

تأثير البراسينولايد والساييتوكاينين والاكسينات في إكثار أصل الحمضيات السوينكل

ستروميلو خارج الجسم الحي

أ.م.د. محمد شهاب حمد أ.د. سامي كريم محمد أمين الجلي م.م. ميادة طارق الجبوري*

كلية الزراعة / جامعة بغداد

تاريخ الاستلام: 2011/10/23

الخلاصة

أجري البحث في مختبر الزراعة النسيجية الكائن في بناية الدراسات العليا / كلية الزراعة / جامعة بغداد للمدة من ايلول 2010 لغاية اب 2011 ، لدراسة اكثار أصل الحمضيات السوينكل ستروميلو (*c. paradise* Macf x *P. trifoliata* (L.) Raft) خارج الجسم الحي وذلك بزراعة العقد المفردة أو أطراف الأفرع في وسط MS مضافاً اليه تراكيز مختلفة من منظمات النمو بهدف زيادة عدد التفرعات وأطولها وتجذيرها ثم افضل الظروف في أقلمة النبيتات الناتجة . بينت النتائج ان التركيز 3% من هابيوكلورات الصوديوم ولمدة 10 دقائق كان الأفضل في تعقيم الأجزاء النباتية وبقائها اذ بلغت نسبة التلوث 10% علماً أن التركيزين 4.5 و 6% أعطيا نسبة تلوث 0.0% الا انهما أدبا الى تسمم الأجزاء النباتية وموتها . في مرحلة نشوء الزروع تفوقت العقد المفردة على أطراف الأفرع في النسبة المئوية للاستجابة . وفي مرحلة التضاعف وجد ان زراعة الأفرع في وسط MS المجهز بالتوليفة 2.0 ملغم / لتر BA + 0.4 ملغم / لتر IAA أعطى افضل معدل تضاعف إذ بلغ 11.10 فرع / جزء نباتي. وفي مرحلة التجذير أدت زراعة الافرع في وسط MS المجهز بـ 2.0 ملغم / لتر NAA + 0.048 ملغم / لتر BL الى تحسين تجذير الأفرع ، وكان معدل عدد الجذور 9.44 جذر / فرع . بلغت نسبة النبيتات المتأقلمة 95 % عند الزراعة في وسط زرعي مكون من مزيج وبيتموس بنسبة 1:1.

Effect of Brassinolide ,Cytokinin and Auxins on *In Vitro* propagation of Citrus Rootstock (Swingle Citrumelo)

M. S.Hamad S. K. ALchalabi M. T. AL jubori
College of Agriculture / University of Baghdad

Abstract

A study on *in vitro* micropropagation of a citrus Rootstock (Swingle Citrumelo) Was Conducted at the tissue culture lab. located in postgraduate building / Collage of Agric./Uni. of Baghdad from September 2010 till August 2011. single nodal segment or terminal shoots were explanted on MS medium supplemented with some plant growth regulators (Brassinolide ,Cytokinin and Auxins). The aims of the study were increasing number of length shoots ; rooting and plantlet acclimatization. Results showed that 3% of NaOCl was the best for explant disinfection only 10% of explants were contaminated although 4.5 or 6.0 % of NaOCl gave 100% disinfection , the concentration were poisonous.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

Single nodal segments responded better than terminal shoots. in the establishment stage. MS medium supplemented with 2.0 mg / L BA + 0.4mg / L IAA was superior on shoot multiplication (11.10 shoots / explant) . While MS medium supplemented with 2.0 mg / L NAA + 0.048 mg / L BL. Was more effective on root number 9.44 roots / explant. Most plantlets 95% were acclimatized when They were cultured on soil consisted of 1 : 1 sand : peatmoss.

