تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز مختلفة من حامض الاندول بيوتريك وحامض الاسكوربيك في تجذير عقل نبات الثويا *Thuja orientals*

بشار زكي قصاب باشي وعلاء هاشم يونس الطائي

كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق bashybashar@.com

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل , بهدف دراسة تأثير تراكيز مختلفة من حامض الاندول بيوتريك (صفر , 2000 , 4000) ملغم / لتر وتراكيز مختلفة من حامض الاسكوربيك (صفر , 100 , 200) ملغم / لتر والتداخل بينهما في تجذير عقل نبات الثويا ولأربعة مواعيد مختلفة هي (أيلول 2010 , كانون الثاني 2011 , نيسان 2011 , تموز 2011) , أظهرت النتائج أن لمواعيد الزراعة وتراكيز IBA وحامض الاسكوربيك تأثير في الصفات المدروسة مقارنة مع معاملة المقارنة وتم الحصول على أعلى نسبة مئوية للتجذير 100 % من زراعة العقل عند الموعد الأول والمعاملة بـ (4000 ملغم / لتر IBA + 200 ملغم / لتر حامض اسكوربيك) , وتم الحصول على أعلى عدد من الجذور في الموعد الأول 20.6 جذر / عقلة من زراعة العقل عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA + 200 ملغم / لتر حامض اسكوربيك) . كما أعطت نفس المعاملة أعلى معدل لأطول جذر ووزن رطب و جاف للجذور بلغ (14.0) سم و (1.40) غم و (0.70) غم على التوالي .

الكلمات المفتاحية : الثويا , , حامض الاسكوربيك , حامض الاندول بيوتريك .

Effect of Planting Dates and Different Concentrations of Indol Butyric Acid and Ascorbic Acid in Rooting of *Thuja orientals* Cuttings .

Bashar Zaki Kassab bashi and Alaa Hashem. Y. Altaee
College of Agriculture and Forestry – Mosul. Univ .

Abstract

The present study was carried out in plastic house Department of Horticulture and Landscape Design , College of Agriculture and Forestry , Mosul University, to study the effect different conteractions of indole butyric acid and ascorbic acid for four planting dates on rooting of *Thuja orientals* cuttings and their interaction , data refers that planting date , IBA and ascorbic acid affected on all parameters when compared with control , highest rooting percentage 100 % were obtained from planting cutting on first date which treated with 4000 mg / l IBA and 200 mg / l ascorbic acid , highest roots number 20.6 root / cutting were obtained from planting cuttings on first planting date which treated with 4000 mg /l IBA and 200 mg / l ascorbic acid , and the same treatment gave the highest roots length and highest fresh and dry weight of roots which were 14.0 cm , 1.40 gm and 0.07 gm respectively .

Key word : thuja , ascorbic acid , indole butyric acid .

المقدمة

يعود نبات الثويا *Thuja orientals* إلى العائلة الصنوبرية (Pinaceae) يعتبر شمال أو غرب الصين الموطن الأصلي له و يضم جنس الثويا أنواعا عديدة وهو من النباتات الشجيرية مستديمة الخضرة , فروعها قائمة للأعلى و الفريعات خفيفة ذات أوراق زاهية الخضرة , يصل ارتفاع النبات إلى 7 أمتار (السلطان وآخرون , 1992) . تعد مواعيد زراعة العقل من العوامل المهمة في نجاح تجذير العقل المزروعة إذ وجدت النعيمي (1999) انه يمكن تمييز مرحلتين لتجذير العقل الساقية الطرفية لشجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrate* الأولى مرحلة التجذير النشط والتي بدأت من تشرين الأول إلى آذار ، إذ تراوحت نسبة التجذير فيها (86.9 %– 100%) باستثناء الزراعة في كانون الأول إذ كانت نسبة التجذير (61.4 %) ، والمرحلة الثانية هي مرحلة تجذير ضعيفة بدأت من نيسان ولغاية شهر أيلول وتراوحت نسبة التجذير بها (9.3 %– 66.6 %) . وبين الدوري (2004) عند زراعته العقل الخشبية لأشجار الزيتون.L *Olea europaea* صنف "دهكان" في ثلاثة مواعيد هي

كانون الأول ، كانون الثاني وشباط أن العقل المزروعة في شهر كانون الأول كانت الأفضل في نسبة تجذيرها وكانت (87.6 %) .

كما وتلعب منظمات النمو دورا هاما في نجاح تجذير العقل إذ بين Griffin وآخرون (1998) أن زراعة العقل نصف المتخشبة لنبات الثويا والمعاملة بتراكيز مختلفة من IBA أدت إلى الحصول على أعلى نسبة مئوية للتجذير 91.7 % وأعلى عدد للجذور 17.4 جذر من زراعة العقل المعاملة بالتركيز 6000 ملغم / لتر ، وأشار عوض (2005) في دراسة حول تأثير تراكيز مختلفة من IBA هي (صفر ، 3000 ، 5000 و 10000) ملغم / لتر في تجذير العقل نصف المتخشبة لنبات الشمشار الناعم (رأس العبد) .*Buxus suffruticosa* L أن التركيز (5000) ملغم / لتر قد تفوق على جميع التراكيز وأدى إلى رفع نسبة التجذير إلى (83 %) وإعطاء أعلى معدل لعدد الجذور (21.2) جذر/عقلة . وزرع قصاب باشي (1996) عقل متخشبة من نبات الجهنمية *Bougainvillea spectabilis* في أربعة مواعيد هي تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني وشباط بعد معاملتها بأربعة تراكيز من محلول IBA هي (صفر، 1000 ، 2000 و 3000) ملغم / لتر بطريقة الغمر السريع و وجد أن زراعة العقل في شهر تشرين الثاني كان الأفضل إذ أدى إلى التبكير في تجذير العقل و أعطت أعلى نسبة تجذير (91.6 %) . و ذكر العلاف (2002) عند إكثاره نبات الزيتون*Olea europaea* L صنف "بعشيقة" بمواعيد شهرية على مدار السنة ومعاملة العقل بتراكيز مختلفة من IBA هي (صفر ، 2000 ، 3000 و 4000) ملغم / لتر انه أمكن الحصول على أعلى نسبة تجذير 90 % عند زراعة العقل في شهر آذار والمعاملة بالتركيز (2000) ملغم / لتر IBA .

