تأثير البنزيل ادنين والبراسينولايد والاندول بيوترك اسد في الاكثار الدقيق لنبات الكيوي *Actinidia deliciosa*

مصطفى عطا حمدي **اياد عاصي عبيد[1]**

قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة- جامعة ديالى، العراق.

[1] المسؤول عن النشر: ayad_assi@yahoo.com

المستخلص

أجريت الدراسة في مختبر زراعة الانسجة والخلايا النباتية، التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/ جامعة ديالى لدراسة تأثير بعض منظمات النمو في اكثار الكيوي نسيجيا ونمو البادرات. بينت النتائج أن الاوساط الخالية من الجبرلين تفوقت في انبات البذور، واظهرت أيضاً ان اعلى معدل عدد للافرع المتضاعفة بلغت 4.50 و 4.90 فرع نبات$^{-1}$ وبمعدل طول بلغ 3.76 و 3.25 سم في الوسط المزود بتركيز 1 و 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA على التتابع، وان تداخل IBA مع BA في تضاعف العقد النامية في الحقل بتركيز0.5 ملغم لتر$^{-1}$ IBA مع 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA زادت من عدد الافرع إذ بلغ 4.80 فرع نبات$^{-1}$ اما نتائج التداخل بين 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA مع 0.15 و 0.25 ملغم لتر$^{-1}$ BL، اعطت اكبر عدد للافرع بلغ 12.50 و 12.00 فرع نبات$^{-1}$ وبمتوسط طول بلغ 4.82 سم عند تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA، وبينت نتائج التجذير ان إضافة IBA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ أعطى اعلى نسبة للتجذير بلغت 80%، اما تركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ IBA، فأعطى اكبر عدد وطول للجذور بلغت 6.10 جذر نبات$^{-1}$ و 2.45 سم وبالتتابع.

الكلمات المفتاحية: نبات الكيوي، الاكثار الدقيقي، الجبرلين، البنزيل ادنين.

المقدمة

تعود فاكهة الكيوي kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) الى عائلة Actinidaceae والى جنس Actinidia والتي تضم 55 نوعا وحوالي 76 صنف المعترف بها حاليا وهي من نباتات ذوات الفلقتين (Li و آخرون، 2009). ادخلت زراعته الى نيوزيلندا عام 1900 والتي اصبحت فيما بعد اكبر مصدر في العالم وتزرع ايضا تجاريا في فرنسا، بلجيكا، ايطاليا، انكلترا وشيلي واسبانيا (Ferguson، 1984). وتعد ايطاليا المنتج الاول للكيوي في العالم حاليا، اذ تنتج حوالي 415 الف طن سنويا (FAO،2012). يعد نبات الكيوي من النباتات المحبة للحرارة وتتأقلم في المناخات الدافئة وحتى في المناطق شبه القارية الباردة (20-46 ْم) (Lotter، 1990). جميع اجناس الاكتينيديا من الانواع المعمرة والنفضية المتسلقة بواسطة افرعها الغضة والتي يمكن ان يصل طولها الى اكثر من 7 امتار احيانا تلتف على الحامل متمسكة به وتشبه شجيرته الى حد كبير شجيرة العنب من حيث النمو والاثمار والحاجة الى دعائم (Purpan، 1987). فاكهة الكيوي غنية بفيتامين C وفيتامين E، حامض الفوليك والبوتاسيوم (Maillar، 1998). فاكهة الكيوي تحتوي على carteriolsletein وهي تفيد صحة العين (Cho وآخرون، 2004)، وانها تحتوي على الاحماض الامينية مثل arginie و glutamate الذي يوسع الشرايين ويحسن تدفق الدم، تحتوي الفاكهة على inositol وايضا هي فاكهة مفيدة في علاج الاكتئاب وتساعد على تنظيم الهرمونات في الجسم (Morton، 1987). تعد المرستيمات القمية مادة مناسبة للاكثار الدقيقي، حيث الطفرات الوراثية تكون محدودة ويتم الحصول على نباتات خالية من الفايروسات (Standardi، 1981). أدى التوسع في انتاج فاكهة الكيوي في بعض دول العالم إلى ظهور حاجة متزايدة الى طرائق غير تقليدية في الاكثار كالزراعة خارج الجسم الحي، ويمكن أيضا استخدام البذور مصدر إكثار للنبيتات للزراعة

استلام البحث: 2016/3/15
قبول النشر: 2017/7/9
http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/

النسيجية لاسيما في البلدان التي لا يزرع فيها النبات (Nasib وآخرون، 2008). وبينت العديد من الدراسات امكانية نمو وتضاعف بادرات الكيوي في وسط مجهز بـ2 ملغم لتر$^{-1}$وان زراعة البراعم الابطية للكيوي على وسط يحتوي 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA مع 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ GA_3 اعطت اكبر معدل لعدد الافرع بمعدل 5.00 والاوراق 10.66، ووجد Akbas وآخرون (2007) بأن استخدام اطراف الأفرع وزراعتها على وسط MS أضيف له BA و Kinetin بتراكيز مختلفة (0، 0.5، 1، 2، 4 ملغم لتر$^{-1}$)، ان BA كان له تأثيرا أفضل من kinetin وأن أعلى متوسط لتضاعف الافرع بلغ 4.7 فرع نبات$^{-1}$ واكبر متوسط لطول الافرع بلغ 4.5 سم عند اضافة BA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ بعد مرور 4 اسابيع من الزراعة، اما استخدام IBA بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ فقد اعطى اعلى معدل لعدد الجذور واقصى طول للجذور، وتهدف الدراسة الى دراسة انبات البذور وتأثير بعض منظمات النمو في اكثار نبات الكيوي نسيجيا.

