

تأثير الملوحة والتشيع في تراكم الأيونات في نسيج الجروح المرستيمي (Callus) لصنفي الأرز عنبر بغداد وعنبر فرات

شذى عايد يوسف¹ و إبراهيم شعبان السعداوي² و عادل يوسف نصر الله³

الخلاصة

درس تأثير مستويات الملوحة (6 و 10 و 12 و 14 ديسي سيمنز/م) والتشيع في تراكم الأيونات في نسيج الجروح المرستيمي (الكذب) المُستحدث من الأجنة الناضجة لصنفي الأرز عنبر بغداد وعنبر فرات. أظهرت النتائج وجود اختلافات بين الصنفين في تراكم أيوني الصوديوم والكالسيوم في حين لم يكن هناك فرق معنوي في تراكم أيونات البوتاسيوم والمغنيسيوم والكلوريد. ولم تؤثر الملوحة كمعدل في تراكم جميع الأيونات إلا أن التداخل بين الملوحة والصنفين والتشيع كان معنوياً في تركيز الصوديوم والكالسيوم والكلوريد. أما بالنسبة لتأثير التشيع فقد أدى إلى انخفاض في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم في حين ازداد تركيز أيون الكلوريد معنوياً.

الكلمات المفتاحية: نسيج الجروح المرستيمي (الكذب)؛ ملوحة؛ تشيع؛ تراكم الأيونات.

المقدمة

فرات بالجُرعتين 225 و 227 كري على التوالي (وبحسب ما تم التوصل إليه من نتائج سابقة لتجربة الحساسية الإشعاعية) من المصدر ^{60}Co . تم بعد ذلك إزالة أغلظة بذور الصنفين التي عوملت بالتشيع وبدونه ثم عقمت البذور بعد ذلك لمدة 5 دقائق بالكحول الإيثيلي تركيزه 70%، وبعد إزالة الكحول أضيف محلول هايپوكلورات الصوديوم NaOCl بتركيز 3% لمدة 50 دقيقة مع التحريك المستمر، تم بعد ذلك غسلت البذور بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات، أجريت جميع العمليات باستخدام جهاز تعقيم الهواء الطبقي (laminar air flow hood). زُرعت البذور في أنابيب زجاجية تحوي 20 مل من الوسط الغذائي المُوصى به لاستحداث الكذب الجنيني (يوسف، 2002)، إذ اعتمد الوسط MS (Skoog & Murashige, 1962) الذي يحوي 2 ملغم D-2.4/تر و 0.5 ملغم بنزل ادين/لتر. حُضنت الزروع في غرفة الحاضنة على درجة حرارة 26±1م وفي الظلام. تم تمليح الوسط الغذائي باستخدام خليط من كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنيسيوم بنسبة 3غم:3غم:1غم على التوالي (يوسف، 2002) للحصول على درجة التوصيل الكهربائي بمقدار 10 و 12 و 14 ديسي سيمنز/م، فضلاً عن معاملة المقارنة التي لا يُضاف إليها أية كمية من الخليط الملحي وكانت درجة توصيلها الكهربائي 6 ديسي سيمنز/م، وبعد شهر من استحداث Callus زرع في أنابيب اختبار تحتوي على الأوساط الملحية المدروسة ثم حُضنت الزروع في الحاضنة، وأعيدت الزراعة في كل شهر ولمدة 4 أشهر.

تقدير تركيز الأيونات:

تم غسل الكذب الطري بالماء المقطر الخالي من الأيونات عدة مرات ثم غسل الكالس لمدة 3 دقائق بمحلول كلوريد السترونشيوم SrCl_2 البارد (Sabbah & Tal, 1990)، تم بعد ذلك غسل الكذب بالماء المقطر الخالي من الأيونات ثم جفف في فرن حراري (oven) بدرجة حرارة 70م لحين ثبات الوزن الجاف، اخذ بعد ذلك 50 ملغم من الكذب الجاف ثم هضم (يوسف، 2002) وقدر تركيز أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم بطريقة المعايرة مع EDTA Na_2 (Chapman & Pratt, 1961). في حين قدرت تراكيز

