تأثير موعد الغرس والمعاملة بالاوكسين NAA في تجذير العقل وصفات النمو الخضري لنبات الداماس (كونوكاربس) (*Conocarpus lancifolius*) للموسم الخريفي [+]

سامي علي عبد المجيد التحافي [*] احمد عبد الرحيم لطيف [**] نشأت علي يعقوب [***]

المستخلص:

نفذت التجربة داخل الظلة خلال الموسم 2011/2010 لدراسة تاثير اربعة مواعيد لغرس العقل في الموسم الخريفي هي (9/1 و10/1 و11/1 و2010/12/1) وثلاثة تراكيز من الاوكسين NAA هي (0، 250، 500 ملغم/لتر) والتداخل بينهما في تجذير العقل وصفات النمو الخضري لنبات الداماس وباستعمال التصميم ا العشوائي الكامل (C.R.D) وبثلاثة تكرارات. اظهرت النتائج ان لموعد الزراعة وتراكيز الاوكسين NAA والتداخل بينهما تأثيرا معنويا في تجذير العقل وصفات النمو الخضري للنبات، وان اعلى معدل للنسبة المئوية للعقل المجذرة وعدد الجذور/عقلة وطول الجذر وارتفاع النبات وعدد الاوراق ومساحة الورقة قد تحقق عند تداخل 500 ملغم/لتر من NAA في الموعد 11/1 والذي بلغ 96.67 % و 41.27 جذرا و15.87 سم و20.80 ورقة و26.52 سم^2 على التوالي في حين اعطى الموعدان 9/1 و12/1 من دون المعاملة بالاوكسين اقل معدل لهذه الصفات .

EFFECT OF THE PLANTING DATE AND NAA ON ROOTING OF CUTTINGS AND VEGETATIVE GROWTH OF DAMAS (*Conocarpus lancifolius*) FOR AUTUMN SEASON

Sami A. AL-Tohaty Ahmed A. lateef Nashaat A. yaqub

Abstract:

An experiment was conducted in the lath house during the season 2010/2011 to investigate the effect of 4 dates of planting (1/9, 1/10, 1/11, 1/12 /2010) and 3 concentrations of NAA and thier interaction on rooting of cuttings , vegetative growth of Damas plant using (C.R.D) design with 3 replicates. Results showed that the dates of planting, NAA concentrations and their interaction had a significant effect on the rooting of cuttings and vegetative growth.The highest average of the percentage of rooted cuttings, root number, leaves number,leaf area, were obtained at the interaction of 500 mg NAA/l with the date of (1/11) by 96.67%, 41.27 root , 15.87 cm,20.80 leaf , 26.52 cm^2 respectively, while the dates 1/9 and 1/12 without auxin gave the lowest average of these parameters.

[+] تاريخ إستلام البحث 2013/1/15 ، تاريخ قبول النشر 2013/5/8

[*] أستاذ مساعد / المعهد التقني / المسيب

[**] أستاذ / المعهد التقني / المسيب

[***] مدرس مساعد / المعهد التقني / المسيب

المقدمة:

يعد نبات الداماس (الكونوكاربس) من النباتات التي دخلت حديثاً الى العراق ونجحت بشكل جيد وواسع في كثير من المحافظات خاصة الوسطى والجنوبية. ينتمي الكونوكاربس الى العائلة Cambretaceae ويضم نوعين فقط هما (*Conocarpus erictus*) وهو واسع الانتشار في مناطق جنوب فلوريدا وبرمودا وغرب الانديز وامريكا الاستوائية والاكوادور والبرازيل وغربا افريقيا الاستوائية، والنوع الثاني هو نبات الداماس (*Conocarpus lancifolius* – Engl) وموطنه شواطئ الصومال وجيبوتي واليمن [1] ، ويسمى (الداماس) في اليمن وفي الصومال (الغلاب), وليس له اسم شائع في اللغة الانجليزية. وتعود تسمية النبات في الأصل إلى الشكل المخروطي للثمرة, فاشتق اسم الجنس من (Cono) وتعني مخروطي, وكلمة (Carp) وتعني ثمرة ، وهو من النباتات القوية والسريعة النمو وله القابلية على مقاومة الجفاف وملوحة التربة [2]. وقد انتشرت زراعته بدرجة كبيرة في دول الخليج نظراً لنموه السريع واكساء الخضرة في الشوارع والحدائق ومقاومة التصحر وهو قابل للقص والتشكيل ليعد من نباتات الاسيجة الخضراء المهمة [3]. والكونوكاربس اشجار او شجيرات تتحمل الصحاري الحارة حيث تصل حرارة الصيف فيها الى 47 °م كما تنمو في الترب ذات الخصوبة القليلة وخشبها قوي يستخدم لتثبيت السكك الحديدية وبناء القوارب وفي الوقود والفحم النباتي[4]. كما يستعمل الكونوكاربس في بعض البلدان كعلاج شعبي لفقر الدم، الزكام، التهاب الملتحمة، ومرض السكري، والاسهال والحمى [5].

