استخدام الاوريزالين في احداث بعض التغيرات المظهرية للحور الأسود *Populus nigra* L. بالزراعة النسيجية

عمر مظفر عمر[1] ناظم ذنون سعيد[1] عمار زكي امين قصاب باشي[1]

[1] جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

درست إمكانية تأثير الاوريزالين في احداث بعض التغيرات المظهرية لنبات الحور الأسود *Populus nigra* L. بالاكثار الدقيق من خلال تعريض العقل الساقية المزروعة في الوسط الغذائي MS (Murashige & Skoog) والمجهز بـ 1 ملغم/لتر BA و 0.3 ملغم/لتر IBA الى تراكيز مختلفة من الاوريزالين (1 ، 5 ، 10 ، 20 ملغم/لتر) ولمدد تعريض مختلفة (صفر ، 2 ، 4 ، 6 ، 8 يوم) . أوضحت النتائج بعد مرور اربع أسابيع من بدء التعريض التفوق المعنوي لمعاملة 1 ملغم/لتر اوريزالين في النسبة المئوية لنجاة الأجزاء المزروعة ، وبعد مرور ستة عشر أسبوع من بدء اقلمة النباتات والزراعة الحلقية أوضحت النتائج التفوق المعنوي لمعاملة 1 ملغم/لتر اوريزالين في صفات طول الساق 31.59 سم ، قطر الساق 2.89 ملم ، عدد الأوراق 15.19 ، الوزن الرطب للمجموع الخضري 9.30 غم و الوزن الجاف للمجموع الخضري 2.92 غم . اما بالنسبة لتأثير التداخل بين تركيز الاوريزالين ومدد التعريض فقد تم الحصول على افضل النتائج المعنوية لصفة طول الساق، قطر الساق، عدد الأوراق والوزن الرطب للمجموع الخضري من معاملة التعريض بـ 1 ملغم/لتر اوريزالين ولمدة 8 أيام .

الكلمات المفتاحية : الحور الأسود ، الاوريزالين ، نسبة النجاة ، الزراعة النسيجية

Oryzalin use to induce Morphological Changes of black poplar (*Populus nigra* L.) by tissue culture *in vitro*

Omar M. Omar[1] Nathim Th. Saieed[1] Ammar Z. A. K. Bashi[1]

[1] College of Agric. And Forestry - Mosul Univ. Iraq

Abstract

The possibility of the effect of oryzalin morphological changes inducing was studied for Black poplar (*Populus nigra* L.) which micropropagated from stem cutting by exposure to different oryzalin concentrations 1, 5, 10, 20 mg / l and different exposure periods (0.0, 2, 4, 6, 8 days) in MS (Murashige & Skoog) medium supplemented with 1mg/l BA and 0.3 mg/l IBA. After 4 weeks of exposure results showed the significant superiority of 1 mg/l oryzalin treatment for stem cutting survival percentage transplant . After 16 weeks of acclimatization and field growing the results showed the significant superiority for treatment of exposure with 1 mg/l oryzalin for stem length 31.59 cm , stem diameter 2.89 mm , leaves number 15.19 , vegetative system wet weight 9.30 gm and vegetative system dry weight 2.92 gm , this in comparison with 5 and 10 mg/l oryzaline treatments, and this is in combined with fnally the interaction effects of oryzalin for the treatment of 1 mg/l oryzalin for 8 days .

