تأثير الأوكسين (IBA) و الأوساط الزراعية في تجذير العقل الساقية لنبات الحناء *Lawsonia inermis* L.

حميد حمدان العلي

كلية الزراعة – جامعة الانبار

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى بيان المعاملة بأربعة تراكيز من منظم النمو IBA (0 ، 3000 ، 5000 ، 8000 p.p.m) و رمز لها (T1 و T2 و T3 و T4) وتأثير نوع الوسط الزراعي (رمل + بتموس (1:1) و رمل + مخلفات دواجن (1:2) و رمل + بتموس + مخلفات دواجن (1:1:1) و رمز لها (M1 وM2 و M3) في تحسين نسبة التجذير وصفات المجموع الجذري والخضري لنبات الحناء *Lawsonia inermis* L. .

صممت التجربة على مرحلتين في المرحلة الأولى بالتصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وبثلاث مكررات و بواقع عشرين عقلة لكل مكرر واختبرت المتوسطات حسب اختبار L.S.D 0.05 و بمستوى معنوية 0.05 ، أما المرحلة الثانية من التجربة كتجربة عاملية ذات عاملين وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) و بواقع ثلاث مكررات و بخمسة عقل للمكرر الواحد واستعمل اختبار L.S.D 0.05 لمقارنة متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 ، أظهرت النتائج المتحصل عليها بان استعمال جميع تراكيز الأوكسين (IBA) أدت إلى زيادة معنوية لمعظم الصفات المدروسة للعقل المعاملة مقارنة بالعقل غير المعاملة باستثناء المعاملة T2 في صفة معدل طول الجذور في المرحلة الأولى من التجربة وقد أظهرت المعاملة T4 تفوقا واضحا في النسبة المئوية للتجذير وعدد وطول الجذور والتي بلغت (86.7% ، 23.83 ، 8.07 سم) على التتابع ، أما ما يخص التجربة في المرحلة الثانية فقد أظهرت النتائج أن وسط التجذير M3 قد تفوق معنويا على الأوساط الأخرى في أغلب الصفات المدروسة (محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق ، عدد الأوراق ، عدد الافرع.شتلة$^{-1}$ ، المساحة الورقية) و بلغت (41.71 وحدة spad ، 98.8 ورقة.شتلة$^{-1}$ ، 7.25 فرع .شتلة$^{-1}$ ، 10.52 سم^2) على التتابع وأدى استعمال جميع تراكيز الأوكسين إلى زيادة معنوية بجميع الصفات الخضرية المدروسة وسيما عند المعاملة T4 . أما في ما يتعلق بالتداخل الثنائي فقد أعطت معاملة التداخل M3T4 أعلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي وعدد الأوراق والأفرع و المساحة الورقية وارتفاع النبات .

Effects of IBA and growning mediums on rooting of Hena cuttings *Lawsonia inermis* L.

Hameed Hamdan Al-Ali

College of Agriculture –University of Al-Anbar

Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of four concentration of auxin (IBA) (0 , 3000 , 5000 , 8000 p.p.m) and kinds of different mediums (sand + peatmoss) (sand + poultry manure) (2:1) , sand + poultry manure + peatmoss (1:1:1).

An improvement of rooting percentage and all rooting and vegetative growth of Henna plant *Lawsonia inermis L.*, The experiments was designed in two stages , The first stage designed in C.R.D with three replicates and 15 cutting of each treatment , The second stage of experiment was arranged in factorial (2-factors) experiment in complete randomized design (C.R.D) were used with 3-replicates and 5 cuttings of each treatment .

Treatment were compared using least significant test (L.S.D 0.05) at 0.05 , The most important results showed that using of IBA in all concentrations of auxin was significant increase gave in all rooting traits for the treatment cuttings comparing with untreatment cuttings (control) All auxins concentrations significantly in creased all cuttings parameters in comparisons with untreated cuttings . except treatment T2 in Rooting length . Also T4 (4000 p.p.m IBA) the highest rooting percentage (86.71%) and number and length of Roots which that (23.83 and 8.07 cm) respectively . Results for the two stage of the experiment are summarized follows :

The results showed that the effects of medium culture M3 (sand + peatmoss + poultry manure) (1:1:1) was significantly increased in most parameters (content chlorophyll relative , number of leaves , number of shoots plant , leaf area) which that (41.78 spad unit , 98.8 , 7.25 and 10.52 cm^2) respectively .

All IBA treatment caused a significant increase for all vegetative growth compared with control specially treatment T4 comparison of means also showed that interaction of medium culture and concentration of IBA had significant effect on highest content chlorophyll relative , number of leaves , number of shoots , leaf area and high of plant were observed on T4M3 (sand + peatmoss + poultry manure) × 8000 p.p.m IBA .

المقدمة

يعود نبات الحناء *Lawsonia inermis* L.إلى العائلة الحنائية Lythraceae وعرفت شجيرة الحناء من النباتات التي عرفها الإنسان منذ فجر حضاراته الأولى كشجيرة معمرة دائمة الخضرة ، وهي ذات أهمية طبية و اقتصادية فضلا عن كونها من نباتات الزينة التي تعمر لمدة عشر سنوات أو أكثر . وهي من حيث الهيكل العام تشبه إلى حد ما شجرة الرمان وأوراقها تشبه أوراق شجرة الاس (1) وقد تبوأت الحناء مكانة هامة في المجتمع الإسلامي عندما استمع المسلمون إلى وصايا الرسول محمد (صلى الله عليه وسلم) باستعمالاتها وتعاطيها ، وهي من نباتات المناطق الحارة وشبه الحارة ويعتقد أن موطنها الأصلي شمال أفريقيا و جنوب غرب أسيا وقد انتشرت زراعتها في مناطق أخرى من العالم منها حوض البحر الأبيض المتوسط والهند و مصر والعراق و تونس وليبيا و السودان و الجزيرة العربية ، و تتركز زراعتها في العراق في محافظة البصرة – منطقة الفاو علاوة على زراعتها على نطاق ضيق في بعض المحافظات الوسطى من العراق حيث تتواجد في بعض البساتين و الحدائق المنزلية (8) .

