

تأثير مواعيد اخذ العقل وتراكيز IBA في إكثار الليمون الحلو بالعقل شبه الخشبية

أياد هاني إسماعيل العلاف

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل – العراق

الخلاصة

تضمن البحث الذي اجري تحت ظروف البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل خلال الموسم 2007-2008 دراسة تأثير أربعة مواعيد لزراعة العقل هي 10 أيلول و 15 تشرين الأول و 10 شباط و 15 آذار باستخدام أربعة تراكيز من IBA صفر و 1000 و 2000 و 4000 ملغم/لتر في إكثار الليمون الحلو بالعقل شبه الخشبية وأشارت النتائج إلى الآتي: ظهر أن موعد زراعة العقل في 10 أيلول قد تفوق معنويا على بقية المواعيد بمعظم صفات النمو الجذري والخضري (نسبة التجذير و معدل عدد الجذور ومعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري و معدل طول النموات الخضرية الحديثة ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري) حيث بلغت القيم 85% و 3,69 جذر و 1,06 غم و 3,95 سم و 1,91 غم للتوالي. وسببت جميع تراكيز IBA خاصة التركيز 2000 ملغم/لتر زيادة معنوية بالصفات المدروسة مقارنة بمعاملة المقارنة عدا نسبة التجذير حيث لم تكن هناك فروقات معنوية بين جميع تراكيز IBA والمقارنة ، وبينت النتائج أن أفضل معاملات التداخل هي بين موعد زراعة العقل في 10 أيلول بعد معاملتها بالتركيز 2000 ملغم/لتر من IBA حيث أدت إلى حدوث زيادة معنوية لأغلب الصفات المدروسة وخاصة لصفتي نسبة التجذير ومعدل عدد الجذور حيث بلغتا 96 % و 56,4 جذرا على التوالي.

المقدمة

تعود الحمضيات إلى العائلة السذبية Rutaceae والتي تشمل أجناس عديدة منها الجنس Citrus الذي يضم معظم أنواع الحمضيات كالنارنج والبرتقال والليمون الحامض والحلو واليوسفي والسندي وغيرها (باشة، 1998). وفي العراق تنتشر زراعة معظم أنواع الحمضيات لملائمة الظروف البيئية لزراعتها خاصة في المنطقتين الوسطى والجنوبية ويبلغ عدد الأشجار المزروعة حوالي 7,13 مليون شجرة منها حوالي 221 ألف شجرة من الليمون الحلو (الجهاز المركزي للإحصاء، 2000) ، إن إكثار الحمضيات خضريا يتم بطرق عديدة منها التطعيم والتركيب والترقيد إضافة إلى العقل والتي يمكن من خلالها إكثار معظم أنواع الحمضيات تقريبا للحفاظ على التركيب الوراثي للصفة المراد إكثاره وعدم تأخر الأشجار بالحمل مقارنة بالأشجار المكاثرة جنسيا (الدوري والراوي، 2000) وتعتبر العقل شبه الخشبية من أكثر أنواع العقل استجابة للتجذير في الأشجار المستديمة الخضرة ومنها الحمضيات (Jul و آخرون، 1994) إذ تستخدم على الأغلب في إكثار بعض الأصول كالليمون الحلو الذي يعد من الأصول المستخدمة في إكثار الحمضيات لقلّة احتواء ثماره على البذور كما أن الأشجار النامية عليه تكون سريعة النمو و مبكرة الإثمار، والثمار الناتجة تكون كبيرة الحجم عالية الجودة ذات قشرة سميكة (إبراهيم، 1998 والدوري والراوي، 2000) . إن قابلية العقل على التجذير تعتمد على موعد اخذ العقل المرتبط بعناصر المناخ كالحرارة والرطوبة والضوء فضلا عن تأثيرها باستخدام منظمات النمو كالأوكسينات ومنها الأوكسين الصناعي حامض الأندول بيوترك IBA الذي يشجع على تكوين مبادئ الجذور العرضية ونموها وتطورها وزيادة معدل عدد الجذور المتكونة (Hartmann وآخرون، 2002 و جندية، 2003). لقد أكدت البحوث السابقة على أهمية موعد اخذ العقل واستخدام الأوكسينات في إكثار عقل الحمضيات حيث ذكر Karakir و Mendilciogu (1986) أن معاملة العقل الخشبية والورقية للليمون الحامض بتركيز 2000 ملغم/لتر IBA أعطت نسبة تجذير تراوحت بين 85-97% على التوالي للعقل الخشبية والورقية ، وبين El-Shazly وآخرون (1994) أن العقل الساقية للليمون ااضاليا (*Citrus lemon L.*) صنف " Eureka " المأخوذة في نيسان والمعاملة بتركيز 4000 ملغم/لتر IBA تفوقت معنويا على بقية المعاملات بنسبة

التجذير ومعدل طول الجذور ومعدل طول النموات الخضرية ومعدل عدد الأوراق للعقل المجذرة . وأكد Rossal و Kersten (1997) أن أفضل مواصفات للنمو الجذري للعقل الساقية لأصل الحمضيات البرتقال (*Citrus sinensis*) صنف "Valencia" تم الحصول عليها عند اخذ العقل في الموعد أيار بعد معاملتها بالتركيز 4500 ملغم/لتر IBA ، في حين ذكر AbouRawash وآخرون (1998) اختلاف بعض أصول الحمضيات بمقدرتها على التجذير عند إكثارها بالعقل الساقية واستخدام مواعيد مختلفة أن أعلى نسبة تجذير لأصل النارج (Sour orange) واليوسفي كليوباترا (Cleopatra Mandarin) بلغت 62% و 45% على التوالي عند اخذ العقل في أيار ومعاملتها بتركيز 1000 ملغم/لتر IBA في حين بلغت نسبة التجذير لأصل الليمون رانجبور (Rangpur lime) 79% عند اخذ العقل في نيسان ومعاملتها بالتركيز ذاته من IBA ، وأكد Haberman وآخرون (2006) عدم وجود فروقات معنوية بنسب التجذير وبمعدل عدد الجذور للعقل الساقية لأصل الحمضيات البرتقال (*Citrus sinensis*) صنف "Valencia" المأخوذة في آب والمعاملة بتركيز صفر و 2000 و 5000 ملغم/لتر IBA .

