تأثير الاوكسين IBA في زيادة قابلية تجذير اقلام اربعة اصناف من الرمان وتحسين بعض الصفات الخضرية و الجذرية

حارث محمود عزيز التميمي
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة كربلاء
Harith.Mahmood@yahoo.com

المستخلص

اجريت التجربة في احد المشاتل الاهلية في ناحية الحسينية /مدينة كربلاء للفترة من 2014/2/15 ولغاية 2014/7/15 لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من الـIBA في زيادة نسبة تجذير عقل اربع اصناف من الرمان (سليمي و حلو و خضراوي و Wonderful) والاسراع في تكوين النموات الخضرية والجذرية واختزال الفترة اللازمة لبقائها في المشتل. استخدم الـIBA بثلاث تراكيز (0 و 2000 و 4000 ملغم . لتر$^{-1}$). نفذ البحث بتجربة عامليه (4x3) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات و بواقع (5) عقلة لكل معاملة.

اظهرت النتائج ان المعاملة بالـIBA بتركيز(4000 ملغم . لتر$^{-1}$) حققت افضل النتائج وتفوقت على باقي التراكيز في نسبة المئوية للتجذير ومعدل عدد واطوال الجذور و الوزن الجاف للمجموع الجذري واطوال النموات الخضرية وعدد الاوراق و الوزن الجاف للمجموع الخضري.

وبينت النتائج ايضا تفوق الصنف سليمي معنويا على الاصناف الاخرى في اغلب الصفات الخضرية و الجذرية، واختلفت الاصناف في مدى استجابتها للـIBA حيث تفوق الصنف سليمي و المعاملة بتركيز (4000 ملغم . لتر$^{-1}$) معنويا بإعطاء اعلى معدل للصفات المدروسة تلاه الصنف حلو.

كلمات مفتاحيه: الرمان ، عقل ، IBA

Effect of Auxin (IBA) in rooting cutting four varieties of pomegranate and improve some vegetative and roots characteristics

Harith Mahmood Azeez Altememy
Department of Horticulture and landscaping \College of Agriculture \
Karbala University
Harith.Mahmood@yahoo.com

Abstract

The experiment was conducted in a privet nursery in Husseiniya township / Karbala city for the period from mid-February until mid-July. to study the effect of different concentrations of the IBA on the percentage cutting rooted four varieties of pomegranate (**Salimi and Hloo and Khadrawi and Wonderful**) and speed up the formation of shoots and root and reduce the period of their stay in the nursery. Three

IBA concentrations were used (**0**, **2000** and **4000** $mg.L^{-1}$). Randomized complete Block Design (R.C.B.D) was used with three replicates and 5 cuttings for each replicates.
The result showed that cuttings treated with IBA at a concentration of **(4000** $mg.L^{-1}$**)** increased, significantly the rooting percentage, number and length of roots and dry weight of roots, shoots length, number leaves and dry weight of vegetative comparing with other concentrations.
The results showed also superiority variety Salimi significantly on the other varieties in the most vegetative characteristics and roots. the varieties different in their responsiveness of the IBA, where superiority cultivar **Salimi** and treatment concentration (**4000** $mg.L^{-1}$) significantly to give the highest rate of characteristics studied, followed by the product was **Hloo**.

Key word: IBA , cutting , pomegranate.

المقدمة

تنتمي شجرة الرمان .Punica granatum L الى العائله الرمانية Punicaceae وهي من نباتات المنطقة المدارية و شبه المداريه والتي تتكيف بشكل كبير مع ظروف البحر الابيض المتوسط نظرا لمقاومتها الجفاف [12].تعتبر اواسط اسيا بشكل عام و ايران بشكل خاص هي الموطن الاصلي للرمان ومنها انتقل الى الجزيرة العربيه. من اهم الدول المنتجة للرمان مصر و السعودية و اسبانيا و قبرص والعراق و سوريا و لبنان وولاية فلوريدا و كاليفورنيا وبعض الولايات الجنوبية في امريكا و المكسيك [4]. يزرع في العراق اكثر من (23) صنف من الرمان تنتشر في المنطقه الوسطى و الشماليه [5]. يبلغ عدد الاشجار المثمرة في العراق حوالي (11,977,000 شجرة) وانتاجها من الثمار (304,000 طن سنويا) ومتوسط انتاج الشجرة الواحدة (25.4 كغم) [9].