أثبتت الدراسات إن المعاملة ببعض منظمات النمو تأثيراً واضحاً في تجذير عقل نباتات الزينة المختلفة واشجار الفاكهة والغابات إذ كانت استجابة النباتات لها تختلف باختلاف الانواع والأصناف وموعد الزراعة وتركيز الاوكسينات المستعملة [6]. فقد وجد عبد الله وخرون [7] ان عقل اشجار اللايم *Citrus aurantifolia* المغروسة بالخريف قد اعطت اعلى معدل لنسبة العقل المجذرة وعدد الجذور /عقلة وطول الجذر مقارنة بالموعد الربيعي. واشارت احدى الدراسات الى ان افضل موعد لتجذير عقل زعرور الزينة (*Cotoneaster prostrata*) كان تشرين الاول الذي وصلت فيه نسبة التجذير الى 100% كما اعطى اعلى معدل لعدد الجذور واطوالها وبذلك تفوق على مواعيد شباط وايار واب [8]. كما بين Azamal و Pal [9] في منطقة دهرادان في الهند ان للموسم تاثيرا معنويا في تجذير عقل اشجار الصاج (*Tectona grandis*) اذ وجدا ان تاثير الاوكسين NAA في موسم الامطار (تموز واب) اعطى اعلى نسية تجذير وعدد الجذور/عقلة بينما كان التجذير ضعيفا في الفصول الاخرى. وفي تجربة اجريت في كوريا لدراسة تاثير الاوكسين NAA في تجذير عقل 25 نوعا من النباتات الخشبية من بينها المنوليا (*Magnolia sp.*) واللايكسترم (*Ligustrum sp.*) والورد الشجيري (*Rosa sp.*) لاحظ Kwack و Chang [10] ان تغطيس قواعد العقل بالاوكسين NAA بتركيز 200 ملغم/لتر ولمدة 24 ساعة قد اعطى افضل نسبة تجذير لاغلب الانواع، كما وجدا ان التجذير كان افضل بالنسب للعقل الماخوذة في شهر حزيران عما كان في اذار. كما قام Swamy واخرون [11] بدراسة تاثير معاملة عقل نبات الروبينيا (*Robinia pseudoacacia*) ونبات الكرفيا (*Grewia optiva*) بنوعين من الاوكسينات NAA وIBA وبتراكيز مختلفة (0، 250،500، 750) ملغم/لتر فوجدوا ان التركيز 500 ملغم/لتر NAA كان اكثر تاثيرا في تحفيز التجذير في عقل الروبينيا اذ اعطى اعلى معدل لنسبة العقل المجذرة وعدد الجذور وطول الجذر وعدد الاوراق ومساحة الورقة ، بينما كان التركيز 250 ملغم/لتر IBA ملائما اكثر لتجذير عقل الكرفيا ، كما كان للموسم تاثيرا معنويا في تجذير العقل اذ لاحظوا ان التجذير كان اكثر في الخريف ثم الربيع بينما كان ضعيفا في موسم الشتاء. كما بين *Rahman* واخرون [12] ان التركيز 1000 ملغم/لتر NAA اعطى زيادة معنوية في عدد الجذور/عقلة وطول الجذر وعدد الافرع وطول الفرع النامي للعقل الخضرية لاشجار الجوافة (*Psidium guajava L.*). واستعمل Kwack واخرون [13] التركيز 200 ملغم/لتر من NAA او IBA ولمدة 30 دقيقة فوجدوا زيادة معنوية في تجذير العقل الساقية لاشجار الفيكس للنوعين *Ficus benjamina* و*F. nitida*.

