تأثير مكونات الوسط الغذائي والجزء النباتي في نشوء وتضاعف وتجذير الليمون بنزهير خارج الجسم الحي

فادية هشام طه
قسم البستنة - كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذ البحث في مختبر زراعة الانسجة النباتية التابع لقسم البستنة – كلية الزراعة / جامعة بغداد للمدة 2007 – 2009 لدراسة امكانية اكثار الليمون بنزهير *Citrus aurantifolia* خارج الجسم الحي بواسطة اجزاء نباتية مختلفة اطراف فروعٍ و عقد مفردة و سلاميات والمستأصلة من اشجار بالغة نامية في محطة ابحاث الفاكهة / اللطيفية بتجربة عاملية بالتصميم تام التعشية . عقمت الاجزاء النباتية بتركيز 0.1 % كلوريد الزئبق ، ولوحظ من النتائج المتحققة في مرحلة النشوء تباين الاستجابة للنمو خارج الجسم الحي وسجلت اعلى نسبة تفتح في العقد . ان اعلى نسبة استجابة تحققت في وسط MS الخالي من منظمات النمو حيث بلغت النسبة 75% . اما في مرحلة التضاعف فقد درس تاثير BA بالتراكيز ٠ و 0.5 و1 و1.5 و 2 و3 و 4 و 5 و 7 ملغم /لتر، ودرس تاثير GA_3 بتركيز 1 ملغم/لتر في الاوساط الحاوية على BA بالتراكيز 0.5 و1 و 1.5 و 2 ملغم/لتر على عدد الفروع المتكونة واطوالها . سجل اعلى معدل تضاعف للفروع في وسط MS مجهز بمعدل 1.5ملغم/لتر BA + 1 ملغم/لتر GA_3 والذي بلغ 9.6 فرع / جزء نباتي . اما اعلى معدل اطوال فامكن تحقيقه في وسط MS مجهز بمعدل ١ملغم / لتر BA + 1 ملغم/لترGA_3 وبلغ 1.43 سم . في مرحلة التجذير درس تاثير,IBA و NAA بالتركيزين 1 و2 ملغم /لتر في نسبة التجذير وعدد الجذور المتكونة واطوالها، و تحققت اعلى نسبة مئوية للتجذير 60 % في 1 ملغم /لتر NAA مضاف الى وسط MS بنصف قوة الاملاح ، و اعلى معدل لعدد الجذور 8.0 جذر / فرع ولاطوالها 0.98سم في وسط MS بنصف قوة الاملاح مضافا اليه 1ملغم/لتر NAA ويستنتج من ذلك ان التركيز 1.5ملغم/لتر من BA + 1 ملغم/لتر GA_3 كان الافضل في تضاعف الافرع كذلك التركيز ١ملغم / لتر BA + 1 ملغم/لترGA_3 حققا اعلى معدل لطول الافرع ، وكانت اعلى نسبة تجذير في 1 ملغم /لتر NAA . ونوصي بدراسة هذه النباتات التي حصلنا عليها ومراقبة ادائها حقليا . بالاضافة الى دراسة تراكيز وانواع اخرى من الاوكسينات والسايتوكاينينات للوصول الى توليفات اخرى تستخدم في عمليات الاكثار الدقيق لليمون بنزهير خارج الجسم الحي

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (1):92-100 ,2011 Taha.

INFLUENCE OF MEDIUM COMPONENTS AND EXPLANTS ON INITIATION MULTIPLICATION AND ROOTING OF *Citrus aurantifolia IN VITRO*

Fadia H. Taha
Dept . of Horticulture – College of Agriculture – University of Baghdad

