إكثار شجيرات زعرور الزينـة *Cotoneaster prostrata* بالعقل الساقية الطرفيـة

جهان يحيى قاسم عمار عمر الأطرقجي
قسم البستنة / كلية الزراعـة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصـة

أجريت الدراسة في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، بهدف معرفة تأثير زراعة العقل في أربعة مواعيد هي آب وتشرين الثاني وشباط وأيار بعد معاملتها بثلاثة تراكيز من مخلوط NAA + IBA هي صفر+ صفر (مقارنة) و ١٠٠٠+ ١٠٠٠ و ١٥٠٠ + ١٥٠٠ ملغم / لتر بطريقة الغمر السريع فضلاً عن تجريح العقل المزروعة أو بدون تجريح ، وتشير النتائج إلى أن لموعد الزراعة تأثير كبير في تجذير العقل حيث تم الحصول على أعلى نسبة تجذير ٨٨.١٩ و ١٠٠ % عند الزراعة في شباط وتشرين الثاني ، وقد أدى التجريح إلى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة حيث وصلت نسبة التجذير إلى ٦٥.٢٧ % في مقابل ٦٠.٧٦ % للعقل غير المجرحة ، ومن جهة أخرى فقد ظهر أن استخدام مخلوط NAA + IBA وبتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم / لتر إلى الحصول على أعلى نسبة تجذير ٧٠.٣١ % وأكبر عدد للجذور وأطولها ٩.٠١ جذر / عقلة و٥.٨٤ سم على التوالي وأكبر عدد للنموات الخضرية ٠.٥٤ فرع / عقلة ، يمكن القول أن زراعة العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة في تشرين الثاني وشباط بعد معاملتها بمخلوط NAA + IBA بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم / لتر قد أدت إلى الحصول على أعلى نسبة تجذير وأكبر عدد للجذور ١٧.٧١ – ٢٣.١٠ جذر / عقلة ، فضلاً عن تحسين الصفات الأخرى للعقل المجذرة .

المقدمة

تعد شجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrata* والتي تعود إلى العائلة الورديةRosaceae من الشجيرات ذات الاستخدام الواسع في الحدائق العراقية لكونها مستديمة الخضرة وذات تفريع غزير ولجمال أزهارها البيضاء في الربيع وثمارها اللبية الحمراء القرمزية في الخريف والشتاء وهي الفترة التي يندر فيها اللون في الحدائق ، فضلاً عن مقدرتها تحمل الظروف البيئية القاسية ، إذ تستخدم إما كنموذج فردي أو بشكل مجاميع في الحدائق ، وكذلك في عمل اسيجة مانعة لما تحتويه من أشواك (Hay و Beckett ، ١٩٧٨ و Chittenden ، ١٩٨٠) .

تؤثر في نجاح عملية الإكثار الخضري العديد من العوامل منها موعد الزراعة فقد ذكر Dirr (١٩٩٠) . أن عقل الأنواع المختلفة لشجيرات زعرور الزينة تختلف في استجابتها للتجذير حسب المواعيد المختلفة في فصل النمو، وذكر أن الأنواع *adpressus* و *dammeri* تجذر بسهولة في أي وقت من فصل النمو، في حين بين أن الأنواع *apiculatus* و *divariatus* تعد صعبة الإكثار ولكن يمكن إكثارها باستخدام عقل غضة في بداية شهر حزيران بعد معاملتها بمحلول IBA بتركيز ١٠٠٠ - ٣٠٠٠ ملغم /لتر بطريقة الغمر السريع ، للحصول على نسبة تجذير من ٩٠- ١٠٠% . ومن العوامل الأخرى المؤثرة في نجاح الإكثار بالعقل هو معاملة العقل بالاوكسينات فقد بين Chong (١٩٨٢) في دراسة أجراها لغرض معرفة تأثير التراكيز العالية من IBA في تجذير العقل الساقية لنبات *C. acutifolia* عند المعاملة بطريقة الغمر السريع لمدة ٥ ثواني بتراكيز ١٢٥٠ - ٤٠٠٠٠ ملغم /لتر فضلاً عن معاملة المقارنة ، إذ حصل على أعلى نسبة تجذير ٨٨% عند استخدام التركيز ٢٠٠٠ ملغم /لتر في مقابل ١٠ % لمعاملة المقارنة ، وأشار إلى أن التراكيز العالية من IBA بين ٢٠٠٠٠ - ٤٠٠٠٠ ملغم /لتر تؤذي الجزء القاعدي من ساق العقلة وتؤدي إلى سقوط الأوراق وأحيانا موت العقل، وعلى الرغم من ذلك فقد أدى استخدام التراكيز العالية إلى الحصول على نتائج جيدة إذ كونت العقل كمية كبيرة من الجذور فوق المنطقة المتضررة من الساق (قاعدة العقلة) ، و أشار Banko و آخرون (١٩٩٢) عند إكثارهم لشجيرات C. buxifolius بالعقل الساقية النصف متخشبة ، أن استخدام التراكيز ٢٠٠٠، ٤٠٠٠ أو ٦٠٠٠ ملغم / لتر قد أدى إلى الحصول على نتائج جيدة حيث تراوحت نسبة التجذير مابين ٩٢.٦ – ١٠٠

بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول.
تاريخ تسلم البحث ٢٥ /٧ / ٢٠٠٦ وقبوله ٢٠٠٦/٩/٢٥