المواد وطرائق البحث

اجريت الدراسة في مختبرات زراعة الانسجة والخلايا النباتية التابعين لكليتي الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق وكلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم علوم الاحياء/ جامعة ديالى باستخدام البذور التي استخلصت من ثمار الكيوي المستوردة صنف Hayward ، واجريت عملية التعقيم السطحي لها في محلول هايبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) المجهز من محلول القاصر التجاري بتركيز 0.5% ولمدة 20 دقيقة. استعملت املاح الوسط الغذائي MS (Murashige و Skoog، 1962) وتم تعديل رقم الدالة الهيدروجينية pH الى 5.7-5.8، ثم عقم الوسط على درجة حرارة 121 ْم وضغط 1.04 كغم سم$^{-2}$ وذلك باستخدام جهاز المؤصدة (Autoclave) ولمدة 15 دقيقة، وحضنت الزروعات في غرفة النمو بدرجة حرارة 24±1 ْم وشدة اضاءة 2000 لوكس لمدة 16 ساعة ضوء و 8 ساعة ظلام يوم$^{-1}$ (George وآخرون، 2008). درس تاثير اضافة GA_3 بالتراكيز 0، 0.5، 1، 1.5، 2 ملغم لتر$^{-1}$ وبواقع 10 مكررات لكل معاملة وثلاث بذور لكل مكرر لبيان تأثيرها في نسبة انبات البذور ونمو البادرات، اما في مرحلة التضاعف فقد استخدم BA بتراكيز 0، 1، 2، 3، 4 ملغم لتر$^{-1}$، وبواقع 10 مكررات لكل معاملة وفرع واحد لكل مكرر، وكذلك التداخل بين IBA 0، 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ و BA (0، 1، 2 ملغم لتر$^{-1}$ ، وايضا BA بتراكيز 0، 2 ملغم لتر$^{-1}$ مع BL بتراكيز 0، 0.05، 0.15، 0.25 ملغم لتر$^{-1}$ لبيان تأثيرهما في عدد الافرع ومتوسط طول الافرع وعدد الاوراق، واستخدم IBA لدراسة تاثيره في تجذير الافرع بالتراكيز 0، 0.5، 1، 1.5، 2 ملغم لتر$^{-1}$ وبواقع 10 مكررات لكل معاملة وفرع واحد بطول 1 ± 0.2 سم الناتجة من مرحلة التضاعف، واستخدم التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تنفيذ التجارب البسيطة والعاملية واستعمل البرنامج الجاهز SAS (2003) لتحليل البيانات.

النتائج والمناقشة

1: تاثير اضافة الجبرلين GA_3 في انبات البذور ونمو البادرات

نسبة الانبات: بينت النتائج في الجدول 1 ان معاملتي المقارنة (بدون اضافة GA_3) وتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ قد اعطت اعلى نسبة مئوية للانبات لبذور الكيوي، اذ بلغت هذه النسبة 83% وتفوقتا معنويا على معاملة GA_3 بتركيز 2.5 ملغم لتر$^{-1}$ والتي اعطت اقل نسبة انبات بلغت 56% والتي تختلف معنويا عن معاملتي اضافة الجبرلين بتركيز 1 و 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ اذ بلغت نسبة الانبات فيهما 73 و76% على التتابع.

طول الرويشة: تبين النتائج في الجدول 1 ان أطول متوسط للرويشة بلغ 13.20 ملم عند تجهيز الاوساط بتركيز 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ والتي تفوقت على جميع المعاملات اذ بلغ اقل طول للرويشة 9.56 ملم عند تركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف عن معاملة المقارنة إذ بلغت 10.7 ملم (شكل 1).

طول الجذور: اعطت المعاملة بتركيز 1ملغم لتر$^{-1}$ اكبر طول للجذور بلغ 17.87 ملم والذي تفوق على جميع المعاملات في حين اعطى تركيز 2.5 ملغم لتر$^{-1}$ اقل طول للجذور بلغ 6.49 ملم (شكل 1).

عدد الاوراق: اظهرت النتائج في الجدول 1 ان اكبر عدد للاوراق المتكونة على النموات الخضرية بلغ 4.9 ورقة نبات$^{-1}$ عند تركيز 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ اذ بلغت 4.7 ورقة نبات$^{-1}$ واللتان تفوقا على جميع المعاملات، في حين بلغ اقل عدد للاوراق 2.7 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ اذ بلغت 2.7 ملغم لتر$^{-1}$.

الجدول 1. تاثير اضافة GA_3 في انبات بذور الكيوي ونمو البادرات بعد مرور4 اسابيع من الزراعة على وسط MS

الصفات / GA_3 ملغم لتر$^{-1}$	نسبة الانبات %	طول الرويشة (ملم)	طول الجذور (ملم)	عدد الاوراق
المقارنة	a 83	cb 10.70	b 12.20	c 2.70
0.5	a 83	c 9.56	d 8.50	bc 2.80
1	ab 73	b 11.28	a 17.87	a 4.70
1.5	ab 76	a 13.20	c 10.66	a 4.90
2.5	b 56	d 8.18	e 6.49	b 3.20

*المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا تختلف معنوياً فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

شكل 1 وسط يحتوي 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ GA_3 بعد مرور 4 أسابيع من الزراعة

إن سبب انخفاض نسبة الانبات عند اضافة الجبرلين قد يعود الى وجود كميات كافية من داخل البذور مما أدى الى زيادة التركيز التجميعي داخلها مما اثر سلبيا في انباتها بسبب اضطراب العمليات الحيويه داخل الانسجة نتيجة اختلال التوازن الهرموني فيها، الامر الذي يؤدي الى انخفاض معدلات النمو للبادرات (Skoog و Miller، 1957). ان طول الرويشة زاد، عند اضافة الجبرلين الى الوسط الغذائي قد يعود السبب الى تأثير GA_3 زيادة طول الرويشة بوصفه منظم نمو مساعدا في توسع الخلايا و استطالة الفروع المتقزمة التي لاتستطيل طبيعيا (Davies، 1995).

