التحمل الملحي لصنفين من الرز .*Oryza sativa* L عند الزراعة خارج الجسم الحي

ISSN 1817-2695

حسين خلف الكعبي [1] عباس مهدي جاسم [2] مريم جاسم محمد [3]

[1] قسم علوم الحياة-كلية التربية

[2] قسم البستنة والنخيل-كلية الزراعة-جامعة البصرة

[3] وزارة التربية

((الاستلام 2009/10/29 ، القبول 2010/4/14))

الخلاصة

أجريت مجموعة من التجارب في مختبر الزراعة النسيجية الواقع في قضاء الزبير-محافظة البصرة باستخدام تقانة الزراعة خارج الجسم الحي . أستعمل لتنفيذ هذه الدراسة الحبوب الناضجة (الجنين الناضج مع السويداء) بوصفها أجزاء نباتية Explants والتي زرعت على وسط غذائي صلب يتكون من أملاح MS مع مجموعة من المواد المضافة(كالسكروز والفيتامينات والأحماض الأمينية)كما أضيف إلى الوسط الغذائي الاوكسين 2,4-D بتركيز (10ملغم / لتر) . وبعد الحصول على كمية كافية من الكالس تمت إضافة كلوريد الصوديوم بالتراكيز (3 , 2 , 1 , 0) % لمعرفة تأثيره في نمو وتطور كالس صنفي الرز عنبر وياسمين . أظهرت النتائج أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي أدى الى خفض معنوي في الوزن الطري للكالس الأولي والجنيني عند التركيزين (3 , 2) % ، كما سببت زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي زيادة معنوية في تركيز أيون الصوديوم والحامض ألأميني البرولين وانخفاضا معنويا في تركيز أيون البوتاسيوم ونسبة البوتاسيوم / الصوديوم في الكالس المتكون . كما أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين الصنفين في درجة تحملهما للملوحة.

الكلمات المفتاحية : الرز ، كلوريد الصوديوم ، زراعة أنسجة .

المقدمة *Introduction*

يصنف الـرز *Oryza sativa* L. بأنـه مـن المحاصيل المتوسطة الحساسية للملوحة ، و يتبـاين التحمـل الملحي له باختلاف مرحلة النمو فيكون النبات متحملا للملوحة خلال مرحلة الإنبات ثم يصبح النبات حساساً جـداً خـلال مراحل البادرة المبكرة ثم يستعيد تحمله الملحي خلال مرحلة النمو الخضري وبعدها يصبح حساساً للملوحة خلال مرحلـة التلقيح والإخصاب ويتزايد تحمله الملحي خلال النضج [1].

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

تعد مشكله الملوحة Salinity من أهم المشاكل التي تواجه الزراعة في جميع أنحاء العالم لاسيما في المناطق الجافة Arid area وشبه الجافة Semi arid إذ إن حوالي (20)% من الأراضي المزروعة في العالم متأثرة بالملوحة [2]. ويعد العراق في مقدمة البلدان العربية والآسيوية من حيث المساحة الكلية المتأثرة بالملوحة [3] , إذ أن هنالك مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية أصبحت غير صالحة للزراعة بسبب تراكم الأملاح التي أدت بدورها إلى انخفاض شديد في المردود الاقتصادي من الإنتاج الزراعي , وتعدّ المنطقتان الوسطى والجنوبية من العراق متوسطة إلى شديدة الملوحة , كما أن أهم الأملاح الذائبة في الترب هي كلوريد الصوديوم و المغنيسيوم والكالسيوم وكبريتات الصوديوم والمغنيسيوم[4] .

توجد وسيلتان لمعالجة الملوحة ,الأولى استصلاح الأراضي المتأثرة بالملوحة عن طريق غسلها وإيجاد نظام صرف جيد لمياه البزل ,والثانية التعايش معها باستخدام نباتات تتحمل الملوحة . وقد بينت الدراسات أنّ استخدام الخيار الأول لتقليل الملوحة يكون مكلفاً اقتصاديا[5] . لذا كانت محاولات تحسين تحمل المحاصيل للملوحة ولاسيما المحاصيل الاقتصادية ومنها الرز عن طريق التهجينات مع الأصناف المقاومة للملوحة[6] أو الاعتماد على تقانة الزراعة النسيجية كوسيلة لاستحداث التغيرات باستخدام المطفرات [7] ,اذ استخدمت هذه التقانة لاستحداث تغييرات وراثية مفيدة في النباتات الاقتصادية وتحسين إنتاجها وذلك بوساطة استزراع أجزائها النباتية على أوساط غذائية بتراكيز ملحية مختلفة لغرض الحصول على نباتات مقاومة للملوحة [8] , وتتيح هذه التقانة تعريض ملايين الخلايا إلى عوامل التطفير وانتخاب الصفة الطافرة في مساحات صغيرة وبوقت قصير[9] .

