مجلة زراعة الرافدين ISSN: 2224-9796 (Online) ISSN: 1815 – 316 X (print) المجلد (٤٠) العدد (١) ٢٠١٢

تأثير أوساط الزراعة وتراكيز مختلفة من حامض الاندول بيوتيرك (IBA) في تجذير عقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C.

يوسف علي عبدالرحمن
كلية الزراعة ، قسم البستنة ، جامعة دهوك

تحسين جميل صالح
كلية التربية ، قسم علوم الحياة ، جامعة صلاح الدين

الخلاصــة

تناول البحث تأثير أوساط الإكثار وتراكيز مختلفة من حامض الاندول بيوتيرك (IBA) في تجذير العقل الخشبية لنبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C.. وقد تم تنفيذ البحث في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة في كلية الزراعة-جامعة دهوك في الفترة الواقعة ما بين ٢٧ شباط ولغاية ٤ حزيران ٢٠٠٠. وعوملت قواعد العقل بحامض الاندول بيوتيرك بطريقة الغمر السريع وبالتراكيز ١٠٠٠، ٢٠٠٠ و٣٠٠٠ جزء بالمليون بالاضافة الى معاملة المقارنة، ثم زرعت العقل في ثلاثة أوساط إكثار مختلفة (رمل، بيت موس أورمل + بيت موس بنسبة (١:١) حجماً. وأظهرت من نتائج الدراسة أن زراعة العقل في الرمل أو الخلطة التي تدخل الرمل في تركيبها الى احداث زيادة معنوية في نسبة التجذير ومتوسط عدد الجذور مقارنة باليت موس لوحده وبعكس ذلك أمكن الحصول على أعلى القيم لمتوسط طول الجذور والوزن الجاف للجذور) ولصفات النمو الخضري عند الزراعة في البيت موس. وأدى استخدام IBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون الى الحصول على أعلى المواصفات للنمو الخضري والجذري مقارنة ببقية التراكيز. ومن نتائج التداخل تبين أنه عند زراعة العقل المعاملة بـ IBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون في البيت موس تم الحصول على أفضل القيم المعنوية لصفات المجموع الخضري والجذري المدروسة.

المقدمة

نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra C.* أحد نباتات العائلة Nyctaginaceae وموطنه الأصلي هو أمريكا الجنوبية (البرازيل)، ويعتبر من أشهر أنواع المتسلقات في العراق ذات الأزهار البنفسجية ، و تتصف بطول موسم التزهير، ولها القابلية على النمو في العديد من أنواع الترب وبالإمكان زراعتها في السنادين الكبيرة أو البراميل أو كمتسلقات على الأقواس والعرائش والمباني والشرفات أو للتسلق على هياكل الأشجار الميتة لتكسيها وتظهرها بمظهر شجرة زاهية مملوءة بالأزهار (البعلي ، ١٩٦٧ والجلبي ، ١٩٧). وتتكاثر الجهنمية بالعقل الساقية المتخشبة Hard Wood Cuttings في الخريف والشتاء، ولكن غالباً ما تفشل العقل وكذلك تتأخر في تكوين الجذور وتكون نسبة التجذير منخفضة، فلا بد من إيجاد بعض الوسائل التي يمكن بواسطتها رفع النسبة المئوية لتجذير عقل هذا النوع من نبات الجهنمية (البعلي ، ١٩٦٧ ؛ Hartmann و آخرون ، ١٩٩٧). ان عقل العديد من النباتات تجذر بسهولة في أنواع عديدة من أوساط الزراعة، لكن الصعبة التجذير منها تتأثر بدرجة كبيرة بنوع الوسط الذي تزرع به العقل، وأن هذا التأثير لا يكون على نسبة التجذير فقط ولكن على نوعية الجذور المتكونة كذلك، فان استعمال مخاليط من هذه الأوساط قد تمكن من الحصول على نتائج أفضل (Hartmann وآخرون ، ١٩٩٧). أشار Mukherjee وآخرون (١٩٧٦) الى أن وسط التجذير المتكون من الرمل الخشن أو الخليط من الرمل الخشن والبيت موس لإكثار عقل كل من نباتات الزينة *Hibiscus*، *Ixora*، *Bougainvillea* و *Gardenia* بعد معاملتها بـ٣٠٠٠ جزء بالمليون من الـIBA كان أفضل من استعمال الفيرميكولايت أو من الخليط المتكون من الرمل وsphagnummoss أو من تربة مزيجية رملية Sandy loam soil من إذ نسبة التجذير وعدد الجذور

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول

تاريخ تسلم البحث ٢٦ / ١٢/ ٢٠١٠ وقبوله ١١/ ٤ / ٢٠١١

المتكونة للعقل المجذرة. يعد حامض الاندوك بيوتيرك (IBA) أكثر الأوكسينات شيوعاً وفاعلية في التأثير على التجذير مقارنة بالأوكسينات الأخرى لأنه يساعد على تنشيط تكوين الجذور في أنواع عديدة من النباتات ولا يحدث أضراراً سمية للنباتات عند استخدام التراكيز العالية منه، ومدى تأثيره كبير ولفترة زمنية طويلة أي يتهدم ببطئ بالأنزيمات المؤكسدة للأوكسين، ونتيجة للتجارب العديدة وجد أن IBA يسبب تكوين جذور ليفية وكثيرة التفريع وقوية وبذلك يسهل نقل العقل من مراقد التكثير إلى الحقل (السلطان وآخرون ، ١٩٩٢). وأشار Hartmann وآخرون (١٩٩٧) الى صعوبة اكثار بعض أصناف الجهنمية، والى ضرورة استعمال منظمات النمو لغرض تحفيز وإسراع التجذير اضافة إلى استعمال العقل المورقة للحصول على نتائج أفضل.