2: تاثير اضافة BA في تضاعف العقد للبادرات النسيجية

متوسط عدد الافرع: تشير النتائج المبينة في الجدول 2 ان اضافة BA الى الوسط MS ادى الى زيادة متوسط عدد الافرع النامية على الجزء النباتي، حيث ان الوسط المزود بتركيز 1 و 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA اعطى اكبر عدد من الافرع بلغ 4.50 و4.90 فرع.جزء نباتي$^{-1}$ (شكل 2، A)، بينما معاملة المقارنة والاوساط المجهزة بتركيز 3 و 4 ملغم لتر$^{-1}$ اعطت اقل عدد للافرع بلغت 2.50 و3.40 و 3.10 فرع جزء نباتي$^{-1}$ على التتابع.

متوسط طول الافرع: تشير النتائج في الجدول 2 الى تفوق معاملة المقارنة وتركيز 1 و 4 ملغم لتر$^{-1}$ على جميع المعاملات في متوسط طول الافرع حيث بلغ طولها 4.10 و 3.76 و 3.79 سم وبالتتابع، في حين اعطت المعاملة بتركيز3 ملغم لتر$^{-1}$ اقل طول للافرع بلغ 2.80 سم (الشكل 2، B) .

عدد الاوراق: النتائج في الجدول 2 تشير الى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

نسبة تكون الكاس(%): تبين النتائج في الجدول 2 ان الوسط المزود بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA اعطى اعلى نسبة لتكون الكالس بلغت 80% والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$، بينما معاملة المقارنة اعطت اقل نسبة بلغت 20%، اما المعاملات بتراكيز 3 و 4 ملغم لتر$^{-1}$ BA فلقد بلغت نسبة تكون الكالس فيها 60و 40% والتي لم تختلف معنويا عن بعضها (الشكل 2، C)

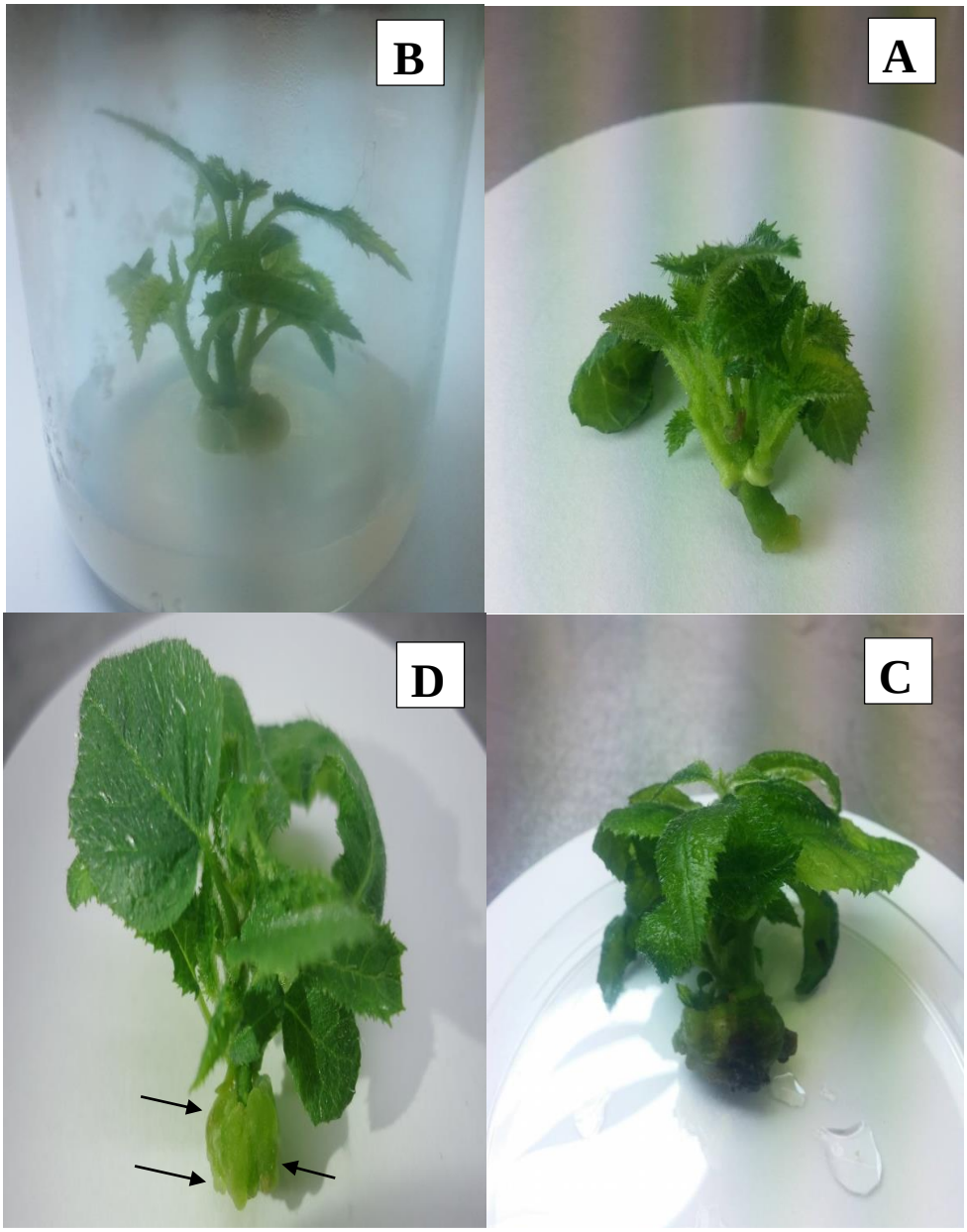
حجم الكالس: توضح النتائج في الجدول 2 (الشكل 2، C) حجم الكالس على الاجزاء النباتية المزروعة، فقد اعطى الوسط المزود بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ كالس بحجم كبير (بحجم حبة الباقلاء)، واعطت الاجزاء النباتية المزروعة على وسط MS المزودة بتركيز 2 و 3 ملغم لتر$^{-1}$ كالس بحجم متوسط (++)، في حين يلاحظ تكون كالس بحجم صغير (+) عند معاملة المقارنة والاوساط المزودة بتركيزي 4 ملغم لتر$^{-1}$.