تأتي الاهمية الاقتصادية لزراعة الرمان في طول مدة تواجد الثمار في الاسواق وتحملها النقل الى مسافات بعيدة وامكانية خزنها لمدة طويلة نسبيا مع المحافظة على قيمتها الاقتصادية بالاضافه الى اهميتها الصحية حيث يستخدم الرمان في علاج بعض الامراض ومنها النقرس كما انه مقوي للقلب و تستخرج من قشورة ادوية لعلاج امراض الكلى و الجهاز الهضمي ويعد مانع للاكسدة و تصلب الشرايين و يستخدم ايضا لعلاج الجذام و الدزنتري غيرها [17].

تعد طريقة الاكثار الخضري بالعقل الساقية من اهم طرائق اكثار الرمان شيوعا و نجاحا في مناطق زراعتة للحصول على شتلات متجانسة ومشابه للنبات الام بوقت قصير حيث يختلف الخشب الذي تاخذ منه العقل فيمكن ان تجهز من الاطراف الغضه (بعمر اقل من سنة) والتي تحتاج الى ظروف خاصه لغرض التجذير وتكون نسبة نجاحها قليلة او بواسطة العقل الساقية ناضجة الخشب و التي تختلف نسبة نجاحها باختلاف الاصناف ومحتواها من الكاربوهيدرات والعوامل الاخرى المساعدة على التجذير[3] و[14].

ولأجل زيادة نسبة نجاح تجذير العقل الخشبية للرمان وللإسراع في تجذيرها وزيادة عدد وطول الجذور وزيادة تجانس تجذير العقل تعامل بالأوكسينات والتي من أهمها حامض الاندول بيوترك (IBA) الذي يتميز عن بقية الاوكسينات كونه اكثر فعالية في تكوين الجذور واقل سمية للنسيج النباتي[10]. حيث وجد [21] ان معاملة العقل الساقيه للرمان بالـIBA بتركيز (5000 ملغم/لتر$^{-1}$) بالغمر السريع سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للتجذير و عدد واطوال الجذور .وتوصل [20] عند معاملة عقل اربع اصناف من الرمان (Delibekirli, Kırıkhan, Antakya village و Hatay–Turkey) بالـIBA بتركيز (1000 ملغم/لتر$^{-1}$) لم تؤثر معنويا في النسبة المئوية للتجذير و عدد واطوال الجذور. وبين [18] ان معاملة قواعد عقل خمس اصناف من الرمان (Kdaree Hello, Hmadee Hmaree, Kdaree Sfaree, Zeklabi و Maleese) بالـIBA بتركيز (6000 و9000 ملغم/لتر$^{-1}$) سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للتجذير و عدد واطوال الجذور والوزن الرطب و الجاف للمجموع الجذري. واستنتج [12] ان معاملة عقل الرمان الـ NAA بتركيز (4000 ملغم/لتر$^{-1}$) ادت الى زيادة معنوية في معدل اطوال الجذور و عدد الأوراق وعدد الافرع الخضريه والوزن الجاف للمجموع الخضري.

تم إجراء هذه البحث بهدف معرفة تأثير التراكيز المختلفه من الـ IBA في زيادة نسبة التجذير والاسراع في تكوين النموات الخضرية والجذرية لعقل اربع اصناف من الرمان واختزال الفترة اللازمة لبقائها في المشتل.

المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة في احد المشاتل الاهلية في ناحية الحسينية الواقع بين خطي عرض (44–51°) وخطي طول (32–37°) و للفتره من منتصف شهر شباط ولغاية منتصف شهر تموز لعام 2014، لمعرفة تاثير تراكيز مختلفة من الـIBA في زيادة قابلة تجذير عقل اربع اصناف من الرمان المزروعة في ظروف العراق وتحسين صفات المجموع الخضري و الجذري لها. تضمنت الدراسة عاملين الاول الاوكسين IBA بثلاث تراكيز (0 ، 2000 و 4000 ملغم . لتر$^{-1}$) حيث حضرت التراكيز قبل يوم من اجراء التجربة وحفظت المحاليل المحضرة في قناني داكنة [11] . والثاني الصنف متمثلا باربع اصناف من الرمان (سلـيمي ،حلو ،خضراوي و Wonderful). اخذت العقل الخشبية من افرع بعمر سنه من امهات اشجار الرمان المزروعة في احدى بساتين كربلاء / ناحية الحسينية بطول (25–30سم) و بقطر (1.5سم) بتاريخ 2014/2/14.غمرت قواعد العقل بمبيد الكابتان بتركيز(5غم /لتر) ولمدة (3 دقائق) بعدها عوملت بمحلول (IBA) بطريقة الغمر السريع لمدة (خمسة ثواني) وحسب المعاملات وزرعت بتاريخ 2014/2/15 في اكياس من البولي اثلين سعة (1كغم) مملؤة بتربه مزيجيه رملية (جدول 1) حيث دفن ثلث العقلة تقريبا وضغطت جوانب التربة المحيطة بالعقلة للتخلص من الهواء الزائد [10]. اتبعت تجربه عامليه (4X3) بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات بواقع (60 عقله) لكل مكرر و(5 عقل) للوحدة التجريبية وبهذا يكون عدد العقل (180 عقله) . اجريت عمليات الخدمة الزراعية بصورة منتظمة على جميع الشتلات ولحين قلع الشتلات بتاريخ

2014/7/15 ، حيث تم انتخاب (3) شتلات عشوائيا من كل معاملة، ووضعت الاكياس داخل اوعية مملؤة بالماء لتفكيك التربة بغرض الكشف عن المجموع الجذري بصورة متكاملة. وعندها اخذت القياسات للصفات التالية:

1- النسبة المئوية لنجاح التجذير % :- تم حساب النسبة المئوية للتجذير وفق المعادلة التالية = (عدد العقل المجذرة / عدد العقل الكلي) x 100 % .

2- معدل عدد الجذور(جذر/عقلة): تم حساب عدد الجذور المتكونة على العقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية واخذ المعدل لكل معاملة .

3- معدل اطوال الجذور (سم) : تم قياس اطوال الجذور المتكونة على العقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية بشريط قياس متري واخذ المعدل لكل معاملة .

4- معدل اطوال النموات الخضرية(سم): تم قياس طول الافرع النامية على الساق لكل شتلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية بشريط قياس متري واخذ المعدل لكل معاملة .

5- عدد الاوراق (ورقه /عقلة):تم حساب عدد الاوراق المتكونة على الافرع لكل عقلة وحسب المعدل لكل وحدة تجريبية واخذ المعدل لكل معاملة .

6- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري الجذري : تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري ووضع المجموع الخضري و الجذري للشتلات في اكياس ورقية مثقبة كلاً على حده وادخلت الفرن الكهربائي (Oven) لمدة (48) ساعة على درجة حرارة (70 م) ولحين ثبوت الوزن وقيس الوزن بميزان كهربائي حساس[8] .

وبعد جمع البيانات حللت النتائج باستخدام جدول تحليل التباين (Anova Table) وفق برنامج (SAS) [23]. وتم اختبار الفروقات الإحصائية بين المعاملات باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 [6].

النتائج و المناقشة

يلاحظ من نتائج الجدول (2 و3 و4 و 5 و6 و 7 و 8) ان المعاملة بالـ IBA سببت زيادة معنوية في النسبة المئوية للتجذير و معدل عدد واطوال الجذور و الوزن الجاف للمجموع الجذري واطوال النموات الخضرية وعدد الاوراق و الوزن الجاف للمجموع الخضري مع زيادة التركيز، حيث تفوق التركيز (4000 ملغم . لتر$^{-1}$) معنويا باعطاء اعلى معدل بلغ (83.91% و21.86 جذر /عقلة و25.38سم و 0.28 و27.03 و18.43 ورقة /عقلة و0.67 غم للصفات اعلاه على التوالي) قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم وكانت (62.72% و10.46 جذر /عقلة و 16.30سم و 0.13غم و13.08سم و8.93 ورقة /عقلة و0.34غم على التوالي). ربما يعود سبب الزيادة الى التاثير التحفيزي للـ IBA وخاصة عند التركيز (4000 ملغم /لتر$^{-1}$) في زيادة انقسام واستطالة الخلايا مما يؤدي الى زيادة تكوين مبادئ الجذور وتمايزها و تطورها واستطالتها و زيادة تكوين الجذور العرضية على العقلة حيث يعمل الاوكسين على الاسراع في نقل واستقطاب السكريات الذائبة