تهدف هذه الدراسة الى معرفة أحسن الأوساط لتجذير العقل الخشبية المأخوذة من أغصان نباتات الجهنمية البنفسجية. *Bougainvillea glabra C.*، وكذلك لمعرفة أفضل تركيز من حامض الاندول بيوتيرك IBA والتأثير المشترك بينهما في تجذير العقل، وللحصول على أفضل نسبة للتجذير وبأعلى مواصفات جودة للمجموع الجذري والخضري المتكون على العقل المجذرة.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة في كلية الزراعة/ جامعة دهوك في سميل، وذلك للفترة من ٢٧ شباط ولغاية ٤ حزيران/ ٢٠٠٠. تتضمن التجربة دراسة تأثير ثلاثة تراكيز من حامض الاندول بيوتيرك (lndole butyric acid (IBA وهي ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ و٣٠٠٠ جزء في المليون بالاضافة الى معاملة المقارنة، واستخدمت هذه المعاملات على العقل المزروعة في ثلاثة أوساط وهي الرمل ، البيت موس او رمل + بيت موس بنسبة (١:١). و أخذت عقل خشبية صلبة Hard wood cuttings من أفرع مجردة من الاوراق وبعمر (١-٢) سنة تقريباً لنبات الجهنمية ذات الأزهار البنفسجية. *Bougainvillea glabra C.* المزروعة في الحدائق المنزلية بمحافظة دهوك في ٢٥ شباط. إذ بلغ طول العقلة الواحدة ٢٠ سم تقريباً وبقطر يتراوح بين ٠,٧-١,٥سم، وكان القطع السفلي يعمل أفقياً وتحت العقدة مباشرة، والقطع العلوي يعمل مائلاً. تم تعقيم الأوساط قبل الزراعة بأسبوع، وذلك بإضافة ٤٠غم / م٢ من مادة الرايدوميل المحبب (Radomil G-5%) وخلطها مع الأوساط في كل صندوق وتركت لحين زراعتها (حسن ورمضان ، ١٩٩٢). زرعت العقل في صناديق خشبية أبعادها (٢,٢×٠,٩×٠,٤م) وكانت الصناديق مزودة بفتحات دقيقة بين ألواح قاعدتها لفسح المجال لتصريف الماء النقي الزائد من جراء الري. وتم تعقيم العقل بغمرها في مبيد الرايدوميل الفطري (Radomil Mz-72 W. P.) وبكمية ٣,٠٥غم/لتر ماء لمنع إصابة العقل ووقايتها من الأمراض الفطرية (حسن ورمضان ، ١٩٩٢)، ثم تركت العقل لتجف وعوملت العقل بعد ذلك وبصورة انفرادية بالمحاليل الهورمونية وذلك بطريقة الغمر السريع Quick-dip Method إذ غمرت قواعد العقل بعمق ٠,٦ سم ولمدة ١٠ ثوان (صالح ، ١٩٩١) ، ثم زرعت العقل في الوسط بغرس ثلاثة أرباع العقلة ١٥سم من طول العقلة ، وكانت المسافة بين عقلة وأخرى سم والمسافة بين خط وآخر ١٠سم وبعد الانتهاء من زراعة العقل كبست التربة حولها بصورة جيدة ، ثم غطيت صناديق الإكثار بالنايلون الشفاف للحفاظ على رطوبة مرتفعة داخلها ثم بعد ذلك رويت حسب الحاجة.

وتم تحليل الأوساط في مختبر التربة العائد إلى قسم البستنة باتباع التكنيك والتحليل الميكانيكي (الفيزياوي) والكيمياوي والموضحة تفاصيلها في الجدول (١) (راهي وآخرون ، ١٩٩١) . دونت درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية في صناديق الإكثار بواسطة جهاز قياس الحرارة والرطوبة المسجل Thermohygrograph خلال مدة تنفيذ الدراسة واستخرجت المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية ، إضافة إلى ذلك فقد تم تسجيل درجات حرارة الأوساط المزروعة بها العقل خلال مدة تنفيذ البحث بواسطة محارير زئبقية عادية وذلك بغمسها في الأوساط لحد ٤ سم (لعدم توفر المحارير الزئبقية الخاصة) الجدول (٢). استخدم في

تنفيذ هذه الدراسة التصميم العشوائي كامل للتجارب العاملية Factorial Exp.in C.R.D. ذات عاملين ، العامل الاول ٣ أوساط والعامل الثاني أربعة تراكيز من IBA اضافة الى معاملة المقارنة وبثلاثة مكررات كل مكرر مكون من عشرة عقل. وتم أجراء التحويل الزاوي لبيانات نسبة التجذير قبل تحليلها إحصائياً، وقورنت المتوسطات تبعاً لذلك، واعتمدت في مقارنة معدلات المعاملات اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥% (الراوي وخلف الله ،٠ ١٩).

الجدول (١): بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية للأوساط المستخدمة في البحث.

الأوســاط	التوزيع الحجمي لمفصولات نسجة الأوساط			درجة الحموضة pH	التوصيل الكهربائي (E.ce) ds.M-
	رمل%	غرين%	طين%		
رمل	٧٦,٩	١٩,١	٤,٠	٧,٩١	٠,١٩
بيتموس	بقايا نباتية متحللة			٧,٢٠	أقل من ٢ مليموز/سم
رمل : بيتموس	٧٥,٩	,٠	١٦,١	٧,٤٤	٠,٢

الجدول (٢): المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (مْ) والرطوبة النسبية % ودرجة حرارة الأوساط المغروسة فيها العقل داخل صناديق الأكثار في البيت الزجاجي خلال مدة البحث.