يهدف البحث إلى تحديد أفضل موعد لأخذ وزراعة العقل وأفضل تركيز من IBA لإكثار الليمون الحلو صنف "الفلسطيني" بالعقل شبه الخشبية داخل البيت البلاستيكي للحصول على مواصفات جيدة للنمو الجذري والخضري.

مواد البحث وطرائقه

نفذ البحث في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للمدة من أيلول 2007 وحتى حزيران 2008 حيث جهزت العقل شبه الخشبية للليمون الحلو صنف "الفلسطيني" من أشجار عمرها 12 سنة تقريبا مزروعة داخل حدائق جامعة الموصل بطول 15-18 سم وبقطر 3-5 ملم من فروع عمرها 1 سنة تقريبا وتضمنت التجربة استخدام أربعة مواعيد لأخذ العقل هي 10 أيلول و 15 تشرين الأول و 10 شباط و 15 آذار وأربعة تراكيز من IBA صفر و 1000 و 2000 و 4000 ملغم/لتر. استخدم IBA على شكل مسحوق محمل بالاكسين الحاوي على المبيد الفطري بنليت بنسبة 25% (طه والزرري، 1988)، وتم تحضير الاوكسين بواقع 50 غم لكل تركيز ففي حالة معاملة المقارنة (صفر) ملغم/لتر تم إذابة (5, 12) غم من المبيد الفطري مع (5, 37) غم من مسحوق البودرة في الكحول الايثيلي وتم خلطها بشكل جيد إلى أن تجانس الخليط وأصبح بشكل عجينة لمساء تركت لتجف لعدة أيام في غرفة مظلمة بعيدا عن الضوء وبعد جفافها طحنت المكونات جيدا لتصبح بشكل جاهز للمعاملة ، وفي تركيز 1000 ملغم/لتر تم إذابة 50 ملغم من الاوكسين وتم إذابة 100 ملغم من الاوكسين لتركيز 2000 ملغم/لتر بينما تم إذابة 200 ملغم من الاوكسين لتحضير التركيز 4000 ملغم/لتر كمادة نقية في الكحول النقي وأذيب مع المسحوق والمبيد سابق الذكر ، أخذت 30 عقلة لكل معاملة رطب بالماء وغمست قواعدا بالمسحوق الحاوي على الاوكسين بعمق 2 سم ثم زرعت في مراقد أبعادها 3×1×0,5م والحماية على رمل البناء الخشن وزرعت على مسافة 5 سم بين الخطوط و 7 سم بين عقل الخط الواحد ثم رشت بالماء رشا خفيفا في اليوم الأول من الزراعة لمنع غسل الاوكسين وللمحافظة على حيويتها. غطيت المراقد بعد الزراعة بالنيلون الزراعي الشفاف مع ملاحظة رفع الغطاء لمدة 2 ساعة كل 3-4 أيام لغرض التهوية ولتلافي إصابة العقل بالأمراض الفطرية. بعد مرور 12 أسبوعا من كل موعد زراعة سجلت القياسات التجريبية (نسبة العقل المجذرة % و معدل عدد الجذور و معدل طول الجذور/سم و معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري /غم و معدل عدد النموات الخضرية الحديثة و معدل عدد الأوراق الحديثة و معدل طول النموات الخضرية الحديثة/سم و معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري/غم) علما أن الجذور والنموات الخضرية جفت بفرن على درجة حرارة 72°م لحين ثبات الوزن لقياس الوزن الجاف لهما (الصحاف، 1988)، استخدم في تنفيذ البحث التصميم العشوائي الكامل CRD بتجربة عاملية ذات عاملين 4×4 تضمنت زراعة العقل بأربعة مواعيد باستعمال أربعة تراكيز من IBA وبواقع 3 مكررات لكل معاملة و 10 عقل لكل مكرر واستعمل اختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (5%) (داؤد وعبد اليأس ، 1990) .

النتائج والمناقشة

تأثير موعد اخذ زراعة العقل وتراكيز IBA في صفات النمو الجذري : يلاحظ من الجدول (1) الأثر الواضح لموعد زراعة العقل على صفات النمو الجذري حيث تفوق الموعد الأول 10 أيلول معنويا على بقية المواعيد بالنسبة المئوية للعقل المجذرة ومعدل عدد وطول الجذور ومعدل الوزن الجاف للمجموع الجذري وبلغت القيم 85% و 69,3 جذر و 37,5 سم و 1,06 غم على التوالي ، يليه الموعدين 15 آذار و 10 شباط واللذين أعطيا نسبة تجذير بلغت 62,50% و 52,50% على التوالي ، أما الزراعة في الموعد 15 تشرين الأول فقد أعطت اقل نسبة تجذير للعقل 35%.