الى مكان المعاملة و التي لها دور كبير في تحسين نسبة تكوين الجذور على العقلة [19]، فضلا عن تحفيز عدد من الانزيمات التي لها دور مهم في نشوء الجذور العرضية [16]، كما يلعب الاوكسين دورا فعالا و غير مباشر في التجذير حيث يرتبط مع المواد الفينولية وبوجود بعض الانزيمات المتخصصه (Poly phenol oxidase) لتكوين المترابطات الاوكسينية (Auxin conjugates) و التي تكون ذات فعاليه عالية في تكوين و تطوير واستطالة الجذور وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري [15].حيث ذكر [24] ان الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للمجموع الجذري لعقل التين كانت نتيجة لدور الـIBA في تحفيز تكوين الجذور بوقت مبكر ،وهذا يعطي الشتلة الجديدة الوقت الكافي لتكوين مجموع جذري اكبر.

ان الزيادة الحاصلة في المجموع الخضري و المتمثلة في اطوال النموات الخضريه وعدد الاوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري ربما تعود الى تاثير الاوكسين في الاسراع بالتجذير وتكوين مجموع جذري جيد قادر على امتصاص الماء و العناصر المعدنية وبالتالي زيادة حجم النمو الخضري، اوقد تعود الى ان المعاملة بالاوكسين تؤدي الى تكوين الجذور و تفتح البراعم في وقت ابكر للعقل المعاملة قياسا بغير المعاملة وهذا يؤدي الى زيادة اطوال النموات الخضرية و عدد الاوراق المتكونة على الافرع ،اضافة الى دور الاوكسين المضاف في زيادة محتوى الانسجة من الاوكسين وتحسين عمليتي انقسام واتساع الخلايا وبالتالي زيادة النموات الحديثة على النبات حيث اشار [22] ان قصر النموات الخضرية وقلة عدد الاوراق المتكونة قد يعود الى قلة محتوى النبات من الاوكسينات.ومما تقدم فان زيادة نمو المجموع الخضري والجذري يزيد من المساحه السطحية المعرضه للضوء ويحسن من كفاءة التركيب الضوئي والذي ينعكس ايجابا على تراكم المادة المواد الغذائية المصنعة في انسجة النبات وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري. تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه [7] و [12] و [18] و[21] عند معاملة عقل الرمان والتين بتراكيز عالية من الـIBA.

تشير نتائج في الجداول ذاتها ان للصنف تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للتجذير و معدل عدد واطوال الجذور و الوزن الجاف للمجموع الجذري واطوال النموات الخضرية وعدد الاوراق و الوزن الجاف للمجموع الخضري، حيث تفوق الصنف سليمي معنويا باعطاء اعلى معدل بلغ (88.60% و24.23 جذر/عقلة و32.75 سم و0.34غم و25.98سم و17.02 ورقه /عقلة و 0.83غم على التوالي) قياسا بالاصناف الاخرى ماعدا الصنف حلو و الذي لم يختلف معنويا معه في (النسبة المئوية للتجذير و الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري) في حين اعطى الصنف Wonderful اقل معدل بلغ (62.04 % و8.78 جذر /عقلة و10.53 سم و0.13 و15.42سم و10.17 ورقه /عقلة و0.29 غم على التوالي). ربما يعود السبب الى الاختلافات الوراثية بين اصناف الرمان بالإضافة الى بعض الصفات التشريحية وخاصة وجود طبقة من الخلايا السكلرنكميه الملكننة وكون هذه الطبقة تشكل طبقة مستمرة او متقطعة وبالتالي مدى اعاقتها لخروج الجذور على العقلة [1]او قد يعود الى اختلاف المحتوى الهرموني و الغذائي داخل العقلة و التي لها دور مهم في نشوء الجذور العرضية و بالتالي زيادة عدد الجذور و اطوالها وزيادة امتصاص الماء و الاملاح و تراكمها داخل انسجة

النبات و الذي انعكس بدوره على زيادة عمليات تصنيع المواد الغذائية وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري[10].