تعد الملوحة من العوامل الرئيسية التي تحد من إنتاج المحاصيل في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم، وتتجه الأنظار إلى إيجاد تراكم وراثية من المحاصيل المتحملة للملوحة كأحد الخيارات المهمة في التعايش مع الملوحة، إذ يجري استخدام المطفرات الكيميائية أو الفيزيائية كأشعة جاما في استحداث تغيرات وراثية في البذور ومن ثم الحصول على تباينات وراثية في الأجيال اللاحقة (Van Harten, 1998)، ومن التقانات الحديثة في برامج التربية والتحسين هي استخدام التطوير وتقنية زراعة الأنسجة إذ أشار (Novak, 1991) إلى أن زراعة الأنسجة هي وسيلة مكملة لطرائق تربية المطفرات التقليدية، إذ أن استخدام التطوير مع الزراعة النسيجية له فوائد عديدة أهمها العدد الهائل من الخلايا التي يمكن تعريضها للانتخاب فضلاً عن السيطرة التامة على الظروف المحيطة بالخلية والتي لا يمكن السيطرة عليها في الظروف الطبيعية فضلاً عن عامل الزمن وصغر حجم المكان اللازم لإجراء مثل هذه العمليات (Handro, 1981). يعد الأرز من المحاصيل المتوسطة الحساسية للملوحة، إذ تبلغ عتبة التثبيط له 3 ديسي سيمنز/م (Mass & Hoffman, 1977)، ونظراً لقلّة الدراسات في العراق حول استخدام التشيع والزراعة النسيجية في تحسين صفة التحمل للملوحة في نبات الأرز فقد هدف البحث الحالي إلى استحداث طفرات في صنف الأرز عنبر بغداد وعنبر فرات ومن ثم تعريض الكذب إلى شذود ملحية مختلفة لمعرفة تأثير هذين العاملين في تركيز بعض الأيونات في خلايا الكرب لاعتمادها كمؤشرات في انتخاب الخلايا المتحملة للملوحة.

مواد وطرق العمل

إعداد نسيج Callus:

شُعبت بذور الأرز *Oryza sativa* L. صنف عنبر بغداد وعنبر

1 دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء، وزارة العلوم والتكنولوجيا، ص.ب. 675، بغداد، العراق، بريد إلكتروني: yousifshatha@yahoo.com

2 دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء، وزارة العلوم والتكنولوجيا، ص.ب. 675، بغداد، العراق

3 كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

جدول 3. تأثير المستويات الملحية في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم/غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم/غم طري جاف كذب)

المستويات الملحية (ديسي سيمنز/م)	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
6	2.86	20.63	5.00	4.89	7.26
10	2.21	20.48	5.09	5.04	8.74
12	2.85	20.31	5.65	4.77	7.96
14	2.34	17.19	6.50	6.54	6.82
LSD 0.05	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي

جدول 4. تأثير التشجيع والصفين عنبر بغداد وعنبر فرات في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم/غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم/غم طري جاف كذب)

الصفين	التشجيع	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
عنبر بغداد	بدون تشجيع	3.369	19.375	7.988	7.350	5.549
	تشجيع	1.062	19.937	4.300	3.000	10.337
عنبر فرات	بدون تشجيع	3.525	23.250	5.100	6.930	7.101
	تشجيع	2.300	16.044	4.850	3.960	7.787
LSD 0.05		0.704	4.580	1.307	غير معنوي	1.826

جدول 5. تأثير المستويات الملحية والصفين عنبر بغداد وعنبر فرات في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم/غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم/غم طري جاف كذب)

الصفين	المستويات الملحية (ديسي سيمنز/م)	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
عنبر بغداد	6	2.05	21.00	5.70	4.92	6.35
	10	2.06	23.00	5.58	5.04	10.33
	12	2.55	18.00	7.10	4.14	7.68
	14	2.20	16.63	6.20	6.60	7.42
	6	3.68	20.25	4.30	4.86	8.18
عنبر فرات	10	2.35	17.96	4.60	5.04	7.15
	12	3.15	22.63	4.20	5.40	8.24
	14	2.48	17.75	6.80	6.48	6.22
	LSD 0.05	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي

التشجيع (جدول 2) انخفاضاً معنوياً في تركيز البوتاسيوم. ولم يكن هناك تأثيرات معنوية للتداخلات (جدول 5، 6، 7) باستثناء التداخل بين الصفين والتشجيع (جدول 4)، فقد أدى التشجيع إلى انخفاض معنوي في محتوى كذب عنبر فرات من البوتاسيوم، إذ كانت القيمتان 23.25 و 16.044 ملغم/غم وزن جاف كذب في معاملة بدون التشجيع والتشجيع على التوالي، أما في الصف عنبر بغداد فلم يؤثر التشجيع معنوياً في تركيز البوتاسيوم في الكذب.