المقدمة

تتنتمي الحمضيات الى العائلة السذبية Rutaceae وتشمل العديد من الأجناس أهمها الجنس *Citrus* وهو من أهم الأجناس من الناحية الاقتصادية ، ويضم اربع مجاميع هي مجموعة البرتقال ومجموعة اللانكي (اليوسفي) ومجموعة الليمون الهندي والمجموعة الحامضية وتضم كل مجموعة العديد من الأنواع التي تشتمل على العديد من الأصناف والسلالات ، وكذلك الجنس *Poncirus* ومن أهم أنواعه البرتقال الثلاثي الاوراق والجنس *Fortunella* ومن اهم انواعه الكمكوات (4 ، 12).

تعد الحمضيات من اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة، وتمتاز برائحتها العطرية لوجود الغدد الزيتية في معظم أجزاء النبات ، وثمارها عبارة عن عنبية Berry ومن النوع المسمى (Hesperidum) وذات قيمة غذائية عالية نظراً لما تحتويه من فيتامينات وخاصة فيتامين C وبعض العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والحديد وغيرها. تنتشر زراعة الحمضيات في منطقة تمتد بين خطي عرض (35) شمالاً وجنوب خط الاستواء . ويعتقد أن الموطن الاصلي للحمضيات هي المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في جنوب شرق اسيا والهند والهند الصينية وجنوب الصين وجزر الملايو (1). تبلغ المساحة المزروعة بالحمضيات في العالم (8886939) هكتار للعام 2009 ، اما كمية الانتاج العالمي وللعام نفسه فبلغت (122368732) طن (9).

أزدادت أهمية زراعة الأنسجة النباتية بوصفها احدى اهم الوسائل المستخدمة في اكثار النباتات وتحسينها كماً ونوعاً (7). ان الجهود المكثفة التي أجراها العلماء اكدت ان تقانة زراعة الانسجة النباتية التي استخدمت في البدء كأداة اصبحت علماً تطبيقياً واسع المجال ، يطبق في مجالات عديدة ، اذ استخدم للاكثار الدقيق للعديد من النباتات في مدة زمنية قصيرة وعلى مدار السنة او لأنتاج نباتات متحملة للعوامل البيئية المختلفة في مجال تربية النباتات وتحسينها او لأنتاج المركبات الثانوية المهمة في الصناعات الدوائية ، وحفظ المصادر الوراثية فضلاً عن انتاج نباتات خالية من مسببات المرضية ولاسيما الفايروسية منها ، كما تعد تقنيات زراعة الانسجة النباتية نظاماً مهماً في الدراسة الكيموحيوية والفسلجية بتوفيرها للعديد من المعلومات في العلوم الرئيسة كعلم الخلية وفسلجة النبات ، وعلم الوراثة وتربية النبات وعلم الكيمياء الحياتية وعلم امراض النبات ، وعلم تشريح النبات ، ويعد الاكثار الدقيق من اكثر التطبيقات العملية لزراعة الأنسجة النباتية في الوقت الراهن (14).

قسم (10) المراحل الاكثار خارج الجسم الحي الى خمس مراحل :

- 1- مرحلة الصفر Zero stage او مرحلة التحضير Preparation stage
- 2- مرحلة نشوء الزروع Initiation stage
- 3- مرحلة التضاعف multiplication stage Shoot
- 4- مرحلة التجذير Rooting stage
- 5- مرحلة الأقامة Acclimatization stage

المواد وطرائق العمل

تحضير الاجزاء النباتية

تم اختيار أقلام ساقية غضة بطول 5 سم من شتلات السوينكل ستروميلو البالغة من العمر 6 اشهر والمزروعة في اكياس بلاستيكية سعة 2 كغم، ومنمأة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة. نقلت الاجزاء النباتية الى المختبر وتركت تحت الماء الجاري مدة نصف ساعة أعقبها الغسل بالماء والصابون السائل للتخلص من الاتربة والمواد العالقة بها، بعد ذلك ازيلت الاوراق والاشواك وقسمت الى الأجزاء الاتية التي استخدمت كأجزاء نباتية .