تعد الأوراق هي الجزء المستعمل من النبات لفوائده الطبية إذ يحتوي على مادة ملونة تسمى (لوزون Lawsone) و هي من الصبغات النباتية الثابتة كما تحتوي أيضا على مواد دهنية ومواد راتنجية وتانينات (35) . إن طريقة الإكثار الخضري بالعقل الساقية تعد من أهم طرق الإكثار وأكثرها انتشاراً و نجاحاً للحصول في وقت قصير على شتلات متجانسة ومشابهة للنبات الأم ، ولأجل زيادة نسبة تجذير العقل الساقية للحناء وللإسراع في تجذيرها وزيادة عدد وطول الجذور المتكونة للعقلة الواحد فيمكن معاملتها بالأوكسينات والتي من أهمها (IBA) والذي يلعب دوراً كبيراً في تشجيع تكوين الجذور العرضية (Adventitious roots) وقد تبين للعديد من الباحثين أهمية الأوكسينات في معاملة العقل الساقية للعديد من النباتات في تشجيع تجذيرها ومنها نبات الحناء ، حيث لاحظت (5) أن معاملة العقل الساقية الخشبية لنبات الحناء وبموعدين 21 آذار و 21 نيسان بمنظم النمو IBA و بالتراكيز (2000,1500,1000 p.p.m) قد سببت زيادة معنوية في النسبة المئوية للتجذير و معدل عدد الجذور للعقل قياساً بمعاملة المقارنة و بالأخص عند المعاملة بالتركيز 2000 p.p.m. كما أظهرت النتائج زيادة معنوية لعدد الافرع الخضرية والأوراق عند المعاملة بالـ IBA بتركيز 1500 p.p.m وتم الحصول على أكبر عدد للجذور وأطولها وأكبر وزن رطب وجاف لها عند المعاملة بتركيز 1000 p.p.m .

و وجدت (6) أن معاملة عقل الحناء بالـ IBA سببت زيادة معنوية لكافة صفات النمو الجذري والخضري مقارنةً مع العقل غير المعاملة .و هناك العديد من الأبحاث حول التأثير الايجابي لاستخدام الـ IBA في إكثار النباتات و بتراكيز مختلفة و منها ما تم أجراءه على عقل نباتات الكاريسيا (18) و التفاح (20 و 33) و التين (10 و 4) و العنب (12) و المطاط (2) و الرازقي (الفل) (15) والزيتون (14 و 13 و 11 و 36) والكيوي (27) و الرمان (22 و 38) و الداماس (7).

و للوسط الذي تنمو فيه الجذور دور كبير في تحسين نمو الشتلات إذ يفضل أن تكون قابليته جيدة على الاحتفاظ بالماء و محتوى لا بأس به من المواد الغذائية و يكون جيد التهوية و خاليً من المسببات المرضية (3) كما يجب أن يكون الوسط متماسك ولا يسمح للعقل المزروعة بالتحرك بعد الزراعة (41) ، وقد استخدمت العديد من المواد كأوساط تجذير سواء بشكل مفرد أو يعمل خليط من هذه المواد و العامل الأكثر أهمية في الأوساط الزراعية احتفاظه بالرطوبة وعدم تعرضه لحدوث تغيرات بيولوجية أو كيميائية بعد عملية تعقيمه (19).

وقد لاقت عملية استخدام الأوساط الزراعية المختلفة أهمية كبيرة من قبل العديد من الباحثين و التي استخدمت في إكثار العديد من النباتات كالزيتون (14) ، والرمان (37 و 22 و 32) ، و الكيوي (27) ، و الفل (15) و الشمشير (21) .

تهدف هذه الدراسة للبحث في تأثير المعاملة بمنظم النمو الـ IBA و استخدام أوساط زراعية مختلفة و التداخل فيما بينها في النسبة المئوية للتجذير وبعض صفات النمو الجذري والخضري لنبات الحناء .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في البيت الزجاجي العائد لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة – جامعة الأنبار خلال موسم النمو 2012 في تجربة على مرحلتين : المرحلة الأولى – إذ تم تجهيز العقل لنبات الحناء من شجيرة نامية في حديقة منزلية و التي كانت بعمر ثماني سنوات بطول (20سم) و قطر يتراوح بين (10–15 ملم) بتاريخ 1\2\2012 و تمت معاملة قواعد العقل بالمبيد الفطري البنتانول بتركيز (0.5 مل. لتر$^{-1}$) لمدة دقيقة بعدها عوملت قواعد العقل بالـ IBA بتراكيز (0، 3000، 5000، 8000 p.p.m) على شكل بودرة (سيرادكس) وذلك بترطيب قواعد العقل بالماء وغمسها في البودرة.

غرست العقل بعد المعاملة بالأوكسين في حوض التجذير والذي تم تهيئته على شكل حوض كونكريتي بأبعاد 90×360×80 سم وهو رمل البناء الأحمر المغسول لعدة مرات للتأكد من خلوه من الأملاح العالقة به وتم تعقيمه بالمبيد الفطري Penzimidazol بتركيز (0.5 مل. لتر$^{-1}$) و مثبت عليه غطاء بلاستيكي محكم (16) و الجدول (1) يوضح المواصفات الفيزياوية و الكيميائية لوسط التجذير الذي زرعت العقل في مراقده وقد زرعت العقل بمسافة (5سم) فيما بينها وبين خط وأخر (10سم) .

و نفذت المرحلة الأولى من التجربة بتصميم (C.R.D) بثلاث مكررات و كل مكرر يحوي على عشرين عقلة و اختبرت متوسطات المعاملات حسب اختبار L.S.D 0.05 و بمستوى معنوية 0.05 .