ويؤدي حامض الاسكوربيك Ascorbic acid (Vitamin C) عدة وظائف داخل أنسجة النبات منها تقليل الاجهاد الناتج عن درجة الحرارة والسموم وكذلك انقسام الخلايا وزيادة فعالية عدد من الإنزيمات ويدخل في نظام نقل الالكترونات , كما يحافظ على الكلوروبلاست من الأكسدة كونه احد العوامل المضادة للأكسدة (Oertli , 1987 وAsard وآخرون ، 2004) . درس Sultan (1974) تأثير حامض الاسكوربيك بالتراكيز (صفر , 25 , 250 , 500) ملغم / لتر متداخلة مع IBA بالتراكيز (صفر , 2500) ملغم / لتر في تجذير عقل نبات الهولي Holly وحصل على نسبة تجذير 100 % من زراعة العقل المعاملة 25 و 250 ملغم / لتر Ascorbic acid متداخلة مع 2500 ملغم / لتر IBA في حين كانت النسبة المئوية للعقل غير المعاملة 60 % , ولاحظ أن معاملة العقل بـ 25 و250 ملغم / لتر اسكوربيك أدت إلى زيادة أعداد الجذور مقارنة مع معاملة المقارنة ومعاملة 500 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك , و أعطت المعاملة 25 ملغم / لتر اسكوربيك مع 2500 ملغم / لتر IBA أعلى معدل لعدد الجذور 60 جذر / عقلة في حين كانت 37.5 جذر / عقلة من معاملة العقل بـ 2500 ملغم / لتر لوحده . و ذكر Moustafa و Omran (2006) إن رش بعض الأحماض العضوية ومن بينها حامض الاسكوربيك بتركيز صفر و 1000 و 2000 و 3000 ملغم / لتر مرتين بعد 70 و 90 يوماً من الزراعة على نبات البنجر السكري Sugarbeet أدى ذلك إلى زيادة في طول الجذور وقطرها والوزن الرطب والجاف لها وكذا النمو الخضري للنبات . تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير حامض الاندول بيوتيريك وحامض الاسكوربيك في تجذير العقل الطرفية لنبات الثويا من خلال زراعتها في مواعيد مختلفة .

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة و الغابات / جامعة الموصل للمدة من أيلول 2010 لغاية تشرين الأول 2011 إذ أخذت عقل طرفية تحوي على كعب من نباتات الثويا المزروعة في حقول قسم البستنة بعمر عشرة سنوات و عوملت بحامض الاندول بيوتيريك بالتراكيز (صفر , 2000 , 4000) ملغم / لتر متداخلة مع حامض الاسكوربيك بالتراكيز (صفر , 100 , 200) ملغم / لتر ولأربعة مواعيد هي (أيلول 2010 , كانون الثاني 2011 , نيسان 2011 , تموز 2011) , زرعت العقل في أحواض الإكثار بالأبعاد المجهزة برمل البناء بعد معاملتها بحامض الاسكوربيك بالغمر لمدة 24 ساعة وحامض الاندول بيوتريك على شكل مسحوق في قاعدة العقلة وللمواعيد الأربعة وتم تغطية أحواض الإكثار بالنايلون الشفاف بعد الزراعة , تم تسجيل درجات الحرارة العظمى والصغرى و الرطوبة النسبية داخل البيت البلاستيكي خلال مدة البحث بوساطة جهاز (Thermohydrograph) وتم حساب المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية

الجدول (1) , بعد ثلاثة أشهر من الزراعة سجلت البيانات التالية : النسبة المئوية للتجذير , عدد الجذور , طول أطول جذر , الوزن الرطب للجذور , الوزن الجاف للجذور . تم تحليل البيانات باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD للتجارب العاملية بثلاث مكررات و 10 عقل لكل مكرر واستعمل البرنامج الجاهز SAS (1996) لتحليل البيانات وتم مقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 % (داؤود و عبد الياس ، 1990) .

جدول (1) معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية في البيت البلاستيكي خلال مدة تنفيذ البحث بالدرجات المئوية .