ABSTRACT

This study was conducted in the tissue culture labrotaries of the Department Horticulture – College of Agriculture / University of Baghdad for the period 2007 -2009, study the possibility of in vitro propagation Lemon tree *Citrus aurantifolia* by various plant parts shoot tips ; single nodes , internodes and cleared of trees trees in developing extremely Fruit Research Station / Latifiya experience of a global design complete randomization. . And Sterilized plant parts at 0.1 % Murcury Chlorid . It has been noticed from the results achieved at the stage evolution to respond to the differing growth in vitro and recorded the highest proportion opens in the single node growth regulators where the percentage reached 75% . In the multiplication stage has studied the effects of different concentrations BA 0, 0.5 , 1, 1.5, 2, 3, 4, 5 and 7 mg / l , and studied the effect of GA_3 concentration 1mg/l in media of containing different concentration BA 0.5 ,1,1.5 ,2 mg/l on the number of branches formed and size from , where they were to achieve the highest rate of increase branches In MS medium is equipped with 1.5 mg / l BA + 1 mg / l GA_3, which was 6.9 branch /explant, The highest rate achieved in the lengths that enabled in MS medium is equipped with 1 mg / l BA + 1 mg / L GA_3 and reached 1.43 cm . At rooting stage studied the effect of 1 and 2 mg / l from IBA, NAA on the rooting percentage and number of roots formed and the size from where achieved the highest percentage of rooting of 60% in the 1 mg / l NAA added to MS medium with half strength salts, and the highest number of roots 0.8 root / branch and 0.98 cm in half-strength MS medium salts plus 1 mg / l NAA. From this it fllows that the concentration 1.5 mg/l BA + 1 mg/l GA_3 the best in the multiplication of shoots , as well as the facus 1 mg/ l BA + 1 mg/l GA_3 have achieved a higher rate to the length of shoots , with the highest percentage of rooting in the1 mg / l NAA.We recommend that you consider these plants that we have we have obtained the untreated control and monitoring their performance . In addition to the study of concentrations and other types of Auxins and Cytokinins to get to the other combinations used in the micropropagation of the tree lime in vitro.

المقدمة

يعد الليمون بنزهير *Citrus aurantifolia* من اشجار الفاكهة ذات الاهمية التجارية في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، وهو ينتمي الى الجنس Citrus من العائلة السذبية Rutacea التي تضم كل الانواع التي تصلح ثمارها للاكل لما لها من مذاق جيد ونوعية ممتازة والمزروعة في جميع انحاء العالم (14، 29) . تحتل الحمضيات الموقع الاول في االانتاج العالمي من الفاكهة ، اذ بلغ انتاجها في عام 1999 – 98.258.000 طن – ، اما كمية الانتاج في العراق للعام نفسه فقد بلغت 354.000 طن (17) وتتميز ثماره باحتوائها على نسبة عالية من حامض الستريك وزيوت طيارة مثل الليمنين والينلول وخلات اللنكيل وتربينول وسيمين . هذا بالاضافة الى اهميته الطبية ، حيث يستخدم مقويا للمعدة وضد مرض الاسقربوط ، كما يستفاد من الزيت المقطر من قشرته في اضفاء النكهة والطعم ، وفي صناعة مستحضرات التجميل والعطور (32) . ويقتصر اكثار اشجار الحمضيات بالطرق التقليدية على موسم معين اضافة الى توفر الاجزاءالنباتية ، كذلك لاتضمن هذه الطرق انتاج كميات كبيرة من الحمضيات المطابقة للصنف على مدار العام . فظهرت تقنية زراعة الانسجة النباتية كأداة قوية لاكثار وتحسين العديد من النباتات الخشبية بما في ذلك الحمضيات (31) . ان تقنية الاكثار خارج الجسم الحي للنباتات يمكن الاستفادة منها في اكثار النباتات التي يصعب اكثارها بالطرق التقليدية فضلا عن اختصارها للوقت ، اضافة الى حفظ المصادر الوراثية وانتاج نباتات خالية من المسببات المرضية لاسيما الفايروسية فضلا عن انتاج بعض المركبات الكيميائية المهمة في الصناعات الدوائية والاكثار السلالي السريع وتربية وتحسين النبات ، فضلا عن انتاج الهجن بواسطة دمج البروتوبلاست المعزول من النباتات المتباعدة وراثيا .كذلك امكن تطبيق تقانات حديثة اخرى كزراعة حبوب اللقاح والمتوك وزراعة الاجنة والبويضات وانتخاب الطفرات الوراثية لتربية النبات وتحسينه (20,26) يهدف البحث الى محاولة اكثار الليمون بنزهير خارج الجسم الحي باستخدام توليفات مختلفة من منظمات النمو النباتية واجزاء نباتية مختلفة .