ونظرا لتفاقم مشكلة الملوحة في العراق وبسبب الأهمية الاقتصادية لنبات الرز ولقلة البحوث والدراسات حول تحمله الملحي تحت ظروف الزراعة النسيجية لذا فقد استهدف البحث دراسة تأثير إضافة كلوريد الصوديوم الى الوسط الغذائي في الوزن الطري للكالس وفي تجمع أيوني الصوديوم والبوتاسيوم والحامض الاميني البرولين.

المواد وطرائق العمل Materials and methods

أجريت هذه الدراسة في مختبر الزراعة النسيجية التابع للقطاع الخاص الواقع في قضاء الزبير / محافظة البصرة للفترة من أيلول 2007 إلى تشرين الأول 2008 على حبوب صنفين من الرز هما صنف العنبر العراقي المعروف وصنف (الياسمين) وهو صنف تايلندي يتميز بحبته البيضاء الناصعة ورائحته الزكية وقد استزرع حديثاً في العراق وثبت نجاح زراعته. وقد جُلبت الحبوب من محطة أبحاث الرز في منطقة المشخاب في محافظة النجف. وقد تم أجراء التجارب التالية عليها:-

1- فحص نسبة الإنبات Germination percentage

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

حُفِظت الحبوب للصنفين عنبر وياسمين بدرجة حرارة المختبر واختبرت حيويتها بين فترة وأخرى , وذلك بأخذ مئة بذرة من كل صنف (عنبر, ياسمين) ووزّعت على أربعة أطباق بتري قطر(9سم) مع إضافة(5) سم3 من الماء المقطر على ورقة ترشيح داخل كل طبق . ثم حسبت النسبة المئوية لإنبات الحبوب وفقا للمعادلة التالية :

% للإنبات = عدد البذور النابتة /العدد الكلي للبذور x 100%.

ووجد أنها تساوي 99% وذلك بعد مرور 48 ساعة.

2- التعقيم السطحي للأجزاء النباتية Surface Sterilization

أُخذت الحبوب الناضجة والجيدة عن طريق نقعها بالماء وإزالة الحبوب الخفيفة التي تطفو على سطح ماء الإناء . ثم أزيل الغلاف الخارجي بطريقة يدوية مع المحافظة على الجنين الواقع في أحد طرفي الحبة ثم وضعت في كحول أثيلي (70%) لمدة ثلاث دقائق مع التحريك الهادئ وغُسلت بعد ذلك بالماء المقطر و المعقم , ثم عُقمت سطحياً بوساطة القاصر التجاري Clorox بتركيز(50%)الحاوي على (5%) من هايبوكلورات الصوديوم sodium hypochlorite لمدة ثلاثين دقيقة مع التحريك , وأضيفت قطرة واحدة لكل (100)سم^3 من مادة (Tween-20) بعدها مادة ناشرة. ثم غُسلت الحبوب بعد ذلك بالماء المقطر والمعقم ثلاث مرات على الأقل . أُجريت هذه العملية على منضدة انسياب الهواء الطبقي Laminar Air Flow Cabinet المعقمة مسبقاً بالايثانول 70% والفورمالديهايد المخفف بالماء المقطر المعقم[10] التي تحتوي مصباح الأشعة فوق البنفسجية UV-Light.

3- تحضير الوسط الغذائي Preparation of the nutrient medium

استخدم الوسط الغذائي المكون من مجموعة الأملاح اللاعضوية [11] والمعروفة اختصارا بـ (MS) . وأضيفت إليه المواد المبينة في الجدول(1):

جدول (1) المواد المضافة إلى الوسط الغذائي MS

أسم المادة	الكمية (ملغم / لتر)
السكروز Sucrose	30000
أورثوفوسفات الصوديوم الحامضية (Sodium dihydrogen Orthophosphate)	200
ثيامين (Thiamin HCl) HCl	1
كلايسين (Glycine)	5
آكار (Agar)	7000

ووضعت على الخلاط المغناطيسي بعد إضافة الاوكسين 2,4-D بتركيز (10 ملغم/لتر)، وتمت معايرة الوسط بحيث تصبح قيمة الرقم الهيدروجيني مساوية الى (5.8) وذلك باستخدام جهاز الـpH-meter، بعد ذلك تمت إضافة مادة الآكاربتركيز(7غم/لتر) لغرض تصلب الوسط الغذائي ثم سخن الخليط الى درجة حرارة (95مْ) .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

تم بعدها توزيع الوسط الغذائي في أنابيب زجاجية من نوع Pyrex (2.5x18سم) وبواقع (10)سم3/أنبوبة وأغلقت الأنابيب بسدادات من القطن وغلفت برقائق الألمنيوم Aluminum foils لتصبح جاهزة للتعقيم.

عقمت الأنابيب لمدة (20) دقيقة في جهاز المعقام Autoclave وعلى درجة حرارة (121) مْ وضغط (1.04) كغم/سم^2. استخرجت الأنابيب بعد الانتهاء من التعقيم ورجت لمجانسة محتوياتها وتركت لتبرد وتتصلب حتى موعد الزراعة.