وحصل Paul و John [14] على اعلى نسبة تجذير وعدد الجذور/عقلة وطول الجذر عند معاملة قواعد العقل الخضرية لنبات الزينة (*Spiraea prunifolia*) بالاوكسين NAA بتركيز 1500 ملغم/لتر. كما لاحظ Patil و Shirol [15] نسبة عالية من العقل المجذرة وعدد الجذور في عقل نبات الدفلة عند التركيز 2000 ملغم/لتر من NAA. وقد اظهرت الدراسة الوحيدة على نبات الداماس من قبل الجلبي واخرين [16] تفوق العقل الغضة على العقل نصف ال خشبية والخشبية في النسبة المئوية لتجذير العقل وان العقل غير المعاملة بالاوكسين IBA قد تفوقت معنويا على العقل المعاملة بتركيز 500 و1000 ملغم/لتر IBA في نسبة التجذير، وربما يعزى ذلك الى طول مدة تغطيس قواعد العقل بمحلول الاوكسين والتي بلغت ساعة كاملة وهذا ما يسبب تشبع العقل بمادة الاوكسين وربما تاكسده فيصبح مثبطا لعملية التجذير. واغلب الدراسات تؤكد بان تغطيس قواعد العقل بمحاليل الاوكسين عالية التركيز (500 ملغم/لتر فما فوق) تكون لمدة (5–10) ثواني.
وبسبب صغر حجم بذور النبات, وصعوبة فصلها من أغطيتها, وصعوبة تجذير العقل تحت الظروف الطبيعية [16] , أضافه إلى قلة الابحاث العلميه الخاصة بتكاثر هذا النبات, اجري هذا البحث لدراسة تاثير افضل موعد للغرس للفصل الخريفي وتراكيز مختلفة من الاوكسين NAA في تجذير عقل نبات الداماس (كونوكاربس) .

المواد وطرائق العمل:

أجرى البحث في ظلة السيران العائدة إلى المعهد التقني/ المسيب لدراسة تأثير موعد غرس العقل والمعاملة بالاوكسين NAA في تجذير العقل الطرفية والنمو الخضري لنبات الداماس خلال الموسم 2011/2010 وتحت الغطاء البلاستيكي. وقد نفذت تجربة عاملية (4 × 3) إذ مثل العامل الأول اربعة مواعيد للموسم الخريفي لغرس العقل هي 9/1 و10/1 و11/1 و2010/12/1 ، أما العامل الثاني فكان ثلاثة تراكيز من الاوكسين NAA وهي 0 , 250 , 500 ملغم/لتر. أخذت العقل الطرفية من الاشجار بعمر اربعة سنوات وعملت بطول 15سم تقريبا مع ترك ثلاث أوراق على العقلة. تم تغطيس قواعد العقل ولكل موعد في محاليل الاوكسين NAA وبالتراكيز المذكورة بطريقة الغمر السريع Quick dip method ولمدة (10) ثوانٍ ثم غرست العقل في أصص بلاستيكية كبيرة قطر 30 سم المليئة بالوسط الزراعي (بيتموس+ تربة مزيجية 1:1) وبواقع 10عقل/اصيص. نفذت التجربة حسب التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) واحتوت التجربة على (12) معاملة وبثلاثة تكرارات وبواقع (أصيص واحد للتكرار). واصبح عدد الاصص 36 اصيص لكل موعد، وبعد ثلاثة اشهر من كل موعد تم دراسة الصفات الآتية :

1. النسبة المئوية للعقل المجذّرة : وتم حسابها لكل تكرار.
2. عدد الجذور/عقلة : تم حساب عدد الجذور للعقل الناجحة في كل تكرار واستخرج معدلها.
3. طول الجذور النامية على العقلة (سم) : تم قياس طول الجذور النامية لكل عقلة بواسطة المسطرة ثم استخرج المعدل في كل تكرار.
4. ارتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع النبات بواسطة مسطرة اعتيادية ومن منطقة اتصاله بالتربة إلى اعلى قمة في النبات واستخرج المعدل في كل تكرار.
5. عدد الأوراق/ نبات : تم حسابها لكل نبات واستخرج المعدل لكل تكرار.
6. مساحة الورقة (سم^2) : تم أخذ عدة أوراق من كل نبات في كل تكرار وبصورة عشوائية ثم قدرت المساحة السطحية لكل ورقة بواسطة جهاز Am/100/Area meter,BioscientificLTD,Model 2000 ثم استخرج المعدل.

