

استجابة صنفين من عقل التين *Ficus carica* L. لمشجع التجذير seradixهناء احمد هاشم
الجامعة التقنية الوسطىحارث محمود عزيز
كلية الزراعة / جامعة كربلاءعلاء عباس علي
كلية الزراعة / جامعة كربلاء

الملخص

أجريت التجربة في الظلة النباتية كلية الزراعة / جامعه كربلاء للفترة من 15\2\2013 ولغاية 15\7\2013 لدراسة تأثير تراكيز من مسحوق seradix في تشجيع تجذير عقل التين صنفى وزيري و اسود ديالى وتحسين بعض الصفات الجذرية والخصرية للشتلات الناتجة. استخدم seradix بثلاث تراكيز (0,0.3,0.8%). نفذ البحث كتجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاث مكررات و بواقع 10 عقلة لكل معاملة. بينت النتائج تفوق الصنف وزيري على الصنف اسود ديالى معنويا في اغلب الصفات الجذرية و الخصرية (النسبة المئوية للتجذير ومعدل اطوال الجذور و الوزن الجاف للمجموع الجذري وأطوالالنموات الخصرية ومساحة الورقة) وأظهرت النتائج أيضاً إن معاملة العقل بال-seradix بتركيز (0.8%) حقق أفضل النتائج وتفوق معنويا على باقي التراكيز في (النسبة المئوية للتجذير ومعدل أطوال الجذور وأطوالالنموات الخصرية وعدد الأوراق ومساحة الورقة). واطهر التداخل بين الصنف و تراكيز seradix وجود فروق معنوية في اغلب الصفات المدروسة وقد تفوق الصنف وزيري مع المعاملة بتركيز 0.8% معنويا في إعطاء أعلى معدل.

Response of two fig varieties for different concentration of root stimulator seradix

Alaa A. Ali
Coll. Of Agri., Univ. of KarbalaHarith M. Azeez
Coll. Of Agri., Univ. of KarbalaHanaa A. Hashim.
Univ. of Middle Tech.

Abstract:

The experiment was conducted in the lath house in College of Agriculture / University of Karbala for the period from 15 / 2 / 2013 to 15/ 7 /2013 to study the effect of concentrations of seradix powder to Stimulate cutting of fig varieties (Wazeri and Black Diyala) to rooting and improve some of the root qualities and vegetative of seedlings produced. Seradix used with three concentrations (0.8,0.3,0%). Factorial experiment was conducted randomized complete block design (RCBD) with three replicates by (10) cutting for each treatment. The results showed superiority of variety Wazeri upon Black Diyala significantly in most of the root and vegetative characters (the percentage of rooting and average lengths of the roots and dry weight of the root and the lengths of shoots and leaf area). The results also showed that the treatment of the cutting with seradix concentration 0.8% achieved the best results and moral superiority to the rest of the concentrations in (the percentage of rooting and the rate of the roots lengths and lengths of shoots, number of leaves and leaf area). The interaction between the variety and the concentrations of seradix showed significant differences in most of the studied characters. The variety Wazeri with treatment concentration of 0.8% was significantly increased for giving the highest rate.

المقدمة

الغرض ولكن أكثرها شيوعاً هو (seradix) *rooting hormone* والحاوي على اوكسين Indol *butyric acid* ومواد مألوفة خاملة (سلمان، 1988). فقد وجد (الدباغ، 2002) زيادة النسبة المئوية للتجذير وطول وعدد الجذور لعقل التين صنف كالميرنا عند استخدام IBA قياساً بغير المعاملة. وبين (Polat وآخرون، 2002) إن معاملة عقل ثلاث أصناف من التين (*Sarilop* و *Bursa Siyahi* و *01.IM.02*) بتراكيز من IBA أدبلى زيادة نسبة التجذير وعدد الجذور و أطوالها و عدد الأوراق و طول النموات الخضرية. ولاحظ (العلاف، 2014) أن معاملة عقل التين صنفى اسود ديبالى و *White Adriatic* بطريقة المسحوق (*Auxin-talcum powder mixture*) سبب زيادة في النسبة المئوية للتجذير ومساحة الورقة وعدد الأوراق وعدد النموات و أطوالها و عدد الجذور و أطوالها قياساً بالمقارنة كما أكد (المعاضدي، 2009) إن معاملة عقل نبات الجيرانيوم بمسحوق *seradix* بتراكيز (0.8%) سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للتجذير و عدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف و الرطب للمجموع الخضري قياساً بالعقل غير المعاملة.