المواد والطرائق

نفذ البحث في مختبر زراعة الانسجة النباتية التابع لقسم البستنة – كلية الزراعة / جامعة بغداد للفترة بين عامي 2007 – 2009 جلبت الاجزاء النباتية من بساتين الامهات في محطة ابحاث الفاكهة في اللطيفية ، حيث أزيلت الاشواك والاوراق منها وقسمت الى أطراف فروع وبطول 0.5 – 1سم ،عقل ساقية تحتوي عقدة واحدة وبطول 0.5 – 1 سم ، سلاميات وبطول 0.5 –1 سم . عقمت الاجزاء النباتية تعقيما اوليا بغسلها بالماء والزاهي لازالة الاتربة العالقة بها ، بعد ذالك عقمت ب 0.1 % كلوريد الزئبق $HgCl_2$ اذ غمرت فيه لمدة 5 دقائق مع الرج المستمر (7)، وغسلت بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات وبذلك اصبحت الاجزاء النباتية جاهزة للزراعة .اعتمد وسط موراشيجي وسكوج Murashige&Skoog (23) كوسط اساسي لكل التجارب في الدراسة . عدل الرقم الهايروجيني للوسط الى 5.6 $\pm$ 1 باستعمال محلول 1عياري من محلول هايدروكسيد الصوديوم او حامض الهيدروكلوريك قبل اضافة الآكر ، سخن الوسط ولحين اوبان الآكر ووزع الوسط في انابيب اختبار 25 x 150 ملم وبمعدل 10 مل / انبوبة . بعدها تمت تغطية الانابيب بأغطية محكمة ، وعقمت في جهاز الموصدة Autoclave لمدة 15 دقيقة علىدرجة 121م^{o} حرارة وتحت ضغط 1.04كغم/ سم^{٢} . زرعت الاجزاء النباتية على اوساط غذائية صلبة مجهزة ب 30غم/ لتر سكروز

و 7 غم / لتر آكر و 0 ، 0.5 ، 1، 1.5 ملغم / لتر من BA . حيث درس تأثير هذه التراكيز على تفتح الاجزاء النباتية . درس تأثير BA بالتراكيز 0 ، 0.5 ، 1، 1.5 2 , 3 , 5 , 7 ملغم / لتر لمعرفة أفضل تركيز على عدد الفروع المتكونة وأطوالها . كما أختبر تأثير اضافة 1 ملغم / لتر حامض الجبرلين GA_3 الى وسط MS صلب مجهز ب 0.5 و1 و 1.5 و 2 ملغم / لتر BA على اعداد الفروع الناتجة واطوالها . تم نقل الافرع الناتجة من مرحلة التضاعف الى وسط جديد مجهز بنصف قوة املاح MS ونوعين من الاوكسينات كلا على انفراد هما IBA و NAA وبتركيزين لكلا منهما 1 و 2 ملغم / لتر لمعرفة الاوكسين الافضل والتركيز الامثل للحصول على اعلى نسبة تجذير . تم حساب النسبة المئوية للتجذير وعدد الجذور المتكونة واطوالها بعد مرور شهرين من نقل النبيتات الى الوسط الجديد . بعد ذلك نقلت الافرع المجذرة الى وسط استطالة سائل مؤلف من وسط MS بكامل قوة الاملاح و 2 ملغم / لتر GA_3حضرت جميع منظمات النمو اعلاه كمحاليل اساس واخذ التركيز المطلوب منها حضنت الزروعات في الحاضنة على درجة حرارة 25 $\pm$2 وتحت شدة اضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة يعقبها 8 ساعات ظلام . اعتمد في هذا البحث تجربة عاملية بالتصميم تام التعشية وبواقع عشر مكررات لكل تجربة وقورنت متوسطات المعاملات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 5 % . (3)

النتائج والمناقشة

1 – النشوء

اظهرت نتائج الدراسة بأن النسبة المئوية لتلوث الاجزاء النباتية بلغت 9.09 % و 5.55 % لكل من اطراف الفروع Shoot tips والعقد Nodes على التوالي عند تعقيمها بتركيز 0.1 % كلوريد الزئبق . اما في معاملة المقارنة فبلغت النسبة المئوية للتلوث 100 % . و تعد عملية التعقيم السطحي للاجزاء النباتية من اهم خطوات نجاح برامج الزراعة النسيجية ، اذ يتم استعمال مواد مختلفة مثل هايبوكلورات الصوديوم او الكالسيوم او كلوريد الزئبق او بيروكسيد الهايدروجين او الكحول الاثيلي في التعقيم ، ويعتمد التركيز المستخدم من هذه المواد على نوع الجزء النباتي المستخدم وظروف نموه (10) .