تأثير الملوحة والتشجيع في تركيز أيونات الكالسيوم:

لوحظ وجود اختلافات معنوية بين الصفين في تركيز الكالسيوم (جدول 1)، أما بالنسبة للتشجيع فقد أدى إلى انخفاض معنوي في تركيز الكالسيوم (جدول 2)، ولم يكن هناك

البوتاسيوم والصوديوم باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري atomic absorption spectrophotometer من النوع Shimadzu AA-670. أما في حالة تقدير أيون الكلوريد فقد تم وزن 250 ملغم من الوزن الطري للكذب ثم غسل بالماء المقطر الخالي من الأيونات ثم بمحلول كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ البارد (Sabbah & Tal, 1990)، ولغرض استخلاص الكلوريد اتبعت طريقة Lutts *et al* (1996). قُدر الكلور بطريقة المعايرة مع نترات الفضة (Chapman & Pratt, 1961). استخدم مكرراً لتقدير أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم وثلاثة مكررات لتقدير أيون الكلوريد.

طبقت تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المعشاة لجميع المؤشرات المدروسة (تقدير الأيونات) ثم حُلَّت البيانات إحصائياً واستخرج أقل فرق معنوي LSD على مستوى 0.05 للمقارنة بين متوسطات المعاملات (الساھوكي ووهيب، 1990).

النتائج

تأثير الملوحة والتشجيع في تركيز أيونات الصوديوم:

تفوق كذب الصف عنبر فرات معنوياً في تركيز أيونات الصوديوم مقارنة بالصف عنبر بغداد (جدول 1)، أما بالنسبة للتشجيع (جدول 2) فقد سبب انخفاضاً معنوياً في تركيز الصوديوم مقارنة بالمعاملة بدون التشجيع، ولم يكن هناك تأثيراً معنوياً للمستويات الملحية (جدول 3)، أما بالنسبة للتداخلات فقد كانت جميعها معنوية (جدول 4، 6، 7) باستثناء التداخل الثنائي بين المستويات الملحية والصفين (جدول 5).

جدول 1. تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم / غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم/غم طري جاف كذب) في صنف الأرز عنبر بغداد وعنبر فرات

الصفين	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
بدون تشجيع	2.22	19.66	6.14	5.17	7.94
تشجيع	2.91	19.95	4.98	5.45	7.44
LSD 0.05	0.497	غير معنوي	0.92	غير معنوي	غير معنوي

جدول 2. تأثير التشجيع في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم/غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم/غم طري جاف كذب)

التشجيع	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
بدون تشجيع	3.45	21.31	6.54	7.14	6.325
تشجيع	1.68	17.99	4.58	3.48	9.062
LSD 0.05	0.49	3.24	0.92	1.22	1.290

تأثير الملوحة والتشجيع في تركيز أيونات البوتاسيوم:

لم يكن هنالك فروقات معنوية بين الصفين (جدول 1) وبين المستويات الملحية (جدول 3) في تركيز البوتاسيوم في حين سبب

كانت القيمتان 3.48 و 7.14 ملغم/غم وزن جاف كذب على التوالي.

تأثير الملوحة والتشعيع في تركيز أيونات الكلوريد:

لم تكن هناك فروقات معنوية بين الصنفين (جدول 1) في محتوى الكذب من الكلوريد كما لم تكن هناك فروقات معنوية بين المستويات الملحية (جدول 3) في هذه الصفة، أما بالنسبة للتشعيع فإنه قد سبب زيادة في تركيز أيون الكلوريد (جدول 5). وقد كانت جميع التداخلات معنوية باستثناء التداخل بين المستويات الملحية والتشعيع (جداول 4، 5، 6، 7).