Key woard : balck poplar , oryzalin , Survival rate , tissue culture

---

المقدمة

تنتمي أشجار الحور الأسود *Populus nigra* L. إلى العائلة الصفصافية Salixaceae جنس *Populus* . وتنتشر طبيعيا حول ضفاف الأنهار في أوربا وإيران وتركيا وشمالي أفريقيا وأُدخلت إلى العراق منذ عدة قرون من إيران أو أفغانستان (داؤد ، 1979) . ويمكن أنْ يصل ارتفاعها إلى 30 م ، أوراقها قلبية وخالية من الأوبار وهي من الأنواع التي تعيش في المناطق المعرضة لضوء الشمس و تفضل المياه الجارية والتربة ذات التركيب الخفيف . تسهم اشجار الحور في تقليل الغبار وتثبيت التربة ويدخل خشبها في استخدامات كثيرة منها إنتاج الوقود الحيوي (نحال ، 2003) . هذا فضلاً عن إمكانية استخدامها في مجال الزينة (السلطان واخرون ، 1992) . أدّت أشجار الحور الأسود دوراً مميزاً في الدراسات الزراعية والبايولوجية لسرعة نموها ومعرفة مجموعها الجيني (Kang وآخرون 2009 ، Cavusoglu وآخرون 2011) . حتى أضحت الدراسات الوراثية لهذه الأشجار تمثل مادة رئيسية لبحوث تحسين الإنتاج الكتلي للأشجار سريعة النمو (Cavusoglu واخرون ، 2011) . تعد عملية إحداث التضاعف الكروموسومي لأشجار الغابات صناعيا منعطف مهم في التطور النباتي من حيث زيادة قوة نمو الأشجار وسرعتها ومساحة وسمك الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل فضلاً عن البروتين ومقاومتها للاصابات الحشرية والمرضية وقدرتها على العيش في بيئات أقل ملاءمة لها هذا فضلاً عن رغبة المستهلك بالاصناف الرباعية (Tetraploid) من الناحية التجارية مقارنة مع الحالة الثنائية مما جعل هذه الأشجار أكثر قبولا لبرامج تربية وتحسين الأشجار

(Liu وآخرون 2009 و Tang وآخرون ، 2010) . عادة يحدث تضاعف الكروموسومي للنباتات اما بشكل طبيعي او احداثه صناعيا خارج الجسم الحي باضافة بعض المواد المانعة للانقسام كالـ Colchicine ، Oryzalin (Emmy وآخرون ، 2009) . فقد تمكن Thao وآخرون (2003) من الحصول على نباتات الالوكاسيا الخضراء *Alocasia sanderiana* رباعية المجموعة الكروموسومية من خلال تعريض العقد المفردة لـ (50 ، 100 ، 500 ملغم / لتر) اوريزالين لمدة (24 ، 48 ، 72) ساعة ، وحددت مستويات التضاعف بواسطة طريقة (Flow cytometry) ولاحظوا أنَّ الظروف الأكثر ملاءمة للحصول على الرباعيات نتجت من التعرض لـ 100 ملغم / لتر من الاوريزالين لمدة 24 ساعة. كما وضح Allum وآخرون (2007) من خلال تعريضهم لقد نبات *Rosa rugosa* المزروعة في وسط MS لتراكيز مختلفة (صفر ، 0,85 ، 1,75 ملغم / لتر) من الاوريزالين لمدة (صفر ، 6 ، 12 ، 24 ، 48 ساعة) . وحصلوا على نباتات رباعية المجموعة الكروموسومية بنسبة 35 ٪ من معاملة التعريض لـ 1,75 ملغم / لتر لمدة 12 ساعة مقابل 44 ٪ من معاملة التعريض لـ 1,75 ملغم / لتر لمدة 48 ساعة . هدفت الدراسة الى معرفة تاثير الاوريزالين بتراكيز ومدد تعريض مختلفة الى الوسط الغذائي على بعض الصفات المظهرية للحور الأسود *Populus nigra* L. .