تبين نتائج التداخل ما بين الصنف و تركيز الـIBA ان استعمال الاوكسين كان له تاثيرا معنويا في تحسين جميع الصفات قيد الدراسة حيث تفوق الصنف سليمي و التركيز (4000 ملغم . لتر$^{-1}$) معنويا على بقية معاملات التداخل ،وان سبب الاختلاف في مدى الاستجابة قد يعود لاختلاف العامل الوراثي او اختلاف العامل الهرموني و الغذائي للعقل او التاثير التجميعي بينهما[2].

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لتربة التجربه

نوع التحليل	نتيجة التحليل
الرمل Sand	871 غم . كغم$^{-1}$
الغرين Silt	41 غم . كغم$^{-1}$
الطين Clay	88 غم . كغم$^{-1}$
نسجة التربة	مزيجية رملية
درجة التفاعل pH	6.7
التوصيل الكهربائي E c.	1.23 ديسيسيمنز . م$^{-1}$
النتروجين N	25.70 ملغم . كغم$^{-1}$
الفسفور P	0.48 ملغم . كغم$^{-1}$
البوتاسيوم K	30.00 ملغم . كغم$^{-1}$

جدول (2) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في النسبة المئوية للتجذير (%)

الصنف / التركيز mg.L^{-1}	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	77.79	69.23	58.77	45.10	62.72
2000	90.21	73.44	61.11	67.32	73.02
4000	97.81	88.84	75.31	73.71	83.91
المعدل	88.60	77.17	62.40	62.04	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	13.12	8.11	15.61		

جدول (3) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل عدد الجذور (جذر/عقلة)

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	18.00	12.00	7.50	4.35	10.46
2000	26.80	20.21	19.80	9.11	18.98
4000	28.17	24.40	22.00	12.90	21.86
المعدل	24.23	18.87	16.43	8.78	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	4.25	2.01	5.66		

جدول (4) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل اطوال الجذور (سم)

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	23.47	21.60	13.00	7.16	16.30
2000	32.71	24.27	11.20	10.82	19.75
4000	42.09	29.12	16.69	13.62	25.38
المعدل	32.75	24.99	13.63	10.53	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	6.41	4.11	9.35		

جدول (5) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	0.22	0.13	0.10	0 .09	0.13
2000	0.39	0.21	0.12	0.11	0.20
4000	0.43	0.32	0.20	0.19	0.28
المعدل	0.34	0.22	0.14	0.13	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	0.13	0.11	0.19		

جدول (6) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل اطوال النموات الخضرية

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	15.22	12.65	14.70	9.78	13.08
2000	26.17	19.34	18.95	14.90	19.84
4000	36.56	26.53	23.45	21.60	27.03
المعدل	25.98	19.50	19.03	15.42	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	3.22	4.09	8.46		

جدول (7) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل عدد الاوراق (ورقة/شتله)

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	11.31	9.21	8.34	6.89	8.93
2000	17.34	12.62	12.87	10.76	13.39
4000	22.43	19.30	17.34	14.67	18.43
المعدل	17.02	13.71	12.85	10.17	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	2.36	3.25	5.16		

جدول (8) تاثير الصنف والـIBA والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري

الصنف / التركيز $mg.L^{-1}$	سليمي	حلو	خضراوي	Wonderful	المعدل
0	0.69	0.33	0.21	0.13	0.34
2000	0.86	0.57	0.34	0.23	0.50
4000	0.94	0.66	0.57	0.52	0.67
المعدل	0.83	0.52	0.37	0.29	
L.S.D	الصنف	التركيز	التداخل		
0.05	0.34	0.12	0.53		

المصادر

1- ابراهيم ،عاطف محمد ومحمد السيد هيكل.1987.مشاتل و اكثار المحاصيل البستانية ،فاكهه، زهور نباتات زينة ،خضر .منشاة المعارف بالاسكندرية .جمهورية مصر العربية.