أن تفوق الموعد 10 أيلول معنويا بنسب التجذير و صفات النمو الجذري قد يعزى إلى ملائمة الظروف البيئية في هذا الموعد من درجات الحرارة والرطوبة النسبية لعملية تجذير العقل في حين ربما كانت الظروف البيئية اقل ملائمة لتجذير العقل خاصة في الموعد 15 تشرين الأول لذلك أصبحت نسبة التجذير منخفضة مقارنة بالموعد 10 أيلول، أو ربما تقسر على ضوء الحالة المورفسيولوجية morphophysiological للنبات حيث أن العقل التي أخذت في الموعد 10 أيلول ربما كانت ناضجة والنبات لم يدخل في بدء دورة نمو جديدة وان العقل كانت غنية في محتواها من الكربوهيدرات وتميزت بكون خلاياها ذات جدران ملكننة بشكل جيد مما تاح لتلك العقل التجذير بسهولة (Vieitez و Pena, 1968)، وهذا ما لاحظته عبد الحسين (1986) لعقل الزيتون و Sharma وآخرون (1999) لعقل الشاي من أن العقل الساقية المأخوذة في نهاية الصيف ذات استجابة أعلى للتجذير من تلك المأخوذة في بداية الربيع وهذا يتوقف على الحالة الفسيولوجية للعقلة حيث أن محتواها من المواد الكربوهيدراتية مرتفع في هذا الوقت . من جهة أخرى فان العقل التي أخذت في الموعدين 10 شباط و 15 آذار مع بداية طور الإزهار والذي يستهلك كمية كبيرة من المواد الكربوهيدراتية من اجل التمايز والتفتح الزهري ولكون التجذير والتزهير عمليتان متضادتان حيث أن العوامل المشجعة للتزهير تعد مثبطة للتجذير بسبب التنافس على نواتج التمثيل الضوئي (Morton, 1987) لذلك انخفضت نسبة التجذير في 10 شباط و 15 آذار قياسا مع الموعد 10 أيلول وهذا ما أكده Smalley وآخرون (1991) من أن نواتج التمثيل الضوئي وكذلك نسبة التجذير كانت عالية بالعقل الساقية المأخوذة في أيلول من تلك المأخوذة في حزيران ، كما أن التباين الملحوظ بين نسب التجذير قد يكون ذا علاقة بمنظمات النمو الداخلية وتأثيرها في القدرة على التجذير وانخفاض مستوى مشجعات التجذير وزيادة مستوى المثبطات حيث أشار (Hartmann و Fadle, 1967) أن فعالية المركبات المساعدة للتجذير Rooting Co-factor في مستخلصات براعم وقواعد عقل الكمثرى كانت عالية في نهاية الصيف والخريف وكان ذلك مرافقا للتجذير العالي لتلك العقل ، أو ربما من المحتمل قد يعود السبب في المحتوى النشوي للعقل نتيجة فعالية الأنزيمات المحللة للماء Hydrolyzing enzymes حيث أن زيادة فعالية هذه الأنزيمات يؤدي إلى زيادة محتوى العقل من السكريات الذائبة اللازمة للتجذير مما يؤدي إلى زيادة نسبة التجذير في مواعيد معينة (Caldwell وآخرون، 1988) . هذه النتائج مع Kilany وآخرون (1991) عند إكثارهم 20 صنف من الزيتون أن شهر أيلول هو الامثل لتجهيز زراعة العقل ، كما اتفقت مع ما وجده Abdullah و AL-Khateeb (2004) في دراستهما حول إكثار العقل نصف خشبية لأصل الحمضيات الليمون الحامض المر (*Citrus aurantifolia* Christm swingle) صنف Loomi من تفوق الزراعة الخريفية في أيلول معنويا على الزراعة الربيعية في آذار بنسبة التجذير ومعدل عدد وطول الجذور.

كما يشير الجدول (1) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين تراكيز IBA ومعاملة المقارنة بنسبة تجذير العقل ولكن بالمقابل تم الحصول على أعلى نسبة تجذير عند استخدام التركيز 2000 ملغم/لتر من IBA وبلغت 67,50% في حين تراوحت نسبة التجذير عند استخدام التراكيز صفر و 1000 و 4000 ملغم/لتر 54,16% و 57,50% و 55,83% على التوالي ، وأعطى التركيز 2000 ملغم/لتر من IBA أعلى معدل لعدد الجذور واكبر معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري وبلغ 0,04 جذر و 0,72 غم على التوالي ، وبالمقابل تفوقت جميع تراكيز IBA معنويا على معاملة المقارنة بمعدل طول الجذور وكان أعلى معدل لطول الجذور عند استخدام التركيز 4000 ملغم/لتر IBA وبلغت 5,49 سم .