أ- اطراف الأفرع Terminal shoots و بطول 1.5 سم.

ب- أقلام ساقية ذات عقدة واحدة Single Node Cuttings بطول 1.5 سم تم اختيارها من المنطقة الوسطية للفرع، للحصول على براعم جيدة الحجم ثم نقلت الى كابينة انسياب الهواء الطبقي للمباشرة بعملية التعقيم السطحي. تم اختبار تأثير هايوكلورات الصوديوم NaOCl (محلول القاصر التجاري فاس تركيز 6%) وحضرت منه التراكيز (0 - 1.5 - 3 - 4.5 او 6%) غمرت فيها الأجزاء النباتية لمدة 10 دقائق مع التحريك المستمر، بعدها غسلت الاجزاء النباتية بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات، لازالة تأثير المعقم، بعدها نقلت الى اطباق بتري معقمة لاستئصال القمم النامية والعقد، وتم استخدام 10 مكررات لكل معاملة وبمعدل انبوبة اختبار لكل مكرر، وسجلت النتائج عن نسبة التلوث بعد 7 أيام من الزراعة بعد اكتمال عملية التعقيم السطحي نقلت الأجزاء النباتية وبصورة منفردة الى اطباق بتري المعقمة في منضدة الزراعة . ثم قطعت نهايات العقد التي ربما قد تضررت من اثر استخدام المادة المعقمة ، اما اطراف الأفرع فتم قطع النهاية السفلى فقط بحيث اصبح طول الأجزاء النباتية (اطراف الأفرع والعقد) 1 سم .

استخدم الوسط الغذائي MS (13) في مراحل الاكثار كافة واضيف اليه منظّمات النمو وكانت المعاملات المستخدمة كالآتي :

- 1- في مرحلة تشئنة الزروع تمت دراسة تأثير 2 ملغم / لتر BA + 40 ملغم / لتر كبريتات الالدينين + 0.2 ملغم / لتر GA₃ (3) على مدى استجابة الأجزاء النباتية المزروعة.
- 2- في مرحلة التضاعف تم دراسة تأثير التداخل بين الـ BA بالتراكيز (0 ، 1 ، 1.5 ، 2 و 2.5) ملغم / لتر و الـ IAA بالتراكيز (0 ، 0.1 ، 0.2 و 0.4) ملغم / لتر .
- 3- في مرحلة التجذير اضيف الـ NAA بالتراكيز (0 ، 1 و 2) ملغم / لتر بالتداخل مع BL (Brassinolide) بالتراكيز (0 ، 0.048 و 0.096) ملغم / لتر .

وزعت المعاملات في انابيب الزراعة بواقع 10 مل لكل انبوبة، وجرى تعقيمها باستخدام الموصدة على درجة حرارة 121 م وضغط 1.04 كغم / سم² لمدة 15 دقيقة. أستتاداً الى النتائج المتحصل عليها من تجارب مرحلة النشوء أستخدمت الأفرع الناتجة من نمو العقد في تجارب التضاعف، اذ قطعت الافرع الخضرية بطول 2 سم وزرع فرع واحد في كل انبوب ، وبواقع عشر مكررات لكل معاملة اذ عد كل انبوب مكرراً واخذت القياسات بعد 6 اسابيع من الزراعة . تم أخذ الأفرع الناتجة من مرحلة التضاعف وزرعت على اوساط التجذير سجلت البيانات بعد 6 اسابيع من الزراعة .وحضنت الزروع في مراحل الأكتار كافة على درجة حرارة 25 ± 2 م و شدة اضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة ضوء و 8 ساعات ظلام.