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في مختبر زراعة الخلايا والانسجة النباتية/ قسم الغابات/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل ، عرضت العقل الساقية ثنائية العقدة والناتجة من الزراعة النسيجية الى تراكيز مختلفة من الاوريزالين وذلك بزراعتها على وسط MS (Murashige & Skoog , 1962) مجهز بـ 1 ملغم/لتر BA و 0.3 ملغم/لتر IBA ومضاف اليه الاوريزالين بتركيز (1 ، 5 ، 10 ، 20 ملغم/لتر) ولمدة (2 ، 4 ، 6 ، 8 يوم) ، بالإضافة الى معاملة المقارنة (وسط MS مجهز بـ 1 ملغم/لتر BA و 0.3 ملغم/لتر IBA فقط بدون اوريزالين) بعد انتهاء مدة التعريض غسلت الأجزاء النباتية بالماء المقطر والمعقم لإزالة اثار مادة الاوريزالين ومن ثم إعادة زراعت العقد المعاملة بالاوريزالين بالإضافة الى العقد في معاملة المقارنة على نفس الوسط الغذائي (وسط MS مجهز بـ 1 ملغم/لتر BA و 0.3 ملغم/لتر IBA فقط) لتشجيع نمو وتطور البراعم الجانبية الى فروع . بعد مرور أربعة أسابيع من الزراعة حسبت النسبة المئوية لنجاة الأجزاء النباتية وعزلت الفروع الناتجة بطول 2 سم من اجل تجذيرها من خلال زراعتها على وسط MS بنصف تركيز املاحه الكبرى ومجهز بـ 0.5 ملغم لتر IBA بعد مرور أربعة أسابيع من الزراعة النسيجية غسلت النباتات المجذرة بالماء من اجل إزالة بقايا الاكار الملتصق بها ومن ثم اعيد زراعتها في اوعية بلاستيكية لغرض اقلمتها . بعد انتها عملية الاقلمة بأربع أسابيع نقلت النباتات الى اصص اكبر حجماً (20سم) وتركت للنمو لمدة ثمانية أسابيع إضافية ثم سجلت قراءات طول الساق ، قطر الساق ، عدد الأوراق ، الوزن الرطب للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري . استخدم تصميم العشوائي الكامل (CRD) في تنفيذ التجارب (الراوي وخلف الله ، 2000) وتم مقارنة المتوسطات وفق اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 % واستعمل البرنامج الجاهز (SAS , 1996) لتحليل البيانات .

النتائج والمناقشة

نسبة النجاة : يتضح من الجدول (1) الى ان تعريض الأجزاء النباتية الى 20 كلغم/لتر اوريزالين أدى الى موت جميع الأجزاء النباتية ، كما انه أدى الى انخفاض معنوي في نسبة النجاة للاجزاء النباتية . اذ تم الحصول على اكبر نسبة نجاة 68.89 % للاجزاء النباتية المزروعة في الأوساط المجهزة بـ 1 ملغم/لتر اوريزالين وبتفوق معنوي على بقية المعاملات . كما بين الجدول نفسه اختلاف تأثير مدة التعريض في نسبة نجاة الأجزاء النباتية اذ بلغت اعلى نسبة نجاة 67.50 % في معاملات عدم التعريض مقارنة مع 43.88 % كنسبة نجاة للاجزاء النباتية المعرضة للاوريزالين لمدة يومين والتي لم تختلف معنويا عن مدة التعريض 4 و 6 أيام لكنها تفوقت معنويا على مدة التعريض لمدة 8 أيام . أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل مابين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (1) بأنَّ أكبر نسبة نجاة 90 ٪ تم الحصول عليها في معاملات عدم التعريض وتفوقت معنويا على باقي المعاملات ، في حين بلغت أعلى نسبة نجاة للأجزاء النباتية المعرضة للاوريزالين 73,99 ٪ مقابل صفر ٪ في معاملة التعريض لـ 20 ملغم / لتر ولجميع مدد التعريض . أنَّ سبب انخفاض النسبة المئوية لنجاة الأجزاء النباتية في الأوساط التي احتوت على التراكيز العالية (10 ، 20 ملغم / لتر) من الاوريزالين ربما يعود إلى زيادة سمية الاوريزالين بزيادة تركيزه وكذلك الحال مع زيادة مدة التعريض إذ ينتج عن هذه المعاملات تأثيرات مميتة أو أضرار شديدة للخلايا والأنسجة (إبراهيم ، 2005 و Emmy وآخرون ، 2009) . هذه النتائج تتفق مع ما وجده عبدالله والغامدي (2005) من حيث انخفاض نسبة النجاة بزيادة التركيز ومدة التعريض عند تعريضهم لعقد شجيرات الكاردينيا المزروعة في وسط MS لتراكيز مختلفة من الاوريزالين .