الأشهر	معدل درجات الحرارة العظمى	معدل درجات الحرارة الصغرى	% للرطوبة النسبية
	المعدل الشهري	المعدل الشهري	المعدل الشهري
أيلول	36.2	18.1	51
تشرين الأول	30.6	16.6	63
تشرين الثاني	18.0	6.2	78
كانون الأول	17.9	5.0	88
كانون الثاني	17.8	6.0	80
شباط	26.2	12.1	65
آذار	29.6	14.6	62
نيسان	33.0	23.2	70
مايس	39.2	25.1	60
حزيران	39.6	26.6	62
تموز	43.0	30.2	52
آب	42.2	31.1	55

النتائج والمناقشة

1 : **النسبة المئوية للتجذير :**

تشير البيانات في الجدول (2) أن لمواعيد الزراعة تأثير معنوي في النسبة المئوية للتجذير ، إذ سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول أكبر القيم المعنوية لنسبة التجذير بلغت 36.6 % ، في حين قلت إلى أدناها 14.4 % عند الزراعة في الموعد الرابع ، أدت المعاملة بـ 4000 ملغم / لتر IBA إلى تسجيل أكبر القيم لنسبة التجذير 45 % . ولم يلاحظ فروقاً معنوية في تأثير حامض الاسكوربيك على النسبة المئوية للتجذير عند التركيزين 200 و 100 إذ بلغت 36.6 و34.1 واللذان تفوقا بدورهما على معاملة المقارنة التي بلغت 3.3 % . أظهرت نتائج التداخل لتأثير مواعيد الزراعة والـ IBA فروقاً معنوياً ، إذ سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول وتركيز 4000 ملغم / لتر IBA أكبر القيم المعنوية للنسبة المئوية للتجذير بلغت 66.6 % وتدرجت في النقصان إلى أدناها 0.00 % في عقل معاملة المقارنة للموعد الأول والثاني والثالث و الرابع . وسجلت نتائج التداخل بين مواعيد الزراعة وحامض الاسكوربيك أكبر القيم 53.3 % من زراعة عقل نباتات الموعد الأول عند تركيز 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك وتفوق معنويا على باقي القيم المتحصلة من نباتات الموعد الثاني والثالث والرابع ومعاملة المقارنة للموعد الأول . كما ظهر للتداخل بين 4000 ملغم / لتر IBA و200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك تأثير معنوي في النسبة المئوية للتجذير مقارنة مع باقي المعاملات وكانت نسبة تجذيرها 72.5 % . ومن مراجعة نتائج التداخل الثلاثي للعوامل الثلاثة يبين الجدول الحصول على أعلى نسبة مئوية للتجذير 100 % من زراعة عقل الموعد الأول المعاملة بـ 4000 ملغم/ لتر IBA و200 ملغم/لتر من حامض الاسكوربيك وهذه المعاملة بدورها تفوقت معنويا على باقي المعاملات .

جدول (2) تأثير مواعيد الزراعة و IBA و حامض الاسكوربيك و تداخلاتهم في النسبة المئوية لتجذير نبات الثويا *Thuja orientals* .

مواعيد الزراعة	IBA (ملغم/ لتر)	تركيز حامض الاسكوربيك (ملغم/ لتر)			تأثير مواعيد الزراعة و IBA	تأثير موعد الزراعة
		0	100	200		
الموعد الأول أيلول 2010	0	i 0	i 0	i 0	f 0.0	a 36.6
	2000	i 0	c 70	d 60	b 43.3	
	4000	h 20	b 80	a 100	a 66.6	
الموعد الثاني كانون الثاني 2011	0	i 0	i 0	i 0	f 0.0	b 28.8
	2000	i 0	d 60	f 40	c 33.3	
	4000	h 20	d 60	b 80	b 53.3	
الموعد الثالث نيسان 2011	0	i 0	i 0	i 0	f 0.0	c 18.8
	2000	i 0	f 40	g 30	d 23.3	
	4000	i 0	f 40	d 60	c 33.3	
الموعد الرابع تموز 2011	0	i 0	i 0	i 0	f 0.0	c 14.4
	2000	i 0	g 30	h 20	e 16.6	
	4000	i 0	g 30	e 50	d 26.6	
تأثير مواعيد الزراعة و حامض الاسكوربيك	الأول	e 6.6	a 50	a 53.3	تأثير IBA	
	الثاني	e 6.6	b 40	b 40		
	الثالث	f 0.0	c 26.6	c 30		
	الرابع	f 0.0	d 20	cd 23.3		
تأثير IBA وحامض الاسكوربيك	0	e 0.0	e 0.0	e 0.0	c 0.0	
	2000	e 0.0	b 50	c 37.5	b 29.1	
	4000	e 10	b 52.5	a 72.5	a 45.0	
تأثير حامض الاسكوربيك		b 3.3	a 34.1	a 36.6		

* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 %.

يمكن أن تفسر نتائج تأثير مواعيد الزراعة على ضوء ما ذكره Komissarov (1969) و Swamy و آخرون (2002) ، على مدى توافر العوامل المؤثرة في بناء الاوكسينات الطبيعية و نشاطها في النبات ومدى توفر الكاربوهيدرات و المواد النايتروجينية بشكل جاهز للاستعمال من قبل خلايا قواعد العقل ، وبالتالي تأثيرها في عملية التجذير وانعكاسها على الصفات الأخرى ، أو قد يعود السبب في اختلاف النسبة المئوية للتجذير للمواعيد المختلفة الى تأثير الظروف البيئية التي زرعت أثنائها عقل المواعيد المختلفة والمتمثلة في درجات الحرارة إذ كانت درجات الحرارة في الموعد الأول 36 مْ وبعدها انخفضت إلى 30 مْ وتعد هذه الدرجة مثالية للنبات لأداء الفعاليات الحيوية في حين كانت درجة الحرارة العظمى للموعد الثاني في البداية منخفضة 17 مْ ثم ارتفعت إلى 26 و29 مْ في نهاية شباط و آذار وأصبحت مثالية فحسنت نسبة التجذير بشكل اقل من ما في الموعد الأول , أما في الموعد الثالث فكانت درجة الحرارة فوق المثالية وازدادت لتصل إلى 39 مْ لكلا الشهرين التاليين أما درجات الحرارة للموعد الرابع فسجلت أعلى درجات الحرارة العظمى 39–43 وكانت غير ملائمة للتجذير الجدول (1) . قد يعود السبب في