اختيرت النبيتات المتجانسة التي تم الحصول عليها من مرحلة التجذير ونقلت الى اوساط زرعية لغرض الاقلمة. اذ استخرجت النبيتات من اوعية الزراعة وغسلت بماء الحنفية للتخلص من بقايا الاكار الملتصق بجذورها ، بعدها غمرت النبيتات لمدة 10 ثوان بمحلول مبيد البيلتانول (مبيد فطري بكتيري) بتركيز 1 مل / لتر لوقايتها من الاصابة الفطرية. وزرعت النبيتات في أصص بلاستيكية بقطر 5 سم مملوءة بوسط مكون من الببتموس والمزيج بنسبة 1:1 والمعقم بجهاز الموصدة على درجة حرارة 121 م وضغط 1.04 كغم / سم² لمدة 20 دقيقة واعادة تعقيمها في اليوم الثاني لمدة 20 دقيقة ايضاً لضمان التخلص من مسببات المرضية ، غطيت الأصص بأغطية بلاستيكية شفافة، وحضنت في غرفة النمو تحت نفس الظروف البيئية التي حضنت عليها الاجزاء النباتية المزروعة .وبعد مرور اسبوعين من الزراعة ، تم فتح الأغشية بصورة تدريجية مع مراعاة السقي بمحلول MS برقع قوة تركيز املاحه، وبعد مرور 4 اسابيع نقلت الى البيت الزجاجي ورفعت الأغشية البلاستيكية نهائياً .

أستخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) Completely Randomized Design)وتجارب عاملية ، وحلت النتائج باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SAS(2004) وقورنت المتوسطات على وفق اختبار اقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى احتمال 5% (2).

النتائج والمناقشة

تعقيم الأجزاء النباتية

يبين الجدول (1) كفاءة هاييوكلورات الصوديوم في تقليل نسبة تلوث الأجزاء النباتية اذ بلغت نسبة التلوث في معاملة المقارنة 100% وانخفضت هذه النسبة الى 10% عند التركيز 3% ، وبلغت نسبة تلوث العقد 0.0% أما اطراف الأفرع فقد بلغت نسبة التلوث فيها 20% وقد يرجع سبب ذلك الى ان اطراف الافرع غضة ونسبة الرطوبة فيها عالية لذلك قد تكون اكثر عرضه للتلوث من العقد المفردة وكما اعطى التركيز 3% أعلى نسبة لبقاء الأجزاء النباتية حية في حين ان زيادة تركيز هاييوكلورات الصوديوم الى (4.5 او 6%) اثرت سلباً في نسبة بقاء الأجزاء النباتية، وأدت الى موتها. وقد يعود سبب ذلك الى ان التراكيز العالية من هاييوكلورات الصوديوم لها تأثير سمي على الأجزاء النباتية المعقمة (15).

جدول 1. تأثير هايبوكلورات الصوديوم في النسبة المئوية لتلوث الأجزاء النباتية لأصل الحمضيات السوينكل ستروميلو. (غمزت الأجزاء النباتية لمدة 10 دقائق)

المعدل	تراكيز هايبوكلورات الصوديوم (%)					الجزء النباتي
	6.0	4.5	3.0	1.5	0.0	
32	0.0	0.0	0.0	60	100	عقدة
40	0.0	0.0	20	80	100	طرف الفرع
36	0.0	0.0	10	70	100	المعدل
التركيز \times الجزء النباتي = 7.8 ، الجزء النباتي = 12.3 ، التركيز = 17.3						قيمة LSD 0.05

تنشئة الزروعات

اوضحت نتائج جدول (2) ان نسبة استجابة اطراف الأفرع للزراعة خارج الجسم الحي كانت منخفضة مقارنة باستجابة العقد المفردة، اذ بلغت نسبة استجابة العقد المفردة 100% في حين بلغت نسبة استجابة اطراف الأفرع 30% ، ان سبب اختلاف استجابة الأجزاء النباتية المزروعة في وسط MS المزود بـ 2 ملغم / لتر BA + 40 ملغم / لتر كبريتات الاديئين + 0.2 ملغم / لتر GA₃ قد يرجع الى التفاوت في قابلية تلك الأجزاء النباتية على بناء هذه الهرمونات داخلياً . او ربما يعزى السبب في ذلك الى الحالة الفسيولوجية للنبات الأم، اذ تختلف استجابة البراعم لوسط الزراعة باختلاف الحالة الفسيولوجية للنبات الأم (6 و 10) . ولا تتفق هذه النتائج مع 16 و 3 و 17 الذين وجدوا ان البراعم الطرفية اكثر استجابة من البراعم الجانبية.