جدول (1) يبين الصفات الفيزيائية والكيميائية لرمل البناء المستخدم في وسط التجذير للعقل في المرحلة الأولى من التجربة

درجة تفاعل التربة (PH)	التوصيل الكهربائي (E.C) ديسي سيمنز/م	مادة عضوية (%)	النتروجين الكلي غم.كغم$^{-1}$	فسفور جاهز ملغم.كغم$^{-1}$	بوتاسيوم جاهز (%)	التوزيع الحجمي لمفصولات التربة		
						نسبة الطين Clay (%)	نسبة الغرين Silt (%)	نسبة الرمل Sand (%)
7.2	0.85	%0.89	0.63	0.16	8.50	1	5	94

تم تغطية الأحواض بعد الزراعة بغطاء بلاستيكي محكم مع ملاحظة رفع الغطاء كل 2–3 أيام لمدة أربع ساعات لغرض التهوية ولتلافي إصابة العقل بالأمراض الفطرية وبعد مرور شهرين من موعد الزراعة قلعت العقل وتم تسجيل القياسات التجريبية (النسبة المئوية للتجذير % و معدل عدد الجذور ومعدل طول الجذور (سم) .

المرحلة الثانية تم نقل العقل المجذرة من وسط الرمل الأحمر إلى الأوساط الزراعية في أكياس بلاستيكية قطر 8سم بتاريخ 1\4\2012 وكما مبين أدناه :

رمل+ بتموس (1:1) و رمل + مخلفات دواجن (1:2) و رمل + بتموس + مخلفات دواجن (1:1:1)

وقد عزلت كل معاملة في تكرارها في نفس الترتيب الذي كانت عليه في حوض التجذير .

و وضعت الأكياس في الظلة الخشبية و خضعت لنفس برنامج الخدمة المعتادة و تم تنفيذ التجربة في المرحلة الثانية كتجربة عاملية ذات عاملين (4×3) باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.DCompletely Randomized Design) العامل الأولالتراكيز لمنظم النمو IBA (0 ,3000 ,5000 ,8000) p.p.mو العامل الثاني الأوساط الزراعية كما هي موضحة سابقا و بثلاث مكررات و خمسةعقل مجذرة للمكرر الواحد .

المعاملات والتصميم التجريبي

التجربة	المعاملة بتراكيز (IBA)	رمز المعاملة
المرحلة الأولى	1- المقارنة (ماء فقط)	T1
	2- تركيز 3000 p.p.m من IBA	T2
	3- تركيز 5000 p.p.m من IBA	T3
	4- تركيز 8000 p.p.m من IBA	T4
التجربة	المعاملات العاملية	رمز المعاملة
المرحلة الثانية	رمل + بتموس (1:1) + ماء	T1M1
	رمل + مخلفات دواجن (1:2) + ماء	T1M2
	رمل + بتموس + مخلفات دواجن (1:1:1) + ماء	T1M3
	رمل + بتموس (1:1) + تراكيز 3000 p.p.m من IBA	T2M1
	رمل + مخلفات دواجن (1:2) + تراكيز 3000 p.p.m من IBA	T2M2
	رمل+ بتموس+ مخلفات دواجن (1:1:1) + تراكيز 3000 p.p.m من IBA	T2M3
	رمل + بتموس (1:1) + تراكيز 5000 p.p.m من IBA	T3M1
	رمل + مخلفات دواجن (1:2) + تراكيز 5000 p.p.m من IBA	T3M2
	رمل+ بتموس+ مخلفات دواجن (1:1:1) + تراكيز 5000 p.p.m من IBA	T3M3
	رمل + بتموس (1:1) + تراكيز 8000 p.p.m من IBA	T4M1
	رمل + مخلفات دواجن (1:2) + تراكيز 8000 p.p.m من IBA	T4M2
	رمل+ بتموس +مخلفات دواجن (1:1:1) + تراكيز 8000 p.p.m من IBA	T4M3

في نهاية التجربة بتاريخ 15\11\2012 تم أخذ القياسات التالية :

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي(وحدة spad) وذلك باستخدام جهاز SPAD-502 المصنع في شركة Minolta.

2- عدد الأوراق لكل نبات .

3- عدد الأفرع الجانبية لكل نبات .

4- معدل المساحة الورقية (سم^2) : تم قياسها باستخدام جهاز Scientific.A.B.OAL.S.I ايطالي المنشأ إذ تم أخذ عينات عشوائية من الأوراق حسب ما جاء به (17).

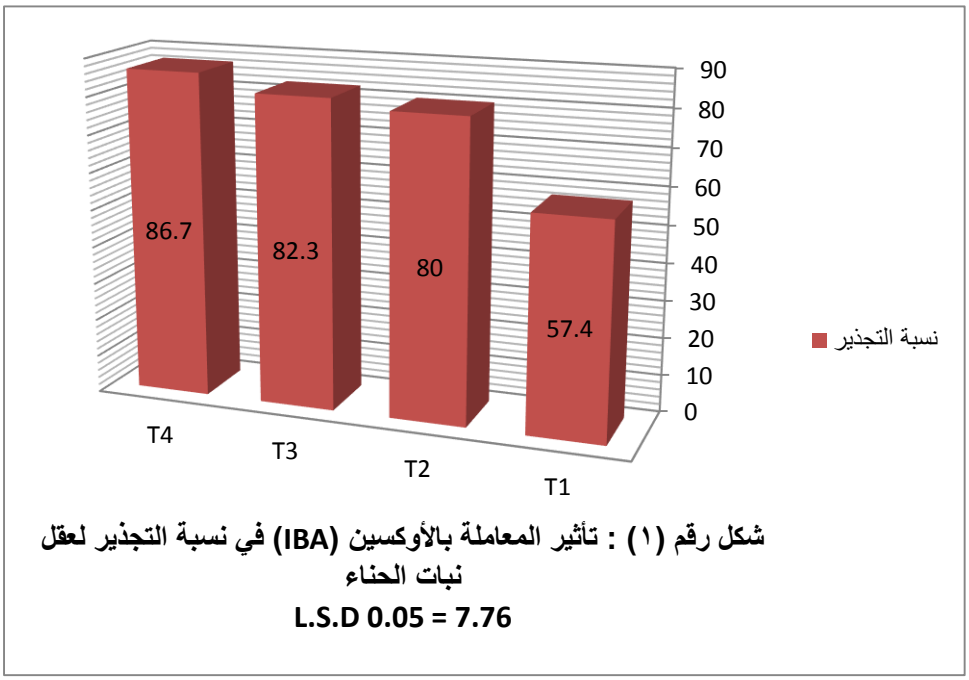
5- ارتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع النبات في كل وحدة تجريبية من سطح وسط الزراعة الى اعلى قمة فيه (7) .

