تأثير تراكيز الاملاح اللاعضوية لوسط MS في تجذير أفرع أصلي التفاح MM106 وتفاح عمارة خارج الجسم الحي

زينب عبد الجبار الحسيني*
مسلم عبد علي عبد الحسين**
عبد الجاسم محيسن الجبوري*
سحر نعيم عبد الوهاب*

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٦/١/١٦

الخلاصة :

اخذت افرع اصلي التفاح MM106 وعمارة المكثرة خارج الجسم الحي بطول 3 سم و زرعت في الوسط الغذائي MS الذي يحتوي على تراكيز مختلفة من املاحه اللاعضوية (قوة كاملة ، نصف القوة ، ثلث القوة ، ربع القوة و خمس القوة) والخالي من منظمات النمو. و حضنت الزروعات(في الضوء ١٠٠٠ لوكس لمدة ١٦ ساعة / يوم ، اضاءة مع تغطية منطقة التجذير او في ظروف الظلام الكامل) على درجة حرارة (٢٥ ± ٢)^{0}م لدراسة تأثيرها في تجذير الافرع . اظهرت النتائج ان اصلي التفاح قد اختلفا معنويا في استجابتهما للمعاملات قيد الدراسة حيث تفوق الاصل MM106 معنويا واعطى نسبة تجذير ١٠٠% في وسطي MS المحتويين على ثلث وخمس قوة الاملاح اللاعضوية للنباتات المحضنة في ظروف الاضاءة بدون او بتغطية منطقة التجذير باللون الاسود في حين اعطى تفاح عمارة نسبة تجذير قدرها ٢٠ %في الوسطين المحتويين على ربع وخمس قوة الاملاح اللاعضوية . وتفوق الاصل MM106 في معدل عدد الجذور واطوالها وعدد الاوراق وطول النبيتة تحت ظروف الاضاءة الكاملة اوتحت ظروف الاضاءة الكاملة مع تغطية منطقة التجذير اذ بلغت ٢,١٣جذر /فرع ،و٣,٤٢ سم و٨,٨ ورقة/نبيتة و٧,٨سم على التوالي تحت ظروف الاضاءة و ١,٤٦ جذر/فرع و٤,٥٨ سم و٦,٤ ورقة/نبيتة و٦,٦٢ سم على التوالي تحت ظروف الاضاءة الكاملة مع تغطية منطقة التجذير .في حين فشلت افرع اصلي التفاح في التجذير المحضنة في الظلام في كافة تراكيز املاح MS .كما أظهرت النتائج زيادة نسبة التجذير ومعدل عدد وطول الجذور وطول النبيتات بانخفاض تراكيز الاملاح اللاعضوية في وسط MS حيث تفوق الوسط الذي يحتوي على ثلث قوة املاح MS على بقية التراكيز في معدل عدد الجذور واطوالها والتي بلغت 2.01 جذر / فرع و 4.31 سم على التوالي في حين اعطى الوسط بخمس القوة اعلى معدل في طول النبيتات وعدد الاوراق بلغت 6.57 سم و 7.87 ورقة / نبيتة على التوالي ولم تستجب الافرع المزروعة لكلا الاصلين للتجذير في الوسط الغذائي الذي يحتوي على نصف املاح MS وكذلك الوسط الذي يحتوي على قوة كاملة من املاح MS .