جدول 2. استجابة العقد المفردة واطراف الأفرع المستأصلة من أصل الحمضيات السوينكل ستروميلو المزروعة على وسط MS المجهز بـ 2 ملغم/لتر BA و 40 ملغم/لتر 2-ADs 0.2 ملغم /لتر GA₃ بعد مرور ستة اسابيع من الزراعة

الجزء النباتي المستخدم	عدد المكورات المزروعة	عدد المكورات الناجحة	نسبة الاستجابة (%)
عقدة	10	10	100
طرف الفرع	10	3	30

مرحلة تضاعف الزروعات

تشير نتائج الجدول (3) ان زراعة افرع السوينكل في وسط MS المجهز بـ 2 ملغم / لتر BA اعطت اعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 6.62 فرع / جزء نباتي الذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات ماعدا معاملة 2.5 ملغم / لتر BA والتي اعطت 6.00 فرع / جزء نباتي ، وأعطت معاملة المقارنة اقل معدل لعدد الأفرع بلغ 1 فرع / جزء نباتي . اما عن تأثير تراكيز IAA فتشير نتائج الجدول نفسه الى ان الأفرع المزروعة على وسط MS المجهز بـ 0.4 ملغم / لتر IAA أعطت أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 5.76 فرع / جزء نباتي الذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات ماعدا معاملة المقارنة ، إذ أعطت 5.60 فرع / جزء نباتي . وبالنسبة للتأثير المشترك بين تراكيز BA و

IAA ، يلحظ من الجدول نفسه ان افرع السوينكل المزروعة على وسط MS المزود بـ 2 ملغم / لتر BA + 0.4 ملغم / لتر IAA قد أعطت أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 11.10 فرع / جزء نباتي الذي اختلف معنوياً عن المعاملات جميعها ماعدا معاملة 2.5 ملغم / لتر BA + 0.4 ملغم / لتر IAA التي بلغت 10.90 فرع / جزء نباتي. وقد يعزى ذلك الى ان فعالية الساييتوكاينين في احداث التضاعف تزداد بوجود الاوكسين في الوسط الغذائي (5 و 14). أما سبب تفوق BA في معدل عدد الأفرع ربما يعزى الى دور الساييتوكاينينات في كسر السيادة القمية التي ينتج منها تحفيز نمو البراعم الجانبية الموجودة في أباط الأوراق (8). وأعطت المعاملات التي تحتوي على IAA فقط اقل المعدلات لعدد الأفرع ،و قد يعود سبب ذلك الى دور الاوكسين في تشجيعه السيادة القمية ومنع نمو البراعم الجانبية (5).

جدول 3. تأثير تراكيز الـ BA والـ IAA والتداخل بينهما في معدل عدد الأفرع المتضاعفة لأصل الحمضيات السوينكل بعد 6 أسابيع من الزراعة على وسط MS.

المعدل	تراكيز IAA (ملغم / لتر)				تراكيز BA (ملغم / لتر)
	0.4	0.2	0.1	0.0	
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0
3.10	2.00	4.20	2.40	3.80	1.0
5.12	3.80	7.30	3.40	6.00	1.5
6.62	11.10	3.00	2.60	9.80	2.0
6.00	10.90	3.30	2.40	7.40	2.5
4.37	5.76	3.76	2.36	5.60	المعدل
لا BA = 0.85 ، لا IAA = 0.90 ، لا IAA × BA = 0.67					قيمة LSD 0.05