زُرعت الحبوب بعد تعقيمها في الوسط MS الذي حُضّر مسبقاً بمعدل أربع حبات لكل أنبوبة وبواقع (10) مكررات لكل تركيز ولكل صنف . وأجريت هذه العملية داخل منضدة انسياب الهواء الطبقي المعقمة , وقد عُقّمت أدوات الزراعة كافةً من ملاقط و مشارط بالكحول الأثيلي (70%) و باستمرار في أثناء فترة الزراعة . ثم حُضنت الزروعات في غرفة النمو Growth Room عند درجة حرارة (25 ± 1) م في الظلام . وبعد مرور (1-2) أسبوع بدأ تكون الكالس الأولي.

بعد مرور (4) أسابيع ازدادت كتلة الكالس وحجمه في كلا الصنفين , وأجريت عليه عملية الزراعة الثانوية Sub Culture وذلك بتقطيعه إلى عدة أجزاء ونقل إلى أوساط غذائية جديدة بنفس المواصفات لغرض إكثاره وزيادة كميته وبعد مرور (4) أسابيع أخرى حُصِل على كميات كبيرة من الكالس الجنيني للصنفين عنبر وياسمين وتوضح الصور (1 و2) الزيادة في كتلة الكالس الأولي وحجمه للصنفين عنبر وياسمين بعد شهر من الزراعة , والصور(3 و4) توضح زيادة كتلة الكالس الجنيني وحجمه للصنفين عنبر وياسمين بعد شهرين من الزراعة .

4- اضافة كلوريد الصوديوم

بعد الحصول على كميات كافية من الكالس الأولي حُضّر وسط غذائي مشابه للوسط المذكور أنفاً مع إضافة كلوريد الصوديوم بالتراكيز (0 و1 و2 و3) % ووُزّع الوسط الغذائي المحضر في أنابيب اختبار لها ذات الحجم السابق وبواقع (10) سم3/أنبوبة ثم أجريت عملية التعقيم بالطريقة نفسها التي سبق ذكرها, ثم بردت وأصبحت جاهزة للزراعة . نقل (50)ملغم من الكالس الأولي إلى تلك الأنابيب وحضنت بنفس الظروف السابقة . وتم مراقبة النمو وقياس الوزن الطري للكالس الأولي . أخذ (50) ملغم من الكالس وزرع في الأوساط الغذائية الحاوية على تراكيز ملحية مختلفة ولكلا الصنفين. استُخدمت (10) مكررات لكل معاملة ولكل صنف وحضنت في غرفة النمو بالظروف السابقة نفسها (درجة حرارة 25 ± 1 والظلام) , ووضعت أنبوبة حاوية على وسط غذائي فقط مع كل تركيز لغرض معرفة فقدان الوزن الناتج عن التبخر. و بعد مرور أسبوع وزنت الأنابيب الحاوية على الكالس المعامل بالأملاح. و استمرت هذه العملية لمدة (8)أسابيع لغرض تقدير الوزن الطري للكالس تحت تأثير التراكيز الملحية المختلفة. .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

بعد مرورمدة (8) أسابيع من النمو أخذت عينات من الكالس الناتج من كل معاملة وتم تجفيفها في فرن كهربائي oven بدرجة حرارة (65) مْ لمدة (48) ساعة ثم أخذ (0.1)غم من الكالس المجفف ووضع في دورق الهضم الخاص سعة (100) سم3 و أجريت عليه عملية الهضم وذلك على وفق طريقة [12] وأستخدم الراشح لتقدير عنصري الصوديوم و البوتاسيوم وذلك باستعمال جهاز قياس اللهب Flame Photometer . كما احتُسبت نسبة البوتاسيوم/ الصوديوم ثم كررت العملية باستخدام عينة السكروز بدلا من الكالس المجفف إذ تمثل هذه الخطوة المقياس الصفري للتحليل Blank.

وأخذ (0.5) غم من الكالس الطري لغرض تقدير الحامض ألأميني البرولين . ثم قيست شدة اللون الناتج بأستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer عند الطول ألموجي (515nm) على وفق طريقة [13] .

5- التصميم والتحليل الإحصائي

صممت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل(C.R.D.) وكانت التجربة عاملية Factorial Experiment بعاملين هما (عدد الأصناف xالتركيز) وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل(R.L.S.D.). وبمستوى احتمال 0.05. [14].

النتائج والمناقشة Results and discussion

تأثير إضافة كلوريد الصوديوم في الوزن الطري للكالس الأولي و الجنيني

أوضحت النتائج في الجدول(2) تفوق التركيز (1%) كلوريد الصوديوم في معدل الوزن الطري بالمقارنة مع السيطرة وبفارق معنوي عن التراكيز الأخرى إذ كان الوزن الطري (0.414)غم وانخفض الوزن الطري بشكل معنوي عند التراكيز (2 و3)% ليصل إلى (0.192 و0.139)غم على التوالي ,أما في معاملة السيطرة فقد بلغ الوزن الطري (0.346) غم.