الأشهر	المعدل الشهري لدرجة الحرارة (مْ) والرطوبة النسبية % في البيت الزجاجي			المعدل الشهري لدرجات حرارة الأوساط المزروعة فيها العقل خلال مدة البحث (مْ)		
	العظمى	الصغرى	الرطوبة النسبية %	رمل	بيتموس	رمل : بيتموس
شباط	٢٩,٩	١,٢	٦٧,٥	١٥,٤	١٤,٧	١٥,١
آذار	٣٤,١	,١	٦٩,٩	١٧,٦	١٧,٣	١٧,٩
نيسان	٣٦ ٣	١١,٥	٦٦,٢	٢١,٣	٢١,٠	٢١,٧
أيار	٤٠,٩	١٦,٦	٦١,٥	٢٣,٩	٢٤,٠	٢٤,٦
حزيران	٤٤,٠	١٩,٩	٥٧,	٢٥,	٢٥,	٢٦,٦

تضمنت الدراسة القياسات التجريبية الآتية: نسبة التجذير (%) ، متوسط عدد الجذور للعقلة الواحدة ، متوسط طول أطول جذر على العقلة الواحدة (سم).الوزن الجاف للجذور (غم)، متوسط عدد النموات الخضرية على العقلة الواحدة ، متوسط عدد الأوراق / عقلة ، متوسط طول أطول نمو خضري (سم) ، الوزن الجاف للنمو الخضري (غم)، وتم تجفيف الجذور والنموات الخضرية المتكونة في درجة حرارة٥ مْ ولمدة ٢٤ ساعة.

النتائــج و المناقشــة

نسبة التجذير: يبين الجدول (٣) أن النسبة المئوية للتجذير قد تفوقت معنوياً في الخليط المتكون الرمل والبيتموس إذ أعطت أعلى نسبة للتجذير ٧٤,١١% بعد مرور ١٤ أسبوعاً من الزراعة، في حين أعطت العقل المزروعة في الرمل أقل نسبة للتجذير ٥٤,١٧ %. وكان لاستعمال IBA وبالتراكيزالمختلفة تأثيراً واضحاً في زيادة نسبة تجذير العقل مقارنة بمعاملة المقارنة، وأن أكبر نسبة مئوية لتجذير العقل كانت عند المعاملة بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون وبلغت ٧٠,١٠% والتي لم تختلف معنوياً مع المعاملة ٣٠٠٠ جزء بالمليون إذ بلغت نسبة التجذير لها ٦٧,٧٩ % ، بينما أقل نسبة تجذير كانت للعقل المعاملة بتركيز ١٠٠٠ جزء بالمليون وبلغت ٩٠, ٥ %. وعند دراسة تأثير التداخل بين أوساط الإكثار وتراكيز حامضي IBA اتضح بأن هناك زيادة معنوية في النسبة المئوية لتجذير عقل نبات الجهنمية، وتم الحصول على أعلى نسبة مئوية للتجذير من زراعة العقل غير المعاملة في الوسط

المتكون الرمل والبيتموس ووصلت هذه النسبة إلى ٣,٣٣ % وهذه النسبة تفوقت معنوياً على باقي المعاملات.

الجدول (٣): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في نسبة التجذير (%) لعقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	٣٧,٦٧ ز	٥٠,٠٠ و	٧٠,٠٠ جـ	٦٠,٠٠ هـ	٥٤,١٧ جـ
بيتموس	٦٣,٣٠ دهـ	٦٦,٧٠ جـ د	٦٣,٦٣ دهـ	٦٦,٧١ جـ د	٦٥,٠٩ ب
رمل + بيتموس	٣,٣٣ أ	٦٠,٠٠ هـ	٧٦,٦٧ ب	٧٦,٦٧ ب	٧٤,١١ أ
تأثير تراكيز IBA	٦١,١٠ ب	٥ ,٩٠ جـ	٧٠,١٠ أ	٦٧,٧٩ أ	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

متوسط عدد الجذور: إن أعداد الجذور المتكونة على العقل قداختلفت باختلاف أوساط الإكثار كما في الجدول (٤) إذ ادت زراعة العقل في الرمل الى تكوين أكبر متوسط لعدد الجذور ١٠,١٢ جذراً وتفوقت معنوياً على الأوساط الاخرى ، في حين تكون أقل عدد من الجذور على العقل المزروعة في البيتموس وبعدد٥٧, جذراً للعقلة. وان المعاملة ٢٠٠٠ جزء بالمليون تفوقت معنوياً عن بقية المعاملات في إعطاء أكبر عدد من الجذور ١٣,٢١ جذراً مقارنة بالعقل المعاملة بالتراكيز الاخرى والعقل غير المعاملة. أما عند دراسة تأثير التداخل بين أوساط الإكثار والتراكيز المستخدمة من IBA يلاحظ أن متوسط عدد الجذور المتكونة على العقلة اختلفت باختلاف أوساط الإكثار والتراكيز المستخدمة من IBA إذ يلاحظ بأن العقل المعاملة بتركيز ٣٠٠٠ جزء بالمليون من الـ IBA والمزروعة في الرمل أعطت أكبر عدد من الجذور ١٤,٧٢ جذر على العقلة وتفوقت معنوياً على اغلب المعاملات الا انها لم تختلف معنوياً مع معاملة ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA في وسط البيت موس ١٤,١٢ جذر، بينما كان أقل عدد للجذور من زراعة العقل غير المعاملة في الرمل وبلغ ٥,٤٢ جذر.