المناقشة

أوضحت النتائج وجود اختلافات معنوية بين الصنفين عنبر فرات وعنبر بغداد في تركيز الصوديوم والكالسيوم وقد يعود سبب ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين الصنفين في قابليتهما في امتصاص العناصر، وأكدت بعض الدراسات على محصول الأرز مثل هذه الاختلافات (Al-Zubaydi et al., 1992) وخضر، (1995). وعلى الرغم من أن الملوحة لم تؤثر معنوياً في تراكيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكلوريد، لكن وجد أن التداخل الثلاثي بين الملوحة والصنفين والتشعيع (جدول 7) كان معنوياً في تركيز أيونات الصوديوم والكالسيوم والكلوريد. فبالنسبة لأيون الصوديوم لوحظ في معاملة عدم التشعيع زيادة تركيز أيونات الصوديوم في كذب الصنف عنبر بغداد في المستوى الملحي 12 دييسي سيمنز/م، وفي المستويين الملحيين 12 و14 دييسي سيمنز/م في كذب الصنف عنبر فرات مقارنة بعدم إضافة المزيغ الملحي في وسط النمو (6 دييسي سيمنز/م) وهذا يتفق مع نتائج Ben Hayyim and Kochaba (1983) واللدان وجد أن تراكم أيونات الصوديوم في الخلايا المتحملة للملوحة أعلى من الخلايا غير المتحملة للملوحة، كما أشار Lutts et al (1996) إلى زيادة تركيز الصوديوم في كذب نبات الأرز بزيادة المستويات الملحية. أما بالنسبة لتركيز أيونات الكالسيوم فقد ازداد في المستوى الملحي العالي (14 دييسي سيمنز/م) في كذب كلا الصنفين مقارنة ببقية التراكيز الملحية سواء في معاملة بدون التشعيع أو التشعيع وهذا لا يتفق مع نتائج الصابري (1988) وخضر (1995) والشمري (2001) والذين وجدوا انخفاضاً معنوياً في تركيز الكالسيوم في الكذب النامي في الأوساط الملحية مقارنة بتركيزه في الكذب النامي في الوسط الخالي من الملوحة، في حين أشارت الرومي (2001) إلى عدم تأثير محتوى الكذب من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريد بزيادة التراكيز الملحية من 9 ولغاية 18 دييسي سيمنز/م أما أيون البوتاسيوم فلم يختلف تركيزه معنوياً في الكذب النامي في التراكيزات الملحية 9 و 12 و 15 دييسي سيمنز/م.

يلاحظ من هذه الدراسة أنها قد اتفقت مع نتائج بعض البحوث واختلفت مع نتائج بحوث أخرى بالنسبة لتأثير الملوحة في تراكم الأيونات وأن هذا الاختلاف قد يعود إلى طبيعة الأصناف المدروسة وربما يعود إلى نوع الأملاح المستخدمة لرفع

جدول 6. تأثير المستويات الملحية والتشعيع في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم / غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم / غم طري جاف كذب)

التشعيع	المستويات الملحية (دييسي سيمنز/م)	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
عنبر بغداد	6	2.450	22.75	6.40	7.20	6.305
	10	3.088	20.75	5.98	6.72	6.255
	12	4.650	22.25	6.80	5.64	7.043
	14	3.600	19.50	7.00	9.00	5.697
عنبر فرات	6	3.275	18.50	3.60	2.58	8.225
	10	1.325	20.21	4.20	3.36	11.225
	12	1.050	18.38	4.50	3.90	8.867
	14	1.075	14.88	6.00	4.08	7.933
LSD 0.05		0.990	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي	غير معنوي

جدول 7. تأثير المستويات الملحية والصنفين عنبر بغداد وعنبر فرات في تراكيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم (ملغم / غم وزن جاف كذب) والكلوريد (ملغم / غم طري جاف كذب)

الصنفين	التشعيع	المستويات الملحية (دييسي سيمنز/م)	صوديوم	بوتاسيوم	كالسيوم	مغنيسيوم	كلوريد
عنبر بغداد	بدون تشعيع	6	2.90	20.50	7.60	7.80	3.483
		10	2.98	21.00	6.75	7.07	5.917
		12	4.40	20.50	10.40	5.28	5.783
		14	3.20	15.50	7.20	9.24	7.013
عنبر فرات	بدون تشعيع	6	1.20	21.50	3.80	2.04	9.217
		10	1.15	25.00	4.40	3.00	14.750
		12	0.70	15.50	3.80	3.00	9.567
		14	1.20	17.75	5.20	3.96	7.817
عنبر فرات	بدون تشعيع	6	2.00	25.00	5.20	6.60	9.127
		10	3.20	20.50	5.20	6.36	6.593
		12	4.90	24.00	3.20	6.00	8.303
		14	4.00	23.50	6.80	8.76	4.380
عنبر فرات	تشعيع	6	5.35	15.50	3.40	3.12	7.233
		10	1.50	15.43	4.00	3.72	7.700
		12	1.40	21.25	5.20	4.80	8.167
		14	0.95	12.00	6.80	4.20	8.050
LSD 0.05		1.407	غير معنوي	2.613	غير معنوي	3.650	

تأثير معنوي للمستويات الملحية (جدول 3) والتداخل الثنائي بين المستويات الملحية والصنفين (جدول 5) وبين المستويات الملحية والتشعيع (جدول 6) في حين كان هناك تأثيراً معنوياً للتداخل الثنائي بين الصنفين والتشعيع (جدول 4) والتداخل الثلاثي بين المستويات الملحية والصنفين والتشعيع (جدول 7) في تركيز الكالسيوم في الكذب.