على الرغم من انه لم تكن هناك فروقات معنوية بنسب تجذير العقل بين تراكيز IBA والمقارنة إلا أن معاملة قواعد العقل بتراكيز IBA قد أدت إلى زيادة بمعدل عدد الجذور وأطوالها مقارنة بالمقارنة وربما قد يكون لاستخدام مسحوق IBA تأثير في زيادة تكوين مبادئ الجذور وتمايها وتطورها واستطالتها في العقل الساقية وزيادة تكوين الجذور الجانبية حيث تزيد من استقطاب الكاربوهيدرات والمركبات المساعدة للتجذير إلى قاعدة العقل حيث تتفاعل مع الأوكسينات وتؤدي إلى تكوين الجذور (Kumer و Palanimsy، 1997) ، أو ربما تفسر إذا كان محتوى العقل من الاوكسينات منخفضا مع زيادة محتواها من المثبطات فان معاملة العقل بالاوكسينات الصناعية تؤدي إلى زيادة نسبة التجذير (Anders وآخرون، 1999)، من جهة أخرى فقد ذكر Hartmann وآخرون (1990) أن معاملة العقل بالاوكسينات الصناعية تؤدي إلى سرعة نقل وتجميع السكريات الذائبة في قواعد العقل مما يؤدي إلى تحسين نسبة تجذير العقل فضلا عن تحفيز عدد من الأنزيمات التي لها دور مهم في عملية نشوء الجذور العرضية وفقا لما ذكره (Anand و Nanda، 1970)، كما تلعب الاوكسينات دورا فعالا وغير مباشر في التجذير حيث تشكل مع المواد الفينولية وبمساعدة بعض الأنزيمات مترابطات (اوكسين- فينول) تشجع على تكوين مبادئ الجذور (Haissing وآخرون، 1974) وقد أكد ذلك (Sabbah و Al-Obeed، 2001) في تجذير عقل الزيتون حيث استخدم الاوكسين مع المركبات الفينولية للحصول على نتائج جيدة .

هذه النتائج جاءت متشابهة مع Abou Rawash وآخرون (1998) في دراستهم حول إكثار العقل الساقية للنانج (Sour orange) و Haberman وآخرون (2006) عند إكثارهم للعقل الساقية للبرتقال (Citrus sinensis) صنف " Valencia " من عدم وجود فروقات معنوية بالنسبة المئوية لتجذير العقل عند استخدام تراكيز IBA ومعاملة المقارنة ، كما تماشت النتائج مع Al-Saadoon (1994) من أن أعلى نسبة مئوية لتجذير العقل الساقية لليمون الحلو (Sweet lime) تم الحصول عليها باستخدام تركيز 2500 ملغم/لتر IBA ، ومع Pandey وآخرون (2003) من تفوق معاملة 2000 ملغم/لتر IBA معنويا على التركيزين صفر و 1000 ملغم/لتر IBA بمعدل عدد الجذور ومعدل طول الجذور عند إكثارهم لبعض أصول الحمضيات ومع Kumar و Kumar (2004) في دراستهما حول إكثار العقل الساقية لليمون الحلو من تفوق التركيز 2000 ملغم/لتر IBA معنويا على بقية التراكيز.

الجدول(1): تأثير مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA في صفات النمو الجذري للعقل شبه الخشبية لليمون الحلو صنف " الفلسطيني " .

معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	معدل طول الجذور (سم)	معدل عدد الجذور	نسبة التجذير%	مواعيد اخذ وزراعة العقل
أ 1,06	أ 5,37	أ 3,69	أ 85,00	10 أيلول
ج 0,20	ب 4,20	ب 2,14	ج 35,00	15 تشرين الأول
ب 0,38	ب 4,57	ب 2,30	ب 52,50	10 شباط
ب 0,43	أ 5,37	ب 2,65	ب 62,50	15 آذار
تراكيز IBA (ملغم . لتر ⁻¹)				
ج 0,30	ب 3,90	ب 2,29	أ 54,16	صفر
أ 0,59	أ 4,92	أب 2,67	أ 57,50	1000
أ 0,72	أ 5,19	أ 3,04	أ 67,50	2000
ب 0,46	أ 5,49	أب 2,78	أ 55,83	4000

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

تأثير موعد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA في صفات النمو الخضري: يبين الجدول (2) أن زراعة العقل في الموعدين 10 أيلول و 15 تشرين الأول أعطيا أعلى معدل لعدد الأوراق الحديثة بلغ 3,48 و 3,53 ورقة على التوالي وتوقفا معنويا على الموعدين 10 شباط و 15 آذار اللذان أعطيا 2,28 و 2,50 ورقة على التوالي ، وسجلت العقل المزروعة في 15 تشرين الأول توقفا معنويا بمعدل عدد النموات الخضرية الحديثة عن المواعيد الأخرى وبلغ 1,92 ورقة ، وتوقفت العقل المزروعة في 10 أيلول

بصورة معنوية على جميع المواعيد الأخرى بمعدل طول النموات الخضرية الحديثة ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغت 95,3 سم و 91,1 غم على التوالي .
أن التفوق المعنوي للموعد 10 أيلول على المواعيد الأخرى يمكن أن يعزى إلى التجذير المبكر أو معدل عدد الجذور العالي لعقل هذا الموعد (جدول1) حيث أن الجذور تؤثر في النمو الخضري للعقل عن طريق تجهيزه بالماء والعناصر الغذائية وبعض الهرمونات خاصة الساييتوكاينين الذي ينتج بدرجة رئيسية في الجذور وينتقل إلى الأعلى عن طريق الخشب ، ومن المعروف أن الساييتوكاينين يؤثر بدرجة كبيرة في النمو الخضري من خلال تحفيزه لانقسام وتمايز الخلايا (Weaver، 1972) ، كما يمكن أن يعزى إلى النمو النشط للبراعم مما أدى إلى زيادة تركيز الاوكسين الداخلي الذي يشجع النمو الخضري (Nanda و Anand، 1970) ، هذا بالإضافة إلى احتمال كون المواد الغذائية المخزونة في عقل هذا الموعد أعلى من غيره من المواعيد مما ساعد في الحصول على نمو خضري جيد .
هذه النتائج تماشت مع ما لاحظته يوسف وآخرون (1986) من تفوق موعد اخذ العقل في آب على المواعيد الأخرى معنويا بمعدل عدد الأوراق الحديثة للعقل الورقية للزيتون صنف بعشيقية كما تماشت مع ما أشار إليه الدوري وآخرون (2003) من أن أعلى قيمة لعدد وطول التفرعات الخضرية الحديثة لبعض أصناف الزيتون كان خلال شهر تشرين الأول.