% ، وانه عند استخدام التراكيز ٤٠٠٠ و ٦٠٠٠ ملغم /لتر تكون اكبر عدد من الجذور ١١.٨ و ١١.٦ جذر / عقلة ، على التوالي وأعلى القيم لنوعية الجذور على العقل . تذكر الكثير من المصادر إلى أهمية استخدام التجريح لقواعد العقل لتحسين تجذيرها فقد ذكر Metacalfe و Chalk (١٩٥٠) أن نباتات العائلة الوردية Rosaceae والتي ينتمي لها نبات زعرور الزينة لها بريسيكل Pericycle مكون من ألياف اللحاء الأولي بشكل رئيسي ، ولكن تظهر لاحقاً مجاميع من خلايا صخرية تظهر بين حزم الألياف لتكون بمجموعها حلقة غير كاملة Broken ring ، وفي هذا المجال يستخدم تجريح قواعد العقل كعملية مشجعة لنشوء الجذور العرضية على عقل العديد من الأنواع والأصناف النباتية ، وأشار عبد الحسين (١٩٨٦) إلى أفضلية استخدام التجريح مع المعاملة بتركيز ٤٠٠٠ملغم / لتر IBA على عقل الزيتون Olea europaea L. صنف نبالي وهو من الأصناف صعبة التجذير حيث وصلت نسبة التجذير إلى ٨٥% مقابل ٥٦.٦٦% لمعاملة المقارنة في حين كان طول الجذور العرضية ٦٧.٧٧سم مقابل ٣١.٣٣سم لمعاملة المقارنة وكان عدد الجذور ١٥.١٣ جذر/عقلة مقابل ٥.٦٧ جذر/عقلة للمقارنة، وقد بين أن التجريح والمعاملة بالاوكسينات تؤدي إلى زيادة قوة اتصال الجذور العرضية بقاعدة العقلة من منطقة خروجها. تهدف الدراسة إلى تحسين تجذير العقل الطرفية لنبات زعرور الزينة من خلال دراسة أثر المعاملة بتراكيز مختلفة من مخلوط IBA و NAA بطريقة الغمر السريع فضلاً عن معرفة اثر تجريح العقل وزراعتها في مواعيد فصلية .

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل ، استخدمت عقل طرفية Terminal shoots لشجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrata* من أمهات يزيد عددها عن٤٠ شجيرة و أعمارها بين ٨ - ١٠ سنوات مزروعة في حدائق فندق الموصل الدولي ، أخذت العقل بطول ١٠ – ١٢ سم وبقطر ٠.٦ – ٠.٩ سم في أربعة مواعيد هي آب وتشرين الثاني وشباط وأيار ، وبعد جمع عقل كل موعد قسمت إلى قسمين : الأول ترك بدون تجريح ، أما القسم الثاني من العقل جرحت تجريحاً خفيفاً Light wound بوساطة شفرة حادة وبطول ٢.٥ سم وعلى بعد ٠.٥ سم من قاعدة العقلة (Sultan ،١٩٧٤) ، ثم عوملت العقل بثلاثة تراكيز من مخلوط IBA + NAA هي : صفر + صفر (مقارنة) و ١٠٠٠ + ١٠٠٠ و١٥٠٠ + ١٥٠٠ ملغم / لتر ،بطريقة الغمر السريع لمدة ٥ ثواني ثم غمست العقل بمسحوق يحوي على ٥% بينوميل ، أستخدم ٢٤ عقلة لكل معاملة بثلاثة مكررات ، استخدمت التجربة العاملية بالتصميم العشوائي الكامل في تنفيذ التجربة ، بعد معاملة عقل كل موعد زرعت العقل في صناديق خشبية تحتوي على رمل بناء خشن مغسول معقم مسبقاً بمادة الفورمالين التجاري ٣٧ -٤١ % ، غطيت صناديق الإكثار بالنايلون الزراعي الشفاف ، سجلت البيانات التالية بعد مرور ٩ أسابيع من زراعة عقل كل موعد ، نسبة التجذير % و عدد الجذور و طول أطول جذر بالسنتمتر و عدد النموات الخضرية على العقلة ، تم المقارنة بين المعاملات وفقاً لاختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى إحتمال ٥% (داؤد وعبدالياس ، ١٩٩٠) .

النتائج والمناقشة

يلاحظ من البيانات في الجدول (١) أن لموعد زراعة العقل تأثير كبير في نسبة تجذيرها إذ وصلت إلى أقصاها ١٠٠% عند الزراعة في شهر تشرين الثاني والتي إختلفت معنوياً مع المواعيد الأخرى ، ولكن الزراعة في شباط أدت إلى الحصول على نسبة تجذير ٨٨.١٩ % ، وسلكت الصفات الأخرى المدروسة الإتجاه ذاته لنسبة التجذير حيث تم الحصول على أفضل القيم لعدد الجذور وطول أطول جذر ١٠.٧٥ جذر /عقلة و ٧.٤٣ سم ، على التوالي عند الزراعة في تشرين الثاني تلتها القيم التي تم الحصول عليها في شهر شباط ، من جهة أخرى لم يتكون نمو خضري على العقل المزروعة في شهري آب و أيار في الوقت الذي وصل عدد النموات الخضرية إلى ٠.٧٠ و ٠.٧١ نمو / عقلة عند الزراعة في تشرين الثاني وشباط ، على التوالي . تشير المصادر إلى الدور الكبير الذي يلعبة موعد الزراعة في تجذير العقل ، إذ أن ذلك مرتبط بالحالة الشكلية و الفسلجية للنباتات الأم ، ومن خلال الملاحظات الحقلية إن النباتات الأم وتحت الظروف الطبيعية لمدينة الموصل أنها دخلت دورة النمو