حللت النتائج للصفات المدروسة باستخدام اختبار L.S.D 0.05 لمقارنة متوسطات المعاملات عند مستوى احتمالية 5% (25) وحللت النتائج إحصائيا حسب التصميم المستخدم باستخدام الحاسوب على وفق برنامج SAS (31).

النتائج والمناقشة

نسبة التجذير :

يلاحظ من خلال الشكل (1) إن معاملة العقل بتراكيز مختلفة من الأوكسين (IBA) أدت إلى زيادة واضحة في نسبة التجذير قياساً بالعقل غير المعاملة إذ أعطت المعاملات T4 ، T3 و T2 أعلى نسبة للتجذير بلغت 86.7 ، 82.3 و 80.0 % على التتابع في حين بلغت أقل نسبة لهذه الصفة 57.4% للعقل غير المعاملة (T1).

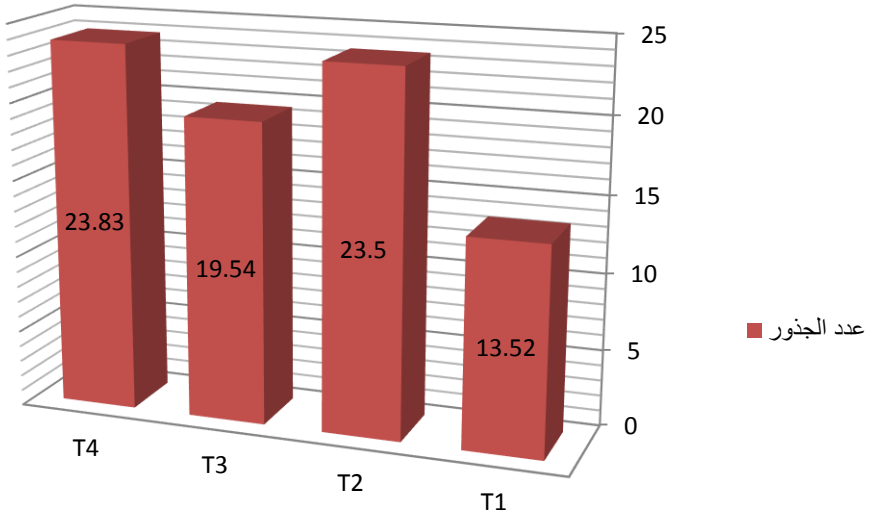


شكل رقم (١) : تأثير المعاملة بالأوكسين (IBA) في نسبة التجذير لعقل نبات الحناء

L.S.D 0.05 = 7.76

عدد الجذور

يوضح الشكل (2) أن تراكيز الأوكسين المختلفة كان لها تأثير معنوي في معدل عدد الجذور المتكونة على العقلة واختلفت معنويا عن المقارنة إلا أنها لم تختلف فيما بينها إذ حققت المعاملتان T4 و T2 أعلى معدل لعدد الجذور بلغ 23.83 و 23.50 جذر.عقلة$^{-1}$ تلتهما المعاملة T319.54 جذر.عقلة$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة (T1) أقل معدل لعدد الجذور في العقل بلغ 13.52 جذر. عقلة$^{-1}$.

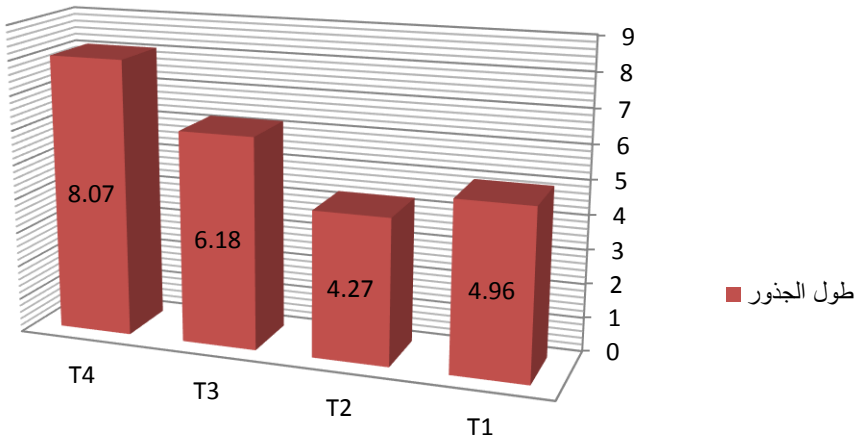


شكل رقم (٢) : تأثير المعاملة بالأوكسين (IBA) في عدد الجذور لعقل نبات الحناء

L.S.D 0.05 = 5.53

طول الجذور :

يظهر الشكل (3) أن هنالك زيادة معنوية في معدل طول الجذور المتكونة في العقل المعاملة بالأوكسين (IBA) بتركيز 8000p.p.m للمعاملة (T4) والذي بلغ معدل طوله 8.07 سم ولم تختلف معنويا عن المعاملة (T3) و بدورها لم تختلف معنويا عن المعاملتين(T1) و (T2) و سجلت المعاملة (T2) أقل طول للجذور بلغ 4.27 سم .



شكل رقم (3) : تأثير المعاملة بالأوكسين (IBA) في طول الجذور لعقل نبات الحناء

L.S.D 0.05 = 2.73

إن زيادة نسب التجذير وعدد الجذور وأطوالها قياسا بالمقارنة قد يرجع إلى دور الـ (IBA) في استقطاب الكاربوهيدرات والمركبات المشاركة في التجذير إلى قاعدة العقل حيث تتفاعل مع الأوكسينات و تؤدي إلى تكوين الجذور (33) أو إلى دورها في تحفيز الإنزيمات التي تلعب دورا مهما في نشوء الجذور العرضية(31) أو ربما يعزى إذا كان محتوى العقل من الأوكسينات منخفضا مع زيادة محتواها من المثبطات و عند معاملتها بالأوكسينات الصناعية تؤدي إلى زيادة نسبة التجذير (24) وكذلك يعزى إلى دور الأوكسين في تنشيط التجذير وانقسام الخلايا وزيادة عدد الجذور العرضية فضلاً عن زيادة نشاط الكامبيوم ومواد نشأة الجذور (30) كما تلعب الأوكسينات دوراً مهماً وفعالاً و غير مباشر في عملية التجذير إذ تشكل مع المركبات الفنيولية و بمساعدة بعض الأنزيمات مترابطات (أوكسينفنيول) على تشجيع تكوين مبادئ الجذور (29) وقد أكد ذلك (23) في تجذير عقل الزيتون واللذان استخدما الأوكسين مع المركبات الفينولية للحصول على نتائج جيدة . من جهة أخرى ذكر (39) إن معاملة العقل الخشبية لثلاثة أصول من العنب أدى إلى تراكم السكريات وتقليل النشا عند قاعدة العقل وزيادة نشاط أنزيم Polyphenol oxidase مما زاد من عدد الجذور .