الجدول (1) تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في نسبة ألنجاة (٪) لعقد الحور الأسود *P. nigra* المزروعة في وسط MS الصلب المجهزبـ 1 ملغم / لتر BA و 0،3 ملغم / لتر IBA بعد مرور أربعة أسابيع من الزراعة

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)				تأثير مدة التعريض
	1	5	10	20	
بدون تعريض	90.00 أ	90.00 أ	90.00 أ	90.00 أ	67.50 أ
2	73.99 ب	50.78 هو	50.78 هو	صفر ي	43.88 ب
4	65.31 ج	52.08 هو	43.05 ز ح	صفر ي	40.11ب ج
6	60.40 ج د	49.49 هـ ز	36.57 ح ط	صفر ي	36.61ب ج
8	54.78 د هـ	46.90 و ز	33.84 ط	صفر ي	33.88 ج
تأثير التركيز	68.89 أ	57.85 ب	50.84 ج	18.00	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عامودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

طول الساق (سم) : يتضح من الجدول (2) اختلاف تأثير تراكيز الاوريزالين في طول ساق شتلات الحور الاسود ، إذ تم الحصول على أكبر قيمة لطول ألساق 31.59 سم من معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر أوريزالين ومتفوقة معنويا على معاملات التعريض الأخرى . في حين بلغت أقل قيمة لطول الساق 18.79 سم في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين . كما يتضح من الجدول (2) بأنَّ أكبر قيمة لطول الساق 29.22 سم تم الحصول عليها من معاملة يومين تعريض وتفوقت معنويا على مدد التعريض الأخرى ، في حين بلغت أقل قيمة لطول ألساق 23.44 سم في معاملة 6 أيام تعريض . أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل مابين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (2) بأنَّ أكبر قيمة لطول ألساق 43.00 سم تم الحصول عليها من معاملة التعريض لـ 5 ملغم / لتر اوريزالين لمدة يومين ولم تختلف معنويا عن معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام ، لكنهما تفوقتا معنويا على باقي المعاملات وبلغت أقل قيمة لطول ألساق 16.00 سم في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر لمدة 8 أيام. إنَّ سبب تفوق أطوال سيقان شتلات الحور الأسود المعاملة بـ 1 ملغم / لتر اوريزالين ربما يعود إلى دور الاوريزالين في تشجيع التضاعف الكروموسومي ، والنباتات المتضاعفة تكون متباينة مورفولوجيا من حيث زيادة النمو ومن ثمَّ زيادة طول الساق . تتماشى هذه النتيجة مع ما توصل إليه Rego وآخرون (2011) من حيث زيادة طول ساق شتلات فاكهة زهرة الآلام *Passiflora edalis* الرباعية المجموعة الكروموسومية مقارنة مع طول ساق الشتلات الثنائية المجموعة الكروموسومية .

الجدول (2) : تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في طول الساق (سم) لشتلات الحور الأسود *P. nigra* بعد مرور شهرين من الزراعة الحقلية .

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)			تأثير مدة التعريض
	1	5	10	
بدون تعريض	27.00 ج د	26.00 ج د	26.33 ج د	26.44 ب
2	26.33 ج د	43.00 أ	18.33 هـ	29.22 أ
4	29.66 ج	33.66 ب	17.00 هـ و	26.77 ب
6	35.00 ب	19.00 هـ	16.33 و	23.44 ج
8	40.00 أ	17.66 هـ	16.00 و	24.55 ج
تأثير التركيز	31.59 أ	27.86 ب	18.79 ج	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عامودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