الربيعي في شهر نيسان والتي إستمرت لفترة أطول من دورة النمو الثانية والتي ابتدأت في شهر أيلول ، وأن تلك النباتات أزهرت في شهر حزيران ، وفي هذا المجال ذكر Hartmann وآخرون (٢٠٠٢) أن النباتات المستديمة الخضرة العريضة الأوراق يمكن أن تجذر عقلها بسهولة إذا أُخذت تلك العقل بعد اكتمال دورة نمو النبات ونضوج الخشب جزئياً، وان الأنواع والأصناف المختلفة تختلف في قدرتها على سرعة تلكنن جدران الخلايا للأفرع النامية، وبينوا انه في كثير من الأنواع النباتية ولاسيما الصعبة التجذير، وأن التزهير عاملاً هاماً يحد من تجذير العقل المأخوذة من نباتات أو أفرع مزهرة وذلك لكون أن المواد المشجعة للتزهير تعد مثبطة للتجذير، وان التزهير والتجذير عمليتان تتنافسان فيما بينهما على نواتج التمثيل. وعلى ذلك فان العقل الطرفية المزروعة بعد بدء دورة النمو في أيار كانت رخوة وغير ناضجة الخشب بشكل كامل ومخزون تلك العقل من المواد الغذائية قليل لحداثتها على النبات، مما قد يكون له الأثر الأكبر في انخفاض نسبة التجذير ومن ثم التأثير على جميع الصفات الأخرى موضوع الدراسة. مع ملاحظة أن دورة النمو الخريفية لم تشمل جميع أطراف الفروع على النبات، وإنما تركزت في الأجزاء العلوية والخارجية للشجيرة، لذلك فان العقل الطرفية المأخوذة في تشرين ثاني كان تجذيرها جيداً كونها ناتجة من دورة النمو الربيعية . وقد لوحظ ارتفاعاً شديداً في درجات الحرارة حيث تراوح مابين ٣٢.٥٤ ْم - ٤٤.٠٩ ْم للعظمى أما درجات الحرارة الصغرى فكانت ٢٠.٠٩ ْم - ٢٦.٩٤ ْم للفترة من أيار ولغاية أيلول، ومن الواضح أن تلك الدرجات الحرارية غير ملائمة لتجذير العقل وعلى ذلك فانه قد يكون لها اثر كبير في انخفاض نسبة التجذير في شهر آب حتى مع استخدام عقل ذات خشب ناضج ، وقد تعود إلى واحد أو أكثر من الأسباب المحتملة فضلاً على ما ذكر سابقاً كالتغيرات في المركبات المساعدة للتجذير والتي تختلف مستوياتها في النبات تبعاً لمواعيد الزراعة المختلفة وفقاً لما ذكره El-Nabawy وآخرون (١٩٨٣) على نبات *Olea europaea* L. و El-Torky و El-Shennawy (١٩٩٣) على نباتي *Ficus deltoidea* و *Euphorbia pulcherriama* . ويحتمل أن تكون مثبطات النمو من العوامل الداخلية الأخرى والتي يحتمل أن تكون قد أثرت في النتائج المتحصل عليها، وهذا ما أشار إليه Souidan وآخرون (١٩٩٥) على نبات *Ficus elastica* . فضلاً عن ذلك فان حالة الكاربوهيدرات الداخلية في النبات، يحتمل أن يكون لها أثر كبير أيضا في عملية التجذير نتيجة لارتباط الكاربوهيدرات بفصول السنة ومن ثم بدرجات الحرارة السائدة والتي تؤثر في فاعلية الإنزيمات المحللة المائية Hydrolyzing enzyme إذ وجد أن انخفاض المحتوى النشوي وزيادة الكاربوهيدرات الذائبة في النبات يؤدي إلى ارتفاع نسبة التجذير عندما تكون درجات الحرارة ملائمة، والعكس كان صحيحاً عند انخفاض درجات الحرارة وفقا لما ذكره Zarad و Saleh (١٩٩٤) .

وتشير البيانات إلى أن استخدام مخلوط NAA + IBA بتراكيز مختلفة قد أدى إلى زيادة نسبة التجذير عند مقارنتها بتلك التي لم تعامل ،إذ وصلت نسبة التجذير إلى ٧٠.٣١ % عند استخدام التركيز ١٠٠٠ + ١٠٠٠ ملغم /لتر ، وكذلك تم الحصول على أكبر عدد من الجذور على العقلة ٩.٠١ جذر وأطول تلك الجذور ٥.٨٤ سم عند استخدام نفس التركيز ، وكذلك الحال لعدد النموات الخضرية إذ بلغ عددها ٠.٥٤ فرع / عقلة . من المعروف أن الاوكسينات تعمل على تنشيط عملية انقسام الخلايا وزيادة حجمها وتكوين أوليات الجذور Root primordial ، وتحت ظروف هذه التجربة فان النتائج الخاصة بتأثير المعاملة الكحولية بمخلوط IBA و NAA قد تفسر على أساس سرعة تراكم المركبات المساعدة للتجذير Rooting Co-Factors في قواعد العقل المعاملة بالاوكسينات وفقا لما ذكره Hartmann وآخرون (٢٠٠٢) إلى أن هناك أنواعا من العقل تحتوي على كميات كافية من المركبات المساعدة للتجذير ولكن ينقصها المستوى الملائم من الاوكسين لذلك عند إضافة الاوكسين لتلك العقل فان التجذير يتحسن ، وقد تفسر النتائج السابقة وفقاً لمحتوى العقل من المثبطات الطبيعية و الاوكسينات (El-Torky و El-Shennawy وآخرون ١٩٩٣، وSouidan وآخرون ١٩٩٥) ، فضلا عن ما سبق فقد يكون لمستوى
الجبرلينات أثر في النتائج المتحصل عليها لما له من دور مضاد في تكوين الجذور العرضية وفقاً لما ذكره عبدول (١٩٨٧) و Hartmann وآخرون (٢٠٠٢) ، من جهة أخرى فقد ذكر Zarad و Saleh
(١٩٩٤) أن معاملة العقل بالاوكسينات الصناعية يؤدي إلى سرعة نقل وتجميع السكريات الذائبة في

قواعد العقل، فضلاً عن دور الاوكسينات غير المباشر على تحويل النشا إلى سكريات ذائبة قابلة للنقل في العقل وفقاً لما ذكره Nanda و Anand (١٩٧٠) وMolnar و Lacroix (١٩٧٢) . وعند استخدام مخلوط IBA و NAA بتركيز ١٥٠٠ جزء بالمليون لكلٍ منهما فانه أدى إلى انخفاض نسبة التجذير وجميع الصفات الأخرى ، من المحتمل أن يكون سبب ذلك التأثير التثبيطي للاوكسينات والذي ينتج عن استخدام تراكيز عالية حيث بين Hartmann وآخرون (٢٠٠٢) أن استخدام تراكيز عالية قد يؤدي إلى تثبيط نمو البراعم، واصفرار الأوراق واسمرار الساق. ومن الملاحظات خلال الدراسة أن العقل المعاملة بالتراكيز العالية ١٠٠٠ + ١٠٠٠ جزء بالمليون أو ١٥٠٠ + ١٥٠٠ جزء بالمليون لكلٍ من IBA و NAA قد أدى إلى موت قواعد العقل، وعلى الرغم من ذلك فان العقل المعاملة بتركيز ١٠٠٠ + ١٠٠٠ جزء بالمليون قد أعطت تجذيراً غزيراً فوق المنطقة المتضررة ومما يدل بشكل قاطع على أن الأضرار ناتجة عن فعل الاوكسين المضاف، لأنه لم يلاحظ موت لقواعد العقل في معاملة المقارنة ويؤيد ذلك Chong (١٩٨١) ، و Leclerc و Chong (١٩٨٣) و Chong (١٩٨٦) لاحظوا هذه الحالة على عقل بعض أنواع شجيرات زعرور الزينة ونباتات أخرى.

الجدول (١): تأثير موعد الزراعة ومخلوط NAA+ IBA و التجريح في قابلية تجذير العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة .

العوامل المدروسة	نسبة التجذير (%)	عدد الجذور	طول أطول جذر(سم)	عدد النموات الخضرية
موعد الزراعة				
آب	١٤.٥٨ د	٠.٣٣ د	٠.١٣ د	صفر ب
تشرين الثاني	١٠٠ أ	١٠.٧٥ أ	٧.٤٣ أ	٠.٧٠ أ
شباط	٨٨.١٩ ب	٩.٦٢ ب	٦.٥٥ب	٠.٧١ أ
أيار	٤٩.٣٠ جـ	١.٨٦ جـ	١.٦٧جـ	صفر ب
تركيز مخلوط NAA+ IBA ملغم /لتر				
مقارنة	٥٦.٢٤ جـ	٢.٤٤ جـ	٢.٠٣ جـ	٠.٢٢ جـ
١٠٠٠+١٠٠٠	٧٠.٣١ أ	٩.٠١ أ	٥.٨٤ أ	٠.٥٤ أ
١٥٠٠+١٥٠٠	٦٢.٤٩ ب	٥.٤٨ ب	٣.٩٦ ب	٠.٢٩ ب
التجريح				
بدون تجريح	٦٠.٧٦ ب	٤.٢٧ ب	٣.٢٩ ب	٠.٢٤ ب
تجريح	٦٥.٢٨ أ	٧.٠١ أ	٤.٦١ أ	٠.٤٦ أ

القيم ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

وتشير البيانات إلى أن تجريح العقل أدى إلى الحصول على زيادة معنوية في نسبة التجذير ٦٥.٢٧ % في مقابل ٦٠.٧٦ % للعقل غير المجرحة ،وبنفس الإتجاه كانت نتائج الصفات الأخرى إذ ازدادت القيم المتحصلة وبشكل معنوي لعدد الجذور وطول أطول جذر وعدد النموات الخضرية من العقل المجرحة ، إن النتائج السابقة تتفق مع ما حصل عليه العديد من الباحثين Howard وآخرون (١٩٨٤) على عقل أصل التفاح Apple root stock M26 و Gonzalez وآخرون (١٩٨٩) على نبات *Camellia japonica* . إن تفسير النتائج الخاصة بالتجريح يمكن أن تعزى إلى امتلاك العديد من النباتات ومن بينها شجيرات زعرور الزينة حزم من الألياف والخلايا السكلريدية إلى الخارج من منطقة تكوين الجذور العرضية، والتي قد تشكل نوعاً من الإعاقة الميكانيكية أو الكيميائية لانقسام الخلايا وخروج الجذور العرضية عبر ذلك الطوق وهذا ما أشار إليه Beak bane (١٩٦١ ، ١٩٦٩) و الأطرقجي(١٩٩٦) ، لذا فان التجريح يسهل من انقسام الخلايا وتطور وخروج الجذور العرضية ومن الملاحظ حقلياً أن العقل غير المجرحة كونت كميات من الكالس أسفل العقلة ولم تحصل زيادة قطرية في قاعدة ساق العقلة في حين العقل المجرحة فقد ازداد قطر العقلة وبشكل كبير، وتكون الكالس

على طول منطقة الجرح والذي يحتمل أن يكون طوق البريسيكل قد شكلَ وسببَ نوعاً من الإعاقة لانقسام الخلايا في منطقة تكون الجذور ، والذي يدعم هذا الرأي هو أن كثيراً من العقل غير المجرحة قد كونت جذوراً عرضية من منطقة الأثر ألورقي Leaf gape والتي من المعروف تشريحياً أنها خالية من حزم البريسيكل (Girouard ،١٩٦٧ و Argles ،١٩٦٩) . وبين Hartmann وآخرون (٢٠٠٢) سبباً آخر لاستجابة العقل للتجريح، انه بعد التجريح يتكون الكالس وتتطور الجذور، والتي تكون كثيفة على طول منطقة الجرح، وذلك لان الأنسجة المجرحة تتحفز على الانقسام الخلوي، ويتم هذا طبقاً للتراكم الطبيعي للاوكسينات و الكاربوهيدرات والمواد الأخرى في المنطقة المجرحة والتي تقود إلى الزيادة في سرعة التنفس فضلاً عن ذلك فان الأنسجة المتضررة من التجريح تتحفز على إنتاج الاثيلين والذي له دور في تحفيز تكوين الجذور العرضية، وقد ذكر Hyodo وآخرون (١٩٩١) و Lui و Reid (١٩٩٢) بان الاثيلين يحور من حساسية الأنسجة للاوكسين ويزيد من نشاط وفاعلية إنزيم البيروكسديز Peroxides. وقد بينوا بان الاثيلين المتكون قد يلعب دوراً مهماً في تحفيز إنزيمات لها علاقة ببناء Phenylpropanoid والتي تقود إلى تكوين Chlorogenic acid والفلافونات Flavonoids واللكنين Lignin . من جهة أخرى فقد أعطى Sultan (١٩٧٤) أسبابا أخرى لاستخدام التجريح وهو انه قد يؤدي إلى انطلاق هرمونات خاصة (هرمونات الجروح) Hormones Wounding غير هرمونات النمو ومن ثم تحفز من تكوين الجذور، كذلك يؤدي التجريح إلى زيادة نفاذية الأوكسجين إلى الأنسجة الداخلية في العقلة. فضلاً عن زيادة كمية الماء الممتص من قواعد الأقلام. وذكر سلمان (١٩٨٨) أن تحسين التجذير بسبب التجريح قد يرجع إلى أن التجريح يشجع نشاط إنزيم Poly Phenol Oxidase (PPO) الذي يشترك في سلسلة التفاعلات بين المواد المساعدة للتجذير Rooting Co-Factors (التي يعتقد أن الفينولات و مشتقاتها أحداها) و الاوكسين لتكوين معقد Auxin-phenolic Conjugate الذي يعد احد خطوات التفاعلات المؤدية إلى نشوء مبادئ الجذور.