حللت النتائج حسب تحليل التباين وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود Duncan Multiple Range test [17].

النتائج والمناقشة:

1- تأثير موعد الغرس

يتضح من نتائج جدول (1) أن لموعد غرس العقل تأثيرا معنويا في نسبة العقل المجذرة وصفات المجموع الجذري والنمو الخضري اذ تفوق الموعدان 10/1 و11/1 على الموعدين الاخرين في نسبة العقل المجذرة الا ان الموعد 11/1 قد اعطى أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 91.11 % في حين سجل الموعد 9/1 اقل معدل بلغ 28.89 %، كما حقق الموعد 11/1 أعلى معدل لعدد الجذور وطول الجذر بلغ 38.60 جذرا و15.37 سم على التوالي وبذلك تفوق على المواعيد الاخرى ، بينما اعطى الموعد 12/1 أقل معدل بلغ 7 جذور و9.63 سم على التوالي. وقد يعزى ذلك الى ملائمة الظروف البيئية من حرارة ورطوبة للموعدين 10/1 و11/1. اذ اكدت التجارب العملية التي اجريت في محافظة البصرة من قبل البيضاني [18] على ضرورة الحفاظ على معدلات الحرارة مرتفعة نسبيا مع زيادة نسبة الرطوبة لزيادة نسبة التجذير لنبات الكونوكاربس. كما ان حالة الكاربوهيدرات الداخلية في النبات يحتمل ان يكون لها تاثير كبير في عملية التجذير نتيجة لارتباط الكربوهيدرات بفصول السنة ومن ثم بدرجة الحرارة السائدة والتي تؤثر في فاعلية الانزيمات المحللة المائية Hydrolyzing enzymes اذ وجد ان انخفاض المحتوى النشوي وزيادة الكاربوهيدرات الذائبة يؤدي الى ارتفاع نسبة التجذير عندما تكون درجات الحرارة ملائمة والعكس كان صحيحاً عند انخفاض درجات الحرارة [19].

جدول (1): تأثير موعد غرس العقل في نسبة العقل المجذرة (%) وصفات المجموع الجذري والخضري لنبات الداماس للموسم الخريفي

موعد الغرس	نسبة العقل المجذرة (%)	عدد الجذور /عقلة	طول الجذر (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق / شتلة	مساحة الورقة ($سم^2$)
2011/9/1	28.89 c	17.96 c	11.84 bc	24.52 b	13.60 b	15.38 c
2011/10/1	80.00 a	23.77 b	12.63 b	32.57 a	18.14 a	20.86 b
2011/11/1	91.11 a	38.60 a	15.37 a	34.16 a	19.08 a	24.00 a
2011/12/1	45.55 b	7.00 d	9.63 c	24.30 b	11.80 b	13.76 c

المعدلات التي تحمل أحرفاً متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

كما حقق الموعدان 10/1 و11/1 تفوقا معنويا في ارتفاع النبات وعدد الاوراق/شتلة على الموعدين الاخرين الا ان الموعد 11/1 قد اعطى أعلى معدل بلغ 34.16 سم و19.08 ورقة على التوالي ، بينما اقل معدل لهاتين الصفتين كان في الموعد 12/1. اما بالنسبة لمساحة الورقة فقد اعطى الموعد 11/1 أعلى معدل بلغ 24.00 $سم^2$ وبذلك تفوق على المواعيد الاخرى ، بينما سجل الموعد 12/1 اقل معدل لهذه الصفة بلغ 13.76 $سم^2$.

ربما تعود الزيادة في هذه الصفات الى دور الموعدين الثاني والثالث في اعطاء مجموع جذري قوي (جدول 1) مما ساعد على امتصاص كمية اكبر من المغذيات وهذا ما ادى الى زيادة في النمو الخضري للنبات والمتمثلة بارتفاع النبات وعدد الاوراق ومساحة الورقة.