يهدف البحث لمعرفة تأثير تراكيز مختلفة من مسحوق *seradix* في تشجيع تجذير العقل لصنفين من التين هما وزيرى و اسود ديبالى وتحسين بعض الصفات الجذرية والخضرية للشتلات الناتجة.

المواد وطرائق العمل

اجري البحث في الظلة النباتية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق\ كلية الزراعة \ جامعة كربلاء خلال موسم النمو 2013 لمعرفة تأثير تراكيز من مسحوق *seradix* في تشجيع تجذير عقل التين صنفى وزيرى و اسود ديبالى وتحسين بعض الصفات الجذرية والخضرية للشتلات الناتجة. تضمنت الدراسة عاملين الأول الصنف متمثلاً بصنفين من التين (اسود ديبالى و وزيرى) ورمز لهما (A_1 و A_2 على التوالي) حيث أخذت العقل الخشبية الساكنة من أشجار عمرها حوالي 15 سنة تقريباً مزروعة في إحدى بساتين ناحية الحسينية / منطقة الوند بطول (25-30 سم) و بقطر (1.5-2 سم). أما العامل الثانى مسحوق *seradix* و بثلاث تراكيز (0.3, 0.8, 3.0%) ورمز لهما (X_0, X_1, X_2 على التوالي). تم زراعة العقل بتاريخ 15/2/2013 بعد أن رطبقت قواعدهما ووضعتم بمسحوق *seradix* و لمسافة 2 سم في أكياس من البولي ايثيلين سعة (1 كغم) مملوءة بترربة مزيجية نهريّة (جدول 1) بعد ان تم تعقيمها بواسطة مبيد

يعد التين (*Ficus carica* L.) من أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق يتبع العائلة التوتية أو التينية *Moraceae* ويعتبر من الأشجار المباركة التي ورد ذكرها في القران الكريم وقد عرفها الإنسان منذ القدم وهي إحدى أطول الأشجار المثمرة عمراً والتي تمتاز بتحملها ارتفاع درجات الحرارة التي قد تصل إلى 50°م. يعتقد إن الموطن الأصلي للتين هو شبه الجزيرة العربية ومنه انتقل الى بقية بلدان العالم عن طريق الفتوحات الإسلامية (Childers، 1983).

يبلغ الإنتاج العالمي من التين (1027194 طن سنوياً) وان أهم الدول المنتجة للتين تركيا و مصر و نيجيريا و المغرب و إيران و سوريا و أمريكا و اسبانيا و البرازيل و تونس (FAO، 2008). أما في العراق فيبلغ عدد الأشجار المثمرة (416135 شجرة) ومعدل إنتاج الشجرة الواحدة (23.7 كغم) والإنتاج الكلي (9867 طن) سنوياً وتأتي محافظة صلاح الدين بالمركز الأول من حيث الإنتاج تليها نينوى و واسط (المجموعة الإحصائية السنوية، 2013).

إن لثمار التين قيمة غذائية عالية حيث تحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم والبوتاسيوم وكذلك على الحديد والنحاس ولهذين العنصرين أهمية كبيرة في تجديد خلايا الدم، كما أن لها أثراً مليناً للمعدة بالإضافة إلى استعمالها طبياً في أمراض الصدر والحلق والجهاز التنفسي. و إن أوراق التين تحتوي على مادتي السورالين والبرجائين والتي لها أهمية كبيرة في علاج البهاق. يحتوي كل 100 غم ثمار طازجة على 80 سعرة حرارية و 77.5 % ماء و 20.3 غم كاربوهيدرات و 1.2 غم بروتين و 0.3 غم دهون بالإضافة إلى أن الثمار غنية بفيتامين A (الجميلي، 1989) و (Isaac، 2000).