قد يعزى التاثير الايجابي للبنزيل ادنين في زيادة عدد الافرع الى دوره في التقليل من السيادة القمية وتحفيز نمو البراعم الجانبية وزيادة التمايز لهذه البراعم مما يسهل من نموها وتفرعها (محمد، 1982 ؛ جندية، 2003)، فضلا عن دور السايتوكاينين في آلية جذب وتجميع المواد الايضية عند مواضع البراعم الجانبية وتحفيز انتقال المغذيات ومواد النمو الأخرى والعناصر المعدنية الضرورية لبدء نمو البراعم ونمو المجموع الخضري فضلاً عن حفيز المباشر لبناء RNA والبروتين والكلوروفيل (Devlin و Witham، 1983)، وأظهرت النتائج ان السايتوكاينينات كانت ضرورية لانتاج الافرع لفاكهة الكيوي، وهذه النتائج متفقة مع نتائج Moncalean وآخرون (1999)، الذي افاد ان مستويات السايتوكاينينات الداخلية التي وجدت غير كافية من اجل تطوير الجزء النباتي للكيوي في ظروف خارج الجسم الحي، وتم الحصول على نتائج مماثلة من قبل Canal وآخرون (2000) بأن منظمات النمو النباتية، وخصوصا السايتوكاينينات كانت فعالة في نمو وتطور الافرع لفاكهة الكيوي. وأشار Akbas وآخرون (2007) إلى أن تأثير BA في تضاعف الافرع كان افضل من kinetin في تضاعف الافرع لفاكهة الكيوي عند تركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ فأعطى عدد افرع بلغت 4.4 فرع نبات$^{-1}$ لكل 28 يوما، وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Najaf-abadi وآخرون 2009 إذ أن زراعة البراعم الابطية للكيوي على وسط يحتوي على تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA اعطى اعلى عدد للافرع والاوراق بعد مرور 4 اسابيع. تؤدي اضافة BA الى اختلال بالتوازن الهرموني في المناطق المرستيميه الغنيه بالاوكسينات مما يسبب كسر السيادة القمية وتحفيز نمو البراعم الجانبيه في اباط الأوراق، ومع زيادة تركيز الـ BA، فإنها أصبحت أكثر من المثالية Supra-optimal، مما أدى الى حدوث عملية انقسام للخلايا بدرجه كبيره أدى الى تكون الكالس وحدوث نمو ضعيف للأفرع الناتجه (Davies، 1987؛ Collin وEdwards، 1998 ؛ العبيدي، 1999).

الجدول 2. تاثير BA في متوسط عدد الافرع و طول الافرع وعدد الاوراق بعد مرور 4 اسابيع من زراعة العقد للبادرات النسيجية

الصفات / BA ملغم لتر$^{-1}$	عدد الافرع	متوسط طول الافرع (سم)	عدد الاوراق	نسبة الكالس	حجم الكالس
0	c 2.50	a 4.10	a 10.90	b 20	+
1	a 4.50	a 3.76	a 10.10	a 70	+++
2	a 4.90	b 3.25	a 10.60	a 80	++
3	b 3.40	c 2.80	a 11.10	ab 60	++
4	bc 3.10	a 3.79	a 9.90	ab 40	+

*الارقام التي تحمل حروف متشابهة لاتختلف بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند متسوى احتمال 5%، - عدم تكون كالس + كالس بحجم صغير (بحجم حبة العدس). ++ كالس بحجم متوسط (بحجم حبة حمص)، كالس بحجم كبير (بحجم حبة الباقلاء).



شكل 2. تأثير BA في تضاعف العقد للبادرات النسيجية، A- عدد الافرع بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$، B- متوسط طول الافرع بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$، C- عدد الاوراق بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$، D- حجم الكالس المتكون (الاسهم توضح الكالس) بتركيز 3 ملغم لتر$^{-1}$

3: تأثير التداخل بين السايتوكاينين BA والاوكسين IBA في تضاعف العقد النامية في الحقل

عدد الافرع: تشير النتائج في الجدول 3 ان اكبر عدد للافرع بلغ 3.00 و 3.20 فرع نبات$^{-1}$ للاوساط المزودة بال IBA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ مع 1 و 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA والتي تفوقت على بقية المعاملات بينما معاملة المقارنة أعطت أقل عدد للافرع بلغت 1.40 فرع نبات$^{-1}$، اما بعد مرور 8 اسابيع من الزراعة فأن اكبر عدد للافرع بلغ 4.80 فرع نبات$^{-1}$ للاوساط المزودة IBA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ مع 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA والتي تفوقت معنويا على جميع المعاملات، بينما اقل عدد للافرع بلغ 2.70 فرع نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة.

طول الافرع: تشير النتائج الاحصائية في الجدول 3 أن أكبر طول للافرع بلغ 3.84 سم للوسط المزود IBA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ مع 1 ملغم لتر$^{-1}$ BA والذي تفوق معنويا على جميع المعاملات، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل طول للافرع بلغ 2.49 سم، اما بعد مرور 8 اسابيع فانه بلغ اكبر طول للافرع 7.19 سم وبنفس المعامله اعلاه ، بينما بلغ اقل طول للافرع 4.35 و 4.20 سم عند معاملة المقارنة والوسط المزود IBA بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ و IBA.

عدد الاوراق: توضح النتائج في الجدول 3 ان اكبر عدد للاوراق بلغ 9.00 ورقة نبات$^{-1}$ عند تركيز0.5 ملغم لتر$^{-1}$ IBA مع 1 ملغم لتر$^{-1}$ BA والتي تفوقت معنويا على باقي المعاملات بينما بلغ اقل عدد للاوراق 6.80 ورقة نبات$^{-1}$ عند تركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ BA، كما توضح النتائج بعد مرور 8 اسابيع من الزراعة ان اكبر عدد للاوراق بلغ 17.50 ورقة نبات$^{-1}$، بينما بلغ اقل عدد للاوراق 12.70 و 13.00 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة والوسط المزود بتركيز 1 ملغم لتر$^{-1}$ BA (شكل A-3).