تأثير الملوحة والتشعيع في تركيز أيونات المغنيسيوم:

لم يكن هنالك فروقات معنوية في جميع المعدلات (جدول 1، 3) والتداخلات (جداول 4، 5، 6، 7) في تركيز المغنيسيوم في الكذب باستثناء التشعيع (جدول 2)، إذ لوحظ انخفاض في تركيز المغنيسيوم عند التشعيع مقارنة بمعاملة بدون التشعيع إذ

- الشمري، إبراهيم عبد الله 2001. استجابة ثلاث أصناف من قصب السكر لاستحداث الكالس وتقويمها لتحمل الملوحة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- الصابري، هيفاء عبد الرزاق 1988. تأثير الملوحة والإشعاع على بعض المكونات الخلوية والعلاقات المائية في كالس أربعة أصناف من الحنطة *Triticum Spp* المزروعة خارج الجسم الحي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- المولوي، إقبال محمد جواد 1980. تأثير أشعة كاما (الأشعة المؤيونة) على تحمل الحنطة والشعير والعصفر للملوحة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- خضر، حلمي حامد 1995. التمييز المبكر لمقدرة بعض أصناف محاصيل مبيئة لظروف الإجهاد باستخدام تقنية زراعة الأنسجة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- يوسف، شذى عايد 2002. تقويم واختلاف نباتات الرز المتحملة للملوحة باستخدام تقانات مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
- Al-Zubaydi, S; Al- Mousawi, H. and Zair, H. 1992. Effect of salinity on germination, growth and ionic content of rice (*Oryza Sativa L.*) at early seedling stage. Basra J. Agric. Sci., 5 (2), 251.
- Benderitter, M; Vincent-Genod, L.; Pouget, J. and Voisin, P. 2003. The cell membrane as a biosenser of oxidative stress induced by radiation exposure: a multiparameter investigation. Radiat. Res., 159, 471.
- Ben Hayyim, G. and Kochaba, J. 1983. Aspect of salt tolerance in a NaCl-selected stable cell line of *Citrus sinensis*. Plant Physiol., 72, 685.
- Chapman, H. and Pratt, P. 1961. Method of analysis of soil plant and water. University of California. Division of Agric. Science, Davis, CA, USA.
- Dai, Q.; Yan, B.; Huanse, S.; Liu, X.; Peng, S.; Ma, L.; Miranda, L.; Chavez, A.; Vergara, B. and David, M. O. 1997. Response of oxidative stress defence systems in rice (*Oryza sativa L.*) leaves with supplemental UV-B radiatioin. Physiol. Plant., 101, 301.
- Epestein, E.; Norlyn, J.; Rush, D. and Wrona, A. 1980. Saline culture and crops: A genetic approach. Science, 210, 339.
- Greenway, H. and Munnus, R. 1980. Mechanisms of salt

درجة ملوحة وسط النمو، فقد استخدم في هذا البحث ثلاثة أملاح وهي كلوريد الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم في حين أن معظم البحوث السابقة استخدمت ملح مفرد وهو كلوريد الصوديوم، وقد أشارت الدراسات السابقة إلى أن وجود عدد معين من الأملاح في وسط النمو يختلف تأثيرها في نمو النبات مقارنة بتأثير الملح بشكل منفرد (Epestein *et al.*, 1980 و Greenway & Munnus, 1980)، كما أشار Ben Hayyim and Kochaba (1983) إلى أن امتصاص أيونات الصوديوم والبوتاسيوم في الخلايا لا يعتمد على طبيعة الأيون وإنما على تركيز الأيونات في وسط النمو والحاجة له، كما ذكر أن تراكم الصوديوم في خلايا النبات المزروعة خارج الجسم الحي مرتبط بتركيز الكالسيوم في الوسط الغذائي.