يتم إكثار التين في المشاتل التجارية بواسطة العقل الساقية الخشبية الساكنة وتختلف نسبة التجذير تبعاً للصنف وما تحتويه العقلة من مواد كربوهيدراتية والمواد الشبيهة بالهرمونات النباتية ذات التأثير المعنوي في تجذير الأقاليم (Hartmann وآخرون، 2002).

تعد منظمات النمو وخاصة الاوكسينات مهمة في تنشيط عملية تكوين الجذور العرضية على العقل وتحسين نموها وتطورها وتؤدي أيضاً إلى التبريد في نمو الشتلات الناتجة وان استخدام منظمات النمو قد يكون ضرورياً لمعاملة العقل الساقية لأنواع النباتات المختلفة لزيادة نسبة تجذيرها وتحسين مواصفات المجموع الخضري و الجذري واستعملت منظمات نمو عديدة لهذا

فصل الأوراق عن الأعناق ، وأخذت أقراص بمساحة (1 سم²) من الأوراق المقطوعة ، ووضعت الأوراق والأقراص الورقية معلومة المساحة في فرن (Oven) على درجة حرارة 70 م لمدة (48) ساعة وحتى ثبوت الوزن بعدها حسب معدل مساحة الورقة حسب المعادلة الآتية (Brewster , 1994).

وزن الورقة الجاف (غم) x معدل مساحة الجزء المقطوع (سم²)

مساحة الورقة (سم²) =

معدل الوزن الجاف للجزء المقطوع (غم)

6- معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري : تم فصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري وغسلا بالماء لإزالة الأتربة والشوائب ، ووضعت العينات في أكياس ورقية كلاً على حدة وجففت النماذج في فرن كهربائي Oven وعلى درجة حرارة 70 م درجة مئوية لمدة 48 ساعة ولحين ثبوت الوزن الجاف وقيس الوزن الجاف بميزان كهربائي حساس (الصحاف ، 1989).

النتائج والمناقشة:

بينت نتائج الجدول (2، 3، 4، 5، 7) إن للصنف تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للتجذير و معدل أطوال الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري وأطوال النموات الخضرية ومساحة الورقة حيث تفوق الصنف وزيري معنوياً بإعطاء أعلى معدل بلغ (79.88% ، 49.78 سم ، 10.95 غم ، 14.66 سم ، 40.24 سم² على التوالي) قياساً بالصنف اسود دبالى (73.33% ، 40.11 سم ، 7.50 غم ، 10.15 سم ، 31.10 سم² على التوالي) في حين لم يختلف الصنفان معنوياً في صفة معدل عدد الأوراق و الوزن الجاف للمجموع الخضري جدول (6 و 8) . ربما يعود السبب إلى اختلاف الأصناف وراثياً واختلاف المحتوى الهرموني و الغذائي داخل العقلة و التي لها دور مهم في نشوء الجذور العرضية و بالتالي زيادة عددها وأطوالها و الذي أدبالي زيادة امتصاص الماء و العناصر الغذائية و بالتالي زيادة تكوين النموات خضرية الجديدة و بدورة انعكس إيجاباً في زيادة المجموع الخضري وزيادة كفاءة التركيب الضوئي و تراكم المواد الغذائية داخل الأنسجة و بالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري (الأحول ، 1998) تتفق هذه النتائج مع توصل له (العلاف ، 2014).

تشير الجداول (2 ، 3 ، 5 ، 6 ، 7) إن لتركيز مسحوق seradix تأثيراً معنوياً في (النسبة المئوية للتجذير و معدل أطوال الجذور وأطوال النموات

توبسان (Topsan 70 WP) قبل أسبوع من موعد الزراعة وذلك للقضاء على الأدغال والمسببات المرضية.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية و الكيماوية لتربة التجربة

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	7,6
التوصيل الكهربائي E c	1.23 ديسيمنز . م ⁻¹
النتروجين N	25.70 ملغم . كغم ⁻¹
الفسفور P	0.48 ملغم . كغم ⁻¹
البوتاسيوم K	30.00 ملغم . كغم ⁻¹