قطر الساق (ملم) : يتضح من الجدول (3) اختلاف تأثير تراكيز الاوريزالين في قطر ساق شتلات الحور الأسود ، إذ تم الحصول على أكبر قطر للساق 2.897 ملم من معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين وتفوقت معنويا على باقي المعاملات ، في حين بلغ أقل قطر للساق 1.95 ملم من معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين . كذلك يوضح الجدول (3) اختلاف تأثير مدد التعريض لتراكيز الاوريزالين في قطر الساق إذ تم الحصول على أكبر قطر للساق 2.67 ملم من معاملة يومين تعريض ولم تختلف معنويا عن معاملة 4 أيام تعريض ، لكنهما تفوقتا معنويا على باقي معاملات مدد التعريض ، في حين بلغ أقل قطر للساق 2.34 ملم في معاملة 8 أيام تعريض . أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل ما بين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (3) بأنَّ أكبر قطر للساق 3.48 ملم تم الحصول عليه من معاملة التعريض لـ 5 ملغم / لتر اوريزالين لمدة يومين ولم تختلف معنويا عن معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 6 و 8 أيام و معاملة 5 ملغم / لتر لمدة 4 أيام . لكنهم جميعاً تفوقوا معنويا على باقي المعاملات ، وبلغ أقل قطر للساق 1.80 ملم في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام .

الجدول (3) : تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في قطر الساق (ملم) لشتلات الحور الأسود *P. nigra* بعد مرور شهرين من الزراعة الحقلية .

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)			تأثير مدة التعريض
	1	5	10	
بدون تعريض	2.416 ج د	2.376 ج د	2.393 ج د	2.39 ب
2	2.636 ب ج	3.486 أ	1.902 د هـ	2.67 أ
4	2.793 ب	3.180 أ	1.876 هـ و	2.61 أ ب
6	3.296 أ	2.093 د هـ	1.805 هـ	2.39 ب
8	3.346 أ	1.883 هـ	1.800 هـ	2.34 ب
تأثير التركيز	2.89 أ	2.60 ب	1.95 ج	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عامودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

عدد الأوراق : يتضح من الجدول (4) اختلاف تأثير تراكيز الاوريزالين في عدد ألأوراق المتكونة على الفروع النامية لشتلات الحور الأسود ، إذ تم الحصول على أكبر عدد للأوراق 15.19 ورقة / شتلة من معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين والتي تفوقت معنويا على باقي المعاملات الأُخرى . في حين بلغ أقل عدد للأوراق 8.26 ورقة / شتلة في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين . كما يتضح من الجدول (4) بأنَّ أكبر عدد للأوراق 14.66 ورقة / شتلة تم الحصول عليه في معاملة يومين تعريض ولم تختلف معنويا عن معاملة 4 أيام تعريض ، لكنهما اختلفتا معنويا عن بقية المعاملات إذ بلغ أقل عدد للأوراق 10.66 ورقة / شتلة في معاملة عدم التعريض .أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل ما بين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (4) بأنَّ أكبر عدد للأوراق 22.66 ورقة / شتلة تم الحصول عليه من معاملة التعريض لـ 5 ملغم / لتر اوريزالين لمدة يومين ولم تختلف معنويا عن معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام ، لكنهما تفوقتا معنويا على بقية المعاملات إذ بلغ أقل عدد للأوراق 7.00 ورقة / شتلة في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام . إنَّ سبب زيادة عدد الأوراق للشتلات الناتجة من معاملة التعريض 1 ملغم / لتر اوريزالين يعود إلى دور الاوريزالين في تشجيع التضاعف الكروموسومي الذي يؤدي إلى إحداث تغيرات في الصفات الخاصة بالنبات نتيجة لزيادة عدد الكروموسومات ومن ثمَّ زيادة كفاءة العمليات الحيوية للنباتات المتضاعفة مما ينعكس على زيادة عدد الأوراق .

الجدول (4): تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في عدد ألأوراق/نبات لشتلات الحور الأسود *P. nigra* بعد مرور شهرين من الزراعة الحقلية .