لوحظ وجود استجابات متباينة للاجزاءالنباتية ، حيث تحققت اعلى نسبة تفتح في العقد والبالغة 75 % وادنى نسبة تفتح كانت 1 % في اطراف الفروع ، اما السلاميات فلم تسجل فيها اية استجابة . يتبين من النتائج اعلاه ان افضل جزء نباتي يمكن استخدامه كان العقد ، بينما في السلاميات فلم يلاحظ وجود استجابة لذلك تم استبعادها في تجارب النشوء اللاحقة فقد توصل عدد من الباحثين الى امكانية استخدام اجزاء نباتية مختلفة في الاكثار الدقيق كالقمم النامية للجذور والافرع والعقد والسلاميات وتحفيز نشوء الافرع العرضية (21) .

تشير بيانات الجدول (1) الى تأثير تراكيز مختلفة من BA المضافة الى وسط MS ، اذ يتضح من الجدول اعلاه غياب الاتجاه الواضح والمحدد لتأثير BA حيث انخفضت نسبة الاستجابة عند رفع التركيز من 1 – 1.5 ملغم /لترالا انه عاد الى الارتفاع عند التركيز 2 ملغم / لتر . وقد تحققت اعلى نسبة استجابة في وسط MS الخالي من BA والبالغة 75 % ، اما ادنى نسبة استجابة فسجلت عند 1.5ملغم / لتر BA وكانت 20 % . يؤثر السايتوكاينين في انقسام الخلايا ، ويعد BA من السايتوكاينينات المستخدمة بشكل واسع في زراعة الانسجة النباتية ، ويعود سبب استخدامه في هذه الدراسة الى فعاليته العالية للحد من السيادة

القمية للفروع من خلال الاخلال بالتوازن الهورموني في المناطق المرستيمية الموجودة في آباط الاوراق الى النمو والاستطالة ولها دور في تحفيز تكوين الانسجة الخشبية المجاورة للانسجة الوعائية والساق وبذلك سهل نقل الماء والمغذيات التي تسبب نشوء البرعم الجانبي و الناجمة من تركيبه الكيميائي وعدد الاواصر المزدوجة في السلسلة الجانبية لحلقة الادنين ، حيث يمتلك ثلاث آو اصر مزدوجة وبالتالي زيادة كفاءته في تحفيز انقسام الخلايا (9) تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه كلا من عبد الكريم (11) و Starrantion (30) بأمكانية تأسيس المزارع في وسط MS الخالي من منظمات النمو ، ولم تتفق مع باحثين آخرين الذين اكدوا على اهمية اضافة السايتوكاينين الى الوسط الغذائي لتحفيز انقسام الخلايا (1، 2 ، 4 ، 5 ،6) .

جدول 1 . تأثير تراكيز مختلفة من BA في النسبة المئوية لتفتح الاجزاء النباتية (العقد المفردة) بعد اربع اسابيع من الزراعة

BA ملغم /لتر	% للاستجابة
0	75
1	25
1.5	20
2	30

2- التضاعف

سجل اعلى معدل تضاعف للفروع 2.20 فرع /جزء نباتي في المعاملات 0.5 و1 ملغم / لتر BA والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات عدى معاملة 1.5 ملغم / لتر BA جدول (2) ، كما تشير بيانات الجدول ذاته الى ان معدل عدد الفروع الناتجة بلغ 1.39 لتراكيز ال BA المستخدمة . اما ادنى معدل عدد فروع فتحقق في المعاملة 3 ملغم / لتر BA بلغ 0.60 ، ويعود السبب في انخفاض معدل التضاعف الى اتجاه بعض المكررات الى تكوين الكالس بدلا من الفروع والذي ربما يُعزى الى ان المحتوى الداخلي من الاوكسينات بنسبة تحفز تكوين الكالس بدلا من الفروع . يعود استخدام BA في مرحلة التضاعف الخضري للعديد من الانواع النباتية كمصدرللسايتوكاينين الى فعاليته في تحريرالبراعم الابطية من سيادة البرعم الطرفي دون الحاجة الى قطعه ، حيث يعتقد بأنه يقوم بتحفيز تكوين الانسجة الخشبية للبراعم والساق مسهلا انتقال الماء والمغذيات وبذلك ينمو البرعم الجانبي (9) بالاضافة الى تحفيزه انقسام الخلايا وتحفيز تكوين نمو الفروع العرضية والابطية (19)تتفق النتائج اعلاه مع عدد من الباحثين (1، 15 ، 18 ،23) الذين اكدوا على اهمية احتواء الاوساط الغذائية على BA لتحقيق معدل تضاعف عال ، وتتفق هذه النتائج مع Harada و Murai (19) اللذان حققا اعلى معدل تضاعف في وسط MS الخالي من BA . اما بالنسبة لتأثير تراكيز مختلفة من BA في معدل اطوال الفروع المتكونة ، فسجل اعلى معدل في التراكيز 0, 1, 5 ملغم /لتر والبالغ 0.50 سم والتي لم تختلف معنويا عن معاملات 0.5, 1.5, 2 ملغم/لتر. وتحقق ادنى معدل اطوال في التراكيز 3 , 4, 7 ملغم /لتر والبالغ 0.25سم جدول 2 . من النتائج اعلاه نلاحظ غياب الاتجاه المحدد والواضح في معدلات اطوال الفروع الناتجة تبعا لتغير تراكيز BA المستخدمة ، وان القصر في اطوال الفروع الناتجة يعود الى ان اضافة السايتوكاينينات يزيد من تركيزها في الوسط الغذائي مما ينعكس على فعالية الاوكسين الداخلي