الجدول (٤): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في متوسط عدد الجذورعلى عقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra*C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	٥,٤٢ ز	٧,٤٠ ز	١٢,٩٣ ب	١٤,٧٢ أ	١٠,١٢ أ
بيتموس	٤,٧ ز	٥,٩٦ وز	١٤,١٢ أب	٩,٤٣ جـ د	,٥٧ ب
رمل + بيتموس	٧,٩٢ دهـ	٥,٥٩ ز	١٢,٥ ب	٣ ١٠, جـ	٩,٢٣ ب
تأثير تراكيز IBA	٦,٠٤ جـ	٦,٣٢ جـ	١٣,٢١ أ	١١,٦٦ ب	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

نلاحظ من الجدولين (٣ و ٤) إن التفاوت في نسبة التجذير واعداد الجذور الناتجة من زراعة العقل في الأوساط المختلفة يمكن تفسيرها وفقاً لما ذكره الأطرقجي (١٩٩٦) إن الآختلافات في تجذير العقل عند الزراعة في الأوساط المختلفة قد ترجع الى الأختلاف بين الأوساط المختلفة في قابليتها للاحتفاظ بكمية كافية من الماء لتجهيز العقل ، وصرف الماء الزائد ومقدار التهوية في الوسط والتي تكون ضرورية في المراحل الأولية للتجذير (البعلي، ١٩٦٧). وكذلك قد يكون لدرجة حموضة الوسط (pH) وتراكيز أيونات الكالسيوم تأثيراً على تكوين ونمو الجذور على العقل من خلال تحوير فعل الأوكسين الداخلي على فعالية الانقسام غير المباشر (Mitotic activity) عند تطور مبادئ الجذورRoot Primordia وبالاضافة إلى ذلك تتأثر العمليات البنائية خلال نشوء الجذور بدرجة حموضة الوسط (الأطرقجي، ١٩٩٦). و يحتمل أن يكون لاختلاف درجات حرارة الأوساط المزروعة فيه العقل تأثيراً على تجذير العقل جدول (٢).

ولوحظ عند استعمال IBA وبالتراكيزالمختلفة كان لها تأثيراً واضحاً في زيادة نسبة تجذير العقل مقارنة بمعاملة المقارنة، إذ أنه كلما زاد التركيز المستعمل كلما أزدادت نسبة التجذير وكانت النتيجة واضحة بعد قلع العقل المجذرة، والنتائج المتحصلة عليها من أثر استعمال تراكيز IBA المختلفة تتفق مع ما ذكره Hartmann وآخرون (١٩٩٧) بأنه من الضروري استعمال منظمات النمو لغرض تحفيز وإسراع التجذير في بعض أصناف الجهنمية إضافة إلى استعمال العقل المورقة للحصول على نتائج أفضل. قد تفسر النتائج الخاصة بتأثير IBA على ضوء محتوى النباتات أو العقل من الأوكسينات الداخلية، فالمعروف أن الأوكسينات تعمل على تنشيط عملية انقسام الخلايا وزيادة حجمها وتكوين أوليات الجذور. وتحت ظروف هذه التجربة يحتمل أن يكون الـ IBA المستخدم قد عمل على سرعة تجمع واستقطاب المركبات المساعدة للتجذير، والسكريات في قواعد العقل المعاملة، وإن هذه المركبات تتفاعل مع الأوكسينات مسببة نشوء واكتمال تكوين الجذور وظهورها على العقل بصورة أفضل من تلك التي لم تعامل بمثل تلك المركبات الصناعية (Komissarov، ١٩٦٩).

طول أطول الجذور: يبين الجدول (٥) ان زراعة العقل في البيتموس أعطت أعلى معدل لطول الجذور المتكونة على العقل وبلغ ٢١,٥٤ سم وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات، بينما أقل طول للجذور المتكونة على العقل ١٧,٤٦ سم من الزراعة في الوسط المتكون من الرمل والبيت موس.وكانت لتراكيزIBA المستعملة تأثيراً معنوياً واضحاً على متوسط أطـوال الجذور الناتجة على عقل نبات الجهنمية مقارنة بالعقل غير المعاملة، وإن استعمال تركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA قد أدى إلى إعطاء أعلى متوسط لأطوال الجذور المتكونة على العقلة الواحدة مقارنة بالتراكيز الأخرى من IBA إذ بلغ ٢٣,٧ سم، بينما تم الحصول على أقل متوسط لأطوال الجذور من العقل غير المعاملة وبلغ ١٤,٩ سم. وعند دراسة تأثير التداخل بين أوساط الإكثار وتراكيز IBA المستخدمة على معدلات طول أطول الجذور المتكون على العقل كان متبايناً إذ ظهر أنه عند معاملة العقل بـ IBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون والمزروعة في البيت موس أعطت زيادة معنوية في متوسط طول أطول جذر المتكون على العقلة الواحدة مقارنة ببقية التداخلات الأخرى إذ بلغ ٣٠,١ سم.

الجدول (٥): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في طول أطول الجذور بالسنتمتر لعقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	١٣,٠٠ وز	٢٠,٩٤ ب جـ	٢١,٤٦ ب جـ	٢١,٥٩ ب جـ	١٩,٤٦ ب
بيتموس	١٣,٧١ ز	٢٣,٠٢ ب	٣٠,٠٠ أ	٣١,٥٠ جـ - هـ	٢١,٥٤ أ
رمل + بيتموس	١٧,١١ د- و	١٥,٣٠ هـ - ز	١٩,٠٠ جـ د	٣١,٣٠ جـ - هـ	١٧,٤٦ جـ

تأثير تراكيز IBA	١٤, جـ	١٩,٧ ب	٢٣,٧ أ	١٩,٥١ ب

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

الوزن الجاف للمجموع الجذري: يبين الجدول (٦) أن معدلات الأوزان الجافة للمجموع الخضري تباينت وفقاً لأوساط الإكثار المختلفة، وأن أعلى قيمة لمتوسط الوزن الجاف للجذور كانت ٠,٢٥ غرام عند الزراعة في البيت موس ، وتم الحصول على أعلى متوسط للوزن الجاف للجذور ٠,٣٤ غرام من استعمال IBA بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون والتي لم تختلف معنوياً مقارنة ببقية المعاملات. ونلاحظ أن متوسط الوزن الجاف للجذور المتكونة على العقلة الواحدة قد اختلف باختلاف أوساط الإكثار والتراكيز المختلفة من IBA و أن العقل المعاملة بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA والمزروعة في البيت موس أعطت أعلى قيمة ٠,٥٣ غرام ، في حين أعطت العقل غير المعاملة والمزروعة في نفس الوسط اقل متوسط للوزن الجاف للجذور وبلغ ٠,٠ غرام.