الجدول 3. تأثير التداخل بين IBA و BA في تضاعف الافرع وطولها بعد مرور 4-8 اسابيع من زراعة العقد للنباتات النامية في الحقل

المعاملات (ملغم لتر$^{-1}$)		عدد الافرع		متوسط طول الافرع (سم)		عدد الاوراق	
IBA	BA	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع
0	0	c 1.40	d 2.70	c 2.49	c 4.35	bc 7.20	b 12.70
	1	b 2.40	bc 3.50	bc 2.90	c 4.20	c 6.80	b 13.00
	2	b 2.30	b 3.70	c 2.59	b 5.60	b 7.80	a 16.90
0.5	0	b 2.00	cd 2.90	b 3.30	b 6.16	bc 7.50	a 16.80
	1	a 3.00	b 4.10	a 3.84	a 7.19	a 9.00	a 17.50
	2	a 3.20	a 4.80	b 3.33	b 5.88	b 7.80	a 16.80

*المتوسطات التي تحمل حروف متشابهة لاتختلف بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند متسوى احتمال 5%.

إن آلية التأثير المتبادل للسايتوكاينين والاوكسين في تضاعف واستطالة الفروع الناتجة من زراعة العقد يمكن تفسيرها على اساس ان السايتوكاينين يحفز الانقسام الخلوي وزيادة عدد الخلايا وحجمها قطريا بالاتجاه العرضي وليس الطولي مما ينتج عنه قصر العضو النباتي وزيادة قطره (Hartmann وآخرون، 2002) لذا فمن الضروري وجودها مع الاوكسين لغرض تنشيط عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا من خلال دور الاوكسين في زيادة ليونة الجدران الخلوية وزيادة نفاذيتها مما يزيد توسيع الخلايا وكبر حجمها (Davies، 1995 ؛ Lee و Rao، 1999)

تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه Mitrofanova وآخرون (2004) من زراعة اقراص الاوراق لفاكهة الكيوي صنف Saanishton على وسط يحتوي على IAA مع Zeatin وحصوله اكبر عدد للافرع 4.8، وكذلك ماتوصل اليه Zou وآخرون (2010) من زراعة العقد المستأصلة من الافرع الفتية للاجاص الصيني وحصوله على اكبر عدد للافرع عند تداخل 0.5 ملغم لتر$^{-1}$BA + 0.1 ملغم لتر IBA.

4: تأثير التداخل بين السايتوكاينين BA و البراسينولايد BL في تضاعف الافرع النسيجية

متوسط عدد الافرع: توضح النتائج في الجدول 4 الى انه بلغ اكبر عدد للافرع بلغ 4.10 و 4.30 فرع نبات$^{-1}$ للوسط المزود بال BA بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ مع 0.15 و 0.25 BL على التتابع، بينما بلغ اقل عدد للافرع 1.60 فرع نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة، اما القياسات بعد 8 اسابيع من الزراعة فاخذت الاتجاه نفسه من حيث عدد الافرع اذ بلغ اكبر عدد لها 12.50 و 12.00 فرع نبات$^{-1}$ عند تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA متداخل مع 0.15 و 0.25 فرع نبات$^{-1}$، بينما بلغ اقل عدد للافرع 7.50 فرع نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة.

متوسط طول الافرع: تبين النتائج في الجدول 4 ان اكبر متوسط طول للافرع بلغ 3.93 سم عند معاملة المقارنة وكذلك 4.08 سم عند تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA مع 0.05 BL ، بينما بلغ اقل طول للافرع 3.13 سم عند تركيز 0.15 BL . توضح النتائج بعد مرور 8 اسابيع من الزراعة ان اكبر طول للافرع بلغ 4.72 و 4.82 و 4.75 سم وبالتتابع عند معاملة 0.05 ملغم لتر$^{-1}$ وكذلك معاملة 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA او متداخل مع تركيز 0.05 ملغم لتر$^{-1}$ BL واللتان تفوقتا على جميع المعاملات، بينما بلغ اقل طول للافرع 3.62 سم للاوساط الحاوية على 0.15 ملغم لتر$^{-1}$ BL.

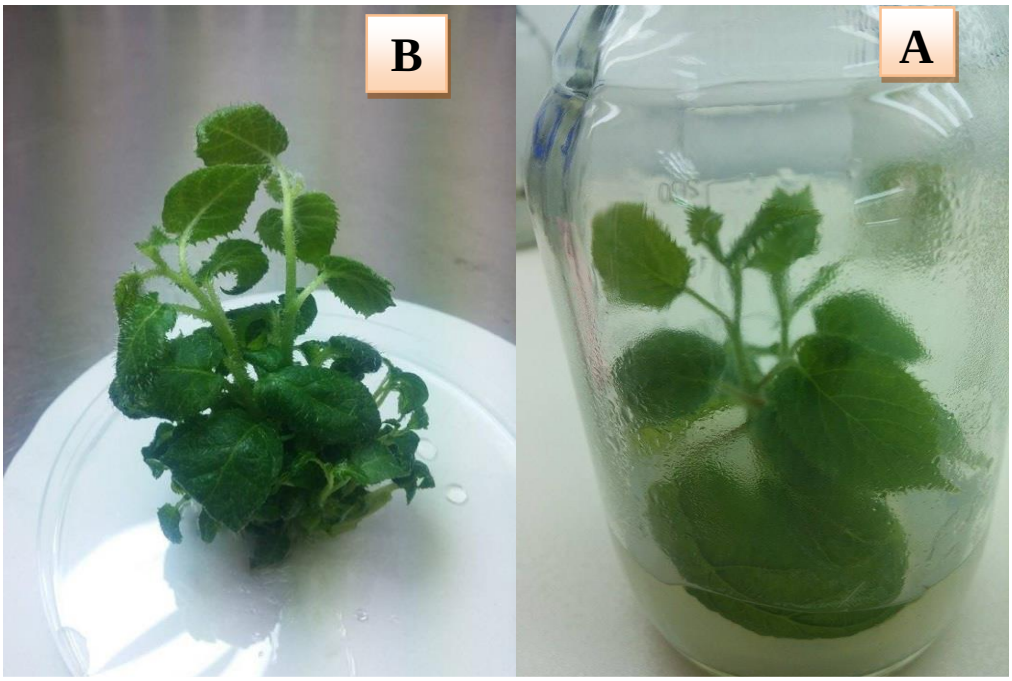
عدد الاوراق: توضح النتائج ان اكبر عدد للاوراق بلغ 10.80 ورقة نبات$^{-1}$ عند تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA مع 0.05 ملغم لتر$^{-1}$ BL والتي تفوقت على بقية المعاملات، بينما بلغ اقل عدد للاوراق 8.30 ورقة نبات$^{-1}$ عند معاملة المقارنة. تشير النتائج بعد مرور 8 اسابيع من الزراعة ان اكبر عدد للاوراق بلغت 21.50 ورقة نبات$^{-1}$ عند تركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA مع 0.05 ملغم لتر$^{-1}$ BL ، بينما بلغ اقل عدد للاوراق 17.50 ورقة نبات$^{-1}$ للاوساط المزودة بالـ BA بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$ (الشكل 3، B).