يمكن تفسير نتائج التجذير العالي للعقل المعاملة بمسحوق الـ IBA مقارنة بالعقل غير المعاملة إلى تأثيره في زيادة نشاط الكامبيوم الوعائي وبالتالي مستوى RNA العالي في العقل و بالتالي زيادة الانقسام الخلوي في ذروة عملية التجذير للعقل (28 ، 5) .

وإن التفوق المعنوي لتركيز الـ IBA على معاملة المقارنة بصفة النسبة المئوية لتجذير العقل وبالتالي تفوقها المعنوي بصفة معدل عدد الجذور قد يعود السبب إلى زيادة محتوى العقل من المواد الكاربوهيدانية والنتروجينية والأوكسينات والمركبات المساعدة للتجذير والفيتناميات (2) . و يعزى ذلك إلى الظهور المبكر للجذور في قواعد العقل نتيجة للمعاملة بالـ IBA مقارنة مع العقل غير المعاملة حيث أن الـ IBA يزيد من سرعة انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي تحفيز ظهور الجذور وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (18) إن معاملة العقل الخشبية لأصول التفاح بالـ IBA أعطت زيادة معنوية في معدل عدد الجذور وهذه النتائج انسجمت مع الكثير من البحوث التي وردت في مقدمة البحث حول إكثار النباتات ابتداءاً من (18) و حتى (7) بتراكيز مختلفة و بأنواع نباتية مختلفة .

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (2) وجود فروق معنوية بين معاملات الوسط الزراعي إذ تفوقت المعاملة M3 معنويا على المعاملتين M2 و M1 إذ أعطت أعلى نسبة مئوية للكلوروفيل النسبي في أوراقها بلغ 41.78 (وحدة spad) تلتها المعاملة M2 بتفوقها المعنوي على M1 و التي سجلت أقل محتوى كلوروفيل نسبي في أوراقها قدره 34.20 (وحدة spad) أما بخصوص تأثير الـ IBA فقد أظهرت المعاملة T3 تفوقاً معنوياً على المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى محتوى كلوروفيل نسبي في أوراقها بلغ 43.46 (وحدة spad) تلتها المعاملة T2 ثم T4 بينما سجلت المعاملة T1 أقل محتوى كلوروفيل نسبي في أوراقها بلغ 30.64 (وحدة spad) أما ما يخص التداخل الثنائي ما بين الوسط و الـ IBA فقد تفوقت المعاملة T3M3 بتسجيلها

أعلى نسبة للكلوروفيل النسبي في أوراقها قدره 49.50 (وحدة spad) بينما سجلت المعاملة T1M1 أقل محتوى كلوروفيل نسبي بلغ 30.27 (وحدة spad) .

جدول (2) تأثير الوسط والتراكيز المختلفة لمنظم النمو (IBA) والتداخل بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي (وحدة spad) في نبات الحناء

منظم IBA / الوسط Media	T1	T2	T3	T4	المعدل للوسط
M1	30.27	32.20	40.07	34.27	34.20
M2	30.87	43.80	40.80	40.53	39.00
M3	30.80	45.27	49.50	41.57	41.78
المعدل لـ IBA	30.64	40.42	43.46	38.79	
L.S.D 0.05 لـ M 1.25		L.S.D 0.05 لـ T 1.45		L.S.D 0.05 لـ T.M 2.51	

أوضحت النتائج في الجدول (3) الحصول على أعلى معدل لعدد الأوراق في الوسط M3 إذ بلغت 98.8 ورقة.شتلة$^{-1}$ ولكنها لم تصل إلى درجة المعنوية تلاه الوسط M1 ثم M2 إذ أعطى 94.2 و 80.9ورقة.شتلة$^{-1}$ على التتابع ، ويوضح الجدول نفسه أن العقل المعاملة بالـ IBA تبين أن المعاملتان T4 و T3 أظهرت تفوقا معنويا على العقل غير المعاملة و أن المعاملة T4 أعطت أعلى معدل لعدد الأوراق بلغ 110.3 ورقة.شتلة$^{-1}$ تلتهما المعاملتان T3 و T2 بإعطائهما (94.7 ، 91.0) ورقة.شتلة$^{-1}$ ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل ورقة في الشتلة بلغت 69.3 ورقة.شتلة$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن T2 .

أما بخصوص التداخل مابين الوسط ومنظم النمو الـ IBA تشير نتائج الجدول (3) أن هناك فروق معنوية بين التداخلات إذ بلغت أعلى معدل لعدد الأوراق عند المعاملة M2 T4 إذ بلغت 126.7 ورقة.شتلة$^{-1}$ في حين بلغت أقل معدل لعدد الأوراق عند المعاملة T0M0 56.7 ورقة. شتلة$^{-1}$.