اتبعت تجربته عاملية 2×3 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D بثلاث مكررات و بواقع 60 عقلة لكل مكرر و 10 عقلة للوحدة التجريبية وبهذا يكون عدد العقلة 180 عقلة. أجريت عمليات الخدمة الزراعية بصورة منتظمة على جميع النباتات ولحين موعد قلع الشتلات بتاريخ 15/7/2013 وتمت عملية القلع يدوياً وبعناية فائقة للمحافظة على المجموع الجذري للشتلات الناتجة ومن ثم غسلت الجذور بالماء الهادئ لضمان عدم تضرر الجذور وتكسرها ولفصل التراب والشوائب عنها بشكل جيد.

الصفات المدروسة :-

1- النسبة المئوية للتجذير % تم حساب النسبة المئوية للتجذير حسب القانون التالي = عدد النباتات المجذره / عدد النباتات الكلي × 100% .

2- معدل أطوال الجذور (سم) : تم قياس أطوال الجذور المتكونة لكل نبات بواسطة شريط قياس مترى واخذ المعدل لكل معاملة .

3- معدل أطوال النموات الخضرية (سم) : تم قياس طول الأفرع النامية على الساق لكل نبات بواسطة شريط قياس مترى واخذ المعدل لكل معاملة .

4- معدل عدد الأوراق : تم حساب عدد الأوراق لكل نبات واخذ المعدل لكل معاملة .

5- معدل مساحة الورقة: تم حساب مساحة الورقة وذلك بأخذ 3 أوراق من أجزاء مختلفة من كل شتله ووزنت بعد

وزن الجاف للمجموع الجذري و الخضري للعقل بصورة معنوية ربما يعود الى استهلاك المواد الغذائية في تكوين الجذور العرضية وزيادة عددها اطوالها وتكوين النموات الخضريه حيث لاحظ (Vieitez) واخرون (1980) استنزاف سريع للنشا في المراحل الاولى من تكوين الجذور على العقل. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل له (الزبياري، 2011) عند معاملة عقل ست أصناف من التين (كالميرنا و برونزويك واوزون وديري وشورة قزة و اسود ديالى) بالتركيز العالية من IBA.

تشير نتائج التداخل بين الصنف و تراكيز seradix وجود فروق معنوية في (النسبة المئوية للتجذير ومعدل أطوال الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري وأطوال النموات الخضرية وعدد الأوراق ومساحة الورقة) فقد تفوق الصنف وزيري مع المعاملة بتركيز (0.8%) معنويا في إعطاء أعلى معدل بلغ (93.33% ، 60.67 سم، 13.04 غم ، 18.00 سم ، 7.00 ورقة/نبات ، 43.86 سم²). ربما يعود سبب الاختلاف في مدى الاستجابة للتأثير العوامل منفردة أو التأثير التجمعي بينها.

جدول (2) تأثير الصنف و seradix والتداخل في النسبة المئوية للتجذير %

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
56.66	53.33	60.00	X0
83.16	93.00	73.33	X1
90.00	93.33	86.67	X2
	79.88	73.33	المعدل
	للتراكيز	للأصناف	L.S.D
16.81	9.97	6.31	0.05

جدول (3) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل أطوال الجذور (سم)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
36.83	41.67	32.00	X0
41.16	47.00	35.33	X1
56.83	60.67	53.00	X2
	49.78	40.11	المعدل
	للتراكيز	للأصناف	L.S.D
8.67	7.35	8.24	0.05