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)			تأثير مدة التعريض
	1	5	10	
بدون تعريض	10.66 د هـ	10.33 د هـ	11.00 د هـ	10.66 ج
2	13.00 ج د	22.66 أ	8.33 هـ	14.66 أ
4	14.66 ب ج	17.00 ب	7.66 هـ و	13.10 أ ب
6	17.33 ب	8.66 هـ	7.33 هـ و	11.10 ب
8	20.33 أ	8.33 هـ	7.00 و	11.88 ب
تأثير التركيز	15.19 أ	13.39 ب	8.26 ج	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عامودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم) : يتضح من الشكل (5) اختلاف تأثير تراكيز الاوريزالين في الوزن الرطب للمجموع الخضري ، إذ تم الحصول على أكبر وزن رطب 9.30 غم من معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين وتفوقت معنويا على باقي المعاملات الأُخرى ، في حين بلغ أقل وزن رطب 5.05 غم من معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين . كما يتضح من الجدول نفسه اختلاف تأثير مدد التعرض لتراكيز الاوريزالين في الوزن الرطب للمجموع الخضري . إذ تم الحصول على أكبر وزن رطب 8.452 غم من معاملة التعريض لمدة يومين ولم تختلف معنويا عن معاملة عدم التعريض و4 أيام تعريض لكنه تفوق معنويا على معاملة 6 و 8 أيام تعريض 6.791 ، 6.804 غم على التوالي . أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل ما بين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (5) بأنَّ أكبر وزن رطب 12.49 غم تم الحصول عليه من معاملة التعريض لـ 5 ملغم / لتر اوريزالين لمدة يومين ولم يختلف معنويا عن معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام . لكنهما تفوقا معنويا على باقي المعاملات الأُخرى إذ بلغ أقل وزن رطب 3.801 غم في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام .

الجدول (5) : تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في الوزن الرطب (غم) للمجموع الخضري لشتلات الحور الأسود *P. nigra* بعد مرور شهرين من الزراعة الحقلية .

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)			تأثير مدة التعريض
	1	5	10	
بدون تعريض	7.35 ج	6.94 ج	7.21 ج	7.17 أ
2	7.47 ج	12.49 أ	5.12 د	8.45 أ
4	8.10 ج	11.84 أ ب	5.01 د	8.08 أ
6	10.98 ب	5.29 د	4.10 د هـ	6.79 ب
8	12.35 أ	4.25 د	3.80 هـ	6.80 ب
تأثير التركيز	9.30 أ	8.02 ب	5.05 ج	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عامودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) : يتضح من الجدول (6) اختلاف تأثير تراكيز الاوريزالين في الوزن الجاف للمجموع الخضري ، إذ تم الحصول على أكبر وزن جاف 2.92 غم من معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر اوريزالين وتفوقت معنويا على باقي المعاملات ، في حين بلغ أقل وزن جاف 1.33 غم في معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين . في حين يتضح من الجدول نفسه بأنَّ أكبر وزن جاف 2.49 غم تم الحصول عليه من معاملة عدم التعريض والتي لم تختلف معنويا عن معاملة يومين تعريض . لكنهما تفوقتا معنويا على باقي المعاملات إذ بلغ أقل وزن جاف 1.91 غم في معاملة التعريض لمدة 6 أيام . أمَّا بالنسبة لتأثير التداخل ما بين تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض فيبين الجدول (6) بأنَّ أكبر وزن جاف 3.51 غم تم الحصول عليه من معاملة التعريض لـ 5 ملغم / لتر اوريزالين لمدة يومين والتي لم تختلف معنويا عن معاملة التعريض لـ 1 ملغم / لتر لمدة 6 و 8 أيام . لكنهم جميعاً تفوقوا معنوياً على باقي المعاملات ، إذ بلغ أقل وزن جاف 0.96 غم من معاملة التعريض لـ 10 ملغم / لتر اوريزالين لمدة 8 أيام .