جدول (3) تأثير الوسط والتراكيز المختلفة لمنظم النمو (IBA) والتداخل بينهما في عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$) في نبات الحناء

منظم IBA / الوسط Media	T1	T2	T3	T4	المعدل للوسط
M1	56.7	112.0	105.0	103.3	94.2
M2	58.0	61.3	77.7	126.7	80.9
M3	93.3	99.7	101.3	101.0	98.8
المعدل لـ IBA	69.2	91.0	94.7	110.3	
L.S.D 0.05 لـ M 28.4		L.S.D 0.05 لـ T 24.6		L.S.D 0.05 لـ T.M 49.3	

يبين الجدول (4) إن للوسط تأثيراً معنوياً في عدد الأفرع الحديثة إذ تفوقا الوسط M3 معنويا على M1 اذ أعطى أعلى معدل بلغ 7.25 فرع.شتلة$^{-1}$ تلاه M2 والذي أعطى 6.75 فرع.شتلة$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن M1 الذي أعطى اقل معدل لعدد الفروع في الشتلة بلغ 4.42 فرع.شتلة$^{-1}$.

ويشير الجدول نفسه إن للحامض IBA تأثيرا معنويا في معدل عدد الأفرع الحديثة إذ تفوقت المعاملة T4 على المعاملتان T1 و T2 بإعطائهما أعلى معدل لعدد الأفرع بلغا 7.44 فرع.شتلة$^{-1}$ بينما سجلت المعاملتان T1 و T2 أدنى معدل لعدد الأفرع كان مقداره 5.89 فرع. شتلة$^{-1}$ لكلاهما ، أما بالنسبة للتداخل ما بين العاملين فقد سجلت المعاملة T4M3 أعلى معدل لعدد الأفرع في شتلاتها بلغ 9.00 فرع.شتلة$^{-1}$ بينما سجلتا المعاملتان T3M1 و T1M1 أدنى فرع في شتلاتها بلغ 4.67 فرع .شتلة$^{-1}$ لكل منهما .

جدول (4) تأثير الوسط والتراكيز المختلفة لمنظم النمو (IBA) والتداخل بينهما في عدد الأفرع (فرع.شتلة$^{-1}$) في نبات الحناء

منظم IBA / الوسط Media	T1	T2	T3	T4	المعدل للوسط
M1	4.67	6.67	4.67	5.67	5.42
M2	6.00	6.00	7.33	7.67	6.75
M3	7.00	7.33	5.67	9.00	7.25
المعدل لـ IBA	5.89	6.67	5.89	7.44	
L.S.D 0.05 لـ M 1.42		L.S.D 0.05 لـ T 1.23		L.S.D 0.05 لـ T.M 2.46	

تشير نتائج الجدول (5) إلى تفوق الوسط M3 معنوياً في مساحة الورقة محققا أعلى معدل بلغ 10.52 سم^2 ولم يختلف معنويا عن الوسط M2 والذي لم يختلف معنويا عن الوسطين الاخرين M3 و M1 بينما أعطى الوسط M1 أقل معدل لمساحة الورقة 6.65 سم^2 ، ولم يكن لتركيز الأوكسين IBA تأثير معنوي على هذه الصفة و إن كان هناك زيادة ملحوظة لمساحة الورقة ولكنها لم تصل إلى درجة المعنوية .

جدول (5) تأثير الوسط والتراكيز المختلفة لمنظم النمو (IBA) والتداخل بينهما في المساحة الورقية للورقة (سم^2) في نبات الحناء

منظم IBA / الوسط Media	T1	T2	T3	T4	المعدل للوسط
M1	4.99	9.26	7.60	4.73	6.65
M2	6.62	6.61	8.46	8.97	7.67
M3	9.19	12.85	7.86	12.5	10.52
المعدل لـ IBA	6.94	9.58	7.98	8.62	
L.S.D 0.05 لـ M 3.58		L.S.D 0.05 لـ T 3.10		L.S.D 0.05 لـ T.M 6.21	

وأظهرت نتائج الجدول أن للتداخل الثنائي تأثيرا معنويا في صفة مساحة الورقة ، فقد تفوقتا المعاملتان T2M3 و T4M3 معنويا وحققتا أعلى معدل لمساحة الورقة بلغ 12.85 و 12.15 سم^2 بينما كان اقل معدل لمساحة الورقة عند المعاملتان T1M1 و T4M1 الذي بلغ 4.99 و 4.73 سم^2 على التتابع .

يتبين من الجدول (6) إنه لم يكن تأثير معنوي لوسط التجذير في ارتفاع النبات وتشير النتائج في الجدول السابق نفسه إن لعامل منظم النمو الـ IBA تأثيراً معنوياً واضحاً إذ بلغ معدل ارتفاع النبات للمعاملات المعاملة T4و T2و T3 26.0 ، 23.9 ، 23.2 سم على التتابع في حين بلغت للمعاملة غير المعاملة (T1) 17.7 سم .

جدول (6) تأثير الوسط والتراكيز المختلفة لمنظم النمو (IBA) والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم) في نبات الحناء

منظم IBA / الوسط Media	T1	T2	T3	T4	المعدل للوسط
M1	15.3	22.3	26.0	25.7	22.3
M2	18.3	25.7	22.3	26.0	22.6
M3	19.3	23.7	21.3	28.3	23.2
المعدل لـ IBA	17.7	23.9	23.2	26.0	
L.S.D 0.05 لـ M 5.8		L.S.D 0.05 لـ T 5.0		L.S.D 0.05 لـ T.M 10.1	

أما بخصوص التأثيرات المشتركة لعاملي التجربة فقد أظهرت المعاملة T4M3 تفوقا معنويا بإعطائهما أعلى معدل لارتفاع النبات 28.3 سم بينما أعطت المعاملة T1M1 أقل ارتفاع للشتلة بلغ 15.3 سم .

يظهر أن تحسين صفات النمو الخضري نتيجة لتأثير الأوكسين قد يكون غير مباشر عن طريق زيادته للمجموع الجذري ، إذ أن زيادة عدد الجذور و تحسن صفاتها (الشكل 2،3) مما يؤدي إلى أنتاج نمو خضري جيد ، كما يحفز من نمو الجذور مما يؤدي إلى زيادة امتصاص و انتقال العناصر الضرورية و زيادة تركيزها في العقل مما يؤدي إلى تحفيز نمو البراعم و تفتحها و بالتالي تحسين النمو الخضري (40) أو قد يكون بسبب التأثير الفسلجي لـ IBA في عملية انقسام الخلايا و اتساعها نتيجة التحكم في بناء البروتينات و الأنزيمات (9) أو أن تكوين مجموع جذري للعقل(الشكل 1) حسن من النمو الخضري لها و هذا ما أكده (12) حيث إن الجذور حسنت النمو الخضري للعقل عن طريق تجهيزها بالماء و العناصر الغذائية و بعض الهرمونات خاصة السايتوكاينيين الذي نتج بدرجة رئيسية في الجذور و ينتقل إلى الأعلى عن طريق الخشب ، و من المعروف أنه يؤثر بدرجة كبيرة في النمو الخضري من خلال تحفيزه لإنقسام و تمايز الخلايا (42) .