تتفق هذه النتائج مع (11) و(7) و(8) .

2- تاثير الاوكسين NAA

يتضح من الجدول (2) ان للاوكسين NAA تأثيرا معنويا في هذه الصفات أذ حقق التركيز 500 ملغم NAA/لتر أعلى معدل لنسبة العقل المجذرة وعدد الجذور/عقلة وطول الجذر بلغ 68.33 % و25.24 جذرا و13.36 سم على التوالي وبذلك تفوق على التركيز 250 ملغمNAA/ لتر وعلى معاملة المقارنة في عدد الجذور/عقلة كما تفوق على معاملة المقارنة في نسبة العقل المجذرة وطول الجذر. وسجلت معاملة المقارنة أقل معدل لهذه الصفات.

أن الزيادة الحاصلة بنسبة التجذير وعدد الجذور وأطوالها قد تعزى الى ان لاستعمال الاوكسينات تأثيرا في زيادة تكوين مبادئ الجذور وتمايزها وتطورها واستطالتها في العقل الساقية وزيادة تكوين الجذور العرضية حيث تزيد الاوكسينات من استقطاب الكاربوهيدرات والمركبات المساعدة للتجذير إلى قاعدة العقل فتساعد على تكوين الجذور [20 و21] ، كما ان الاوكسينات تعمل على تنشيط خلايا النبات وزيادة حجمها وعلى سرعة تجمع المركبات المساعدة على التجذير [22]. وهذا ما اكده Hartmann [23] بان الاوكسين يحفز تكوين الجذور العرضية في عدة انواع من خلال كونه يعمل على زيادة التحلل المائي للكربوهيدرات او مخزوناتها وتسهيل نقلها الى قاعدة العقلة وتحفيز نشوء مباديء الجذور وتطورها.

كما حقق التركيز 500 ملغم NAA / لتر اعلى معدل لارتفاع النبات (30.75 سم) وعدد الاوراق (17.00 ورقة) ومساحة الورقة (21.03 سم^2) وبذلك تفوق على معاملة المقارنة في ارتفاع النبات وعدد الاوراق ، كما تفوق على التركيز 250 ملغم NAA / لتر وعلى معاملة المقارنة في مساحة الورقة.

ان الزيادة الحاصلة في قيم هذه الصفات ربما تعود الى دور الاوكسين في اعطاء مجموع جذري قوي (جدول 2) مما ساعد على امتصاص مغذيات اكثر والتي عملت على تحسين الصفات الخضرية للنبات المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية، او ربما تعزى الى ان الاوكسينات يمكن ان تعمل على تحريك الكربوهيدرات والبورون من الاوراق والتي تحفز من نشاطات النمو [24].

جدول (2): تأثير عدة تراكيز من الاوكسين NAA في نسبة العقل المجذرة (%) وصفات المجموع الجذري والخضري لنبات الداماس للموسم الخريفي

تركيزNAA (ملغم/لتر)	نسبة العقل المجذرة (%)	عدد الجذور /عقلة	طول الجذر (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق/نبات	مساحة الورقة (سم^2)
0	55.00 b	18.08 c	11.14 b	26.83 b	14.23 b	16.18 b
250	60.83 ab	22.18 b	12.68 ab	29.00 ab	15.73 ab	18.29 b
500	68.33 a	25.24 a	13.36 a	30.75 a	17.00 a	21.03 a

المعدلات التي تحمل أحرفاً متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

او قد تعود الى الاستعمال الامثل للكربوهيدرات والنتروجين والمغذيات الاخرى والتي تمت بساعدة منظم النمو [25] . كما ان زيادة عدد الاوراق/شتلة يمكن ان تكون بسبب تنشيط نمو الفرع والتي زادت على الارجح من عدد العقد التي تقود الى زيادة في عدد الاوراق [26] .