الجدول (٦): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري بالغرام لعقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C. .

أوساط الإكثار	**تراكيز IBA**				**تأثير أوساط الإكثار**
	صفر	**١٠٠٠**	**٢٠٠٠**	**٣٠٠٠**	
رمل	٠,١٠ ز حـ	٠,١٦ هـ و	٠,٣٢ ب	٠,٢٧ جـ	٠,٢١ ب
بيتموس	٠,٠ ط	٠,١ د هـ	٠,٥٣ أ	٠,٢١ د	٠,٢٥ أ
رمل + بيتموس	٠,١٣ و ز	٠,١٧ هـ و	٠,١٦ هـ و	٠,١٥ هـ و	٠,١٥ جـ
تأثير تراكيز IBA	٠,١٠ د	٠,١٧ جـ	٠,٣٤ أ	٠,٢١ ب	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

ومن الجدولين (٥ و٦) يتضح أنه في حالة زراعة العقل في البيت موس أعطت أكبر طول ووزن جاف معنوي للجذور المتكونة على العقل، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره السلطان وآخرون (١٩٩٠) عند دراستهم تأثير وسط الزراعة وحامض الاندول بيوتيرك في تجذير عقل نبات المطاط المبرقش *Ficus elastica* var. schryveriana من أنه تكونت أطول الجذور للعقل وأكبر وزن جاف نتيجة الزراعة في البيت موس. ويمكن تفسير النتائج المتحصلة عليها على أساس ان العقل التي كونت عدد أقل من الجذور كانت لها فرصة أفضل للنمو والأستطالة من العقل التي كونت عدد كبير من الجذور والتي تنافس على المواد الغذائية اللازمة للنمو .أو يمكن تفسيرها على أساس ان الزيادة الحاصلة في نمو وطول الجذور في هذه التجربة قد تعزى إلى احتواء البيتموس أو الخلطات التي تدخل في تركيبها البيتموس كمية أكبر من العناصر الغذائية من الأوساط الأخرى المستعملة Johnsen و Hamilton (١٩٧٧). وبالنسبة للزيادة في الوزن الجاف للجذور في البيت موس يعزى إلى أن هذا الوسط يمتلك جميع الصفات المميزة التي تتميز بها الأوساط الأخرى. كما أن الوزن الجاف للجذور يعتمد أساساً على عدد الجذور وطولها وتفرعاتها ، وعليه فإن العوامل التي تؤثر على الصفات التي سبق ذكرها منها نسبة التجذير وعدد الجذور وطولها والوزن الطري للجذور يمكن أن تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الأوزان الجافة للجذور الناتجة على العقل. ويمكن الاستنتاج من النتائج بأن لتركيز (٢٠٠٠ جزء بالمليون) من IBA تأثيراً معنوياً واضحاً ومتفوقاً في الحصول على أعلى متوسط لطول أطول الجذور والوزن الجاف للجذور المتكونة على عقل نبات الجهنمية. وتتفق هذه النتائج مع

ولي وآخرون (١٩) إذ أشار إلى أن جميع تراكيز IBA المستخدمة في تجذير عقل الزيتون الغضة صنف (دكل) *Olea europaea* أدت إلى زيادة في معدل الوزن الجاف للجذور المتكونة مقارنة بالعقل غير المعاملة وأضاف إلى أن التركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون تفوق معنوياً على التراكيز الأخرى المستخدمة في التجربة. وتفسر نتائج الزيادة في معدلات أطوال الجذور عند استعمال بعض التراكيز من IBA على أساس ان الأوكسينات تحفز وتنظم أستطالة الجذور عن طريق تنظيم عملية أستطالة الخلايا وذلك من خلال التحكم في تخليق أنواع محددة من RNA والتي بدورها تحمل شفرة تخليق أنزيمات محددة والتي من وظيفتها توجيه أجهزة الخلية المتخصصة الى عملية الأستطالة (صالح ، ١٩٩١). وتفسير النتائج بالنسبة للوزن الجاف للجذور تعزى إلى أن استخدام التراكيز المختلفة من IBA قد أدت إلى زيادة في معدل عدد الجذور وأطوالها وعليه فإن هذه الزيادة تؤدي إلى زيادة كفاءة الجذور على امتصاص الماء والعناصر الغذائية وبما أن الوزن الجاف للجذور يعتمد على عدد ونوعية الجذور وأطوال النمو الخضري للعقلة الواحدة مما أدى ذلك في النهاية إلى حدوث زيادة معنوية في معدل الوزن الجاف للجذور نتيجة لاستعمال IBA.