و تبين النتائج أن هنالك فرقا معنويا بين الصنفين عنبر وياسمين في معدل الوزن الطري للكالس الأولي بعد شهر من الزراعة . إذ تفوق الصنف ياسمين في معدل الوزن الطري للكالس على الصنف عنبر وبلغ الوزن الطري لهما (0.302 و0.244)غم على التوالي

أما بالنسبة إلى التداخل فيظهر الجدول أن أعلى وزن طري للكالس قد تحقق عند التداخل بين التركيز (1%)من كلوريد الصوديوم وللصنف ياسمين بفارق معنوي عن بقية التداخلات الأخرى إذ بلغ معدل الوزن الطري(0.483)غم. أما اقل الوزن الطري الذي بلغ (0.123)غم فقد كان عند التداخل بين تركيز(3%) والصنف عنبر.

وتشير نتائج الجدول (3) إلى أنّ زيادة تركيز كلوريد الصوديوم سببت خفضاً معنوياً في الوزن الطري للكالس

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الأولي بعد شهرين من الزراعة وذلك عند التركيزين (2 و3) % بالمقارنة مع معاملة السيطرة , بينما سبب التركيز (1 %) زيادة معنوية في الوزن الطري للكالس إذ بلغ معدل الوزن الطري فيه (1.082) غم أما اقل وزن طري بلغ (0.341)غم في التركيز (3%).

ويلاحظ من الجدول أن الصنف ياسمين تفوق معنويا على الصنف عنبر في الوزن الطري للكالس الأولي بعد مرور شهرين على الزراعة إذ بلغ معدل الوزن فيهما (0.841 و0.721)غم على التوالي .

أما بالنسبة للتداخل فقد تفوق التداخل بين التركيز (1%) مع الصنف ياسمين وبفارق معنوي عن بقية التداخلات إذ بلغ معدل الوزن الطري (1.155) غم واقل وزن طري كان عند التداخل بين التركيز (3 %) من كلوريد الصوديوم مع الصنف عنبر إذ بلغ معدل الوزن الطري فيه (0.300) غم .

وتظهر نتائج الجدول(4) أنّ إضافة كلوريد الصوديوم إلى الوسط الغذائي أدّى إلى زيادة معنوية في الوزن الطري للكالس الجنيني عند التركيز(1 %) بالمقارنة مع معاملة السيطرة وذلك بعد مرور شهرين من الزراعة , إذ بلغ معدل الوزن الطري فيه (0.975) غم في حين بلغ الوزن الطري في معاملة السيطرة (0.824) غم ,بينما حدث انخفاض في الوزن عند التركيزين (2 و3)% إذ بلغ معدل الوزن الطري فيهما(0.412 و 0.253) غم على التوالي .

كما وجد هنالك فرق معنوي بين الصنفين عنبر وياسمين ,إذ تفوق الصنف عنبر على الصنف ياسمين وذلك بعد مرور شهرين من الزراعة إذ بلغ معدل الوزن الطري فيهما (0.635 و0.594) غم على التوالي .

أما بالنسبة للتداخل بين تراكيز كلوريد الصوديوم والأصناف فقد كان معنوياً إذ أعطى التداخل بين التركيز (1%) والصنف عنبر أعلى معدل وزن طري إذ بلغ (0.990) غم . في حين كان اقل معدل وزن طري للكالس الجنيني عند تداخل التركيز (3%) مع الصنف ياسمين إذ بلغ (0.228) غم .

واللوحات (1 و2) توضح الكالس المعامل بتركيز 1% كلوريد الصوديوم للصنفين عنبر وياسمين, اما الصور (3 و10) فتوضح الكالس المعامل بالتراكيز (2 و3)% كلوريد الصوديوم للصنفين عنبر وياسمين.

أظهرت النتائج المبينة في الجداول (4 و5 و6) حدوث زيادة في الوزن الطري للكالس عند التركيز (1%) من كلوريد الصوديوم , وهذا يتفق مع ما توصل إليه [15] على نبات الرز, من إن التراكيز المعتدلة للأملاح تؤدي إلى زيادة في الوزن الطري للكالس وربما يعود السبب فيها إلى أن الخلايا تقوم بامتصاص الآيونات الملحية بوصفها وسيلة للتأقلم لظروف الشد الملحي [16].

وقد أظهرت النتائج حدوث انخفاض في ا لوزن الطري للكالس عند التراكيز العالية من الأملاح للصنف عنبر و ياسمين وكان الانخفاض أكثر وضوحا عند التركيز(3%) من كلوريد الصوديوم وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [17] على نبات الذرة .

ويُعزا سبب انخفاض الوزن الطري بارتفاع تركيز الملح في الوسط الغذائي إلى عدة أسباب منها: التأثير الازموزي

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

والتأثير الأيوني إذ تؤدي زيادة تركيز كلوريد الصوديوم إلى خفض جاهزية الماء للخلايا وتؤثر في نموها. كما تؤدي زيادة تركيز الأملاح إلى زيادة في الجهد الازموزي في وسط النمو [18].