المسؤول عن استطالة الخلايا بأتجاه المحور الطولي وبالتالي قلة اطوال الفروع .

جدول 2 تأثير تراكيز مختلفة من BA في معدل تضاعف واطوال فروع الليمون بنزهير بعد شهرين من الزراعة

BAملغم/لتر	معدل عدد الفروع	معدل اطوال الفروع(سم)
0	dg 1.20	bcd 0.50
o.5	a 2.20	cd 0.45
1	a 2.20	bcd 0.50
1.5	ba 1.80	cde 0.30
2	hd 1.00	cd 0.40
3	h 0.60	de o.25
4	hd 1.00	de o.25
5	dgb 1.30	bcd 0.50
7	dg 1.20	de o.25
المعدل	1.39	0.38

وقد تحقق اعلى معدل تضاعف في معاملة 1 ملغم/لتر GA_3 + 1.5 ملغم/لتر BA والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات والبالغ 6.90 فرع/ جزء نباتي ، وادنى معدل تضاعف بلغ 0.60 في معاملة المقارنة الخالية من ال BA .وتشير بيانات الجدول ذاته الى ان اعلى معدل اطوال فروع تحقق في معاملة 1 ملغم/ لتر GA_3 + ١ ملغم/لتر BA والبالغ 1.43 سم والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات . اما ادنى معدل فسجل في معاملة المقارنة الخالية من BA والبالغ 0.30 سم . وجد ان اعلى معدل تضاعف بلغ 2.84 والناجم من اضافة1 ملغم / لتر GA_3الى وسط MS مجهز بتراكيز مختلفة من BA جدول 3 ، كما تشير البيانات اعلاه الى غياب الاتجاه الواضح والمحدد في تغيير معدلات الاطوال تبعا لتغير تراكيز BA . ويتبين لنا من الجدول 3 ان افضل معاملة في تأثيرها على معدل تضاعف الفروع كانت ١ملغم/ لتر GA_3 + 1.5 ملغم / لترBA ، حيث اعطت 6.90 فرع /عقدة . اما بالنسبة لاعلى معدل اطوال فتحقق في معاملة 1 ملغم/لتر GA3 + 1 ملغم/لتر BA والبالغ 1.43 سم

جدول3 . تأثير التداخل بين 1 ملغم/لترGA_3 وتراكيز مختلفة من BA في معدل اعدادالفروع المتكونة واطوالها في الليمون بنزهير

BA ملغم/لتر	معدل عدد الفروع	معدل اطوال الفروع سم
0	b 0.60	g 0.30
0.5	b 2.30	ab 0.75
1	b 1.90	a 1.43
1.5	a 6.90	g 0 .43
2	b 2.50	gb 0.73
معدل النوع	2.84	0.73

من المعروف عن الجبريلينات انها تساهم في استطالة الخلايا النباتية ومن ثم زيادة اطوال الفروع (23، 19 ،28) ،فالجبريلينات تساعد في استطالة الفروع المتقزمة والتي لاتستطيل طبيعيا ان النتائج

اعلاه لاتتفق مع ما توصل اليه عدد من الباحثين Maggon و Singh (22) ، Navarro وجماعته (25) بعدم الحاجة الى GA_3 وذلك لتثبيطه تكوين الفروع . كما اشار عدد من الباحثين الى اهمية احتواء الوسط الغذائي على GA_3 (11،4) حيث جهز الوسط ب0.2 ملغم/ لتر GA_3 . كما تحققت زيادة في سرعة تكشف البراعم الجانبية وزيادة في طول السلاميات بوجود 0.3 – 3 ملغم / لتر GA_3 (16) . بينما حقق Perez وآخرون (27) اعلى معدل تضاعف فروع واعلى معدل اطوال مع 2ملغم/لتر BA + 2 ملغم/لتر GA_3 ، وحققت طه (7) اعلى معدل تضاعف فروع في 1.5 ملغم /لتر BA+ 1 ملغم /لتر GA_3 .