وتشير البيانات في الجدول (٢) للتأثير المشترك لموعد الزراعة وتركيز مخلوط NAA + IBA أن إستخدام التراكيز ١٠٠٠+١٠٠٠ و١٥٠٠+١٥٠٠ ملغم/لتر قد أدى إلى زيادة نسبة التجذير في مقابل معاملة المقارنة لكل موعد وأن استخدام التركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم/ لتر كان أفضل وبشكل معنوي من استخدام التركيز ١٥٠٠+ ١٥٠٠ ملغم/ لتر باستثناء الزراعة في تشرين الثاني والذي تم الحصول فيه على أفضل القيم لنسبة التجذير ١٠٠% تحت المستويات المختلفة من NAA + IBA ، وتم الحصول على أكبر القيم لعدد الجذور و طول أطول جذر / العقلة عند استخدام التركيز ١٠٠٠ + ١٠٠٠ ملغم / لتر في جميع مواعيد الزراعة لكن أفضل القيم ١٥.٢١ و ١٧.٠١ جذر / عقلة و ١٠.١٩ و١٠.٠١ سم /عقلة عند الزراعة في تشرين الثاني و شباط ، من جهة أخرى لم يتكون نموات خضرية جديدة على العقل المزروعة في شهري آب و أيار تحت التراكيز المختلفة من IBA + NAA . إن النتائج السابقة يمكن أن تفسر وفقاً لما سبق ذكره في تأثير مواعيد الزراعة وتأثير مخلوط IBA و NAA ، ومن الواضح أن العقل المزروعة في تشرين ثاني كانت تحتوي على المستوى المثالي من الاوكسينات الطبيعية والعوامل الأخرى المؤثرة في عملية التجذير بحيث أن عقل المقارنة أعطت أقصى قيمة للتجذير ، في حين لم تكن الاوكسينات هي العامل المحدد لتجذير العقل في المواعيد التي انخفض فيها التجذير وان إضافة الاوكسينات سببت زيادة في عدد الجذور بسبب التبكير في تجذير العقل(بيانات غير منشورة) فضلاً عن تأثيراتها الأخرى التي ذكرت سابقاً .

ومن الجدول (٣) يلاحظ أن التأثير الحاسم لموعد الزراعة في نسبة التجذير سواء جرحت قواعد العقل من عدمه ، إذ تم الحصول على أعلى نسبة تجذير ١٠٠% عند الزراعة في تشرين الثاني عند تجريح أو بدون تجريح ، وأدى التجريح إلى زيادة معنوية في نسبة التجذير عند الزراعة في شهري شباط وأيار ، ومن جهة أخرى أدى التجريح إلى زيادة معنوية في عدد الجذور / عقلة عند الزراعة في شهري تشرين الثاني وشباط حيث بلغت ١٢.٦٥ و١٢.٧٠ جذر / عقلة على التوالي في مقابل ٨.٨٦ و ٦.٥٥ جذر/عقلة عند عدم التجريح لكلا الموعدين على التوالي ، وبينت نتائج طول أطول جذر وعدد النموات الخضرية لكل عقلة إلى أن تجريح العقل وزراعتها في تشرين الثاني وشباط قد أدت إلى الحصول على أفضل النتائج .

ويلاحظ من الجدول (٤) أن استخدام التركيز ١٠٠٠ + ١٠٠٠ ملغم / لتر من IBA + NAA قد أدى إلى الحصول على أفضل نسبة تجذير ٧٢.٩١ % عند تجريح العقل واختلفت هذه

المعاملة معنوياً مع جميع المعاملات الأخرى باستثناء التي عوملت بالتركيز أعلاه وبدون التجريح ، وظهر من البيانات أن استخدام هذا التركيز متداخلاً مع التجريح قد أدى إلى الحصول على أفضل النتائج معنوية لعدد الجذور وطولها وكذلك عدد النموات الخضرية .ويمكن تفسير النتائج وفقا لما سبق ذكره عند مناقشة العوامل كل على انفراد .

الجدول (٢): التأثير المشترك لمواعيد الزراعة وتركيز مخلوط IBA + NAA في قابلية تجذير العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة .

موعـــــــد الزراعـة	تركيز مخلوط IBA +NAA ملغم /لتر	نسبة التجذير (%)	عدد الجذور	طول أطول جذر(سم)	عدد النموات الخضرية
	مقارنة	١٠.٤١ حـ	٠.١٧حـ	٠.١٠ ز	صفر هـ
أب	١٠٠٠ +١٠٠٠	٢٠.٨٣ ز	٠.٦٠ زحـ	٠.٢٢ ز	صفر هـ
	١٥٠٠ +١٥٠٠	١٢.٥٠ حـ	٠.٢٣ حـ	٠.٠٩ ز	صفر هـ
	مقارنة	١٠٠ أ	٤.٩٨ هـ	٤.٠٦ د	٠.٤ جـ
تشرين ثاني	١٠٠٠ +١٠٠٠	١٠٠ أ	١٥.٢١ ب	١٠.١٩ أ	١.١ أ
	١٥٠٠ +١٥٠٠	١٠٠ أ	١٢.٠٨ جـ	٨.٠٤ ب	٠.٦٠ ب
	مقارنة	٧٩.١٦ جـ	٤.٠٤ هـ و	٣.٥٠ د	٠.٥٠ ب جـ
شباط	١٠٠٠ +١٠٠٠	٩٧.٩٢ أ	١٧.٠١ أ	١٠.٠١ أ	١.٠٨ أ
	١٥٠٠ +١٥٠٠	٨٧.٤٩ ب	٧.٨٤ د	٦.١٤ جـ	٠.٥٦ ب
	مقارنة	٣٥.٤١ و	٠.٥٩ زحـ	٠.٤٩ و ز	صفر هـ
أيار	١٠٠٠ +١٠٠٠	٦٢.٤٩ د	٣.٢٣ و	٢.٩٦ د	صفر هـ
	١٥٠٠ + ١٥٠٠	٥٠.٠٠ هـ	١.٧٧ ز	١.٥٨ هـ	صفر هـ

القيم ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد ولكل عامل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

الجدول (٣): التأثير المشترك لمواعيد الزراعة والتجريح في قابلية تجذير العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة .

مواعيد الزراعـة	التجريح	نسبة التجذير (%)	عدد الجذور	طول أطول جذر (سم)	عدد النموات الخضرية
أب	بدون تجريح	١٣.٨٨ و	٠.٢٨ و	٠.٠٨ و	صفر جـ
	تجريح	١٥.٢٧ و	٠.٣٩ هـ و	٠.١٩ و	صفر جـ
تشرين ثاني	بدون تجريح	١٠٠ أ	٨.٨٦ ب	٦.٧٦ ب	٠.٤٤ ب
	تجريح	١٠٠ أ	١٢.٦٥ أ	٨.١٠ أ	٠.٩٦ أ
شباط	بدون تجريح	٨٤.٧٢ جـ	٦.٥٥ جـ	٥.١١ جـ	٠.٥٣ ب
	تجريح	٩١.٦٦ ب	١٢.٧٠ أ	٧.٩٩ أ	٠.٩٠ أ
أيار	بدون تجريح	٤٤.٤٤ هـ	١.٤١ د هـ	١.٢١ هـ	صفر جـ
	تجريح	٥٤.١٦ د	٢.٣١ د	٢.١٤ د	صفر جـ

القيم ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد ولكل عامل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى إحتمال ٥ % .