متوسط عدد النموات الخضرية: إن عدد النموات الخضرية المتكونة على العقل قد اختلفت باختلاف أوساط الإكثار كما في الجدول (٧) وأدت الزراعة في البيت موس الى الحصول على أكبر عدد من النموات الخضرية ٢,٥٦ نمو وبشكل معنوي مقارنة بأوساط الإكثار الأخرى. ويتضح بأنه لم يكن لاستعمال IBA وبالتراكيز المختلفة أي تأثير معنوي في زيادة عدد النموات مقارنة بالعقل غير المعاملة. وعند دراسة التأثير المشترك لكل من أوساط الإكثار والتراكيز المستخدمة من IBA على نفس الجدول لمتوسط عدد النموات الخضرية المتكونة على العقلة الواحدة. نلاحظ بأن أعلى القيم لمتوسط عدد النموات الخضرية كانت في حالة زراعة العقل المعاملة بالتركيزين ٢٠٠٠ و٣٠٠٠ جزء بالمليون من IBA في البيت موس وبلغت٧ ٢ نمو لكلا التركيزين.

الجدول (٧): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في متوسط عدد النموات الخضرية على عقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	٢,٦١ أ ب	٢,٥٣ أ – جـ	٢,٠٦ د	٢,١ ب - د	٢,٣٥ ب
بيتموس	٢,٣٣ أ - د	٢,٤٩ أ - د	٢,٧٠ أ	٢,٧٠ أ	٢,٥٦ أ
رمل + بيتموس	٢,٥١ أ - د	٢,٤٥ أ - د	٢,١١ جـ د	٢,١٠ جـ د	٢,٢٩ ب
تأثير تراكيز IBA	٢,٤ أ	٢,٤٩ أ	٢,٢٩ أ	٢,٣٣ أ	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

متوسط عدد الأوراق: يبين الجدول ( ) أن لأوساط الإكثار تأثيراً معنوياً كبيراً في زيادة متوسط عدد الأوراق/العقلة. وإن أعلى متوسط لعدد الأوراق المتكونة على العقلة الواحدة ٤٢,٣٠ كان عند الزراعة في البيتموس، بينما أعطت العقل المزروعة في الرمل أقل عدد من الأوراق ٢٥,٤. وأبدى التراكيز المستخدمة من IBA تأثيرا معنويا في زيادة متوسط عدد الأوراق المتكونة على العقلة الواحدة مقارنة بالعقل غير المعاملة، ويلاحظ في حالة استخدام IBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون حصلت زيادة معنوية في متوسط عدد الأوراق للعقلة الواحدة بالمقارنة مع التراكيز الأخرى المستخدمة وكذلك العقل غير المعاملة وبلغ ٣,٧١ ورقة / عقلة. وأقل متوسط لعدد الأوراق للعقلة الواحدة كان في حالة العقل

غير المعاملة إذ بلغ٣ ,٣٠ ورقة / عقلة. وكانت هناك فروقات معنوية بين متوسط عدد الأوراق المتكونة على العقلة الواحدة عند الزراعة في الأوساط المختلفة والمعاملة بـ IBA إذ أدت زراعة العقل المعاملة بـIBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون في البيت موس الى اعطاء أكبر عدد من الأوراق مقارنة ببقية التداخلات الأخرى وبلغ ٥٤,٦٣ ورقة / عقلة وتفوقت معنوياً على باقي المعدلات للمعاملات الاخرى، بينما أقلها كان في حالة زراعة العقل غير المعاملة بـ IBA وبتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون في الوسط نفسه.

الجدول ( ): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في متوسط عدد الأوراق لعقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra* C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	٢٩,١١ و	٢٥,٦٦ وز	٢٢,٠٦ ز	٢٥,٠٧ وز	٢٥,٤ جـ
بيتموس	٢٧,٤٦ و	٤٢,٣٦ ب جـ	٥٤,٦٣ أ	٤٤,٣٣ ب	٤٢,٣٠ أ
رمل + بيتموس	٣٥,٩١ د هـ	٣٩,٦٧ جـ د	٣٩,٤٣ جـ د	٣٣,٤٠ هـ	٣٧,١٠ ب
تأثير تراكيز IBA	٣٠, ٣ جـ	٣٥,٩٠ ب	٣ ,٧١ أ	٣٤,٢٧ ب	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

طول أطول النموات الخضرية: يبين الجدول (٩) أن لأوساط الإكثار تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط طول أطول نمو خضري للعقلة الواحدة، وإن أعلى متوسط لطول أطول نمو خضري كان من الزراعة في البيت موس وبلغ ٣٠,٥ سم وتفوق معنوياً على الأوساط الأخرى. وأدى استخدام التراكيز الممختلفة من IBA إلى احداث زيادة معنوية في متوسط طول اطول نمو خضري متكون على العقلة الواحدة مقارنة بالعقل غير المعاملة، وبلغ أعلى متوسط لطول أطول نمو خضري ٣٢,٩٣ سم للعقل المعاملة بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA. وعند دراسة تأثير التداخل بين أوساط الإكثار وتراكيز IBA المختلفة على متوسط طول أطول نمو خضري متكون على العقل تبين بأنها تسبب زيادة معنوية في معدل طول أطول نمو خضري للعقل وان استخدام ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA والزراعة في البيت موس أعطت أكبر متوسط لطول أطول نمو خضري على العقلة الواحدة ٤٥,٦٥ سم وتفوق معنوياً على معاملات التداخلات الأخرى.

الجدول (٩): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في طول أطول النموات الخضرية بالسنتمتر لعقل نبات الجهنمية *Bougainvillea glabra*C. .