أما أهم ما لوحظ عند دراسة التشعيع في تراكم الأيونات في الكذب هو أن التشعيع أدى إلى انخفاض في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم، وزاد من تركيز أيون الكلوريد، وقد أشارت المولوي (1980) إلى انخفاض أيوني الكالسيوم والمغنيسيوم في أوراق نبات الحنطة النامي في المحلول المغذي وفي المستوى الملحي 16 ملي موز/سم عند التشعيع بالجرعة 50 ري مقارنة بمعاملة عدم التشعيع، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن التشعيع قد يؤثر على آلية أخذ العناصر من خلال الضرر الذي يحدثه على الأغشية الخلوية (Dai *et al.*, 1997) إذ أن تعريض الخلايا للإشعاع يؤدي إلى أكسدة الدهون لغشاء الخلية (Benderitter *et al.*, 2003) فضلاً عن تأثيره على بروتينات الأغشية (Rudu & Gazdaru, 2002) مما يؤدي إلى تغيير في وظائف الأغشية الخلوية وبالتالي حدوث اضطراب في نظام النقل الأيوني (Bresciani *et al.*, 1964).

الاستنتاج

نستنتج من الدراسة إلى أهمية أيوني الصوديوم والكالسيوم في زيادة تحمل الخلايا للملوحة نظراً لزيادة تراكمها في الخلايا النامية في المستويات الملحية العالية. أما بالنسبة للتشعيع فقد أدى إلى انخفاض في تركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم ريثما يسبب الضرر الذي يحدثه التشعيع على الأغشية الخلوية مما أثر على نظام امتصاص الأيونات من قبل الخلايا.

المراجع

- الرومي، رنا عزيز 2001. استجابة أربعة أصناف من الحنطة *Triticum aestivum L.* لتحمل الملوحة خارج الجسم الحي وظروف الحقل المبيكة. رسالة ماجستير، كلية القائد للتربية للنبات، جامعة الكوفة، العراق.
- الساهاوكي، مدحت وهيب، كريمة محمد 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، العراق.

- Novak, F. 1991. In vitro mutation system for crop improvement. p. 327-342, In Plant Mutation Breeding for Crop Improvement, Vol. 2, IAEA, Vienna.
- Rudu, M. and Gazdaru, D. 2002. Membrane structural and functional modifications due to oxidative stress induction by irradiation and chemical agent. European Commission Center of Excellence Inter Disciplinary Research and Applications Based on Nuclear and Atomic Physics, 1.
- Sabbah, S. and Tal, M. 1990. Development of callus and suspension cultures of potato resistant to NaCl and mannitol and their response to stress. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 21, 119.
- Van Harten, A. 1998. Mutation Breeding Theory and Practical Applications. Cambridge University Press, USA.
- tolerance in nonhalophytes. Ann. Rev. Plant Physiol., 31, 149.
- Handro, W. 1981. Mutagenesis and in vitro selection. p. 155-180. In Thorpo, T. (ed.), Plant Tissue Culture Methods and Application in Agriculture. Academic Press, New York, USA.
- Lutts, S.; Kinet, J. and Bouharmont, J. 1996. Effects of various salt and of mannitol on ion and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in rice (*Oryza sativa* L.) callus cultures. J. Plant Physiol., 149, 186.
- Mass, E. and Hoffman, G. 1977. Crop salt tolerance - current assessment. ASCE J. Irrig. and Drainage Div., 103, 115.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Pysiol. Plant., 15, 473.

Effect of Salt and Radiation on Ion Content in Rice Callus of the Two Varieties Amber Baghdad and Amber Furat in Iraq

Shatha, A. Yousef ¹, Ibrahim, S. Al- Saadawy ² and Adel Y. Naser Alla ³

Summary

The effect of salt (6, 10, 12 and 14 dS/m) and radiation on ion content of callus induced from mature embryo for rice varieties (Amber Baghdad and Amber Furat) was studied. Significant differences were found between genotypes in Na and Ca, while there was no differences between genotype in K, Mg and Cl . Salt as a mean had not effect on callus ion content, but the interaction between salt x varieties x radiation was significant in Na, Ca and Cl. Radiation decreased Na, K, Ca and Mg while Cl content increased by radiation.

¹ Ministry of Sci. and Tech., Office of Agric. Res. and Food Tech., P.O. Box 765 Baghdad, Iraq, E-mail:yousifshatha@yahoo.com

² Ministry of Sci. and Tech., Office of Agric. Res. and Food Tech., P.O.Box765 Baghdad, Iraq.

³ Faculty of Agriculre, University of Baghdad, Iraq.