3- تاثير التداخل بين موعد الغرس والاوكسين NAA

تشير نتائج التحليل الاحصائي (جدول 3) الى ان جميع معاملات تداخل الموعدان 10/1 و11/1 مع تراكيز الاوكسين NAA لم يحصل بينها فروق معنوية في نسبة العقل المجذرة الا ان جميعها قد تفوقت معنويا على تداخلات

الموعدان 9/1 و12/1 مع تراكيز الاوكسين في نسبة العقل المجذرة ، الا ان اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 96.67 % عند تداخل الموعد11/1 مع التركيز 500 ملغم/لترNAA، كما حقق هذا التداخل اعلى معدل لعدد الجذور/عقلة (41.27 جذرا) وطول الجذر (15.87 سم) وارتفاع النبات (36.44 سم) وعدد الاوراق (20.80 ورقة) ومساحة الورقة (26.52) ، في حين اعطت معاملة الموعد 12/1 من دون استعمال الاوكسين اقل معدل لهذه الصفات .

يستنتج من هذه التجربة ان لموعد غرس العقل اهمية كبيرة في تجذير عقل نبات الكونوكارس وحسب ظروف هذه التجربة فانه يمكن اكثار هذا النبات بالعقل الطرفية في الموسم الخريفي في شهري تشرين الاول والثاني وان استعمال الاوكسين NAA قد حسن من تجذير العقل والصفات الاخرى وان معاملة العقل بـ500 ملغم/لترNAA في تشرين الثاني حققت افضل النتائج في تجذير العقل وصفات المجموع الجذري والنمو الخضري للنبات .

جدول (3): تأثير التداخل بين موعد غرس العقل والمعاملة بالاوكسين NAA في نسبة العقل المجذرة (%) وصفات المجموع الجذري والخضري لنبات الداماس

موعد الغرس	تركيز NAA (ملغم/لتر)	نسبة العقل المجذرة (%)	عدد الجذور	طول الجذر (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق/ نبات	مساحة الورقة ($سم^2$)
2011/9/1	0	16.67 d	.07 fg14	11.52 bc	22.62 d	12.27 ef	ef12.88
	250	30.00 cd	.53 e18	12.13abc	24.86 cd	13.80 c-f	def14.63
	500	40.00 bc	de27.12	12.27abc	26.08bcd	14.73 b-f	cd18.63
2011/10/1	0	76.67 a	18.40 e	11.63 bc	30.63 a-d	16.67 a-e	cd18.36
	250	80.00 a	24.33 cd	12.90abc	32.23abc	18.20abc	bc21.67
	500	83.33 a	28.60 c	13.85abc	34.84 ab	19.53 a	abc22.54
2011/11/1	0	86.67 a	35.33 b	14.88 ab	31.45 a-d	17.27 a-d	bc21.85
	250	90.00 a	39.20 ab	15.36 ab	34.60 ab	19.27 ab	ab 23.63
	500	96.67 a	41.27 a	15.87 a	36.44 a	20.80 a	a26.52
2011/12/1	0	40.00 bc	4.53 i	7.12 d	22.61 d	10.80 f	f11.63
	250	43.33 bc	6.67 hi	10.32 cd	24.48 cd	11.67 f	ef13.22
	500	53.33 b	9.80 gh	11.45 bc	25.81bcd	12.93def	de16.44

المعدلات التي تحمل أحرفاً متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

المصادر :

1. Hickey, L.J. Classification of the architecture of dicotyledons leaves. Amer. J. Bot.,60 (1): 17-33. 1973.
2. Thalin , M. Flora of Somalia . Royal Botanic Gardens ,Vol. 1(2) : 21-25.1993.
3. عبد الغفار ، عبد الحميد. البدائل المثلى للتشجير في البيئة المحلية : البحرين نموذجاً منظور اقتصادي للاستدامة. مؤتمر العمل البلدي الاول. دولة البحرين.2006 .
4. Nelson, . The Shrubs and Woody Vines of Florida. Sarasota, FL: Pineapple Press, Inc .1996.
5. Irvin, F.R. Woody Plants of Ghana. London, Oxford University Press, p. 868. 1961.
6. Day, J.S. and B.R. Loveys. Propagation from cuttings of two woody ornamental Australian shrubs, *Boronia megastigma* and *Hypocalymma angustifolium,* Endl. (white myrtle).Austral. J. Exper. Agric., 38: 201-206. 1998.
7. عبد الله ، غسان رشيد والخطيب ، عبد الطيف علي . استجابة عقل اللايم (*Citrus aurantifolia*)

a. للتجذير تحت تأثير حامض أندول بيوتريك ووسط التجذير وموعد زراعة العقل. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، العلوم الأساسية والتطبيقية. المجلد (5) ، العدد 2. 2004.