نلاحظ زيادة في طول وعدد الافرع عند الوسط المزود بالـ BL وكذلك المتداخل مع BA وذلك لانه BL له دور مشابه لدور السايتوكاينين في تحفيز الافرع الجانبية (Sasaki، 2002)، اما تداخله مع 2 ملغم لتر$^{-1}$ BA واعطاءه اكبر عدد من الافرع فقد يعود سبب ذلك الى حصول توازن هرموني بين BA و BL داخل الافرع، مما أدى الى تحقيق أفضل معدل تضاعف عند تداخلهما معاً، وتفسير ذلك ربما يكون ان BL قد سلك سلوك الاوكسين فلم يزد من عدد الأفرع المتضاعفة لأنه يتشابه بيولوجياً مع الاوكسينات والجبريلينات إذ انها تشجع على نمو الأفرع والجذور (Nakaya وآخرون، 2002 ؛ Bao وآخرون، 2004)، وان BL تحفز انقسام الخلايا واستطالتها (Clouse و Sasse، 1998) مما شجع زيادة طول الافرع.

الجدول 4 يبين تاثير التداخل بين BA و BL في عدد الافرع وطولها لفاكهة الكيوي بعد مرور 4-8 اسابيع من الزراعة

الصفات / المعاملات ملغم لتر$^{-1}$		عدد الافرع		متوسط طول الافرع (سم)		عدد الاوراق	
BA	BL	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع	بعد مرور 4 اسابيع	بعد مرور 8 اسابيع
0	0	d 1.60	d 7.50	a 3.93	abc 4.26	c 8.30	e 18.00
	0.05	c 2.50	d 8.20	bc 3.33	a 4.72	c 8.50	d 19.20
	0.15	ab 3.90	b 11.20	c 3.13	c 3.62	c 8.50	e 17.70
	0.25	b 3.40	c 9.20	ab 3.76	ab 4.50	b 9.50	bc 20.50
2	0	cd 2.10	b 11.00	bc 3.36	a 4.82	b 9.30	e 17.50
	0.05	b 3.50	b 10.5	a 4.08	a 4.75	a 10.80	a 21.50
	0.15	a 4.10	a 12.50	ab 3.68	ab 4.52	b 9.60	ab 21.00
	0.25	a 4.30	a 12.00	ab 3.78	bc 3.95	b 9.50	cd 20.00

*الارقام التي تحمل حروف متشابهة لاتختلف بينها معنويا بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند متسوى احتمال 5%.



شكل 3 A- وسط يحوي IBA و BA بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ و2 ملغم لتر$^{-1}$، B- وسط يحتوي BA و BL بتركيز 2 ملغم لتر$^{-1}$

5: تأثير اضافة IBA في تجذير الافرع

نسبة التجذير (%): تبين النتائج في الجدول 5 وجود اختلافات معنوية بين المعاملات بعد مرور اربعة اسابيع من الزراعة، وبلغت اعلى نسبة للتجذير (80%) في الوسط المزود بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ IBA والتي تفوقت على الوسط الخالي من IBA الذي فشل في تجذير الافرع، الا انها لم تختلف معنويا على جميع الاوساط التي احتوت IBA.

عدد الجذور: تشير النتائج من الجدول 5 الى تفوق المعاملة 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ في صفة عدد الجذور، اذ اعطت اكبر عدد منها بلغ 6.10 جذر.جزء نباتي$^{-1}$ والتي تفوقت على معاملة المقارنة حيث انها لم تجذر، ولم تختلف معنويا عن جميع مستويات IBA الاخرى والتي بلغ ادناها 4.80 جذر.جزء نباتي$^{-1}$ في الاوساط المجهزة بتركيز 0.5 ملغم لتر$^{-1}$ (الشكل 4).

متوسط طول الجذور: يظهر من الجدول 5 (شكل 4) عدم وجود اختلافات معنوية بين الاوساط التي اضيف اليها IBA، فقد اعطى الوسط المزود بتركيز0.5 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لطول الجذور بلغ 2.60 سم والتي لم تختلف معنويا عن جميع المعاملات الاخرى باستثناء الاوساط التي لم تجهز بالاوكسين.

ارتفاع الفرع الرئيس: تبين النتائج في الجدول الى تفوق المعاملة بتركيز 1ملغم لتر$^{-1}$ حيث اعطت اكبر للفرع الرئيسي بلغ 3.28 سم، بينما معاملة المقارنة اعطت اقل طول للفرع الرئيسي بلغ 1.80 سم، اما بقية التراكيز المعاملة IBA لم تختلف معنويا عن بعضها (الشكل 4).

عدد الاوراق: تشير النتائج في الجدول 5 ان اكبر عدد للاوراق ظهر عند تركيز 1 و 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ اذ بلغت 6.00 و 5.90 ورقة نبات$^{-1}$ على التتابع، والتي تفوقت على معاملة المقارنة اذ اعطت اقل عدد للاوراق بلغ 3.50 ورقة نبات$^{-1}$ ولكن لم تتفوق المعاملات بتركيزي 1 و 2 ملغم لتر$^{-1}$.