كما تعزى النتائج المبينة سابقا في الجداول إلى أن استخدام وسط زراعي مناسب جيد التهوية سهل الصرف و تأمين للعقل المجذرة رطوبة مناسبة وتهوية جيدة للنفوذ إلى منطقة الجذور ، و توفير الأوكسجين في بيئة الجذور يعتبر من الأساسيات لأكسدة المواد الغذائية في العقل لإنتاج الطاقة الداخلية اللازمة للأنقسام الخلوي لنمو الجذور و تطورها (41) هذا من جهة ومن جهة أخرى تعود أهمية الوسط الزراعي في توفير كميات كبيرة من المادة العضوية لتحسين عملية البزل والتهوية وقدرة التربة وتمنع كبس وتماسك الحبيبات في الوسط فضلاً في احتفاظها بالماء علاوة على تثبيت العقل (34) .

ومن إحدى المعايير المهمة لنجاح تجذير العقل هو وسط التجذير المناسب وهذا ما لاحظه (26) و أكده (27) عند إكثار الكيوي من أن التركيز 6000 p.p.mو تداخلها مع أوساط تجذير مختلفة سببت تفوقا معنويا في أغلب صفات المجموع الجذري .

بينما لم تظهر فروق معنوية في أغلب صفات النمو الخضري عند استخدام وسطين زراعيين (رمل + بتموس) (رمل) و تداخلهما لعقل الرمان وهذا ما وجده (22) ، وهذه النتائج انسجمت مع ما وجده العديد من الباحثين عند استخدامهم لأوساط زراعية مختلفة وللعديد من الأنواع النباتية كما وردت في بحوث كل من (15 و 14 و 27 و 22و 37 و 32 و 21) .

المصادر

1-أبو زيد ، نصر الشحات .(1992) . النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية . الدار العربية للنشر و التوزيع . مصر. القاهرة . المركز القومي للبحوث .

2-الجلبي ، طلال محمود، محمد داود سليم و عمار عمر عبد الله . (1990) .تأثير موعد الزراعة وحامض الاندول بيوتريك في تجذير العقل القمية لنبات المطاط*Ficus benjamina*، مجلة زراعة الرافدين ، مجلد (22) عدد (1) : 119-128 .

3-الراوي ، عادل و علي الدوري . (1991) المشاتل و تكثير النبات . الطبعة الثانية . دار الحكمة للطباعة والنشر ، الموصل – العراق .

4-الزيباري ، سليمان محمد ككو علي . (2011) . تأثيرالأوكسين (IBA) في تجذير ونمو شتلات ستة أصناف من التين . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (11) العدد(1) :119-125 .

5-السامرائي ، سميرة مجيد صالح . (2009) تأثير موعدي الغرس وحامض الأندول بيوتريك (IBA) في تجذير عقل نبات الحناء *Lawsoina inermis* L.، مجلة أبحاثالبصرة (العمليات) ، مجلد (35) عدد (6) : 85-91 .

6-السامرائي ، سميرة مجيد صالح . (2010) تأثير نوع العقلة والأوكسين اندول حامض البيوتريك (IBA) في تجذير عقل نبات الحناء *Lawsoina inermis* L.، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، مجلد (23) عدد (1).

7-الشويلي ، محمد شتيور ريسان . (2009) تأثير أنواع العقل والحامض أندول بيوتريك والتجريح على تجذير عقل الداماس *Conocarpus lancifolius* L.، رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة.

8-الصراف ، عبد المحسن محمد جواد .(1989) الحناء زراعتها واستعمالاتها . الهيئة العامة للتعاون والتدريب والإرشاد الزراعي . وزارة الزراعة والري ، مجلة الزراعة العراقية . العدد (3) ص 26-36 .

9-العاني ، طارق علي . (1991) فسلجة نمو النبات وتكوينه . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، جامعة بغداد ، العراق .

10-العلاف ، أياد هاني، و إياد طارق شيال العلم . (2014) علاقة نوع العقلة وتراكيز من الأوكسينات في زيادة قابلية تجذير العقل الساقية لصنفين من التين، مجلة زراعة الرافدين مجلد (42) عدد (1).

11-العلاف ، أياد هاني إسماعيل . (2009) استخدام الأوكسينات في إكثار الزيتون صنف شملالي بالعقل نصف الخشبية ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (37) عدد (4) : 55-63 .

12- العلاف ، أياد هاني إسماعيل . (2010) تأثير التداخل بين عدد العيون الموجودة على عقل العنب *Vitis vinifera*ومعاملتها بمسحوق IBA في تحسين صفات النمو الجذري ، مجلة علوم الرافدين مجلد (21) عدد (2) : 81-91 .

13- العلاف ، أياد هاني إسماعيل ، و نمير نجيب فاضل . (2010) تأثير بعض العوامل في الإكثار الخضري للزيتون *Olea europaea* L.صنف بعشيقةبالعقل نصف الخشبية ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (37) عدد (3).

14- العلي ، حميد حمدان. (2007) تأثير حامض الأندول بيوتريك والوسط الزراعي و معاملات معينة على التجذير لعقلالزيتون *Olea europaea* L.، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، المجلد (5) العدد (1) : 175-188 .

15- القطب ، محمد عدنان، و نبيل البطل ، و منى خاروف . (1997) تأثير بعض أوساط التجذير وتراكيز الهرمون IBA في تجذير عقل الفلّ ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد الثالث عشر : 67-77.