وتشير البيانات في الجدول (٥) إلى أنه أمكن الحصول على أعلى نسبة تجذير ١٠٠% عند زراعة العقل في تشرين الثاني وتحت المستويات المختلفة للعوامل الأخرى المدروسة وأمكن الحصول على النسبة أعلاه عند الزراعة في شباط والمعاملة بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم/لتر من IBA +NAA مع تجريح العقل ، وإن هذه المعاملات إختلفت معنويا مع جميع المعاملات الواقعة تحت موعدي الزراعة آب و أيار . إن تفسير نتائج نسبة التجذير يقع ضمن الأسباب المحتملة التي تم مناقشتها سابقاً. وظهر أن أكبر عدد من الجذور تكون على العقل المجرحة و المزروعة في شهر شباط والمعاملة بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم/لتر من IBA +NAA حيث بلغ ٢٣.١ جذر /عقلة والتي إختلفت معنوياً مع جميع المعاملات الأخرى ، يمكن أن تفسر النتائج السابقة على أساس ارتباط عملية

التجـذير بـبعض العوامـل مثـل المحتـوى مـن الكاربوهيـدرات، والمركبـات النتروجينيـة والاوكسـينات والمركبـات المسـاعدة للتجـذير والفيتامينـات وغيرهـا، كمـا أشـار إلـى ذلـك Hinesly و Blazich (١٩٨١) علـى نبـات *Abies fraseri* ، و Jull وآخـرون (١٩٩٤) علـى نبـات *Cryptomeria japonica* ، Souidan وآخرون (١٩٩٥) علـى نبات *Ficus elastica* . وأن تلك المواد قد تميل إلى التراكم بالقرب من قاعدة العقلة ، كذلك فان تحول النشا إلى سكريات بفعل زيادة فاعلية الإنزيمات المحللة بوساطة الاوكسينات والتي تنتقل إلى مناطق إنتاج الجذور، وعلى ذلك فان عدم توافر المواد السابقة بالمستوى الملائم لأي سبب كان يؤدي إلى إعاقة تكوين الجذور. وقد تفسر زيادة عدد الجذور على العقل إلى ملائمة الدرجات الحرارية السائدة في المواعيد التي زاد فيها عدد الجذور على العقل، في حين عدم ملائمة الدرجات الحرارية في المواعيد الأخرى أدى إلى قلة عددها وفقاً لما ذكره Sultan (١٩٧٤) و Dykeman (١٩٧٦) والاطرقجي(١٩٩٦) ، وقد يعزى زيادة عدد الجذور إلى تطور نمو خضري جيد على العقل التي بكرت بالتجذير في الفترة التي كان فيها التجذير نشيطاً ، مما سمح بتطور اكبر عدد من الجذور على العقلة لتوافر المواد الضرورية اللازمة لنموها وتطورها .

الجدول (٤): التأثير المشترك للتجريح وتركيز مخلوط IBA +NAA في قابلية تجذير العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة .

التجريح	تركيز مخلوط IBA +NAA (ملغم /لتر)	نسبة التجذير (%)	عدد الجذور	طول أطول جذر (سم)	عدد النموات الخضرية
بدون تجريح	مقارنة	٥٣.١٢ د	٢.١٨ د	١.٥٧ هـ	٠.١٢ د
	١٠٠٠+١٠٠٠	٦٧.٧١ أب	٦.٦٢ ب	٤.٨٠ ب	٠.٣٨ ب
	١٥٠٠+١٥٠٠	٦١.٤٥ جـ	٤.٠٣ جـ	٣.٥٠ جـ	٠.٢٢ جـ
تجريح	مقارنة	٥٩.٣٧ جـ	٢.٧١ د	٢.٥٠ د	٠.٣٢ ب
	١٠٠٠+١٠٠٠	٧٢.٩١ أ	١١.٤٠ أ	٦.٨٨ أ	٠.٧١ أ
	١٥٠٠+١٥٠٠	٦٣.٥٤ ب جـ	٦.٩٣ ب	٤.٤٣ ب	٠٣٦ ب

القيم ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد ولكل عامل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

وتم الحصول على أكبر القيم لطول أطول الجذور على العقلة عند تجريح العقل والمعاملة بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم / لتر عند الزراعة في شهري تشرين الثاني وشباط إذ بلغ طولها ١١.٠٢ و ١٢.٤ سم ، على التوالي وقد إختلفت هاتان القيمتان معنوياً مع جميع المعاملات الأخرى ، وقد تفسر زيادة طول الجذور عند استعمال بعض التراكيز على أساس ما ذكره Strydom (١٩٦٠) في أن معاملة العقل بالـ IBA يؤدي إلى زيادة مستوى الأحماض الامينية بدرجة كبيرة في قواعد العقل بعد مرور ٤٨ ساعة من المعاملة بالمقارنة بالعقل التي لم تعامل، وحدث الشئ نفسه بالنسبة للمواد النتروجينيةNitrogenous substances حيث تراكمت في الأجزاء القاعدية للعقل المعاملة،حيث نقلت بعض المواد مثلasparagines من الأجزاء العليا إلى قواعد العقل. ويعزى السبب في أن استخدام التركيز العالي ١٥٠٠ + ١٥٠٠ جزء بالمليون لا يؤدي إلى زيادة طول الجذور مثل استخدام التراكيز الأقل منه، وذلك طبقاً لما ذكره Dubacq وآخرون (١٩٧٨) في أن تحفيز نمو الجذور بوساطة التراكيز القليلة من الاوكسينات هو ملازم لتخفيض إنتاج الاثيلين وان إعاقة النمو بوساطة المستويات العالية هو ناتج عن زيادة إنتاج الاثيلين.