كما أن زيادة تراكم الأيونات الملحية وخاصة الصوديوم والكلور يمكن أن يؤدي إلى حدوث السمّية الآيونية الناتجة من زيادة تركيز الأيونات في الخلايا والأنسجة النباتية [19].

تبين نتائج الدراسة الحالية أن تأثير كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي على نمو الكالس قد يكون تأثيرا ازموزيا بسبب عدم ظهور أعراض السمية الأيونية على الكالس مثل توقف النمو. إذ استمر الكالس بالنمو والانقسام حتى في التراكيز العالية من الملح ولكن بمعدلات أبطأ مقارنة مع التراكيز المعتدلة. أو قد يكون تأثيراً غذائياً بسبب اضطراب امتصاص الأيونات المعدنية أو امتصاص أيون معين لا يحتاجه الكالس على حساب ايون آخر ضروري للنمو [20].

أما سبب الاختلاف بين الصنفين في الوزن الطري للكالس الجنيني بعد مرور شهر وشهرين من الزراعة فقد يعود إلى الاختلافات الوراثية بين الصنفين في تحملهما الملحي وفي قدرتهما على امتصاص الأيونات [21].

تأثير إضافة كلوريد الصوديوم في تركيز بعض الايونات في الكالس الأولي

الصوديوم

تبين نتائج الجدول (5) أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي أدى إلى زيادة معنوية في تركيز الصوديوم المتجمع في الكالس الأولي مقارنة بمعاملة السيطرة وكان أعلى تركيز للصوديوم المتجمع في الكالس الأولي عند تركيز 3% إذ بلغ (15.605 ملغم/غم) وزناً جافاً .

و يلاحظ من الجدول أن كمية الصوديوم المتجمعة في كالس الصنف عنبر كانت أعلى بصورة معنوية من كميته المتجمعة في كالس الصنف ياسمين إذ بلغت (15.552 و15.532) على التوالي.

وتشير النتائج إلى أن هنالك تداخلاً معنوياً بين التركيز 3% من كلوريد الصوديوم مع الصنف عنبر وبفارق معنوي عن التداخلات الأخرى إذ بلغت كمية الصوديوم المتجمعة فيه 15.610ملغم/غم وزناً جافاً , أما اقل كمية متجمعة من الصوديوم فقد بلغت نتيجة لتداخل الصنف ياسمين مع معاملة السيطرة 15.430ملغم/غم وزناً جافاً .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

البوتاسيوم

أظهرت نتائج الجدول (6) أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي أدت إلى انخفاض معنوي في تركيز البوتاسيوم المتجمع في الكالس الأولي مقارنة بمعاملة السيطرة (5.280) ملغم/غم إذ بلغ هذا الانخفاض حده الأقصى عند التركيز(3%)كلوريد الصوديوم (2.280) ملغم/غم وزنا جافا .

وتبين نتائج الجدول أن كمية البوتاسيوم المتجمعة في كالس الرز للصنفين عنبر وياسمين قد اختلفت معنويا إذ وجد أن هنالك انخفاضا معنويا في معدل كمية البوتاسيوم المتجمعة في كالس الياسمين مقارنة مع معدل كمية البوتاسيوم المتجمعة في كالس العنبر,إذ بلغت كميته فيهما (2.823 و3.550)ملغم/غم وزنا جافا وعلى التوالي .

وتظهر النتائج وجود تداخل معنوي بين صنفي الرز عنبر وياسمين وتراكيز كلوريد الصوديوم فقد أعطى التداخل بين معاملة السيطرة والصنف عنبر أعلى كمية للبوتاسيوم المتجمعة في الكالس إذ بلغت (5.280) ملغم/غم وزناً جافاً . أما اقل كمية متجمعة من البوتاسيوم كانت عند التركيز (3%) مع الصنف ياسمين إذ بلغت (2.060) ملغم/غم وزناً جافاً. ويتضح من الجدول أن كمية البوتاسيوم المتجمعة في الصنف عنبر كانت أعلى من تلك المتجمعة في الصنف ياسمين ولجميع التداخلات المدروسة .

النسبة بين البوتاسيوم / الصوديوم

بينت النتائج الموضحة في الجدول (7) أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم أدت إلى حدوث انخفاض تدريجي في نسبة البوتاسيوم /الصوديوم إذ بلغ أقصى انخفاض لهذه النسبة عند التركيز(3%) وكانت (0.145) في حين لم يظهر فرق معنوي بين التركيزين (1 و2) % من كلوريد الصوديوم في النسبة ذاتها , ويلاحظ تفوق معاملة السيطرة معنويا في نسبة البوتاسيوم / الصوديوم مقارنة مع تراكيز كلوريد الصوديوم المستخدمة في التجربة اذ بلغت (0.320).

ويلاحظ من الجدول تفوق الصنف عنبر معنوياً على الصنف ياسمين في النسبة بين البوتاسيوم /الصوديوم إذ بلغت النسبة فيهما (0.227 و 0.177) وعلى التوالي .