3- التجذير

درس تأثير نوعين من الاوكسينات كلا على حده وبتركيزين لكل منهماعلى تجذير الافرع ، اذ وجد ان 1 ملغم/لتر NAA المضاف الى وسط MS بنصف قوة الاملاح كان الافضل في تشجيع التجذير محققا اعلى نسبة تجذير والبالغة 60% جدول (4) . كما تشير بيانات الجدول اعلاه الى انعدام الاستجابة في كل من معاملة المقارنة ومعاملة2 ملغم/ لتر IBA . اذ بقيت الفروع بدون تكوين جذور ، اما في معاملة 1 ملغم / لتر IBA ، فوجد ان 20% من الفروع كونت جذور قصيرة ، اما البقية فأنها لم تستجب . اما في معاملة2 ملغم/لتر NAA فلوحظ ان 30% من الفروع حدث فيها تكوين مباشر للجذور من قواعد الفروع والمتبقي لم تحصل فيها استجابة . كما تشير النتائج المتحققة الى ان لنوع وتركيز الاوكسين المستخدم تأثير في احداث التجذير فكان لوجود NAA افضل الIBA تأثيره غير موضعي تأثير مقارنة ب IBA ،وقد يعزى هذا التأثير الايجابي لل NAAالى كونه ذو تأثير موضعي في الانسجة النباتية بينما IBA كونه ينتقل بسهولة في الاوعية الناقلة سلمان (8) . هذا الاستنتاج يتفق مع ماتوصل اليه عدد من الباحثين بان لنوع الاوكسين تأثير في نسبة التجذير . ولايتفق مع ما توصل اليه آخرين (13) . فقد وجد بأن NAA له دور في تحقيق تجذير جيد للفروع في اصناف مختلفة من الحمضيات (1). اما بالنسبة لتركيز الاوكسين المضاف فيختلف من محصول لاخر، اذ لوحظ ان افضل تركيز يحقق اعلى نسبة مئوية للتجذير كان 1 ملغم/لتر NAA . وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي تم التوصل اليها من قبل (1) ، (18) ، (21) .

جدول 4 تأثير نوع وتركيز الاوكسين في النسبة المئوية للتجذير بعد شهر من الزراعة

نوع الاوكسين	تركيز الاوكسين ملغم/لتر	% للتجذير	الملاحظات
control	0	0	عدم استجابة
IBA	1	20	جذورها قصيرة، البقية لم تستجب
	2	0	عدم استجابة
NAA	1	60	تكوين مباشر للجذور من قواعد الفروع
	2	30	تكوين مباشر للجذور

تم حساب اعداد الجذور المتكونة وقياس اطوالها بعد مرور شهر وحللت احصائيا ، وظهر من نتائج التحليل الاحصائي ان لنوع وتركيز الاوكسين المستخدم تأثير في معدل اعداد الجذور المتكونة ، اذ تحقق اعلى معدل في معاملة 1 ملغم/لتر NAA والبالغ 0.80 جذر/فرع والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات عدى معاملة 2

ملغم/لتر NAA اذ بلغ 0.3 جذر/ فرع جدول (5) .

جدول 5 تأثير نوع وتركيز الاوكسين في معدل اعداد الجذور المتكونة واطوالها بعد شهرين من الزراعة

نوع الاوكسين	تركيز الاوكسين ملغم/لتر	معدل اعداد الجذور		معدل اطوال الجذور سم	
control	0	c	0.00	b	0.00
IBA	1	bc	0.20	ab	0.70
	2	c	0.00	b	0.00
NAA	1	a	0.80	a	0.98
	2	abc	0.30	b	0.07