الجدول (5) : تأثير تراكيز الاوريزالين ومدد التعريض والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لشتلات الحور الأسود *P. nigra* بعد مرور شهرين من الزراعة الحقلية

مدة التعرض (يوم)	تركيز الاوريزالين (ملغم /لتر)	تأثير مدة التعريض		
	1	5	10	
بدون تعريض	2.65 ج - هـ	2.33 هـ	2.51 ج - هـ	2.49 أ
2	2.54 ج - هـ	3.51 أ	1.20 و ز	2.41 أ
4	2.95 ب - د	2.94 ب – د	1.03 و	2.3 ب
6	3.06 أ – ج	1.71 و	0.98 و	1.91 ج
8	3.41 أ ب	1.41 و ز	0.96 و	1.92 ج
تأثير التركيز	2.92 أ	2.38 ب	1.33 ج	

*** المعاملات ذات الأحرف المتشابهة عمودياً لاتختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 ٪**

المصادر

1. إبراهيم ، عاطف محمد (2005) . طرق تربية وتطوير وتحسين محاصيل الفاكهة . منشأة المعارف ، الاسكندرية ، مصر .
2. داؤد ، داؤد محمود (1979). تصنيف أشجار الغابات . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ،العراق .
3. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، جامعة الموصل ، العراق .
4. السلطان ، سالم محمد و طلال محمود الجلبي و محمد داؤد الصواف (1992) . الزينة . دار ابن الأثير للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .
5. عبدالله ، غسان بن رشيد وعبد الله بن صالح الغامدي (2005) . التضاعف الصبغي للجاردينيا باستخدام معيقات الانقسام الخلوي وتقنات زراعة الأنسجة . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 51 (2) : 65-80 .
6. نحال ، إبراهيم (2003) علم الشجر (الدندرولوجيا) . منشورات كلية الزراعة،جامعة حلب، سوريا .
7. Allum , J. F. ; D. H. Bringloe and A. V. Roberts (2007) . Chromosome doubling in a *Rosa rugosa* Thumb. hybrid by exposure of *in vitro* nodes to oryzalin : the effects on node length , oryzalin cocentration and exposure time . Jour. Plant Cell. Rep., 26 : 1977-1984 .

8. Cavusoglu, A.; Z. Lpekei-Altas; K. Bajrovic ; N. Gozukirmizi and A. Zehir (2011) . Direct and indirect plant regeneration from various explants of eastern cottonwood clones (*Populus deltoids* bartram ex Marsh.) with tissue culture . African J. Biotechnology , 10(16) : 3216-3221 .
9. Emmy , D. ; S. Denis ; T. Eeckhaut ; D. Reheul and M.-C. V. Labeke (2009) . *In vitro* induction of tetraploids in ornamental ranunculus . J. Euphytica , 168 : 33-40 .
10. Kang, B.g.; L. Osburn; D. Kospell; G. A. Tuskan and Z-M. Cheng (2009) . Micropropagation of *Populus trichocarpa* Nisqually-1 : the genotype deriving the Populus reference genome . Plant Cell Tissue Organ Cult. , 99 : 251-257 .
11. Liu , X. Z. ; H. Lin ; X.Y. Mo ; T. Long and H. Y. Zhang (2009) . Genetic variation in colchicine – treated regenerated plants of *Eucalptus globules* Labill. J. of Genetics , 88 (3) : 345-348 .
12. Murashige, T.; F. Skoog (1962) . A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures . Physiol. Plant. , 15 : 473-497 .
13. Rego , M. M. ; E. R. Rego ; C. H. Bruckner ; F. L. Finger ; W. C. Otoni (2011) . *In vitro* induction of autotetraploids from diploid yellow passion fruit mediated by colchicine and oryzalin . Plant Cell Tissue and Organ Culture, 107 : 451-459 .
14. SAS . (1996) . Statistical Analysis System , Washington , USA .
15. Tang , Z-O. ; D.-L. Chen ; Z.-J. Song ; Y.-C. He ; D.-T. Cai (2010) . *In vitro* induction and identification of tetraploid plants of *Paulownia tomentosa* . Plant Cell Tiss Organ Cult. , 102 : 213-220 .
16. Thao , N. T. P. ; I. Miyajima ; K. Ureshino ; Y. Ozaki ; H. Okubo (2003). Para-fluorophenylalanine – induced Aneuploidy in Alocasia . J. Japan. Soc. Hort. Sci., 72 (4) : 299-305 .