أما بالنسبة للتداخل بين الصنفين عنبر وياسمين وتراكيز كلوريد الصوديوم فقد أظهرت النتائج أن أعلى نسبة للبوتاسيوم /الصوديوم كانت عند تداخل معاملة السيطرة مع الصنف عنبر إذ بلغت(0.340) . بينما اقل نسبة للبوتاسيوم /الصوديوم كانت عند تداخل التركيز (3%) مع الصنف ياسمين إذ بلغت (0.130) .

نستنتج من النتائج المبينة أعلاه في الجداول (5,6,7) أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي أدت إلى زيادة معنوية في تركيز ايون الصوديوم وانخفاضاً معنوياً في ايون البوتاسيوم وفي نسبة البوتاسيوم/ الصوديوم في الكالس الأولي مقارنة بمعاملة السيطرة لكلا الصنفين عنبر وياسمين. ويُعزا سبب الزيادة في آيونات الصوديوم في الكالس إلى زيادة امتصاصه من قبل الخلايا نتيجة لزيادة تركيزه في وسط النمو [22]. وذكر [23] أن تراكم الايونات هو الصفة الغالبة لآلية تحمل الملوحة وطريقة لقياس مدى تحمل النباتات للملوحة , إذ لاحظ أن آلية التحمل في تنظيم الازموزية Osmoregulation للآيونات غير العضوية في الأنسجة النباتية هو في المحافظة على جهد الانتفاخ في الخلية النباتية . فعند دخول الصوديوم إلى الخلية من خلال القنوات المنفذة له

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

في الغشاء البلازمي يؤدي إلى تدفق آيونات البوتاسيوم إلى الخارج بنسبة عالية تعادل ثلاثة أضعاف تدفق الصوديوم [24] فيحدث انخفاض في آيونات البوتاسيوم وزيادة في تركيز آيونات الصوديوم وهذا الانخفاض بسبب التأثير التنافسي بين الآيونات (K+, Na+) على المواقع الفعالة في الغشاء البلازمي[25]. ولذا تُعد نسبة البوتاسيوم /الصوديوم من الدلائل المهمة على تحمل النبات للملوحة إذ إن القدرة على المحافظة على نسبة البوتاسيوم / الصوديوم عالية تعبر عن قدرة النبات على الاحتفاظ بنسب عالية من البوتاسيوم ويجعل الخلايا محتفظة بقابليتها الاختيارية في امتصاص العناصر[26].

ومن الجدير بالذكر أنّ إضافة منظمات النمو في الوسط الغذائي ربما يكون له دور مهم في التحمل الملحي للكالس إذ تشير الدراسات السابقة حول تأثير الملوحة في مستويات الهرمونات النباتية إلى حدوث اختلال في توازن الهرمونات المشجعة للنمو , فقد وجد أنّ الاوكسين (IAA) قد هبط بشكل كبير عند التعرض إلى الإجهاد الملحي [27] . ولذا أنّ إضافة منظم النمو 2,4-D إلى الوسط الغذائي سبب زيادة امتصاصه من قبل النبات معوضا عن النقص الحاصل بسبب زيادة الأيونات الملحية في الخلايا التي تؤدي إلى التأثير في عملية بناء هذه الهرمونات من الخلايا النباتية.

تأثير كلوريد الصوديوم في تراكم البرولين في كالس صنفي الرز عنبر و ياسمين

من نتائج الجدول (8) يتضح أن الزيادة في تركيز كلوريد الصوديوم في الوسط الغذائي أدت إلى زيادة معنوية بمحتوى البرولين في الكالس إذ تفوق التركيز (3%) في كمية البرولين والبالغة (2.183) مايكروغم /غم وزناً جافاً . وتلاه في التأثير التركيز (2%) الذي بلغ (1.938) مايكروغم/غم وزناً جافاً ,بينما بلغت كمية البرولين (1.735) مايكروغم/غم وزناً جافاً في التركيز (1%) ,أما معاملة السيطرة فقد أعطت اقل كمية من محتوى الكالس من البرولين التي بلغت (1.242) مايكروغم/غم وزناً جافاً .

ويلاحظ من النتائج أن الصنف ياسمين تفوق وبفارق معنوي على الصنف عنبر في محتوى الكالس من البرولين والبالغة كميته فيهما (1.786 و1.763) مايكروغم/غم وزناً جافاً على التوالي.

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين الصنفين عنبر وياسمين وتراكيز كلوريد الصوديوم فقد كان معنوياً إذ أعطى التركيز (3%) كلوريد الصوديوم مع الصنف ياسمين أعلى قيمة في محتوى الكالس من البرولين إذ بلغت (2.200) مايكروغم/غم وزناً جافاً ,في حين أعطى تداخل معاملة السيطرة مع الصنف عنبر أوطأ النتائج إذ بلغت كمية البرولين (1.200) مايكروغم/غم وزناً جافاً .