كما تشير بيانات الجدول ذاته الى تأثير نوع وتركيز الاوكسين في معدل اطوال الجذور المتكونة ، حيث حققت معاملة 1 ملغم/لتر NAA اعلى معدل طول والبالغ 0.98 سم والتي اختلفت عن باقي المعاملات عدى معاملة 1 ملغم/لتر IBAاذ بلغت 0.70 سم. يتبين مما تقدم بأن معاملة 1 ملغم/لتر NAA كانت الافضل في تأثيرها على معدل اعداد الجذور المتكونة واطوالها مقارنة بال IBA ، وهذا يعود الى فعالية NAA العالية لامتلاكه عدد اكبر من الاواصر المزدوجة بالاضافة الى قصر السلسلة الجانبية الحامضية المرتبطة به (9). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه عدد من الباحثين (1، 19) بأن 1 ملغم/لتر NAA يحقق اعلى معدل لاعداد واطوال الجذور، ولا تتفق مع(29) الذي حقق احسن تجذير مع 2 ملغم /لتر NAA. بينما وجد Pandey (28) ان اعلى معدل لعدد الجذور تحقق في 1 ملغم/لتر NAA ، وللحصول على اعلى معدل اطوال كان التركيز المثالي 0.5 ملغم /لتر NAA (23) . واستطاع Abdulaziz (12) تحقيق اعلى معدل عدد جذورفي 2 ملغم / لتر NAA + 2 ملغم/ لتر IBA ، واعلى معدل اطوال جذور في 0.5ملغم/لتر NAA أو 0.5 IBA .

اما Khayri– AL(14) فحقق اعلى معدل لاعداد الجذور في 0.5 ملغم /لتر IAA واعلى معدل اطوال في 1 ملغم/لتر IAA . كما توصل بدر (5) الى ان اعلى معدل لعدد واطوال الجذور ا لمتكونة في ا فرع الكمثرى كالاريانا حدث في 1.5ملغم/لتر NAA. كما حققت الدباغ (2) اعلى معدل لعدد الجذور واطوالها في 1.5 ملغم/ لتر IBA في انتاج البشملة بالزراعة النسيجية .

المصادر

١. الحافظ ، عماد احمد محمد ، صالح محسن بدر ، وفاء ابراهيم حسين 1999 . اكثار اصول الحمضيات بزراعة الانسجة ، مجلة الزراعة العراقية 4 (8) : 49– 60 .

٢ . الدباغ ، فرقد محمد ومحمد عباس سلمان2000 . الاكثار الخضري للبشملة *Eriobotrya japonical Lindle* ٢– التضاعف الخضري – التجذيروالاقلمة ،مجلة الزراعة العراقية 5 (3) : 152–163 .

٣. الساهوكي ، مدحت وكريمة محمد وهيب .1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب ز وزارة التعليم العالي والبحث العلمي دار الحكمة للطباعة والنشر . الموصل . ع ص 488 .

٤. العامري ، لمياء خليفة جواد 2000 . اكثار بعض الاصول والطعوم والتطعيم خارج الجسم الحي للحمضيات ، رسالة ماجستير/ قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق . ع ص103

٥. بدر ، صالح محسن ، عبد الامير هبل رهيف ، وفاء ابراهيم حسين و عماد احمد الحافظ 2000 . انتاج اصل الكمثرى كالاريانا *Pyrus calleryane* بالزراعة النسيجية ، مجلة الزراعة العراقية ، 5(3) : 191–200.

٦. حميد ، محمد خزعل 1994 . اكثار اشجار الفستق *Pistacia viral* L. خضريا باستخدام زراعة الانسجة ، رسالة ماجستير / قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، العراق . ع ص 103

٧. طه ، فادية هشام 2002 . بعض العوامل المؤثرة في نمو وتضاعف اصلي الليمون المخرفش *Citrus jambhiri Lush* والفولكا ماريانا *Citrus volkameriana pasq* خارج الجسم الحي ، رسالة ماجستير / قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، العراق . ع ص 103

٨ . سلمان ، محمد عباس ٢٠٠٠ . محاضرات دراسات عليا في منظمات النمو النباتية / قسم البستنة – كلية الزراعة– جامعة بغداد . العراق .