اختلاف النسبة المئوية للتجذير تبعا للتراكيز المختلفة من IBA إلى الدور الذي تلعبه الاوكسينات في الانقسام الأولي للخلايا الذي سيكون مبادئ الجذور (Root primordial) ويعتمد بدرجة كبيرة على وجود الاوكسينات الطبيعية أو المضافة (سلمان ، 1988) ، وقد يعود السبب إلى دور الاوكسينات في استقطاب الكاربوهيدرات و المركبات المساعدة للتجذير إلى قاعدة العقلة حيث تتفاعل مع الاوكسينات وتؤدي الى تكوين الجذور وظهورها بشكل أفضل ، أو قد يكون السبب ان العقل تحتوي على كميات كافية من المركبات المساعدة على التجذير ولكن ينقصها المستوى الملائم من الاوكسين لذلك فعند اضافة الاوكسين الى تلك العقل يتحسن التجذير (Leakey و آخرون ، 1982 و Hartmann و آخرون ، 1990 و Ofori وآخرون ، 1996) . قد يعود السبب في اختلاف النسبة المئوية للتجذير تبعا لمعاملات حامض الاسكوربيك إلى الدور الذي يلعبه في انقسام الخلايا وزيادة فعاليات الإنزيمات إضافة إلى كونه مادة مضادة للأكسدة , إذ من المعروف أن بعض النباتات تحتوي على فينولات بنسبة عالية وعند اخذ أجزاء من هذه النباتات تؤدي إلى طرح هذه المواد الفينولية وبالتالي تتأكسد وتصبح سامة للجزء المقطوع (Oertli , 1987) .

2 : **عدد الجذور :**

تشير النتائج في الجدول (3) أن الزراعة في الموعد الأول قد أدت إلى تسجيل أكبر عدد جذور 6.78 جذر ، وقل عدد الجذور وبشكل معنوي لنباتات الموعد الثاني والثالث والرابع وكانت أدناها 3.57 جذر عند الزراعة في الموعد الرابع . ووجد أن لتراكيز IBA المستخدمة تأثير معنوي في عدد الجذور المتكونة و خاصة عند التركيز 4000 ملغم / لتر إذ أعطى أعلى معدل لعدد الجذور 10.8 جذر/ عقلة وتفوق معنويا على باقي المعاملات . كما يبين الجدول تفوق معاملات حامض الاسكوربيك على معاملة المقارنة لعدد الجذور واعطت معاملة 100 ملغم / لتر أعلى معدل لعدد الجذور 7.7 جذر/عقلة . وأظهرت نتائج التداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة وتراكيز IBA المستخدمة فروقاً معنوية بين المعاملات المختلفة ، إذ سجلت أكبر القيم المعنوية 13.7 جذر من الزراعة في الموعد الأول مع استخدام التركيز 4000 ملغم / لتر ، وقلت هذه القيمة إلى أدناها 0.0 جذر / عقلة من زراعة عقل نباتات المواعيد الأربعة لمعاملات المقارنة . كما أظهرت نتائج التداخل بين مواعيد الزراعة وتراكيز حامض الاسكوربيك الحصول على أكبر القيم لعدد الجذور 9.6 جذر عند الزراعة في الموعد الأول متداخلاً مع المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم / لتر و 400 ملغم / لتر ، وأنحدرت هذه القيمة الى 0.0 جذر/عقلة من زراعة عقل الموعد الثالث والرابع وغير المعاملة بالاسكوربيك ، وبينت نتائج تداخل الاسكوربيك مع IBA الحصول على أعلى معدل لعدد الجذور 16.3 جذر / عقلة من زراعة العقل عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA مع 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك . ومن نتائج التداخل الثلاثي يتضح أن زراعة النباتات في الموعد الأول عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA مع 200 ملغم / لتر من حامض الاسكوربيك أدت إلى تسجيل أكبر القيم المعنوية لعدد الجذور 20.6 جذر .

إن اختلاف معدل عدد الجذور على العقل المجذرة في المواعيد المختلفة ربما يعود السبب إلى محتوى العقل من الهرمونات والمركبات المساعدة ، ومحتوى الكاربوهيدرات في العقل ، أو على أساس العلاقة بين عمر النسيج وعملية التجذير (Fadle وHartmann , 1967) ، فمن المعروف أن قابلية العقل على التجذير تقل كلما زاد عمر الجزء النباتي المأخوذ منه العقلة ، وهناك عدة اسبآب محتملة لذلك ، منها استعداد الخلايا لفقدان التمايز يقل بزيادة عمر النسيج ، أي أن تحول الخلايا البالغة إلى خلايا مرستيمية لتكوين مبادئ الجذور يقل مع تقدم عمر النسيج النباتي وبالتالي يقل عدد الجذور المتكونة على العقلة (سلمان ، 1988) ، ففي هذه الدراسة قد يكون لهذا العامل تأثير في اختلاف عدد الجذور المتكونة على العقل .

يمكن أن تفسر نتائج تباين متوسطات عدد الجذور عند استخدام IBA وفقا لما أشار إليه Haissig (1974) ، إن العقل المعاملة بالاوكسين تتوفر فيها الإنزيمات الضرورية و المواد الأساس (substrates) اللازمة لتصنيع المترابطات الاوكسينية الفينولية (Auxin - phenolic conjugate) والتي تقود إلى تكوين مناشئ الجذور العرضية ، في حين قل عدد الجذور في بعض المعاملات لأنها تفتقر إلى الإنزيمات و البادئات اللازمة لتكوين المترابطات الاوكسينية الفينولية ، إذ المعاملة

بالاوكسين IBA تزيد من فاعلية الإنزيمات المحللة ، والتي تحول النشا إلى سكريات ذائبة ، وتصبح مصدراً للكاربوهيدرات لتكوين الجذور . و قد تفسر تباين نتائج المعاملة بالاسكوربيك لصفة عدد الجذور كما ذكر في تفسير نتائج النسبة المئوية للتجذير .