يُعزا سبب الزيادة في الحامض ألأميني البرولين عند تعريض خلايا الكالس إلى مستويات من كلوريد الصوديوم بتراكيز (1 و2 و3) % قد يعود إلى سرعة بنائة وقلة استعمالهِ بسبب بطئ عملية تثبيط الناتج الأخير لعملية تخليق البروتين نتيجة إلى تثبيط فعالية الإنزيمات المؤكسدة للبرولين[28] . تُعد الزيادة في مستوى الحامض الأميني البرولين هي وسيلة دفاعية من قبل الخلايا النباتية عند تعرضها للشد الملحي إذ أن التراكيز الملحية تعيق بناء البروتينات فيزداد تركيز الأمونيا و لكن استهلاك الأمونيا لبناء البرولين يقلل من أثرها السام في النبات[29] . كما أن طول مدة تعرض النبات للشد الملحي تؤدي إلى تراكم البرولين مع الوقت.و قد تكون هذه الزيادة ناجمة عن الإختلال الأزموزي داخل الخلية إذ يعمل البرولين على خفض الجهد الأوزموزي فيؤدي إلى حالة التوازن بين الفجوة و السايتوبلازم [30].

ويُعد بعض الباحثين أن زيادة تراكم البرولين هو دليل على تحمل النبات للشد الملحي[31] . و يعده بعضهم الآخر أنّه عامل وقاية للإنزيمات و مانع للأكسدة[32] .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (2) تأثير كلوريد الصوديوم في الوزن الطري (غم) للكالس الأولي لصنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما بعد شهر من الزراعة

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	0.323	0.346	0.184	0.123	0.244
ياسمين	0.370	0.483	0.201	0.155	0.302
المعدل	0.346	0.414	0.192	0.139	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.026	للتركيز	0.017	للصنف	0.012

جدول (3) تأثير كلوريد الصوديوم في الوزن الطري(غم) للكالس الأولي لصنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما بعد شهرين من الزراعة

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	0.950	1.009	0.627	0.300	0.721
ياسمين	1.059	1.155	0.731	0.383	0.841
المعدل	1.022	1.082	0.679	0.341	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.075	للتركيز	0.052	للصنف	0.037

جدول (4) تأثير كلوريد الصوديوم في الوزن الطري(غم) للكالس الجنيني لصنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما بعد شهرين من الزراعة

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	0.845	0.990	0.426	0.278	0.635
ياسمين	0.802	0.960	0.406	0.228	0.594
المعدل	0.824	0.975	0.412	0.253	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.067	للتركيز	0.048	للصنف	0.032

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (5) تأثير كلوريد الصوديوم في تركيز الصوديوم (ملغم/غم) في كالس صنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	15.480	15.550	15.570	15.610	15.552
ياسمين	15.430	15.540	15.560	15.600	15.532
المعدل	15.455	15.545	15.565	15.605	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.005	للتركيز	0.003	للصنف	0.001

جدول (6) تأثير كلوريد الصوديوم في تركيز البوتاسيوم (ملغم/غم) في كالس صنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	5.280	3.270	3.150	2.500	3.550
ياسمين	4.703	2.320	2.210	2.060	2.823
المعدل	4.991	2.795	2.680	2.280	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.058	للتركيز	0.043	للصنف	0.032

جدول (7) تأثير كلوريد الصوديوم في نسبة البوتاسيوم / الصوديوم في كالس صنفي الرز عنبر و ياسمين والتداخل بينهما

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	0.340	0.210	0.200	0.160	0.227
ياسمين	0.300	0.140	0.140	0.130	0.177
المعدل	0.320	0.175	0.170	0.145	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.027	لتركيز	0.019	للصنف	0.012

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (8) تأثير كلوريد الصوديوم في محتوى الكالس من البرولين (مايكروغم/غم) وزنا جافا لصنفي عنبر وياسمين والتداخل بينهما

تركيز كلوريد الصوديوم / الصنف	%0	%1	%2	%3	المعدل
عنبر	1.200	1.755	1.933	2.166	1.763
ياسمين	1.285	1.715	1.943	2.200	1.786
المعدل	1.242	1.735	1.938	2.183	

$RLSD_{0.05}$ للتداخل	0.0	للتركيز	0.064	للصنف	0.021

صورة(1)
كالس الصنف عنبر معامل
بتركيز1% كلوريد الصوديوم

صورة (2)
كالس الصنف ياسمين معامل
بتركيز 1% كلوريد الصوديوم

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

صورة (3)
كالس الصنف عنبر
بتركيز 2% كلوريد الصوديوم

صورة (4)
كالس الصنف ياسمين معامل
بتركيز 2% كلوريد الصوديوم

المصادر

12- M.S. Cresser. and J.W. Persons. Analytica.Chimica Acta. 109: 431- 436. (1979).

13- F.N. Bocter. Anal. Biochem. 43: 66-70. (1971).

14- الراوي, خاشع محمود ومحمد عبد العزيز خلف الله. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل. صفحة 488. (1980).