بينت نتائج الجدول (4) ان الأفرع المزروعة في معاملة المقارنة أعطت أعلى معدل لطول الأفرع بلغ 3.88 سم والذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات. ويوضح الجدول نفسه تفوق تراكيز IAA على معاملة المقارنة اذ بلغ معدل طول الأفرع 2.38 و 2.30 و 2.27 سم . اما عن تأثير التداخل بين تراكيز BA و IAA فقد اعطت الأفرع المزروعة في وسط MS الخالي من BA والمجهز بـ 0.2 ملغم / لتر IAA أعلى معدل لطول الأفرع بلغ 4.80 سم الذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات ماعدا معاملة المقارنة والمجهزة بـ 0.4 ملغم / لتر IAA التي أعطت معدل طول بلغ 4.59 سم. انخفض معدل طول الأفرع بزيادة تراكيز BA أي ان لتراكيز BA في الوسط الغذائي تأثيراً سلبياً في معدل اطوال الأفرع المتكونة على الأجزاء النباتية المزروعة وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة معدل عددا الأفرع وزيادة تنافسها على المواد الغذائية الموجودة في الوسط الغذائي مما قلل من معدل اطوالها . و يعزى سبب تفوق تراكيز IAA في معدل طول الأفرع الى قلة عدد الأفرع المتكونة وبالتالي أستفادتها من المواد الموجودة في الوسط الغذائي .

جدول 4. تأثير تراكيز الـ BA والـ IAA والتداخل بينهما في معدل اطوال الأفرع (سم) المتضاعفة لأصل الحمضيات السوينكل بعد 6 أسابيع من الزراعة على وسط MS

المعدل	تراكيز IAA (ملغم / لتر)				تراكيز BA (ملغم / لتر)
	0.4	0.2	0.1	0.0	
3.88	4.59	4.80	3.65	2.49	0.0
2.10	2.41	1.69	2.07	2.22	1.0
1.58	1.45	1.32	1.87	1.69	1.5
1.99	1.95	2.39	2.09	1.54	2.0
1.47	1.11	1.71	1.69	1.37	2.5
2.20	2.30	2.38	2.27	1.86	المعدل
$0.42 = IAA \times BA \quad \Delta \quad 0.39 = IAA \quad \Delta \quad 0.28 = BA$					قيمة LSD 0.05

مرحلة التجذير

أ- تأثير NAA والبراسينوليد BL في معدل عدد الجذور

تبين نتائج الجدول (5) ان الأفرع المعاملة بـ 1 ملغم / لتر NAA أعطت اعلى معدل لعدد الجذور بلغ 4.56 جذر الذي لم يختلف معنوياً عن الأفرع المزروعة في وسط MS المزود بـ 2 ملغم / لتر NAA ، وكان اقل معدل لعدد الجذور للأفرع المزروعة في معاملة المقارنة الذي بلغ 0.18 جذر .اما عن تأثير تراكيز BL فيلحظ ان المعاملة 0.048 ملغم / لتر أعطت اعلى معدل لعدد الجذور ، بلغ 6.41 جذر الذي اختلف معنوياً عن بقية المعاملات. وقد يرجع السبب في ذلك الى ان التركيز الواطئ من البراسينوستيرويدات يعمل على حث النباتات على تكوين الجذور في حين ان التراكيز العالية لها تؤدي الى تحفيز انتاج الاثيلين وان قسماً من التأثيرات المثبطة لنمو الجذور تعود الى انتاج الاثيلين (11). وفيما يتعلق بتأثير التداخل بين تراكيز NAA و BL فيلحظ ان الأفرع المعاملة بـ 2 ملغم / لتر NAA + 0.048 ملغم / لتر BL أعطت اعلى معدل لعدد الجذور بلغ 9.44 جذر الذي اختلف معنوياً عن المعاملات جميعها ماعدا معاملة 1 ملغم / لتر NAA + 0.048 ملغم / لتر BL الذي بلغ 9.22 جذر وقد يعود سبب ذلك الى ان البراسينوستيرويدات لها تأثير تساعدي مع الاوكسينات في تحفيز تكوين الجذور .