جدول (3) تأثير مواعيد الزراعة و IBA و حامض الاسكوربيك و تداخلاتهم في عدد الجذور لنبات الثويا *Thuja orientals*

مواعيد الزراعة	IBA (ملغم/ لتر)	تركيز حامض الاسكوربيك (ملغم/ لتر)			تأثير مواعيد الزراعة و IBA	تأثير موعد الزراعة
		0	100	200		
الموعد الأول أيلول 2010	0	j 0.0	j 0.0	j 0.0	i 0.0	a 6.78
	2000	j 0.0	de 11.6	f 8.3	e 6.6	
	4000	i 3.3	b 17.3	a 20.6	a 13.7	
الموعد الثاني كانون الثاني 2011	0	j 0.0	j 0.0	j 0.0	i 0.0	b 5.87
	2000	j 0.0	e 10.0	fg 7.0	f 5.6	
	4000	i 3.3	bc 15.3	b 17.3	b 11.9	
الموعد الثالث نيسان 2011	0	j 0.0	j 0.0	j 0.0	i 0.0	c 4.68
	2000	j 0.0	fg 7.3	h 5.3	g 4.2	
	4000	j 0.0	c 14.3	bc 15.3	c 9.8	
الموعد الرابع تموز 2011	0	j 0.0	j 0.0	j 0.0	i 0.0	d 3.57
	2000	j 0.0	h 5.6	i 3.3	h 2.9	
	4000	j 0.0	de 11.0	d 12.3	d 7.7	
تأثير مواعيد الزراعة و حامض الاسكوربيك	الأول	e 1.1	a 9.6	a 9.6	تأثير IBA	
	الثاني	e 1.1	b 8.4	b 8.1		
	الثالث	f 0.0	c 7.2	c 6.8		
	الرابع	f 0.0	d 5.5	d 5.2		
تأثير IBA وحامض الاسكوربيك	0	f 0.0	f 0.0	f 0.0	c 0.0	
	2000	f 0.0	c 8.6	d 5.9	b 4.8	
	4000	e 1.6	b 14.4	a 16.3	a 10.8	
تأثير حامض الاسكوربيك		b 0.5	a 7.7	a 7.4		

* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 %.

3- طول أطول جذر (سم) :

أدت زراعة النباتات في الموعد الأول إلى تسجيلها أكبر القيم المعنوية لطول أطول جذر والتي بلغت 4.27 سم في حين قل طولها إلى 3.21 و2.38 سم و 1.38 سم عند الزراعة في الموعد الثاني والموعد الثالث والموعد الرابع على التوالي الجدول (4) كما أظهرت النتائج أن المعاملة بالـ IBA بتركيز 2000 أو 4000 ملغم / لتر قد أدى إلى ظهور فرق معنوي في طول أطول جذر وبلغ 5.3 سم و 3.1 سم على التوالي مقابل 0.0 سم عند عدم المعاملة بالـ IBA . وأدت المعاملة بحامض الاسكوربيك إلى ظهور فرق معنوي لطول أطول جذر بلغ 4.5 سم و 3.6 سم لمعاملة 100 و 200 ملغم / لتر على التوالي في مقابل 0.3 سم لنباتات المقارنة .

جدول (4) تأثير مواعيد الزراعة وIBA وحامض الاسكوربيك وتداخلاتهم في معدل طول أطول جذر (سم) لنبات الثويا *Thuja orientals*

مواعيد الزراعة	IBA (ملغم/ لتر)	تركيز حامض الاسكوربيك (ملغم/ لتر)			تأثير مواعيد الزراعة و IBA	تأثير موعد الزراعة
		0	100	200		
الموعد الأول أيلول 2010	0	h 0.0	h 0.0	h 0.0	g 0.0	a 4.27
	2000	h 0.0	bc 8.6	cd 6.3	c 4.9	
	4000	f 2.1	c 7.5	a 14.0	a 7.8	
الموعد الثاني كانون الثاني 2011	0	h 0.0	h 0.0	h 0.0	g 0.0	b 3.21
	2000	h 0.0	cd 6.5	d 5.0	d 3.8	
	4000	g 1.8	cd 6.3	b 9.3	b 5.8	
الموعد الثالث نيسان 2011	0	h 0.0	h 0.0	h 0.0	g 0.0	c 2.38
	2000	h 0.0	e 3.8	e 3.0	e 2.2	
	4000	h 0.0	d 5.1	b 9.6	c 4.9	
الموعد الرابع تموز 2011	0	h 0.0	h 0.0	h 0.0	g 0.0	d 1.38
	2000	h 0.0	f 2.8	g 1.6	f 1.4	
	4000	h 0.0	f 2.8	d 5.3	e 2.7	
تأثير مواعيد الزراعة و حامض الاسكوربيك	الأول	f 0.7	b 5.3	a 6.7	تأثير IBA	
	الثاني	f 0.6	c 4.2	c 4.7		
	الثالث	g 0.0	d 2.9	c 4.4		
	الرابع	g 0.0	e 1.2	d 2.3		
تأثير IBA وحامض الاسكوربيك	0	e 0.0	e 0.0	e 0.0	c 0.0	
	2000	e 0.0	b 5.4	c 3.9	b 3.1	
	4000	d 0.97	b 5.4	a 9.5	a 5.3	
تأثير حامض الاسكوربيك		c 0.3	b 3.6	a 4.5		

*القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 %.