الخضرية وعدد الأوراق ومساحة الورقة) حيث تفوق التركيز (0.8%) معنويا بإعطاء أعلى معدل بلغ (90.00% ، 56.83 سم ، 15.33 سم ، 6.66 ، 41.04 سم² على التوالي) قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت (56.66 ، 36.83 سم ، 10.38 سم ، 4.33 ، 31.05 سم² على التوالي)، في حين لم تختلف التراكيز فيما بينها معنويا في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري جدول (8و4). ربما يعزى سبب الزيادة للصفات الجذرية والمتمثلة (النسبة المئوية للتجذير ومعدل أطوال الجذور) إلى تراكم السكريات و المواد الغذائية الضرورية لتكوين الجذور العرضية في منطقة المعاملة، إذ أن الأوكسين يسبب استقطاب السكريات و المواد الغذائية الى قاعدة العقله حيث تتفاعل مع الأوكسين وتؤدي الى تحفيز تكون مبادئ الجذور (Haissig، 1974) وهذا ما اكده (Hartmann و اخرون 1990) ان الأوكسين يعمل على تحفيز تكوين مبادئ الجذور العرضية في عدة انواع من العقل النباتات من خلال عمله على زيادة التحلل المائي للكاربوهيدرات ونقلها الى قاعدة العقله وتحفيز نشوء مبادئ الجذور و تطورها، أو ربما يعود السبب الى دور الأوكسين في تحفيز النشوء المبكر للجذور العرضية للعقل إذ أن الأوكسين يزيد من سرعة انقسام و استطالة الخلايا في انسجة الكامبيوم و اللحاء مما ينتج عنه تكسر الخلايا السكرنوكيمييهوم ثم تحفيز ظهور الجذور العرضية بصورة مبكرة عن بقية المعاملات وهذا ينتج عنه زيادة في عدد و أطوال الجذور المتكونة على قواعد العقله (Salisbury و آخرون ، 1992).

ان الزيادة الحاصله في مؤشرات النمو الخضري ربما يعود سببها الى دور الأوكسين في زيادة الانقسامات الخلوية وزيادة نسبة التجذير وعدد اطوال الجذور وبالتالي اعطاء مجموع جذري قوي يساعد على امتصاص الماء و المغذيات بصورة اكبر والتي تتعكس مباشرة على زيادة (أطوال النموات الخضرية وعدد الأوراق ومساحة الورقة) ، او ربما يعزى الى ان الأوكسينات يمكن ان تعمل على تحريك الكاربوهيدرات و البورون من الاوراق والتي تحفز من نشاطات النمو بشكل عام (Wareng و Altaman، 1975) او قد يعود الى الاستعمال الامثل للكاربوهيدرات و النتروجين و المغذيات الاخرى و التي تمت بمساعدة منظم النمو (Chandramouli، 2001) ، كما ان زيادة عدد الاوراق ومساحة الورق يؤدي الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة تصنيع المواد الغذائية وبالتالي زيادة حجم المجموع الخضري و الجذري (Ingle و Venugopal، 2009). ان عدم زيادة

جدول (7) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل مساحة الورقة (سم²)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
31.05	39.73	22.38	X0
34.91	37.13	32.70	X1
41.04	43.86	38.22	X2
	40.24	31.1	المعدل
	للتداخل	للتراكيز	L.S.D
5.87	5.65	5.33	0.05

جدول (4) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
7.74	9.24	6.25	X0
9.09	10.59	7.60	X1
10.84	13.04	8.65	X2
	10.95	7.50	المعدل
	للتداخل	للتراكيز	L.S.D
5.84	غ.م	3.14	0.05

جدول (8) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
6.50	6.12	6.89	X0
7.49	7.29	7.70	X1
8.91	9.26	8.56	X2
	7.55	7.71	المعدل
	للتداخل	للتراكيز	L.S.D
غ.م	غ.م	غ.م	0.05

جدول (5) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل أطوال النموات الخضرية (سم)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
10.83	12.00	9.66	X0
11.06	14.00	8.13	X1
15.33	18.00	12.66	X2
	14.66	10.15	المعدل
	للتداخل	للتراكيز	L.S.D
6.33	4.19	3.42	0.05

المصادر Reference :

الأحول، كمال سالم محمد. 1998. التغيرات في محتوى الهرموني و الغذائي الداخلي و علاقتها بتجذير بعض أصناف الزيتون. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الجميل، علاء عبد الرزاق محمد و جبار حسن الدجيلي. 1989. إنتاج الفاكهة. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. جامعة بغداد.