نسبة تكون الكالس: توضح النتائج في الجدول 5 ان الوسط المزود بتركيز 1.5ملغم لتر$^{-1}$ اعطت اكبر نسبة لتكون الكالس في قواعد الاجزاء النباتية وبلغت 60% والتي تفوقت على بقية المعاملات، بينما معاملة المقارنة لم تكون كالس، اما الاوساط المزودة بتركيز 0.5 و 1 و 2 ملغم لتر$^{-1}$ فقد بلغت نسبة تكون الكالس فيها و40 و 30% والتي لم تختلف عن بعضها معنويا (الشكل 2 الاسهم توضح الكالس المتكون).

حجم الكالس: يوضح الجدول 5 احجام الكالس المتكونة على الاجزاء النباتية المزروعة، فقد اعطى الوسط المزود بتركيز 1.5 ملغم لتر$^{-1}$ كالس بحجم كبير (بحجم حبة الباقلاء)، واعطت الاجزاء النباتية المزروعة على وسط MS والمزودة بتركيز 2ملغم لتر$^{-1}$ كالس بحجم متوسط (بحجم حبة الحمص)، في حين يلاحظ تكون كالس بحجم صغير (بحجم حبة العدس) في الاوساط المودة بتركيزي 0.5 و 2 ملغم لتر$^{-1}$ IBA كما في الشكل 4.

قد يفسر على اساس ان مستوى الاوكسين داخل الأفرع الناتجة من مرحلة التضاعف لم يكن كافيا لتحفيز نشوء الجذور إذ ان الانواع النباتية التي تنجح في التجذير في هذه الأوساط تمتلك مخزوناً هورمونياً داخلياً يحفزها على التجذير (Paek وآخرون، 1987) وان حصول حالة التوازن الهورموني الأمثل لعملية التجذير بين محتوى الأفرع من الاوكسين وما يضاف منها إلى الوسط الغذائي لتحفيز نشوء الجذور في قاعدة الفرع (Hartman وآخرون، 2002) فضلاً عن ان انقسام خلايا مناشئ الجذور Root Initiatial Cells يعتمد على تركيز الاوكسين سواء الداخلي أو المضاف إلى الوسط الغذائي وان زيادة عدد الجذور وطولها قد يعود إلى ملائمة هذا التركيز لإحداث أكبر تحفيز لانقسام خلايا الكامبيوم وزيادة استطالتها (Lee وHackett، 1976 ؛ محمد 1985). اما السبب الذي ادى الى ظهور الكالس في قواعد الاجزاء النباتية فقد يعزى الى ان الكالس قد يرافق عمليات التجذير بسبب الانقسام السريع الذي يرافق محل نشوء الجذور في قواعد الافرع.

الجدول 5. تاثير اضافة IBA في تجذير فروع فاكهة الكيوي خارج الجسم الحي بعد مرور 4 اسابيع من الزراعة على وسط MS

الصفة / المعاملات IBA ملغم لتر$^{-1}$	نسبة التجذير%	عدد الجذور	طول الجذور(سم)	ارتفاع الفرع الرئيس، سم	عدد الاوراق	نسبة تكون الكالس %	حجم الكالس
مقارنة	b 0	b 0	b 0	c1.80	c 3.50	b 0	–
0.5	a 80	a 4.80	a 2.60	b 2.61	ab 5.50	ab 40	+
1	a 70	a 6.10	a 2.45	a 3.28	a 6.00	ab 40	+
1.5	a 60	a 5.20	a 1.80	b 2.53	a 5.90	a 60	+++
2	a 40	a 4.90	a1.65	b 2.82	b 5.30	ab 30	++

*الارقام التي تحمل حروف متشابهة لاتختلف بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند متسوى احتمال 5%.
- عدم تكون كالس + كالس بحجم صغير (بحجم حبة العدس). ++ كالس بحجم متوسط (بحجم حبة حمص). +++ كالس بحجم كبير (بحجم حبة الباقلاء).

الشكل 4 يبين تاثير IBA في تجذير الافرع الناتجة من التضاعف وبتراكيز أ- 0.5، ب- 1، ج- 1.5، د- 2 ملغم لتر$^{-1}$ بعد مرور 4 اسابيع من الزراعة (الاسهم توضح الكالس المتكون على الجزء النباتي)

المصادر

العبيدي، هاشم كاظم محمد. 1999. مقارنة اكثار اصليين من اصول الحمضيات باستعمال تقنية زراعة الانسجة النباتية. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق.

جندية، حسن 2003. فسيولوجيا اشجار الفاكهة (احدث الطرائق في علاج مشاكل الزراعة والتربية والانتاج لأشجار الفاكهة في الاراضي المختلفة). الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

محمد، عبد العظيم كاظم 1985.علم فسلجة النبات -الجزء الثاني. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق .

محمد، عبد العظيم وعبد الهادي الريس. 1982. فسلجة النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، العراق.

Akbas, F. A., C. Isikalan, S. Namli and D. Basaran. 2007. Micro propagation of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) *Inte. J. of Agri*. & *Biology*. 9(3): 489-493.

Bao, F., J. Shen, S. R. Brady, G. K. Muday, T. Asami and Z. Yang. 2004. Brassinosteriods interact with auxin to promote lateral root development in Arabidopsis. *Plant Physiol.* 134: 1624-1631.

Canal, M. J., H. Fernandez, P. Fernandez, M. L. Centeno and B. Fernandez, 2000. Uptake and metabolism of 6-benzyladenine in ventilated cultures of kiwifruit plants. Pl. *Growth Regulation*, 30: 209-14

Cho, E., J. M. Seddon, B. Rosner, W. C Willett and S. E. Hankinson. 2004. Prospective study on intake of fruits and vegetables. *Arch Ophthalmol*. 122(6): 883 – 893.

Clouse, S. D. and J. M. Sasse. 1998. Brassinosteroids: Essential regulators of plant growth and development. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*. 49: 427-451.