وأظهرت بيانات التداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة و IBA إلى وجود فروقاً معنوية بين المعاملات المختلفة وأن أكبر القيم المعنوية لطول أطول جذر 7.8 سم سجلت للنباتات المزروعة في الموعد الأول عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA ، وقلت هذه القيمة ووصلت إلى 0.0 لنباتات المقارنة للمواعيد الأربعة . وسجلت نباتات الموعد الأول عندما عوملت بحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم / لتر أكبر القيم المعنوية لطول أطول جذر 6.7 سم ، وأظهرت نتائج التداخل الثنائي بين IBA وتراكيز بحامض الاسكوربيك أن العقل التي عوملت بـ 4000 ملغم / لتر IBA مع 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك سجلت أكبر القيم المعنوية لطول أطول جذر 9.5 سم . وتم الحصول على أكبر القيم المعنوية لطول أطول جذر 14.0 سم عند زراعة عقل الموعد الأول المعاملة بالـ IBA عند التركيز 4000 ملغم / لتر وحامض الاسكوربيك عند التركيز 200 ملغم / لتر ، وتحت ظروف هذه التجربة يمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن العقل التي بكرت في التجذير أعطت جذور أطول نتيجة لانتقال المواد الغذائية من المجموع الخضري الى الجذور (Smith و Ghiu , 1980) . ربما تفسر هذه النتائج على اساس ان IBA يؤدي الى استطالة الخلايا المنقسمة في مناشيء الجذور ، مما يؤدي الى زيادة اطوال الجذور العرضية المتكونة على العقلة ، (Weaver ، 1972) .

4- الوزن الرطب للجذور .

تشير البيانات في الجدول (5) إلى أن لموعد الزراعة تأثيراً معنوياً في القيم المتحصلة لهذه الصفة ، إذ سجل موعد الزراعة الرابع أقل القيم المعنوية 0.09 غم للوزن الطري للجذور ، واختلفت هذه القيمة معنويا مقارنة مع الموعدين الآخرين وازدادت هذه القيمة ووصلت أقصاها 0.40 غم عند الزراعة في الموعد الأول ، كما أدت المعاملة بـ 4000 ملغم / لتر IBA إلى الحصول على أعلى القيم المعنوية للوزن الرطب للجذور 0.53 غم في مقابل 0.23 غم و0.0 غم من معاملة العقل بـ 2000 ملغم / لتر IBA أو معاملة المقارنة على التوالي . من جهة أخرى أدت المعاملة بحامض الاسكوربيك إلى زيادة الوزن الرطب للجذور لكلا المعاملتين وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة وتم الحصول على اعلاها 0.37 غم من معاملة 200 ملغم / لتر اسكوربيك ، في الوقت الذي سجلت النباتات المقارنة أقل القيم بلغت 0.05 غم . وأشارت البيانات للتداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة و IBA إلى أن العقل التي زرعت في الموعد الأول عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA أدت إلى الحصول على أعلى وزن طري بلغ 0.85 غم . كما أشارت نتائج التداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة وتراكيز حامض الاسكوربيك أن النباتات التي زرعت في الموعد الأول تأثرت و بشكل معنوي في مقابل المواعيد الثلاث الأخرى و تحت المستويات المختلفة من حامض الاسكوربيك عدا معاملة 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك عند الموعد الثالث ، إذ سجلت الأوزان الطرية للجذور في الموعد الأول المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم / لتر اكبر وزن رطب للجذور 0.63 غم كما أظهرت بيانات التداخل الثنائي بين المعاملة بالـ IBA وتراكيز حامض الاسكوربيك أن النباتات التي عوملت بالـ IBA بتركيز 4000 ملغم / لتر وحامض الاسكوربيك بتركيز 200 ملغم / لتر سجلت اكبر وزن رطب للجذور 0.80 غم . وتبين نتائج التداخل الثلاثي بين مواعيد الزراعة و IBA وحامض الاسكوربيك أن العقل التي زرعت في الموعد الأول وعوملت بـ 4000 ملغم / لتر IBA مع 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك تفوقت معنوياً على جميع القيم المتحصلة للمعاملات موضوع الدراسة وسجلت أعلى القيم لهذه الصفة 1.40 غم . قد تفسر هذه النتائج على أساس اختلاف درجات الحرارة . أو قد يعود السبب في زيادة الوزن الرطب للجذور في الموعد الأول عن بقية المواعيد إلى أن العقل في هذا الموعد أعطت أعلى معدل لعدد الجذور وأطوالها مما انعكس ذلك على وزنها الرطب جدول (3 و4) . قد تفسر نتائج تفاوت الوزن الرطب للمعاملات المختلفة من IBA للدور الذي يلعبه IBA في زيادة عدد الجذور وأطوالها جدول (3 و 4) مما أدى إلى زيادة المساحة السطحية للامتصاص وبالتالي زيادة المحتوى الداخلي للماء في الجذور ثم زيادة وزنها الرطب (العاني , 1991) . وكذلك الحال في معاملات حامض الاسكوربيك .