جدول 5. تأثير NAA والبراسينولايد BL والتداخل بينهما في معدل عدد الجذور المتكونة لأصل الحمضيات السوينكل بعد مرور ستة اسابيع من الزراعة في وسط MS .

المعدل	تراكيز BL (ملغم / لتر)			تراكيز NAA (ملغم / لتر)
	0.096	0.048	0.0	
0.18	0.00	0.55	0.00	0
4.56	2.22	9.22	2.22	1
4.04	0.00	9.44	2.67	2
2.93	0.74	6.41	1.63	المعدل
LSD قيمة 0.05				1.33 = NAA ، لا 1.24 = BL لا 0.65 = BL × NAA

ب- تأثير NAA والبراسينولايد BL في معدل أطوال الجذور
تبين نتائج الجدول (6) الأفرع المزروعة في وسط MS المجهز بـ 2 او 1 ملغم / لتر NAA أعطت أعلى معدل لطول الجذور بلغ 4.10 و 3.95 سم على التوالي الذي اختلف معنوياً عن معاملة المحايد . اما عن تأثير تراكيز BL فيتبين من الجدول تفوق المعاملة 0 و 0.048 ملغم / لتر على المعاملة 0.096 ملغم / لتر BL اذ بلغ معدل طول الجذور 4.53 و 3.05 سم على . وبالنسبة لتأثير التداخل بين تراكيز NAA و BL أعطت الأفرع المزروعة في وسط MS المجهز بـ 2 ملغم / لتر NAA + 0 ملغم / لتر BL أعلى معدل لطول الجذور بلغ 8.75 سم الذي اختلف معنوياً عن باقي التداخلات الاخرى وقد يعود السبب الى قلة عدد الجذور المتكونة وبالتالي استفادتها من المواد الغذائية الموجودة في الوسط الغذائي ومن ثم زيادة معدل أطوالها.

جدول 6. تأثير NAA والبراسينولايد BL والتداخل بينهما في معدل اطوال الجذور (سم) المتكونة لأصل الحمضيات السوينكل بعد مرور ستة اسابيع من الزراعة في وسط MS .

المعدل	تراكيز BL (ملغم / لتر)			تراكيز NAA (ملغم / لتر)
	0.096	0.048	0.0	
0.61	0.0	1.83	0.0	0
3.95	3.23	3.78	4.83	1
4.10	0.0	3.55	8.75	2
2.89	1.08	3.05	4.53	المعدل
LSD قيمة 0.05				1.53 = NAA ، لا 1.78 = BL لا 0.96 = BL × NAA

مرحلة الأقلمة

نستنتج من نتائج الجدول (7) ان نوع الوسط الزراعي المستخدم في نمو النبيتات له أثر كبير في النسبة المئوية لنجاح النبيتات المتأقلمة ، إذ بينت النتائج تفوق الوسط المكون من المزيج والبتاموس بنسبة 1 : 1 معنوياً عن بقية المعاملات ، ماعدا معاملة الوسط الزراعي المكون من البتاموس ، إذ بلغت نسبة النبيتات المتأقلمة (95 و 90%) على التوالي في حين بلغت 80% عند استخدام الوسط المكون من المزيج. ان سبب تفوق الوسط الزراعي المكون من المزيج والبتاموس في النسبة المئوية لنجاح النبيتات المتأقلمة قد يرجع الى ان المزيج يمتلك مسامات جيدة لنمو الجذور وانتشارها ، فضلاً عن كونه وسط جيد لتصرف الماء ويمنع اختناق جذور النبيتات ، كما إن وجود البتاموس كوسط مغذي مع وسط جيد التهوية كالمزيج يعتبر جيد وملئم لنمو النبيتات. أما انخفاض النسبة في الوسط المكون من مزيج فقط فيعود الى إن المزيج ذو محتوى قليل من العناصر الغذائية فضلاً عن كونه لا يحتفظ بالرطوبة .

