van Harten, A.M. (l998). Mutation Breeding: Theory and Practical Applications. Cambridge University Press.

23-Xu, L.; U. Najeeb; M.S. Naeem; G.L. Wan; Z.L. Jin; F. Khan and W.J. Zhou (2012). *In vitro* mutagenesis and genetic improvement. Pp. 151- 173. In: Gupta, S. (ed.).Technological Innovations in Major World Oil Crops, Volume 2: *Perspectives*, DOI 10.1007/978-1-4614-0827-7_1, © Springer Sci., Business Media, LLC.

24-Yaycili, O. and S. Alikamanoglu (2012). Induction of salt-tolerant potato (*Solanum tuberosum* L.) mutants with gamma irradiation and characterization of genetic variations via RAPD-PCR analysis. Turk J Biol., 36: 405-412.

25- Zaman, M. S.; G.M. Ali; A. Muhammad; K. Farooq and I. Hussain (2015). *In vitro* screening of salt tolerance in potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties. Sarhad J. Agri., 31(2): 106-113.

26-Zapata, F. and R. Aldemita (1989). Induction of salt tolerance in high yielding rice varieties through mutagenesis and anther culture. Pp.193-202. In: Maluszynski, M. (ed.). Advances in Agricultural Biotechnology/Current Options for Cereal Improvement: Doubled Haploids, Mutants and Heterosis, Kulwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.

EFFECT OF GAMA RAYS ON VEGETATIVE GROWTH AND MICROTUBERIZATION FOR TWO GENOTYPES OF POTATO *Solanum tuberosum* L. UNDER SALT STRESS

Z.A. Al-Hussaini* **B. K. Riga****
SH. A. Yousif* **T.A. Said.***

ABSTRACT

The effect of Gama rays on morphological characterizes of vegetative growth and microtuberization for two genotypes of Potato (Riviera and Bureen) were studied after planting at different levels of salt (6,8, 10 and 12 dS m^{-1}), Microtuberization ability also studied under greenhouse condition. Results showed the inverse relation between increasing salt levels with number of shoots, roots length and plant height. The positive effect of radiation dose was also observed in improving tuber forming under saline levels compared with salt-free medium for all studied traits. The results of green house indicated the differences in the behavior of cultivated plants, the plants of non- irradiated Riviera and irradiated Riviera genotypes (*in vitro* cultivated at 6 dS m^{-1}) were superior in % tuberization and mean weight of tubers reached 100% and 0.88 gm respectively, While plants of irradiated and non irradiated Bureen genotypes (*in vitro* cultivated at 6 dS m^{-1}) were Superior in mean number and diameter of tubers reached 2.00 tuber/plant and 0.99 cm respectively as compared with other plants.

* **Ministry of Sci. and Tech., Baghdad,Iraq.**
** **Faculty of Girl Sci., Baghdad Univ, Baghdad,Iraq.**