وكما يتضح أن جميع تراكيز IBA 1000 و 2000 و 4000 ملغم/ لتر سجلت تفوقا معنويا بصفتي معدل عدد الأوراق والنموات الخضرية الحديثة بالمقارنة مع معاملة المقارنة وأفضل التراكيز هو 2000 ملغم/لتر IBA والذي أعطى أعلى معدل لعدد الأوراق الحديثة وأعلى معدل لعدد وطول النموات الخضرية الحديثة واكبر معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغ 5,3 ورقة و 61,1 و 81,3 سم و 24,1 غم على التوالي في حين بلغت هذه القيم لمعاملة المقارنة 2,22 ورقة و 03,1 و 2,39 سم و 75,0 غم على التوالي ، أن تأثير IBA في تحسين صفات النمو الخضري قد يكون عن طريق زيادته المجموع الجذري للعقل كذلك إنتاجه وامتصاصه للعناصر الضرورية التي تنتقل إلى الأعلى وتؤدي إلى نمو البراعم وتفتحها مما يؤدي إلى إنتاج نمو خضري جيد ، أو قد يكون على أساس أن الاوكسينات تلعب دورا في عملية انقسام الخلايا واتساعها نتيجة التحكم في بناء البروتينات والأنزيمات الخاصة بعملية اتساع الخلايا ومن ثم زيادة استطالة الخلايا وتحسين النمو الخضري (العاني، 1991).

تماشت هذه النتائج مع El-Shazly و Al-Saadoon (1994) وآخرون (1994) في دراستهم كلا على حدة حول إكثار العقل الساقية لليمون يوريكا (Eureka lemon) من أن تراكيز IBA سببت زيادة معنوية بصفات النمو الخضري معدل طول النموات الخضرية ومعدل عدد الأوراق بالمقارنة مع معاملة المقارنة ، كما تماشت مع العلاف (2002) في دراسته لإكثار العقل شبه الخشبية لصنف الزيتون "بعشيقية" من تفوق معاملات IBA 2000 و 3000 و 4000 ملغم/لتر وخاصة التركيز 2000 ملغم/متر معنويا على معاملة المقارنة بمعدل عدد النموات الخضرية ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري ، ومع الشاو وعبد الحسين (2004) من أن تراكيز IBA أعطت زيادة معنوية بصفات النمو الخضري عدد الأفرع الخضرية و المساحة الورقية و معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري بالمقارنة مع المقارنة للعقل الساقية لصنفي الزيتون أشرسى وخستاوي .

الجدول(2): تأثير مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA في صفات النمو الخضري للعقل شبه الخشبية لليمون الحلو صنف " الفلسطيني " .

مواعيد اخذ وزراعة العقل	معدل عدد الأوراق الحديثة	معدل عدد النموات الخضرية الحديثة	معدل طول النموات الخضرية الحديثة (سم)	معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)
10 أيلول	أ 3,48	ب 1,26	أ 3,95	أ 1,91

15 تشرين الأول	أ 3,53	أ 1,92	ب 3,37	ب 0,68
10 شباط	ب 2,28	ب 1,17	ج 2,02	ب 0,62
15 آذار	ب 2,50	ب 1,27	ج 2,24	ب 0,78
تراكيـز IBA (ملغم . لتر ⁻¹)				
صفر	ب 2,22	ب 1,03	ب 2,39	ب 0,75
1000	أ 3,01	أ 1,41	ب 2,69	أب 1,02
2000	أ 3,57	أ 1,61	أ 3,81	أ 1,24
4000	أ 2,98	أ 1,56	ب 2,68	أب 0,97

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد لا تختلف معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

تأثير التداخل بين مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA على صفات النمو الجذري: من نتائج الجدول (3) يلاحظ أن التداخل المشترك بين العقل المزروعة في الموعد 10 أيلول والمعاملة بالتركيز 2000 ملغم/لتر IBA أعطت أعلى نسبة مئوية لتجذير العقل 96,67% وأعلى معدل لعدد الجذور 4,56 جذر وكذلك أكبر معدل للوزن الجاف للمجموع الجذري 1,68غم ولم تختلف معنويًا عن معظم التداخلات الثنائية الأخرى ، في حين تم الحصول على أعلى معدل لطول الجذور نتيجة للتداخل الثنائي بين موعد زراعة العقل في 10 أيلول بعد معاملتها بالتركيز 2000 ملغم/لتر IBA كذلك التداخل المشترك بين زراعة العقل في 15 آذار والمعاملة بالتركيز 1000 ملغم/لتر IBA وأعطيا 6,69 و 6,73سم على التوالي ولم تختلف معنويًا عن معظم التداخلات الأخرى المشتركة . تماشت النتائج مع ما وجدته Abdullah و-AL Khateeb (2004) في دراستهما حول إكثار العقل نصف خشبية لأصل الحمضيات الليمون الحامض المر (*Citrus aurantifolia Christm swingle*) صنف Loomi من تفوق التداخل بين زراعة العقل في أيلول ومعاملتها بتراكيز IBA معنويًا بنسبة التجذير ومعدل عدد وطول الجذور على بقية التداخلات . قد يعزى اختلاف مواصفات المجموع الجذري باختلاف مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA الى التفاوت في مستوى الأوكسينات الداخلية والعوامل المرافقة للتجذير ومثبطات النمو خلال فترات النمو المختلفة (سلمان، 1988) ، او تفسر النتائج على ضوء ما تم ذكره من تأثير الظروف البيئية التي تسهم في التغييرات الفسلجية للنبات والتي تؤثر على تكوين الجذور ونموها وتطورها ، كما تعزى الى التأثير المشترك الايجابي للعاملين (المواعيد وتراكيز IBA) .