جدول (5) تأثير مواعيد الزراعة وIBA و حامض الاسكوربيك وتداخلاتهم في الوزن الرطب للجذور (غم) لنبات الثويا *Thuja orientals.*

مواعيد الزراعة	IBA (ملغم/ لتر)	تركيز حامض الاسكوربيك (ملغم/ لتر)			تأثير مواعيد الزراعة وIBA	تأثير موعد الزراعة
		0	100	200		
الموعد الأول أيلول 2010	0	h 0.00	h 0.00	h 0.00	g 0.00	a 0.40
	2000	h 0.00	d 0.56	de 0.50	d 0.35	
	4000	f 0.30	c 0.86	a 1.40	a 0.85	
الموعد الثاني كانون الثاني 2011	0	h 0.00	h 0.00	h 0.00	g 0.00	b 0.25
	2000	h 0.00	de 0.48	f 0.30	e 0.26	
	4000	f 0.30	d 0.65	d 0.60	c 0.51	
الموعد الثالث نيسان 2011	0	h 0.00	h 0.00	h 0.00	g 0.00	b 0.27
	2000	h 0.00	f 0.33	f 0.30	e 0.21	
	4000	h 0.00	c 0.80	b 1.00	b 0.60	
الموعد الرابع تموز 2011	0	h 0.00	h 0.00	h 0.00	g 0.00	c 0.09
	2000	h 0.00	g 0.18	g 0.13	f 0.10	
	4000	h 0.00	f 0.31	fg 0.23	e 0.18	
تأثير مواعيد الزراعة و حامض الاسكوربيك	الأول	e 0.10	b 0.47	a 0.63	تأثير IBA	
	الثاني	e 0.10	c 0.37	c 0.30		
	الثالث	e 0.00	c 0.37	bc 0.43		
	الرابع	e 0.00	d 0.16	d 0.12		
تأثير IBA وحامض الاسكوربيك	0	e 0.0	e 0.0	e 0.0	c 0.0	
	2000	e 0.0	c 0.38	c 0.30	b 0.23	
	4000	d 0.15	b 0.65	a 0.80	a 0.53	
تأثير حامض الاسكوربيك		b 0.05	a 0.34	a 0.37		

*القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 %

5– الوزن الجاف للجذور :-

يبين الجدول (6) أن لمواعيد الزراعة تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للجذور وكان أفضل وزن جاف للجذور 0.19 غم من الزراعة في الموعد الأول وقلت هذه القيمة وبشكل تدريجي وسجلت أقل القيم 0.08 غم من الزراعة عند الموعد الرابع ، كما أدت المعاملة بـ 4000 ملغم / لتر IBA إلى حدوث فرق معنوي لهذه الصفة والذي وصل أعلاه 0.27 غم في مقابل 0.13 غم و 0.0 غم عند المعاملة بالـ IBA 2000 ملغم / لتر ومعاملة المقارنة على التوالي و اللتان اختلفتا معنوياً عن سابقاتهما , وأظهرت المعاملة بالاسكوربيك تفوقا معنويا لهذه الصفة مقارنة مع معاملة المقارنة ، وأشارت البيانات للتداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة و IBA إلى أن النباتات التي زرعت في الموعد الأول عند التركيز 4000 ملغم / لتر IBA قد أدت إلى الحصول على أعلى وزن جاف 0.39 غم . كما أشارت نتائج التداخل الثنائي بين مواعيد الزراعة وتراكيز حامض الاسكوربيك أن النباتات التي زرعت في

الموعد الأول و المعاملة بالتراكيز المختلفة من حامض الاسكوربيك قد تأثرت وبشكل معنوي في مقابل المواعيد الثلاث الأخرى وتحت المستويات المختلفة من حامض الاسكوربيك ، إذ سجلت الأوزان الجافة للجذور في الموعد الأول المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 100 ملغم / لتر اكبر وزن جاف للجذور 0.29 غم كما أظهرت بيانات التداخل الثنائي بين المعاملة بالـ IBA وتراكيز حامض الاسكوربيك أن النباتات التي عوملت بـ 4000 ملغم / لتر IBA و 200 ملغم / لتر حامض الاسكوربيك بتركيز سجلت اكبر وزن جاف للجذور بلغ 0.46 غم . بناءاً على نتائج التداخل الثلاثي بين مواعيد الزراعة و IBA وحامض الاسكوربيك ، أن النباتات التي زرعت في الموعد الأول والمعاملة بـ 4000 ملغم / لتر IBA و 200 ملغم / لتر اسكوربيك اختلفت معنوياً مع جميع القيم المتحصلة للمعاملات موضوع الدراسة ، وسجلت أعلى القيم لهذه الصفة 0.70 غم . يمكن أن تفسر هذه النتائج على أساس نتائج الجدول رقم (5) إذ أن نفس المعاملات التي أعطت وزن رطب عالي أعطت وزن جاف عالي بمعنى آخر أن زيادة الوزن الرطب يعطي زيادة في الوزن الجاف .

جدول (6) تأثير مواعيد الزراعة و IBA و حامض الاسكوربيك وتداخلاتهم في الوزن الجاف (غم) للجذور لنبات الثويا *Thuja orientals.*