16- الليلة ، أسماء محمد . (2006) تأثير التظليل وحامض الجبرليك والعناصر الصغرى في النمو التركيب الكيمياوي والتشريحي لنبات المطاط (*Ficus elastia* var decora) . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

17- المحمدي ، شاكر مصلح وفاضل مصلح المحمدي . (2012) الإحصاء و تصميم التجارب . دار أسامة للنشر و التوزيع . الأردن . عمان .

18- المزوري ، هدار سعيد فيزي أيوب، وبشار زكي أمين قصاب باشي . (2006) تأثير مواعيد الزراعة و تراكيز مختلفة من حامض الأندول بيوتريك (IBA) في تجذير عقل نبات الكاريسيا *Carissa grandiflora* ، مجلة زراعة الرافدين مجلد (34) عدد (4) : 38-46 .

19- طواجن ، احمد محمد موسى . (1987) . نباتات الزينة – جامعة البصرة – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

20- عبد الوهاب ، صالح عبد الجبار و عباس حسن الدجيلي. (2001) تأثير مواعيد أخذ العقل والتجريح والمعاملة بحامض الأندول بيوتريك في تجذير أصول التفاح، مجلة العلوم الزراعية العراقية ،المجلد (32) عدد (3) : 71-78 .

21- عوض ، عدنان الشيخ . (2005) تأثير الأوكسين والأوساط الزراعية في تجذير العقل الساقية لنبات الشمشير. *Buxus Suffruticosai*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ،المجلد (21) عدد (1) : 58-108.

22- Alikhani, L.,K. Ansari, M. Jamnezhad and Z. Tabatabaie (2011). The effect of different Mediams and cuttings on growth and rooting of pomegranate cutting . Iranian Journal of Plant Physioliogy 1(3), 199-203 .

23- Al-Obeed, R.S. and S.M., Sabbah, (2001) The effect of some growth regulators, Phenolic acids and time of progation on the Rhizogenesis of Olive semi-hardwood cutting, J.King Saud Univ. Agric. Sci. 13(2):137-146 .

24- De Anders, E.F.; J.L. Tenorio ; F.J. Sanchez ; L.Ayerbe ; G.Catalan (2005) Vegetative Propagation of (Colutea Istria L.) from leafly stem cutting . Agroforestry Systems . 63(1) : 7-14 .

25- Dvoric, C.E. G.S. Howell and A.J. Elore , (1965). Influence of crop load on photosynthesis and dry matter partitioning at seyval grape vines II . Seasonal change in single leaf and whol wine photosynthesis . Amer. J. End Vitic . 46 (4) : 469-477 .

26- Ercisli S. , S., A. Esitiken O. Anapali and U. Sahin (2001). Effects of substrate and IBA does on the adventives root formation of rose hips . Indian Journal of Agriculture Science (in process) .

27- Ercisli S. , Ö. Anapali , A. Esitiken and Ü. Sahin (2010). The Effects of IBA , Rooting Media and Cutting Collection Time on Rooting of Kiwi fruit . Gartenbauwissenschaft , 67 (1) S. 34-38 .

28- Haikal, M.E. (1992) . Effect of Some growth regulators on adventitious root formation in terminal stem cutting of *Ficus retusa* . Alex. J. Agric. Res., 37:301-316.

29- Haissig, B.E. (1974) . Influences of auxin and auxin synergisis on adventitious root primordium initiation and development, N.Z.J.Sci4 (2): 311-323 .

30- Hartmann, H.T. ; D.E. Kester ; F.T. Davis (1983) "Plant propagation" , Principles and Parctices , Forth edition . Prentices-Hall, Inc., Engle Wood Cliffs, . 94-S-A .

31- Hartmann, H.T. ; D.E. Kester ; F.T. Davis (1997) "Plant propagation" , Principles and Parctices , Fifth edition . Prentices-Hall, Inc., Engle Wood Cliffs, Newjersey . U.S.A.

32- Hortman, H.T., F.D. Kester, (2000). Plant Propagation Principles and methods. Shiraz University press , pages : 273 .

33- Karakurt, H; R. Aslantas, G. Ozkan and M. Guleryuz (2009). Effects of indole-3butyric acid (IBA) , plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and carbohydrates on rooting of hardwood cutting of MM106 Apple rootstock . African Journal of Biotechnology Research Vol. 4(2), pp. 060-064 .

34- MacDonald, B. (1986) Practical woody plant progagation for nursery growers, B.T. Batsford Ltd. London.

35- Muhammad H.S. ;and S. Muhammad (2005). The use of *Lawsonia inermis linn*. (henna) in the management of burn wound infections . African Journal of Biotechnology Vol. 4(9), pp. 934-937.

36- Özelbaykal S. , Ö. Gezerel , (2005). The Effects of Different Doses of IBA (Indole Butric Acid) on the Rooting Performances in the Reproduction of (GEMLIK) and (DOMAT) Olive trees by using the green twing procedure in the Ecology of Cukurova region . JOURNAL Central European Agriculture , Volume (6) No 4 (481-484) .

37- Polat, A.A., and O. Caliskan . (2009). Effect of Indole butyric acid (IBA) on the rooting cutting in various pomegranate genotypes . Acta Hortic. (ISHS) 808: 187-192 .

38- Saed J.O., (2010). Rooting Response of Five Pomegranate Varieties to Indole Butyric Acid Cocentration and Cutting Age . Pakistan Journal of Biological Sciences . Vol. 13 (2): 51-58 .

39- Satisha, J. ; P. Raveendran ; N.D. Rokade (2008) Changes in Polyphenol Oxidase activity during rooting of hardwood cutting in three Grape rootstock under Indian conditions S. Afr. J. Enol. Vitic. 29(2): 94-97 .

40- Sivaci, A. ; I. Yalcin (2007) Investigation of Changes in phytohormone levels depending on Effects of exogenous indole butyric acid and callus formation in the stem cuttings of Some Apple Kinds (*Malus sylvestris* Miller) . Asian journal of Plant Science . 6(7) : 1103-1107.

41- Styer, R.C. and D. Koranski . (1997). Plug and transplant production . A grower guide . Ball publishing . Batavia , II. Poland . 2 (22) : 47-55 .

42- Weaver, R.J. (1972). Plant Growth Substances in Aagriculture . W.H. freman and company. Sanfrancisco. Pp. 5949 .