٩. محمد عبد العظيم ، كاظم ومؤيد احمد اليونس 1991 . اساسيات فسيولوجية النبات ، الجزء الثالث ، كلية الزراعة – جامعة بغداد.العراق. ص 889 – 1015

١٠. محمد عبد المطلب سيد ومبشر صالح عمر 1990 . المفاهيم الرئيسية في زراعة الخلايا والاعضاء النباتية ، جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق. ع ص 296

١١. هاني ، مي عبد الكريم 1988 . توالد النباتات من براعم وسلاميات اجنة الحمضيات المزروعة خارج الجسم الحي ، رسالة ماجستير / قسم البستنة – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، العراق ع ص 100

12. Abdulaziz .2002 .Effect of phytohormones on in vitro shoot multiplication and rooting of lime *Citrus aurantifolia .,Current Science , 95(4): 285 -295*

13.Ahmad , A. ; A.Liaquat and A. Inkisar 2006 . In vitro bud culture of Kinnow tree . Pak . J. Bot . , 38 (3) : 597 -601

14. . Al- Khayri J.M. and AL-Bahrany. 2001 . In vitro micropropagation of *Citrus aurantifolia* (lime) . Current Science, 81(9) : 1242 -1246.

15. Duran .N.V. Ortega and L . Navarro. 1989. Morphogensis and tissue culture of three species . Plant Cell. Tiss. 16 : 123 -133

16 . EL –Morsy A.A. and B.M. Millel 1996 . Rhythmic growth and optimization of micropropagation : The effect of Excision time and position of axillary buds on in vitro culture of *Citrus aurantium* L. Annalas of botany 78:197 – 202

17 . FAOProduction Yearbook1999 , Rome, Vol.53. P . 173 -176

18. Ghorbel , R.; L.Navarro and N . Duran Vila 1988 . Morphgensis and regeneration of whole plants of grape fruit *C . paradisi* Sour Orange *C. aurantium* and alemow *C. maerophylla* . J . Hort . Sci . Biot . , 73 (3) : 323 - 327

19. Harada and Y. Murai 1996 . Clonal Propagation of Poncirus trifoliate through culture of shoot primordial . J. Hort . Sci . 71 (6) : 887-892

20. Kamble.A.B.;T.A More; A.R.Karale and S.C.Patil . In vitro micropropagation of acid lime (C . aurentifolia). 2007. Recent Trends in Horticultural Biotechnology .P.123-127

21. Kane, M. E. 1996 . Propagation from preexisting meristems . In : Plant Tissue Culture Concept and Laboratory Exercises Trigiono and Gary D.J. (eds.) .CRC Press Boca Roton ,USA, p. 61-77

22. Maggon , R. and B.D. Singh 1995 . Promotion of adventitious bud regeneration by ABA in combination with BA in epicotyls and hypocotyls explants of sweet orange *C. sinensis*. Sci. Hort. 63 (1-2): 123 – 128

23. Maximos , S. E.; A.Z. Bondok ; H.EL – Hennawy ; S. A. El –Shazly and L.F. Guindy 1993 . Better tissue culture protocol for the multiplication of some promising citrus rootstocks . Ann.Agric. Sci. Moshlohor , 31 (2) : 1075 – 1091

24. Murashige, T. and F. Skoog 1962 . A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture . Physiol .Plant ,15 : 473 – 797

25. Navarro , L. , C.N.Roiswtacher and T. Murashige 1975 . Improvement of shoot tip grafting . in vitro for virus free citrus . J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100: 469 -471 .

26. Koc N.K. ; B.Bas ; M.Koc and M.Kusek . 2009 . Investigation of in vitro selection for salt Tolerant Lines in sourorange . Biotechnology 8 (1) : 155 - 159

27. O.Perez-Tornero.C.I Tallon. I.Porras . An efficient protocol for micropropagation of lemon *C .limon* from mature nodel segments. Plant Cell Tiss Organ Cult 2010 100: 263 - 271

28. Pandey , S. N. and B.K. Sinha 1987 . Plant Phsiology . Vikas Publishing House . PVTL td , p.103

29. Rashid,M.; M.Mumtazkhan ; B. Fatima; M. Abbas and Adnan shaded .(2005) In vitro regeneration and multiple shoots inducation in *Citrus reticulate*(Blanco) .Int . J . Agri . Boil . 7 (3) : 414 – 416 .

30. Starrantion . 1988. The in vitro cultur technique for the micropropagation of Citranges and trifoliat e orange. C.V . Flying D. Dragon . Instituto sperimental Part. Agrumictura .Italy , 17(18): 289- 271

31 . Usman .M. , 2005 Plant propagation and improvement. In : M. Usman , Abbas., (Edr.) , Citrus Nursery Raising : Principles and Practices , Mass Pub . Pakistan , . p. 23 - 66

32. Wolfgang Delfs – FR1TZ. 1970. Citrus , Cultivation and Fertilization .RUHR _STICKSTOFF A.G., Bochum ,West Germany p.250