تأثير التداخل بين مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA على صفات النمو و الخضرية: يشير الجدول (4) أن التداخل المشترك بين موعد زراعة العقل في 15 تشرين الأول ومعاملة العقل بالتركيز 2000 ملغم/لتر IBA أعطت أعلى معدل لعدد الأوراق الحديثة عن بقية التداخلات وبلغ 5,15 ورقة يليه التداخل بين موعد زراعة العقل في 10 أيلول بعد معاملتها بنفس التركيز من IBA والذي أعطى 4,48 ورقة ، أما أكبر معدل لعدد النموات الخضرية الحديثة فقد تم الحصول عليها نتيجة التداخل بين زراعة العقل في 15 تشرين الأول بعد معاملتها بالتركيز 4000 ملغم/لتر IBA وبلغ 3,05 وقد تفوق معنويًا على كافة التداخلات ، وقد أمكن الحصول على أكبر زيادة معنوية في معدل طول النموات الخضرية الحديثة وبلغ 5,90 سم و أكبر معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري 2,76غم نتيجة للتداخل الثنائي بين زراعة العقل في الموعد 10 أيلول والمعاملة بالتركيز 2000 ملغم/لتر IBA والذي تفوق معنويًا على جميع التداخلات الأخرى الثنائية . من الملاحظ ان التداخلات بين مواعيد اخذ العقل وتراكيز IBA التي كانت مؤثرة في زيادة معدل عدد الاوراق الحديثة ومعدل طول النموات الخضرية ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري كان لها نفس التأثير في زيادة المواصفات الجذرية للعقل وربما يستدل من هذا ان هناك تشابهًا في العوامل والظروف التي تؤثر ايجابيا او سلبيا على النمو الجذري والخضري للعقل ، او ان تكوين مجموع جذري جيد للعقل حسن من النمو الخضري لها.

الجدول(3): تأثير التداخل المشترك بين مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA على صفات النمو الجذري للعقل شبه الخشبية

معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	معدل طول الجذور (سم)	معدل عدد الجذور	نسبة التجذير %	تراكيز IBA (ملغم. لتر ⁻¹)	مواعيد اخذ وزراعة العقل
0,28 د-ح	3,40 س ح	3,06 ب ج	80,00 أ-ج	صفر	10 أيلول
1,25 ب	4,99 ج-و	3,50 أ ب	80,00 أ-ج	1000	
1,68 أ	6,69 أ	4,56 أ	96,67 أ	2000	
1,02 ب	6,39 أ ب	3,63 أ ب	83,33 أ ب	4000	
0,34 د-س	3,83 ه-ح	1,93 ج د	40,00 د-س	صفر	15 تشرين الأول
0,17 و-ح	3,76 و-ح	2,16 ج د	33,33 ه-س	1000	
0,23 ه-ح	4,26 د-ح	2,60 ب-د	46,67 د-س	2000	
0,07 س ح	4,93 ج-و	1,86 ج د	20,00 س	4000	
0,05 ح	3,00 ح	1,55 د	30,00 وس	صفر	10 شباط
0,42 و-ج	4,21 د-ح	2,50 ب-د	53,33 د-س	1000	
0,66 ج	5,27 ب-و	2,50 ب-د	66,67 ب-د	2000	
0,38 و-ج	5,80 أ-ج	2,66 ب-د	60,00 ب-ه	4000	
0,51 و-ج	5,38 أ-د	2,60 ب-د	66,67 ب-د	صفر	15 آذار
0,53 د-ج	6,73 أ	2,53 ب-د	63,33 ب-د	1000	
0,31 د-ح	4,54 ج-س	2,50 ب-د	60,00 ب-ه	2000	
0,37 ج-و	4,84 ج-س	2,97 ب ج	60,00 ب-ه	4000	

*المتوسطات التي تشترك بالحرف الأبجدي نفسه لكل تداخل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%

الجدول(4): تأثير التداخل المشترك بين مواعيد اخذ وزراعة العقل وتراكيز IBA على صفات النمو الخضري للعقل شبه الخشبية لليمون الحلو صنف " الفلسطيني " .

معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	معدل طول النموات الخضرية الحديثة (سم)	معدل عدد النموات الخضرية الحديثة	معدل عدد الأوراق الحديثة	تراكيز IBA (ملغم. لتر ⁻¹)	مواعيد اخذ وزراعة العقل
1,20 ج د	2,25 ه-و	1,16 ج-ه	2,03 ه-و	صفر	10 أيلول
1,66 ب ج	3,70 ب-د	1,31 ج-ه	3,31 ب-ه	1000	
2,76 أ	5,90 أ	1,40 ج-ه	4,48 أ ب	2000	
2,01 ب	3,95 ب ج	1,16 ج-ه	4,11 أ-ج	4000	

0,79 د-و	3,11 ج-هـ	1,05 ج-هـ	2,38 د-و	صفر	15 تشرين الأول
0,58 د-و	3,16 ج-هـ	1,46 ج-هـ	3,46 ب-د	1000	
1,00 د-هـ	4,50 ب	2,11 ب	5,15 أ	2000	
0,35 هـ-و	2,70 د-و	3,05 أ	3,13 ج-و	4000	
0,28 و	1,66 و	1,01 ج-هـ	1,91 و	صفر	10 شباط
0,99 د-هـ	2,15 هـ-و	1,28 ج-هـ	2,56 د-و	1000	
0,53 هـ-و	2,35 هـ-و	1,52 ج-د	2,58 د-و	2000	
0,69 د-و	1,94 هـ-و	0,85 هـ	2,06 هـ-و	4000	
0,74 د-و	2,55 د-و	0,91 د-هـ	2,56 د-و	صفر	15 آذار
0,87 د-و	1,75 و	1,60 ب-ج	2,73 د-و	1000	
0,67 د-و	2,51 د-و	1,40 ج-هـ	2,08 هـ-و	2000	
0,85 د-و	2,15 هـ-و	1,20 ج-هـ	2,63 ج-و	4000	

*المتوسطات التي تشترك بالحرف الأبجدي نفسه لكل تداخل لا تختلف معنويًا فيما بينها حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 5%.

Effect of cuttings taken dates and IBA concentrations in propagation Sweet lemon by semi-hardwood cuttings

Ayad H.Esmaeel Al-Allaf

Hort.Dept, College of Agric. & Forestry, Mosul Univ., Iraq.

Summary

The research was conducted in plastic houses of Horti/ Dept/ College of Agric and Forestry / Mosul Univ. during 2007-2008 season to study the effects of four planting dates 10 Sept, 15 Oct , 10 Feb and 15 Mar and four concentration of IBA 0 , 1000, 2000 and 4000 mg.L⁻¹ on propagation of Sweet lemon by semi-hardwood cuttings. The result was as follows:- Planting cutting dates on 10 Sept was superior significantly on other dates in most root and vegetative growth parameters rooting percentage , roots number , dry root weight , Shoot length and vegetative dry weight which were 85%, 3.96 root, 1.06g , 3.95 cm and 1.91g respectively. All IBA concentrations and especially 2000 mg.L⁻¹ increased studied parameters as compared with the control treatments , except rooting percentage . The best interaction treatment were between cutting planting dates 10 Sept and 2000 Mg.L⁻¹ IBA wich resulted in a significant increment in most of the parameters especially rooting percentage and roots number wich reache 96.67%, and 4.56 roots respectively .

المصادر

- إبراهيم، عاطف محمد (1998). أشجار الفاكهة، أساسيات زراعتها، رعايتها وإنتاجها . الطبعة الأولى. كلية الزراعة جامعة الإسكندرية . جمهورية مصر العربية .
- أغا ، جواد ذنون و داؤد عبد الله داؤد (1991). إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. الجزء الثاني وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .
- الجهاز المركزي للإحصاء (2000). المجموعة الإحصائية السنوية – وزارة التخطيط – جمهورية العراق الدوري، علي حسين و عادل خضر سعيد الراوي (2000). إنتاج الفاكهة . وزارة التعليم العالي والبحث

العلمي/ جامعة الموصل.

الدوري، فؤاد طه، نداء محمد علي، مؤيد حسام الدين و محمود محمد خليل (2003). تأثير موعد زراعة العقل وهرمون روتكس Rotex في تجذير العقل الغضة لبعض أصناف الزيتون *Olea europaea* مجلة الزراعة العراقية مجلد(8) عدد (5) 12-20.

الشاو ، فتحي احمد محمد وسهيل عليوي عبد الحسين (2004) . تأثير موقع العقله والمعاملة بـ IBA في النمو والصفات الخضريه لشتلات الزيتون *Olea europaea L* . مجلة العلوم الزراعية العراقية مجلد

35 العدد 2 . 43-52.

الصحاف، فاضل حسين (1988) . تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد

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

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

باشة، م.ع.أ. (1998). إنتاج الفاكهة بالمملكة العربية السعودية. منشورات جامعة الملك سعود ، المملكة العربية السعودية . ص 642.

جندي، حسن (2003). فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر والتوزيع جمهورية مصر العربية .

داؤد ، خالد محمد وزكي عبد اليأس (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. مطابع التعليم العالي/ جامعة الموصل . العراق .

طه، خالد حسن وعبد الجواد أمين الزرري (1988). المكافحة الكيميائية للفطريات المسببة لمرض موت البادرات وعفن جذور التبغ . مجلة وقاية النبات العربية . العدد السادس .

عبد الحسين، مسلم عبد علي (1986). تأثير بعض المعاملات على تجذير عقل الزيتون صنفى الاشرسي والنبالي تحت الري الرذاذي . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد

يوسف ، يوسف حنا ، محمد سعيد الخياط وجمعة سند شل (1986) . تأثير موعد أخذ الأقسام وحمض الأندول بيوترك على تجذير الأقسام الورقية لزيتون بعشيفة . المجلة العراقية للعلوم الزراعية(زانكو) مجلد 4 العدد 3 7:18.

Abdullah, Gh.R. and A.A. AL-Khateeb (2004). Rooting Response of Lime (*Citrus aurantifolia Christm Swingle*) cultivar (cv.) loomi to Indole Buteric Acid (IBA), Rooting Media and Date of Planting cutting, Scientific Journal of King Faisal University Basic and Applied Sciences 5(2)53-71.