وتشير النتائج المتحصل لعدد النموات الخضرية أنها توافقت مع المعاملات التي كان التجذير فيها جيداً إذ تكون أكبر عدد للنموات الخضرية على العقل المجرحة والمعاملة بمخلوط IBA + NAA بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم /لتر والمزروعة في شهري تشرين الثاني وشباط إذ بلغ عددها ١.٤٢ و ١.٥٠ فرع / عقلة ، على التوالي

، أما المواعيد التي انخفضت فيها نسبة التجذير فقد انعدم فيها النمو الخضري . يمكن أن تعزى النتائج السابقة إلى مرحلة اكتمال نمو البراعم على العقل، فالعقل التي أخذت في تشرين الثاني و شباط كانت البراعم على العقل متكاملة النمو، ولذلك عند زراعتها في المراقد ابتدأت هذه البراعم بالنمو، خاصة وان العقل قد بكرت بالتجذير ، وقد يعزى تكو ن نمو خضري جيد على العقل التي بكرت في تكوين

الجذور، في أن الجذور النامية تعتبر مصدر جيد لإنتاج السايتوكاينينات التي تصنع فيها، والتي لها دور هام في تحفيز نمو البراعم الساكنة على العقل، وذلك وفقاً لما ذكره عبدول (١٩٨٧) و عبد القادر(١٩٩٩) ، كذلك فان الجذور النامية سوف تجهز النموات الخضرية بالماء والمواد الغذائية اللازمة للنمو. يمكن القول أن زراعة العقل الطرفية لشجيرات زعرور الزينة في تشرين الثاني وشباط بعد معاملتها بمخلوط IBA + NAA بتركيز ١٠٠٠+١٠٠٠ ملغم / لتر قد أدت إلى الحصول على أعلى نسبة تجذير وأكبر عدد للجذور ١٧.٧١ – ٢٣.١٠ جذر / عقلة ، فضلاً عن تحسين الصفات الأخرى للعقل المجذرة .

الجدول (٥): التأثير المشترك لمواعيد الزراعة وتركيز مخلوط IBA + NAA والتجريح في قابلية تجذير العقل الساقية لشجيرات زعرور الزينة .

مواعيد الزراعة	التجريح	تركيزمخلوطIBA+ NAA(ملغم/لتر)	نسبة التجذير (%)	عدد الجذور	طول أطول جذر(سم)	عدد النموات الخضرية
آب	بدون تجريح	مقارنة	٨.٣٣ ط	٠.١٣ م	٠.١٠ ك	صفر هـ
		١٠٠٠ +١٠٠٠	٢٠.٨٣ زحـ	٠.٥٤ ل م	٠.٠٨ ك	صفر هـ
		١٥٠٠+١٥٠٠	١٢.٥ حـ ط	٠.١٧ م	٠.٠٧ ك	صفر هـ
	تجريح	مقارنة	١٢.٥ حـ ط	٠.٢١ م	٠.١٠ ك	صفر هـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	٢٠.٨٣ زحـ	٠.٦٧ ل م	٠.٣٦ط ك	صفر هـ
		١٥٠٠+١٥٠٠	١٢.٥ حـ ط	٠.٢٩ ل م	٠.١١ ك	صفر هـ
تشرين ثاني	بدون تجريح	مقارنة	١٠٠ أ	٤.٩٦ زحـ	٣.١٤ هـ و	٠.١٣ هـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	١٠٠ أ	١٢.٧١ د	٩.٣٦ ب	٠.٧٩ ب
		١٥٠٠+١٥٠٠	١٠٠ أ	٨.٩٢ و	٧.٧٦ب جـ	٠.٤٢ د
	تجريح	مقارنة	١٠٠ أ	٥.٠٠ ز	٤.٩٨ د	٠.٦٧ ب جـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	١٠٠ أ	١٧.٧١ ب	١١.٠٢ أ	١.٤٢ أ
		١٥٠٠+١٥٠٠	١٠٠ أ	١٥.٢٥ جـ	٨.٣٢ ب جـ	٠.٧٩ ب
شباط	بدون تجريح	مقارنة	٧٥.٠٠ جـ د	٣.٠٤ حـ - ك	٢.٧٣ هـ- ز	٠.٣٨ د
		١٠٠٠ + ١٠٠٠	٩٥.٨٣ أ	١٧.٠٠ د هـ	٧.٦٥ جـ	٠.٧٥ب جـ
		١٥٠٠ +١٥٠٠	٨٣.٣٣ ب جـ	٥.٦٧ ز	٤.٩٤ د	٠.٤٦ د
	تجريح	مقارنة	٨٣.٣٣ ب جـ	٥.٠٥ ز	٤.٢٧ د هـ	٠.٦٣ جـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	١٠٠ أ	٢٣.١٠ أ	١٢.٤ أ	١.٥ أ
		١٥٠٠+١٥٠٠	٩١.٦٦ أب	١٠.٠٠ هـ و	٧.٣٤ جـ	٠.٦٧ب جـ
أيار	بدون تجريح	مقارنة	٢٩.١٦ ز	٠.٥٩ ل م	٠.٣١ط ك	صفر هـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	٥٤.١٦ هـ	٢.٢٩ ط- ل	٢.١١و- حـ	صفر هـ
		١٥٠٠+١٥٠٠	٥٠.٠٠ هـ و	١.٣٧ ك - م	١.٢٣ز- ك	صفر هـ
	تجريح	مقارنة	٤١.٦٦ هـ	٠.٥٩ ل م	٠.٦٨ حـ- ك	صفر هـ
		١٠٠٠+١٠٠٠	٧٠.٨٣ د	٤.١٧ ز- ط	٣.٨١ د هـ	صفر هـ
		١٥٠٠+١٥٠٠	٥٠.٠٠ هـ و	٢.١٧ ك - م	١.٩٣ و- ط	صفر هـ

القيم ذات الأحرف المتشابهة في العمود الواحد ولكل عامل لا تختلف فيما بينها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥ % .

PROPAGATION OF *Cotoneaster prostrata* BY STEM CUTTINGS

G. Y. Al-Noaimy A.O. Al- Atrakchii
Hort. Dept., College of Agric. & Forestry, Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

This investigation was conducted in green house of Department of Horticulture , College of Agriculture and Forestry , Mosul University . The aim of this work is to study the effects of four planting date, August , November , February and May after treated the cutting with IBA+NAA mixture at 0+0 (control) , 1000+1000 and 1500+1500 mg /l in quick – dip method ,in addition to wounding or without . The results of this investigation were showed that planting date had a great effect on rooting , planting the cuttings in February and November gave 88.19 and 100 % . All rooting characters were improved when the cuttings wounded before planting . On other hand , the cuttings treated with a mixture of IBA+NAA at concentration 1000+1000 mg/l gave best results 70.31% largest number of roots per cutting 7.19 longest roots 5.19 cm and largest number of shoot 0.54 shoot/ cutting . by wounding the terminal cuttings of *Cotoneaster prostrata* and planted in November and February treated with a mixture of IBA+NAA at concentration 1000+1000 mg / l gave best result for rooting and vegetative growth.