Collin, A. and S. Edwards. 1998. Plant Cell Culture. Production, Editor: Andrea Bosher. Typeset by Chandos Electronic Publishing Stanton Harcourt, UK.

Davies, P. J. 1987. Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Development. Martinus Njhoff Publisher, Dublisher, Dordrecht. p: 681.

Davies, J. P. 1995. Plant Hormones. Cornell University, New York, U.S.A.

Devlin, R. M. and F. H. Witham. 1983. Plant Physiology. 4th ed. Wadsworth publishing Company, Belmont California, U.S.A.

FAOSTAT. 2012. Kiwi fruit, by production (tonnes). *U.N. Food and Agriculture Organization*.

Ferguson, A. R. 1984. Kiwifruit: A Botanical review. *Hort. Reviews*, 6: 1 – 64.

George, E. F., M. A. Hall and G. J. Klerk. 2008. Plant Propagation by Tissue Culture. 3rd Edition. PP: 205-226.

Hartman, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies, Jr., and R. L. Geneve, 2002. Plant propagation of EDTA on root growth in plant culture media. *Plant physiol.*, 96: 843-847.

Lee, S. K. and A. N. Rao. 1999. Plantlet production of (*Swietenia microphylla*) king through tissue culture. *Grad. Bull. Sing*., 41: 11-18.

Lee, C. I. and E. P. Hackett 1976. Root regeneration of transplanted *Pistacia chinensis* Bunge seedling at different growth stages. *J. Am. Soc*. *Hort. Sci.* 10(3): 236-240.

Li X – W, Q. Lij D. Soejarto. 2009. Advances in the study of the systematics of *Actinidia lindley*. *Front Biol chin* (1): 55-61.

Lotter, J. De V. 1990. Ecological factors influencing the commercial production of kiwifruit (*Actinidia delisiosa*). *Acta Horticulturae*, 282.

Maillar, C. 1998. The kiwi rich in vitamin C and E and also in potassium. *Servir*, 46(3): 160.

Mitrofanova, I. V. and V. M. Olga. 2004. Development of recipient system of woody subtropical plants in vitro. *Acta Universitatis Latviensis, Biology*. 676: 189-196.

Morton, J. F. 1987. Fruits of Warm Climate. Creative resources systems, Published by the author, 20534 SW 92 Ct. Miami, FL. 33189, Distributed by Creative Resource Systems, Inc. Box 890, Winterville, N.C. 28590, USA.

Moncaleon, P., M. J. Canal, I. Feito, A. Rodriguez and B. Femandez. 1999. Cytokinins and mineral nutrition in *Actinidia deliciosa* (kiwi) shoots cultured in vitro. *J. PI. Physiol*., 155: 606-12.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*. 15: 473-497.

Najaf-abadi, A. J., Y. Hamidoghli and R. F. Ghazvini. 2009. Micropropopagation of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward) using axillary bud explants. *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 9(4): 299-306.

Nakaya, M., T. H. Murakami and M. Kato. 2002. Brassinosteriods control the proliferation of leaf cells of *Arabidopsis thaliana*. *Plant cell physiol*. 43: 239-244.

Nasib, A., k. Ali and S. khan. 2008. An optimized and improved method for the in vitro propagation of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) using coconut water. *pak. J. Bot*. 40(6): 2355-2360.

Paek, K. Y., S. F. Chandler and T. A. Thorpe. 1987. In vitro propagation of Chinese cabbage from seedling shoot tip. *J. Amer. Soc. Hort. Sci*. 112:841-845.

Purpan. 1987: Guide Pratique du producter kiwi 165 – 284p.

SAS. 2003. Statically Analysis System. SAS Instite Inc., cary, NC. USA

Sasaki, H. 2002. Brassinolide promotes an adventitious shoot regeneration from cauliflower hypocotyls segments. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.*, 71: 111-116.

Skoog, F. and C. O. Miller. 1957. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured in vitro. *Symp. Soc. Exp. Biol*. 11: 118-131.

Standardi, A., 1981. Micropropagazione dell Actinidia Chinensis planch Mediante coltura in vitro di apici meristematici. *Frutticoltura*, 43: 23-7.

Zou, Y. N. 2010. Micropropagation of Chinese Plum (*Prunus salicina* Lindl.) using mature stem segments. *Not. Hort. Agrobot. Cluj*., 38(3): 214-218.

EFFECT OF BENZYLADINE AND BRASSINOLID AND INDOL BUTRIC ACID ON MICROPROPAGATION OF KIWIFRUIT *Actinidia deliciosa*

Ayad Assi Obaid[1] **Mustafa Atta Hamdiy**

Hort. and Landscape Dept., College of Agric., Univ. of Diyala. ayad_assi@yahoo.com

[1]Corresponding author: ayad_assi@yahoo.com

ABSTRACT

This study was conducted at the laboratory of Plant Tissue and Cell Culture/ Department of Horticulture/ College of Agriculture/ Diyala University. The objective of this study was to show the effects of some growth regulators on THE propagation of kiwifruit and seedling growth in tissue culture. The results showed that medium free gibberellin exceed in seed germination, experiment showed highest shoot number 4.50 and 4.90 shoot plant^{-1} and the length of average reached at 3.76 and 3.25 cm on medium supplemented 1, 2 mg l^{-1} BA. The overlap of IBA with BA in the multiplication nodes in the field with concentration 0.5 mg l^{-1} IBA with 2 mg l^{-1} BA increase the number of branches (4.80 branch per plant), while the results of overlap between 2 mg l^{-1} BA with 0.15, 0.25 mg l^{-1} BL gave the highest shoot number reached 12.50 and 12.00 shoot per plant and means length reached 4.82 cm in concentration 2 mg l^{-1} BA. The result of rooting show IBA application at 0.5 mgl^{-1} gave the highest percentage of rooting to 80%, while the concentration of 1 mgl^{-1} IBA displayed the largest number, length of the roots reached 6.10 root plant^{-1}, 2.45 cm respectively.

Key words: kiwifruit, micropropagation, gibberellin, benzyladenine (BA).