2- الاحول، كمال محمد جابر.1998.التغيرات في محتوى الهرموني و الغذائي الداخلي و علاقتهما بتجذير بعض اصناف الزيتون.اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة .جامعة بغداد.

3- الجميلي،علاء عبد الرزاق محمد و جبار عباس حسن الدجيلي .1989.انتاج الفاكهه. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي .جامعة بغداد .

4- الخفاجي، مكي علون و فيصل عبد الهادي المختار.1989. انتاج الفاكهه و الخضر .بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جمهورية العراق .

5- الدوري،علي حسين عبدالله و عادل خضير سعيد الراوي .2000 . انتاج الفاكهه. الطبعة الاولى . دار الكتب للنشر و الطباعة. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جمهورية العراق.

6- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 2000. تصميم التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل . العراق.

7- الزيباري، محمد سليمان ككو.2011.تاثير الاوكسين IBA في تجذير ونمو شتلات ستة اصناف من التين.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .11(1):119-125.

8- الصحاف ، فاضل حسين.1989 . تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

9- المجموعه الاحصائية السنوية .2013.وزارة التخطيط .الجهاز المركزي للاحصاء بغداد . العراق .

10- سلمان ، محمد عباس . 1988.اكثار النباتات البستنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد المكتبة الوطنية . العراق .

11-عطية ، حاتم جبار وخضير عباس جدوع .1999. منظمات النمو النباتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد . العراق .

12-Alikhani, Leila.; K. Ansari, M. Jamnezhad and Z. Tabatabaie.2011. The effect of different mediums and cuttings on growth and rooting of pomegranate cuttings. Iranian Journal of Plant Physiology 1 (3): 199 -203.

13-Bose T.K. 1986. Fruits of India , Tropical and subtropical . Department of Horticulture Bidhan Chandra krishi viswavidyadaya . Kalyani . India.

14-Hartmann . H.T.; D.E. Kester; F.T. Davies and R.L. Geneve .2002.Plant Propagation 'Principles and Practices ' .7th Edition . Prentice Hall. New Jersey .

15-Haissig, B.E. 1974. Influences of auxins and auxin synergisis on adventitious

root primordium initiation and development, N.Z.J.Sci4(2):311-323.

16-Nanda, K. K. and U. K. Anand .1970. Seasonal changes in auxin effects on rooting of stem cuttings of Populus nigra and its relationship with mobilization of starch. PlantPhysiol., 23: 99-107.

17-Opara. L.U. ; M. R. Al-Ani and Y. S. Al-Shuaibi.2009. Physico-chemical properties. vitamin C content and antimicrobial properties of pomegranate fruit (Punica granatum L.). Food Bioprocess Technol. 2: 315-321.

18-Owais. J. Saed . 2010. Rooting Response of Five Pomegranate Varieties to Indole Butyric Acid Concentration and Cuttings Age. Pakistan Journal of Biological Sciences, 13(2): 51-58.

19-Palanisamy, K. and P. Kumar .1997. Effect of position, size of cuttings and environmental factors on adventitious rooting in neem (Azadirchta indica A. Juss) . Forest Ecology and Management., 98: 277-288.

20-Polat, A.A. and O. Caliskan, 2009. Effect of indolebutyric acid (IBA) on rooting of cutting in various pomegranate genotypes. Acta Hortic. (ISHS): 818: 187-192.

21-Purohit A. G. and Shekharappa K.E.1995. Effect of Type of Cutting and Indolebutyric Acid on Rooting of Hardwood Cuttings of Pomegranate (Punica Granatum L.). Indian Journal of Horticulture. 42(1-2):30-36.

22-Salisbury, F. B. and C.Ross. 1992. Plant Physiology .4th .ed. Wadswarth Public. Co. Inc., Belmont Calif. ,U.S .A.

23- SAS .1985 . Statistical Analysis System , SAS Institute Inc. Cary Nc. 27511 ,USA.

24-Souidan, A. A.; M. M. Zayed and M. F. Zeawall . 1986. Physiological studies on root initiation in Ficus (Ficus retusa L.) I. Response of stem cutting to IBA treatments . Ann. Agric. Sci. Moshtohor, 24(1) :255-263.