الدباغ، صلاح ذنون يونس و سلمان محمد ككو الزبياري و ياسين محمد عبد الله. 2002. تأثير موعد جمع الأرقام و اندول حامض البيوتريك في قابلية تجذير أقلام التين صنف كالميرنا. مجلة تكريت للعلوم الزراعية (1) 2: 46-56.

الزبياري، محمد سليمان ككو. 2011. تأثير الأوكسين IBA في تجذير و نمو شتلات ستة أصناف من التين. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 11(1): 119-125.

جدول (6) تأثير الصنف و seradix والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق (ورقة/شتلة)

المعدل	A2	A1	الأصناف التراكيز
4.33	4.66	4.00	X0
5.94	5.00	6.89	X1
6.66	7.00	6.33	X2
	5.55	5.74	المعدل
	للتداخل	للتراكيز	L.S.D
2.01	2.06	غ.م	0.05

- Haissig, B. E., 1974, Influences of auxins and auxinsynergisis on adventitious rootprimordium initiation and development, N. Z. J. For Sci. 4(2) : 311-323.
- 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 .
- Hartmann, H.T.; D.E.kester and R.T.Davies . 1990 . Plant Propagation. principles andpractices. Fifth edition. prentice Hall , International Editions. New Jersey.
- Ingle, M. R. and C. K. Venugopal . 2009 . Effect of different growth regulators on rooting of stevia (*Stevia rebaudiana*Bertoni) cuttings. *Karnataka J. Agric. Sci.* 22(2) : 460-461
- Isaac, O., 2000. Die Ringeblume a well known medicinal herb under newst considerations. Hippocrates verlagGmbh, Stuttgart. PP : 138-142.
- Polat . A.A ; D. Coskunand K. Önder.2002. The effect of Indole Butyric Acid(IBA) on rooting of Fig cuttings .*MKU. ZiraatFakultesiDergisi.* 5(1-2) :1-6.
- Salisbury, F. B. and C.Ross . 1992. Plant Physiology .4th .ed. Wadsworth Public. Co. Inc., Belmont Calif. ,U.S .A.
- Vieitez , A. M. : A. Ballester ; M. T. Garica and E. Vieitez.1980. Starch depletion and anatomical changes during the rooting of (*Castanea sativa* Mill) Cuttings. *Scientia Hort.*13 : 261-266.
- الصحاف ، فاضل حسين. 1989 . تغذية النبات التطبيقي.الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.
- العلاف، أياد هاني و أياد طارق شيال العلم.2014.علاقة نوع العقلة و التركيز من الاوكسينات في زيادة قابلية تجذير العقل الساقية لصفين من التين.مجلة زراعة الرافدين 42(1):49-69.
- المجموعة الإحصائية السنوية .2013.وزاره التخطيط .الجهاز المركزي للإحصاء. بغداد .العراق .
- المعاضبيدي،علي فاروق قاسم و أنغام أياد كامل و أديب جاسم عباس .2009.تأثيرأوساط الزراعة ومسحوق السيرادكس في قابلية تجذير عقل الجيرانيوم*Pelargonium zonale*.مجلة جامعة تكريت للعلومالزراعية.9(2):226-235.
- سلمان ، محمد عباس .1988.إكثار النباتات البستانية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد المكتبة الوطنية . العراق .
- Altaman, A. and Wareng, P.F, 1975. The effect of IAA on sugar accumulationand basipetal transport of 14C labeled assimilates on relation to root formationin (*P. vulgaris*)cuttings. *Physiologia Plantarum*3 (1) : 32–33.
- Brewster , J.L.1994.Onion and other vegetable Alliums .CAB-International , UK.
- Chandramouli, H., 2001, Influence of growth regulators on the rooting of different types of cuttings in *Burserapenicilliat*(DC) , Engl. *M.Sc. (Agri.) Thesis*, Univ. Agric.Sci., Bangalore (India) .
- Childers N.F.1983. Modern Fruit Science .Orchards and Small Fruits . Horti. Public. Gainesville, Florida, U.S.A.
- FAO.2008. <http://www.fao.org/home/en/>