أوساط الإكثار	تراكيز IBA				تأثير أوساط الإكثار
	صفر	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	
رمل	١٦,٦١ و	٢٥,٣ د هـ	٢٦,٤٧ د	٢٤,٧٦ د هـ	٢٣,٣١ جـ
بيتموس	١٦,٠٥ و	٢٥,٧٩ د هـ	٤٥,٦٥ أ	٣٤, ٣ ب	٣٠,٥ أ
رمل + بيتموس	٢٣,١٦ هـ	٣٢,٠٢ جـ	٢٦,٦٧ د	٢٩,٧٢ جـ	٢٧, ٩ ب

تأثير تراكيز IBA	١ ,٦١ د	٢٧,٧٣ جـ	٣٢,٩٣ أ	٢٩,٧٧ ب

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

الوزن الجاف للنمو الخضري: يتضح من الجدول (١٠) أن لوسط الإكثار تأثيراً معنوياً على متوسط الوزن الجاف للنموات الخضرية المتكونة على العقلة الواحدة، إذ تم الحصول على أعلى متوسط للوزن الجاف للنمو الخضري من العقل المزروعة في البيتموس وبلغ ٢,٧. واختلفت الوزن الجاف للنموات الخضرية المتكونة على العقلة الواحدة وبشكل معنوي باختلاف التراكيز المستخدمة من IBA وتم الحصول على أعلى وزن جاف للنمو الخضري ٢, غم في حالة العقل المعاملة بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA وأقل وزن جاف للنمو الخضري كان للعقل غير المعاملة وبلغ ٠,٩٦ غرام / العقلة. ومن دراسة التأثير المشترك لأوساط الإكثار والتراكيزالمستخدمة من IBA نلاحظ بان العقل المعاملة بتركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA والمزروعة في البيت موس أعطت أعلى متوسط للوزن الجاف للنموات الخضرية المتكونة على العقلة الواحدة وبلغ ٤,٩٥ غرام وتفوقت على باقي المعاملات، في حين كان اقل متوسط للوزن الجاف للنموات الخضرية من زراعة العقل غير المعاملة في نفس الوسط إذ بلغ ٠,٧٢ غرام / العقلة.

الجدول (١٠): تأثير أوساط الإكثار وتراكيز حامض الاندول بيوتيرك (IBA) والتأثير المشترك بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لعقل نبات الجهنمية .*Bougainvillea glabra*C .

أوساط الإكثار	**تراكيز IBA**				**تأثير أوساط الإكثار**
	صفر	**١٠٠٠**	**٢٠٠٠**	**٣٠٠٠**	
رمل	٠,٩٢ و ز	٠, ٠ ز	١,٣١ هـ	١,١٣ هـ و	١,٠٤ جـ
بيتموس	٠,٧٢ ز	٢,٢٥ جـ	٤,٩٥ أ	٣,٢٠ ب	٢,٧ أ
رمل + بيتموس	١,٢٥ هـ	٢,٢٩ جـ	٢,٣٩ جـ	١,٦١ د	١, ٩ ب
تأثير تراكيز IBA	٠,٩٦ د	١,٧ جـ	٢, أ	١,٩ ب	

المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

ومن الجداول (٧ و و ٩ و١٠) يتضح أن الزراعة في البيت موس أدت الى الحصول على أحسن المواصفات للنمو الخضري المتمثلة بـ (عدد النموات الخضرية ، عدد الأوراق ، طول لأطول النموات الخضرية والوزن الجاف للمجموع الضري) وبشكل معنوي مقارنة بأوساط الإكثار الأخرى. وإن هذه النتائج يمكن تفسيرها على أن البيتموس يحوي على أكبر كمية من العناصر الغذائية مقارنة بالأوساط الأخرى المستعملة وبالتالي سوف ينعكس على النمو الخضري المتكون على العقلة (Johnsen و Hamilton، ١٩٧٧). أو ربما يمكن تفسيرها على أساس وجود علاقة وثيقة بين المجموع الخضري والجذري للنبات، إذ أن المجموع الخضري يستفيد من الجذور والعكس صحيح أيضاً، وذلك لأن قمم الجذور تقوم بتصنيع السايتوكاينين الذي يتحرك في العصارة الخشبية إلى أعلى الساق والأوراق إذ أنه ضروري لنمو وتطور البراعم الجانبية وزيادتها على الساق وزيادة عدد وحجم الأوراق، كما أن الجذور تستفيد من المجموع الخضري وذلك لأن بعض المواد تصنع في الأوراق وتكون ضرورية لنمو وتطور الجذور ومنها السكريات والأوكسينات (Salisbury و Ross ، ١٩٧ وعبدول ٧ ١٩).

وكان للتراكيز المستخدمة من IBA تأثير معنوي في زيادة الصفات المذكورة مقارنة بالعقل غير المعاملة، ويمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن التركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون من IBA أدى إلى زيادة في نسبة التجذير بصورة معنوية مقارنة بالتراكيز الأخرى المستخدمة ضمن التجربة (جدول ٣) مما أدى إلى تقليل المسافة بين العقل المجذرة بإذ أصبح تأثير الضوء عليها غير متجانس وبذلك سبب فروقات واضحة في النمو الطولي بينهما علماً بأن الضوء ليس العامل الوحيد المؤثر في ذلك ولكن تحت ظروف تجذير العقل يمكن ان يكون هو العامل الأكثر أهمية وكما أن للأوكسينات دوراً مهماً في عملية الأنقسام والأستطالة لخلايا الأفرع والسيقان (Salisbury و Ross، ١٩٧). ويمكن أن تعزى النتائج إلى أن التراكيز المستخدمة من IBA أدت إلى زيادة معنوية في معدلات أطوال النموات الخضرية وعدد الأوراق المتكونة على العقل لذا تظهر فروقات معنوية في معدلات الوزن الجاف للنموات الخضرية المتكونة على العقلة الواحدة أي بمعنى أن نتائج الوزن الجاف للنموات الخضرية ارتبطت في معظم الحالات بنتائج عدد وأطوال النموات الخضرية وكذلك عدد الأوراق للعقلة الواحدة.
ولم يكن للتركيز المستخدمة من IBA أي تأثير معنوي في زيادة متوسط عدد النموات المتكونة على العقلة الواحدة مقارنة بالعقل غير المعاملة، وتتفق هذه النتائج مع الأطرقجي (١٩٩٦) الذي أشار إلى أن التداخل بين أوساط التجذير والتراكيز ٢٥٠٠، ٥٠٠٠ و ١٠٠٠٠ جزء بالمليون منIBA و NAA لم تسبب أية زيادة معنوية في معدل عدد النموات الخضرية المتكونة على عقل نبات الليلاكي *Syringa vulgaris* L. مقارنة بالعقل غير المعاملة.وربما يكون السبب كما فسره Hartmann و آخرون (١٩٩٧) بأنه عند معاملة العقل الساقية لكثير من النباتات بتراكيز عالية من منظمات النمو قد يؤدي إلى إعاقة نمو وتطور البراعم، وفي بعض الأحيان لا يحدث أي نمو خضري على العقل بالرغم من تكوين مجموع جذري.
إن نتائج تأثير التداخل المشترك بين الأوساط المستعملة والتراكيز المختلفة من IBA في هذه الدراسة يمكن تفسيرها على اساس ماورد ذكره في مناقشة العوامل على انفراد.