مواعيد الزراعة	IBA (ملغم/ لتر)	تركيز حامض الاسكوربيك (ملغم/ لتر)			تأثير مواعيد الزراعة و IBA	تأثير موعد الزراعة
		0	100	200		
الموعد الأول أيلول 2010	0	g 0.00	g 00.0	g 0.00	d 0.00	a 0.19
	2000	g 0.00	c 0.41	e 0.15	c 0.18	
	4000	f 0.03	c 0.46	a 0.70	a 0.39	
الموعد الثاني كانون الثاني 2011	0	g 0.00	g 0.00	g 0.00	d 0.00	b 0.13
	2000	g 0.00	d 0.33	e 0.15	c 0.16	
	4000	f 0.02	d 0.34	cd 0.38	b 0.24	
الموعد الثالث نيسان 2011	0	g 0.00	g 0.00	g 0.00	d 0.00	b 0.13
	2000	g 0.00	e 0.13	e 0.15	d 0.09	
	4000	g 0.00	c 0.40	b 0.55	ab 0.31	
الموعد الرابع تموز 2011	0	g 0.00	z 0.00	g 0.00	d 0.00	c 0.08
	2000	g 0.00	d 0.30	f 0.05	c 0.11	
	4000	g 0.00	e 0.16	e 0.21	c 0.12	
تأثير مواعيد الزراعة و حامض الاسكوربيك	الأول	c 0.01	a 0.29	a 0.28	تأثير IBA	
	الثاني	c 0.0	ab 0.22	b 0.17		
	الثالث	c 0.0	b 0.17	ab 0.23		
	الرابع	c 0.0	b 0.15	c 0.08		
تأثير IBA وحامض الاسكوربيك	0	d 0.0	d 0.0	d 0.0	c 0.0	
	2000	d 0.0	b 0.29	c 0.12	b 0.13	
	4000	d 0.01	b 0.34	a 0.46	a 0.27	
تأثير حامض الاسكوربيك		b 0.0	a 0.21	a 0.19		

- القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 %.

المصادر

داؤود ، خالد محمد وزكي عبد الياس (1990) . الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية . مطابع التعليم العالي / جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

الدوري ، علي حسين (2004) . تأثير مواعيد أخذ العقل الخشبية المعاملة بحامض الاندول بيوتيرك في تجذير عقل الزيتون صنف دهكان . مجلة زراعة الرافدين . 9 (2) : 94 –98 .

السلطان ، سالم محمد ومحمد داؤود الصواف وطلال محمود الجلبي (1992) . الزينة ، مطابع دار الكتب للطباعة والنشر/ جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .

سلمان ، محمد عباس (1988) . إكثار النباتات البستنية . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل.

العاني ، طارق علي (1991) . فلسجة نمو النبات وتكوينه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد.

العلاف ، أياد هاني إسماعيل أحمد (2002) . تأثير الموعد وتراكيز IBA في تجذير العقل شبه الخشبية للزيتون صنف بعشيقة المأخوذة من قاعدة ووسط الفرع . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

عوض ، عدنان الشيخ (2005) . تأثير الاوكسين والاوساط الزراعية في تجذير العقل الساقية لنبات الشمشير *Buxus suffruticosal* . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 21 (1) : 85 – 108.

قصاب باشي ، بشار زكي (1996) . تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك في تجذير نبات الجهنمية *Bouganvillea spectabillis* L . مجلة زراعة الرافدين . 28 (2) : 1– 11 .

النعيمي ، جيهان يحي قاسم (1999) . دراسة على إكثار شجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrata* . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل .

Asard, H; J. M. May and N. Smimoff (2004). Vitamin C Function and Biochemistry in Animals and Plants. BIOS Scientific Publishers.

Fadle, M.S. & H.T. Hartmann (1967). Isolation, purification & characterization of an endogenous root promoting factor obtained from basal section of pear hard wood cuttings. Plant physiol. 42: 541-549.

Griffin , J. J., F. A. Blazich, and T. G. Ranney . (1998). Propagation of *Thuja* x 'Green Giant' by Stem Cuttings : Effects of Growth Stage, Type of Cutting, and IBA Treatment1. *J. Environ. Hort*. 16(4):212-214.

Haissig, B.E. (1989). Removal of the stem terminal and application of auxin change carbohydrates *Pinus banksiana* cuttings during propagation. Physiologia plant arum. 77: 84-179.

Hartmann, H.T.; D.E. Kester and F.T. Davies (1990). Plant propagation. Principle & Practices. 5th edition. Prentice-Hall, International, Englewood Cliffs. New Jersey.

Komissarov, D.A. (1969). Biological basis for the propagation of woody plants by cuttings. Program for scientific translation Palestine, printed by IPST Press.

Leakey, R.R.B.; V.R. Chapman and K.A. Longman (1982). Physiological studies for tropical tree improvement & conservation of some factor, affecation root initiation in cuttings of *Triplochiton scleroxylon* K. Schum. Forest Ecology Management. 4: 53-66.

Moustafa, Z. R. and S. E. H. Omran (2006). Effect of foliar application with some organic acids on sugar beet plants. Egypt J. Agric. Res., 84(2): 463 (Abstract).

Oertli , J . J . (1987) . Exogenous application of vitamins as regulators for growth and development of plant . Preview Z . Planzenr Nahr . Bodenk 150 : 375b- 391 .

Ofori, D.A.; A.C. Newton; R.R.B. Leakey & J. Grace (1996). Vegetative propagation of *Milicia excelsa* by leafy stem cuttings: effects of auxin concentration, leaf area & rooting medium. Forest Ecology Management. 84 : 39-48.

SAS (1996) . Statistical Analysis System , Release 7 , SAS . Institute . Inc . Cary . USA .

Smith, M.W. and H. Ghiu (1980). Seasonal changes in the rooting of juvenile & adult Pecan cuttings. Hortscience. 15: 594 – 95.

Sultan , S . M (1974) . Studies on vegetative propagation of some nursery stocks . Ph . D . thesis .wye college . London .

Swamy, S.L.; S. Puri & K. Kanwar (2002). Propagation of *Robinia pseudoacacia* Linn and *Grewia optiva* Drummond from rooted stem cuttings. Agro. For. Systems. 55: 231-237.

Weaver, R.J. (1972). Plant growth substances in Agriculture. W.H. Freeman & company. San Francisco. 594.