جدول 7. تأثير نوع الوسط الزراعي بينهما في النسبة المئوية لأقلمة النباتات الناتجة من مرحلة التجذير .

المعدل	الوسط الزراعي		
	بتاموس	مزيج وبتاموس	مزيج
88.33	90	95	80
التربة = 9.00			

المصادر

البراهيم ، عاطف محمد وخليف ، محمد دنظير حجاج . 1995 . المسد تديمة الخضر زراعتها ، رعايتها ، وانتاجها ، الطبعة الاولى - جامعة الاسكندرية ، مصر .

الدهوكي ، محمد دحت ووهيب ، كريمه احمد د . 1990 . تأثيرات في تصدويم وتحليل التجارب وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

دي ، هاشم ك . اعظم محمد دوالجبوري ، عبد الجاسم محييدن جاسم وعثم ان ، اسعد خال دوالحديني ، زيد ب عبد الجبار حسدين . 2001 . التأثير لاد في (BA) اعف اصلي الحمضيات Troyer citrange و Carrizo citrange خارج الجسم الطليجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية ، مجلد 3 ، العدد 1 ، ص 63-73 .

المنيبه - ي ، فيصل عبد العزيز المي975الج ، الاسد س العلمي ل زراعتها الطيع لة الاولى - دار الموطعات الجديدة - الاسكندرية .

5- محمد ، عبد العظيم كاظم واليونس ، مؤيد احمد . 1991 . اساسيات فسيولوجيا النبات . الجزء الثالث كليات الزراعة العراق . جامعة بغداد .

6- Altman , A. and R. Goren. 1974. Growth and dormancy cycles in citrus bud cultures and their hormonal control . *Physiol. Plant.*, 30 : 240-245.

7- Aurelia , S. ; J. Lusarkiewicz ; P. Aleksandro and K. Zygmunt. 2007. Influence of cultivar , explant source on *in vitro* growth of (*Cannabis sativa* L.) . *Plant Genet.*, 47 : 145-151.

8- Devlin , R.M. and F. H. Witham. 1983. *Plant physiology* . (4th ed) Wadsworth Publishing Company Belmont California.

- 9- FAO Stat. 2009. Food and Agriculture Organization of United Nations. [http : //faostat.fao. Org. / site / 567 / default. Asp X # ancor.](http://faostat.fao.org/site/567/default.asp?X=anchor)
- 10- George , E.F. ; M.A. Hall and G.J. De Klerk. 2008. Plant Propagation by tissue culture. Vol. 1. The Background , 3rd Edition , published by Springer , Dordrecht , the Netherlands.
- 11- Hedden , P. and S. Thomas. 2006. Plant Hormone Signaling. Blakwell Publishing , Ltd.
- 12- Ladaniya , M. 2008. Citrus Fruit , Technology and Evaluation led Academic Press is an imprint of Elsevier .
- 13- Murashige , T. and F. Skoog . 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plant .*, 15 : 473-497.
- 14 -Neumann , K.H. ; A. Kumar and J. Imani . 2009. Plant cell and tissue culture _ Atool in Biotechnology , Basics and Application. Springer – Verlag Berlin Heidelberg.
- 15- Ramawat , K.G. 2004. Plant Biotechnology .S .Chand and Company LTD .Ram Nagar ,New Delhi , India.
- 16- Salman , M.A. ; M.A. Hani and S.M. Bader. 1994. *In vitro* shoot multiplication of sour orange (*C. aurantium* L.) buds. *Iraqi J. Agric. Sci.* 25 (1) : 42-51.
- 17- Sharma , S. ; A. Prakash and A. Tele. 2009. *In vitro* propagation of *Citrus* Rootstock . *Not., Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 37 (1) : 84-88.