15- خضر, حلمي حامد وعبد الجاسم محيسن الجبوري ورعد هاشم بكر. مجلة أبحاث التقانة الحيوية . 2 (1) :93-106. (2000).

16- D. W.Rains.; S.S. Croughan and T.P. Croughant. In: Cell Culture and Somatic Cell Genetic of Plants . I.K. Vasil (ed.) Acad. Press. New York. 537-547. (1986).

17- V. Urethean. Bulg. J. Plant Physiol., Special Issue, 336-352. (2003).

18- S.Rahmanzadeh. , K. Kazemitabar, S. Yazdifar and A. T. Jafroudi. Asian J. Plant Sci.: 7 (2): 207-212. (2008).

19- R.Munns. Cell Envision. 25: 239-250. (2002).

20- T.J. Flowers.. and A. R. Yeo. Ann. Rev. Plant Physiol. 31: 149- 190 .(1988).

21-D.M.Tam and N.T.Lang.Omonrice 11:68-73(2003).

22- محمد, عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس).الجزء الثالث. دار الحكمة للطباعة والنشر. (1991) .

References

1- L. Zeng and and M. C. Shannon. Crop Sci. 40: 996-1003. (2000).

2- G.Zhu, Y., J.M.Kinet and S.Lutts .Euphytica,121:251-263. .(2001).

3- K.H. Batanony.Edited By choukr-Allah, R.;Malcolm,C.V.and Hamdy,A.Marc Dekker, New York U.S.A.pp.73-94. (1996).

4- الهلالي, علي بن عبد المحسن.. النشر العلمي والمطابع- جامعة الملك سعود- الرياض . 36-45.(1999).

5- G.Gregorio, and D. Senadhira . Theor.Appl.Genet.86:333-338.(1993).

6- M. Akbar, ,G.Khush and D.Hillerislambers.. Proc. Inter. Rice Genet. Sym. 27-31 May. (1985).

7- F. Novak. In Plant Mutation Breeding for Crop Improvement
(2) : 327-342:, IAEA,Vienna . (1991).

8- K.K.Tanji ..In: Agri.Salinity assessment and management
Amer. Soc.Civ.Eng.7:1-17. (1990).

9- M.C.Liu, and H.S. Yeh. In: Handbook of Plant Cell Culture. W.R. Sharp; D.A. Evans; P.V. Ammirato and Y.Yamada (eds.). Macmillan Pub.Co.London,New York.PP:572- 605. (1982).

10- B.Tisserat. Plant Tiss. Cult. Man .2:1-14. (1991).

11- T. Murashig, and F. Skoog. .Physiol. Plant. 15: 473-497. (1962).

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

23- M.C. Bolarin.; F. C. Fernandez; V. Cruz and J. Cuartero. J. Amer.Soc. Hort. Sci. 166:286-290. (1991).
24- M.Tester . New Physiol . 114 :305 -310. (1990).
25- M.Tester and R.Davenport . Ann. 91:503-527. (2003).
26- الكعبي, حسين خلف زاير. أطروحة دكتوراه . كلية التربية- جامعةالبصرة. (2004).
27- M. El-Kady.;M. Hassan ;H. Wahdan and A.Mari. J.Agric.Res.7:1-13. (1983).
28- F. Berteli.; E. Corrales and C. Guerrero. Physiol. Plant,93:259- 264 .(1995).
29- A. Saliem. Crop. Sci. 17:90-99. (2000).
30- F. Hardan. Plant Soil. 40:66-75. (2000).
31- P. Kavikishor.; Z. Hong; G.Miao; C.Hu and D. Verma. Plant Physiol, 108: 1387-1390. (1995).
32- Solomen. A.; S. Beer; Y. Waisel; G. Jones and G. Paleg. Phy.Plant, 90: 198-204. (1994).

Salt tolerance of two rice(*Oryza sativa* L.) Cv. cultured *in vitro*

Hussein K. Al-Kaby[1] Abbas M. Jaissm[2] Marem J. Mohamed[3]
1-Department of Biology,college of Education,
2-Department of Horticulture,college of Agriculture,University of Basrah.
3-Minisrry o Education .

Summary

Series of experiments were conducted at Tissue Culture Laboratory. at Al- zubair ,Basrah to study effects of salinity on rice *Oryza sativa* L. cultivars named Anbar and Jasmine , cultured *in vitro* .
Mature seeds (mature embryo + endosperm) were used as explants which cultured with MS salts basal medium supplemented with sucrose , vitamins , amino acids and the auxin 2,4-D.
Sodium chloride (NaCl) was added at concentrations (0 , 1 , 2 , 3)%.
Results showed that increasing NaCl concentration decreased in callus fresh weight significantely specially at 2% and 3 %.
Results also indicated that increasing NaCl concentration caused a significant increase in Na+and proline concentrations , while it caused a significant decrease in K + and K\Na ratio in the callus and there were a signifcant differences between the two varaieties in their salt tolerance .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com