AbouRawash, M.; H.F. El-Wakeel ., K.Nabila and A.E.Mohamed(1998).Studies on the vegetative propagation of some Citrus rootstocks. Annals Agric Sci .,Ain Shams

Univ.,Cairo, 43(2):523-537.

AL-Obeed,R.S. and Sabbah, S.M., (2001).The effect of some growth regulators Phenolic acids and time of propagation on the Rhizogenesis of Olive semi-hardwood cuttings, J.King SaudUniv.Agric.Sci.13(2):137-146.

AL- Saadoon, H.S.(1994). Effect of Indole Buteric Acid on Rooting and sprouting behaviour of stem cuttings of some Citrus species and cultivars, Mesopotamia J.

Agric 26(1):25-29.

Caldwell, J.D., D.C.Coston and K.H.Brock (1988).Rooting of semi-hardwood Hayward

- Kiwifruit cuttings. HortSci . 23:714-717.
- De Andres, E. F.; J. Alegre ; J. L. Tenorio ; M. Manzanares ;F. J. Sanchez and L.Ayerbe (1999). Vegetative propagation of (*Colutea arborescens* L.) a multipurpose leguminous shrub of semi arid climates. Agroforestry systems., 46: 113-121.
- El-Shazly, S. M. and M. B. El-Sabroun and H. A. Kassem(1994). Root formation on the stem cuttings of Eureka Lemon and El-Soukari Loquat as affected by root-promoting chemicals and mist. Alex. J. Agric. Res., 39(3): 559-569.
- Fadle, M.S. and H.T. Hartmann (1967). Isolation, purification and characterization of an endogenous root promoting factor obtained from basal section of pear hard wood cuttings. Plant physiol.42:541- 549.
- Habermann, G., R.F., Alvarez., J.C.,Modesto., A.T. Fortes., J.D.Rodrigues and E.O. Ono (2006). Rooting of healthy and Cvc-Affected Valencia sweet orange stem cuttings, through the use of plant regulators. Brazilian archives of biology and technology 49(1):29-36.
- Haissig, B.E.(1974). Influences of auxins and auxin synergism on adventitious root primordium initiation and development, N.Z.J. Sci.4(2):311-323.
- Hartmann, H. T.; D. E. Kester and F. T. Davis (1990). Plant propagation, principles and practices, Fifth edition. Prentices-Hall, Inc., EngleWood Cliffs, New Jersey. U.S.A.
- Hartmann, H.T.: D.E. Kester ; F.T. Davies and R.L. Geneve (2002). Plant propagation , principles and practices. 7 edition Prentice upper saddle river-Hall, Inc, New Jersey.
- Jull, L.G., Warren, S.L. and F.A., Blazich (1994). Rooting Yoshino cryptomeria stem cuttings as influenced by growth stage, branch order, and IBA treatment, HortSci, 29(12):1532-1535.
- Karakir, N. and K. Mendicioglu (1986). Investigation on the propagation of Certain lemon cultivars using stem and leaf Bud cuttings. Daya, Torim ve ormancihk10(3):378-383 (plan.Gro.Reg. Abs.1987.13(12)2186.
- Kilany, A. O. (1991). Seasonal changes in root ability and rooting substances of Olive cuttings. Annals. Agric. Sci. Moshtohor., 29(4): 1635-1651.
- Kumar, S. and H.S. Kumar (2004). Effect of IBA (Indol Butric Acid) and PHB(p-hydroxybenzoic acid) on the regeneration of sweet lime (*citrus limettioides Tanaka*) through stem cuttings, Progressive Agric, 4(1)54-56.
- Morton, J. (1987). Fruit of warm climates. Miami, Fl.Carissa. 420-422.
- Nanda, K. K. and U. K. Anand (1970). Seasonal changes in auxin effects on rooting of stem cuttings of *Populus nigra* and its relationship with mobilization of starch . PlantPhysiol., 23: 99-107.

- Palanisamy, K. and P. Kumar (1997). Effect of position, size of cuttings and environmental factors on adventitious rooting in neem (*Azadirchta indica* A. Juss). Forest Ecology and Management., 98: 277-288.
- Pandey, A., R.M. Patel, S. Agrawal and H.G. Sharma (2003).Effect of plant growth regulator on rooting and survival percentage of different species of Citrus cuttings, Orissa J. Horti. 31(2)42-44.
- Rossal, P.A. and E. Kersten(1997). Effect of Indol Butric Acid on the rooting of Valencia orange cuttings intermittent mist (*Citrus sinensis* L. osbeck). Sci. Agric. 54(1-2).
- Sharma, M., A.Sood . P.K., Nagar, O.Prakash and P.S. Abuja(1999).Direct rooting and hardening of tea microshoots in the field, Plant Cell, Tissue and Organ Culture 58(2):111-118.
- Smalley, T.J., M.A., Dirr, A.M., Armitage B.W., Teskey andR.F.Syverson(1991) Phytosynthesis and leaf water, carbohydrate, and hormone status during rooting of stem cuttings of *Acer rubrum*, Journal of the American Society for Horticulture Science 116(6):1052-1057.
- Vieiltez, E. and J.Pena (1968). Seasonal rythum of rooting of *salix atrocinerea* cuttings. Physiol.Plant. 21:544-555.
- Weaver, R. J. (1972). Plant growth substances in agriculture. W. H. freman and company. Sanfrancisco. Pp.5949.