8. قاسم ، جهان يحيى والأطرقجي، عمار عمر . إكثار شجيرات زعرور الزينة *Cotoneaster prostrata* بالعقل الساقية الطرفية . مجلة زراعة الرافدين المجلد (34) ، العدد 4 .2006.
9. Azamal, H., and M. Pal, . Seasonal changes in rooting response of hardwood cuttings of teak (*Tectona grandis*) in relation to drift of total soluble sugar, starch and total nitrogen.*Annals of Forestry*15 : 11-31. 2007.
10. Kwack , B. H. ;H. J. Chung . The effect of NAA dip treatment on the rooting of soft wood cuttings of various ornamental plant species in a vinyl moist chamber. Journal of the Korean Society for Horticultural Science Vol. 21 No. 1 pp. 91-97. 1980 .
11. Swamy,S.L.; S. Puri , and A.K. Singh. Effect of auxins (IBA and NAA) and season on rooting of juvenile and mature hardwood cuttings of *Robinia pseudoacacia* and *Grewia optiva* . *New Forests* 23: 143–157. *2002 . Netherlands.*
12. Rahman , N.; Tehsinullah ; G. Nabi and T. Jan . Effect of different growth – regulators and tyepes of cuttings on rooting of Guava (*Psidium guajava* L.).*Quarterly* Science Vision *Vol.9 No.1-2.* 2003.
13. Kwack, B.H. ; D.B . Lee, and K. M. Lee. Effects of NAA, IBA and Thychlozate on Rooting of *Ficus benjamina* and *Ficus nitida* Stem Cuttings. Journal of the Korean Society for Horticultural Science 30, 248 - 256. 1989.
14. Paul, T. M. And A. Q., John. Effect of plant growth regulators on the propagation of cuttings of Spiraeaprunifolia. Adv. Pl.Sci., 4:391-393. 1991.
15. Patil, A. A. and A. M . Shirol . Studies on rooting of oleander cuttings. South. Indian Hort., 39 :48-53. 1991.
16. الجلبي ، عبد الرزاق عثمان ، طه ياسين العيداني ومحمد شنيور رسن الشويلي . تأثير نوع العقلة والاوكسين IBA في تجذير عقل نبات الداماس Engl *Conocarpus lancifolius*. مجلة البصرة للعلوم الزراعية . المجلد 24 العدد (1) . 2011.
17. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل – العراق.1980 .

18. البيضاني ، محمد فالح شبيب. تجارب عملية في بيئة البصرة لإكثار شجرة الكونوكاربس (الداماس) . وزارة الزراعة . اصدار مديرية زراعة البصرة . شعبة البستنة والغابات.2010 .

19. Zarad, S. S. and M. A. Saleh . 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. 1994.
20. Haissig, B. E., Influences of auxins and auxinsynergisis on adventitious rootprimordium initiation and development, N. Z. J. For Sci. 4(2): 311-323. 1974.
21. Palanisamy, K. and P. Kumar. 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. 1997.
22. Roa, L. M. Effect of certain plant regulators substances on the rooting of *Bougianvellea spectabilis* soft cutting J. Jap . Soc. 36 (4) : 445 – 448. 1967.
23. Hartmann, H.T.; D.E. Kester and R.T. Davies . Plant propagation. Principles and practices. 5Edt. prentice .Hall.Inc.Englewood.eliffs.N.J. 1990.
24. Altaman, A. and P.F., Wareng. The effect of IAA on sugar accumulation and basipetal transport of 14C labeled assimilates on relation to root formation in *P. vulgaris* cuttings. *Physiologia Plantarum* 3 (1) : 32–33. 1975.
25. Chandramouli, H., . Influence of growth regulators on the rooting of different types of cuttings in *Bursera penicilliatai* (DC) , Engl. *M.Sc. (Agri.) Thesis,* Univ. Agric. Sci., Bangalore (India) . 2001.
26. Ingle, M. R. and C. K. Venugopal . Effect of different growth regulators on rooting of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) cuttings. *Karnataka J. Agric. Sci., 22(2) : (460-461) .2009.*