المصـادر

الأطرقجي ، عمار عمر (١٩٩٦). دراسات في الإكثار الخضري لنباتات الليلاكي والشيح الشجيري وفرشة البطل. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

داؤد، خالد محمد وزكي عبدالياس ()طرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. مطابع التعليم العالي/ جامعة الموصل.

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

عبد الحسين، مسلم عبد علي (١٩٨٦). تأثير بعض المعاملات على تجذير عقل الزيتون صنفي الاسرشي والنبالي تحت الري ألرذاذي، رسالة ماجستير. كلية الزراعة / جامعة بغداد.

عبد القادر. هالة عبد الرحمن (١٩٩٩). تأثير القرط واستخدام البنزايل أدنين على تفريع وتجذير الفروع لنبات الدراسينا العطرية Dracaena fragrance. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل.

عبدول، كريم صالح. منظمات النمو النباتية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر /جامعة الموصل.

Argles, G.K. (1969). Root formation by stem cuttings, 1. Successive stages. Nurseryman and Garden Center 148: 651-658.

Banko, T. J.; P. B. Schultz and M. S. Dills (1992). Propagation of a Hawthorn Lace Bug-Resistant Cotoneaster (*Cotoneaster buxifolius)* by stem cuttings. J. Environ. Hort. 10(2): 99-101.

Beak bane, A. B. (1961). Structure of plant stem in relation to adventitious rooting. Nature, December 9, 192: 954-955.

Beak bane, A. B. (1969). Relationship between structure and adventitious rooting. Comb. Proc. Inter. plant. prop. Soc.19:192-201.

Chittenden, F. J. (1980). Dictionary of Gardening. Vol. II Clarendon press, England.

Chong, C. (1981). Influence of high IBA concentrations on rooting. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 31: 453-460.

Chong, C. (1982). High IBA concentration stimulates rooting in woody species. Nursery Trades B. C. 1(2): 28-29.

Chong, C. (1986). Influence of IBA concentrations on rooting of woody perennial nursery stock. Proc. Inter. Plant Prop. Soc. 36: 108-115.

Dirr, M. A. (1990). Manual of Woody Landscape Plants: Their Identification, Ornamental Characteristics, Culture, Propagation and Uses. 4th edition published by stipes Publishing Co. USA.

Dubacq, M.; M. Hofinger and T. Gaspar (1978). Auxin-controlled root growth and ethylene production. Plant, Cell and Environment. 1: 151-153.

Dykeman, B. (1976). Temperature relationship in root initiation and development of cutting. Comb. Proc. Inter. Plant Propagator's. SOCI. 26: 201-207.

El-Nabawy, S.; A. Bondok and I. S. El-Din (1983). Studies on some factors affecting rooting in Olive leafy cuttings. Annals Agric. Sci., 28(3) 1649-1669.

El-Torky, M. G. M. and O. A. El-Shennawy (1993). Effect of indole butyric acid and propagation time on the rooting of *Ficus deltoidea* and *Euphorbia pulcherrima* cuttings. Alex. J. Agric. Res. 38(1): 283-304.

Girouard, R. M. (1967). Anatomy of adventitious root formation in stem cuttings. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(4) : 437-441.

Hartmann, H. T., D. E. Kester and F. T. Davis (1990). Plant Propagation, Principles and Practices. Seventh edition. Prentice-Hall , Upper Saddle, New Jersey. USA.

Hay, R. and K. A. Beckett (1978). Reader's Digest Encyclopedia of Garden Plant and Flowers. 2nd. Edition. The Reader's Digest Association Limited, 25 Berkeley Square, London.

Hinesley, L. E. and F. A. Blazich (1981). Influence of post severance treatments on the rooting capacity of Fraser fir stem cuttings. Canadian J. of Forest Research 11(2): 316-323.

Howard, B. H.; R. S. Harrison-Murray and K. A. D. Mackenzie (1984). Rooting responses to wounding winter cuttings of M. 26 Apple root stock. J. Hort. Sci. 59(2): 131-139.

Hyodo, H.; K. Tanaka and T. Suzuki (1991). Wound induced ethylene synthesis and its involvement in enzyme induction in mesocarp tissue of *Cucurbita maxima.* Post harvest Biology and Technology. 1: 127-136.

Jull, L. G.; S. L. Warren and F. A. Blazich (1994). Rooting "Yoshino" Cryptomeria stem cutting as influenced by growth stage, branch order, and IBA treatment. J. Hort. Science. 29 (12): 1532-1535.

Lui, J. H. and D. M. Reid (1992). Auxin and ethylene-stimulated adventitious rooting in relation to tissue sensitivity to Auxin and ethylene production in sunflower Hypocotyls J. Experimental Botany, 43 (254): 1191-1198.

Metcalfe, C. R. and L. Chalk (1950). Anatomy of the Dicotyledons Vol. II, Clarendon Press, Oxford, England.

Molnar, J. M. and L. J. Lacroix (1972). Studies of the rooting of cutting of *Hydrangea macrophylla*: enzyme changes. Canadian J. of botany. 50.315-322.

Nanda, K. K. and U. K. Anand (1970). Seasonal changes in Auxin effects on rooting of stem cutting of *Populus nigra* and its relationship with mobilization of starch .Physiol. Plant. 23: 99-107.

Souidan, A. A.; M. M. Zayed and M. T. A. Dessouky (1995). A study on improving the rooting of *Ficus elastica* var. *decora* stem cuttings. 1. The effect of some auxinic treatments. Annals Agric. Sci., Ain Shams Univ. , Cairo. 40(2): 821-829.

Strydom, D. K. (1960). Effect of Indole Butyric Acid on respiration and nitrogen metabolism in Marianna 2624 Plum soft wood stem cutting. Proc. Amer. Soc.

Hort. Sci., 76: 142-33. (C.F. Al Shiakh, A. Z. T. 1979 M.Sc. Thesis, Fac. Agric. Ain Shams University, Egypt).

Sultan, S. M. (1974). Studies on vegetative propagation of some nursery stocks. Ph.D. Thesis, Wey College, Univ. of London.

Zarad, S. S. and M. A. Saleh (1994). Response of coffee stem cuttings to different Auxin treatments in spring and fall seasons. Annals, Agric. Sci. Ain Shams Univ., Cairo. 39 (2): 771-780.