EFFECT OF PROPAGATION MEDIA AND DIFFERENT CONCENTRATIONS OF IBA ON ROOTING OF *Bougainvillea glabra* C. CUTTINGS

Yousif A. Abdulrahman
Hort. Dept., College of Agriculture,
Dohuk Univ., Iraq

Tahsin J. Salih
Bio.Dept. College of Education,
Sallahadin Univ., Erbil-Iraq

ABSTRACT

This investigation was conducated in the green-house of Department of Horticulture, College of Agriculture, Dohuk Univ., and During 27 February to 4 June 2000. The cuttings of *Bougainvillea glabra* C. (Viollet cultivar) were treated with of IBA (0, 1000, 2000 and 3000 ppm). The treated cuttings were planted in three different medium (Sand, peatmoss, sand + peatmoss). The results of the study showed that planting of cuttings in the sand or the mixture entering the sand in their composition to make a significant increase in rooting percentage and average number of roots as compared with peatmoss alone and otherwise were obtained the highest values for (length and dry weight of roots) and vegetative growth characteristics when planting in peat moss. The use of IBA at (2000 ppm) caused significant increase for vegetative growth

specifications and root system as compared to the rest conc. Result of interaction showed that when planting of cutting treatment with IBA (2000 ppm) in the peat moss was to get the best significant values of shoot and root characteristics was got.

المصادر

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

البعلي، صادق عبد الغني (١٩٦٧). الحدائق. مطبعة الإدارة المحلية، بغداد-العراق.

الجلبي، سامي كريم محمد أمين (١٩٧). تأثير تراكيز مختلفة من حامضي الاندول بيوتيرك والنفثالين أسيتيك على تجذير عقل بعض نباتات الزينة للعروتين الربيعية والخريفية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

السلطان، سالم محمد، طلال محمود الجلبي وعمار عمر الأطرقجي (١٩٩٠). تأثير وسط الزراعة، حامض الاندول بيوتيرك في تجذير عقل نبات المطاط المبرقش *Ficus elastica* "schryveriana". مجلة زراعة الرافدين. ٢٢ (٤): ٤٥-٥١.

السلطان، سالم محمد، طلال محمود الجلبي ومحمد داود الصواف (١٩٩٢). الزينة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

حسن، وزير علي ونديم أحمد رمضان (١٩٩٢). فعالية مبيدات الباساميد، البنليت والرايدوميل ج-٥ (G5%) في مقاومة موت البادرات في البيوت الزجاجية. بحث مقبول للنشر في مجلة التربية والعلم، موصل-العراق.

راهي، حمد الله سليمان، إسماعيل إبراهيم خضير ومحمد علي جمال العبيدي (١٩٩١). التحليل الكيميائي للتربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة صلاح الدين.

صالح ، مصلح محمد سعيد (١٩٩١).فسيولوجيا منظمات النمو النباتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة صلاح الدين .

عبدول، كريم صالح (١٩). منظمات النمو النباتية، الجزء الأول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة صلاح الدين.

ولي، شهاب أحمد، كريم صالح عبدول وأحمد محمد عقل (١٩). تأثير موعد أخذ العقل وحامض الاندول بيوتيرك على تجذير عقل الزيتون الغضة صنف دكل. المجلة العراقية للعلوم الزراعية-زانكو. ٣ (٢): ٧-٢٥.

Hartmann, H. T; F. T. Davies and R. L. Geneve (1997). Plant Propagation, Principles and Practices-Sixth eddition, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Johnsen, C. R. and D. F., Hamilton (1977). Effect of media and controlled release fertilizer on rooting and leaf nutrient composition of *Juniperus conferta* and *Ligustrum japonicum* cutting. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., 102 (3): 320-322.

Komissarov, D. A., (1969). Biological basis of the propagation of woody plants by cutting. Program for scientific translations, Jerusalem, printed by IPST. Press.

Mukherjee, T. P.; T.Roy and T. K. Bose (1976). Standarization of propagation from cutting under mist. II-Effect of rooting madia on root formation in

cutting of ornamental plants. Punjab Hort. Jour., 16 (3/4): 153-156. (C. F. AL-Bazaz, A. N., 1989. Effect Of Planting Dates and Indole Butyric Acid (IBA) On Rooting Of Hard Wood Cuttings of *Lagersroemia indica* L., M. Sc. Thesis, Submitted of College of Agric. and Forestry, Mosul univ. Iraq).

Salisbury, F. B. and C. W. Ross (1978). Plant Physiol., Second Edition, Wadsworth Publishing company, Inc.