المقدمة

تكثر اشجار التفاح عادة بالتطعيم على اصول منتخبة وذات مواصفات جيدة ، و هذا يتطلب توفير اعداد كبيرة من الاصول لغرض التطعيم عليها (Hartmann, *et al.* 1997) . تعد تقنية زراعة الانسجة النباتية من اهم الطرائق الحديثة في الاكثار الخضري السريع للنباتات وعلى هذا الاساس فقد وظفت هذه التقنية في انتاج اعداد كبيرة من اصول التفاح (Skirvin, *et al.* 1986, Zimmerman ,1991 Janick *et al.* 1996 ; George,1996) .تستخدم عادة منظمات نمو محددة تضاف الى الوسط الغذائي لتشجيع النموات الخضرية على التجذير ، وقد درس العديد من الباحثين العوامل المؤثرة في تجذير الزروعات المكثرة خارج الجسم الحي ، ووجد ان قابلية التجذير خارج الجسم الحي تعتمد على نوع وتركيز الاوكسينات المضافة الى الوسط الغذائي(باشي ١٩٨٨، Centellas et al , Xiaoxin,et al 1991;Caboni and Tonelli, 1999 . وظروف التحضين (Orlikowska , 1991) وعمر المزارع النسيجية وعدد مرات اعادة الزراعة (Grant and Hammatt, 1999) ونوع الوسط الغذائي وتراكيز الاملاح الداخلة في تكوينة (Centellas *et al.*1999,) فقد وجد باشي (1988) ان الوسط الغذائي MS بربع تراكيز املاحه مضافا اليه 0.25 ملغم / لتر حامض الاندول بيوتريك

* دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء ، وزارة العلوم والتكنولوجيا ص.ب 765 بغداد – العراق

** جامعة الكوفة – كلية الزراعة – قسم البستنة وهندسة الحدائق .

(IBA) اعطى اعلى نسبة تجذير ٨٠% لافرع تفاح عمارة مقابل ٢٥% في الوسط الذي يحتوي على الثلث او النصف . كما فشل نفس الاصل في تكوين الجذور عند زراعته في وسط MS القياسي او في الوسط MS الذي يحتوي على نصف او ربع املاحه واضافة IBA بتراكيز مختلفة من ٠,٢٥-٢ ملغم / لتر (شلش ، ١٩٩٩) في حين اعطى الاصل MM106 نسبة تجذير ٧٠ و ١٠٠% بعد ٨ اسابيع من الزراعة في وسط التجذير (الذي يحتوي على قوة كاملة من الاملاح اللاعضوية او نصف القوة) على التوالي والمجهز بـ١ ملغم / لتر (IBA). لذا فان هدف البحث دراسة تأثير التراكيز المختلفة من املاح MS اللاعضوية و ظروف التحضين في تجذير افرع اصلي التفاح المأخوذة من المزارع النسيجية بدون اضافة منظمات النمو الى الوسط الغذائي.

المواد وطرائق العمل

اخذت افرع بطول ٣ سم متجانسة من حيث عدد الاوراق والسمك من المزارع النسيجية الناتجة من اصلي التفاح MM106 وتفاح عمارة. وازيلت الاوراق الموجودة على الجزء السفلي منها ، وزرعت في وسط MS الصلب ذو مستويات مختلفة من املاحه اللاعضوية (قوة كاملة ، نصف ، ثلث ، ربع وخمس القوة) وبدون اضافة أي منظمات نمو . قسمت الزروعات في كل وسط زرعي الى ثلاثة اقسام حيث زرع القسم الاول في ظروف الاضاءة ١٦ ساعة / يوم (1000 لوكس) وزرع القسم الثاني في ظروف الاضاءة أيضا ولكن بتغطية منطقة التجذير بقطعة سوداء ، القسم الثالث زرع في الظلام الكامل وحضنت الزروعات جميعها على درجة حرارة ٢٥ ± ٢ °م. اخذت الملاحظات عن نسبة تجذير الافرع اسبوعياً ولمدة ٨ اسابيع كما تم حساب عددالجذور/ الفرع واطوالها وطول النبات وعدد الاوراق .

نفذت الدراسة كتجربة عاملية باستخدام التصميم التام التعشية CRD (Completely Randomized design) وبعشرة مكررات في المعاملة الواحدة وبواقع نبات واحد لكل مكرر وجرى تحليل البيانات ومقارنتها احصائياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال ٥% بعد تحويل قيم النسبة المئوية للتجذير فقط تحويلاً زاوياً (المحمداوي ومؤيد اليونس ,1997 Compton, 2000) .

النتائج والمناقشة

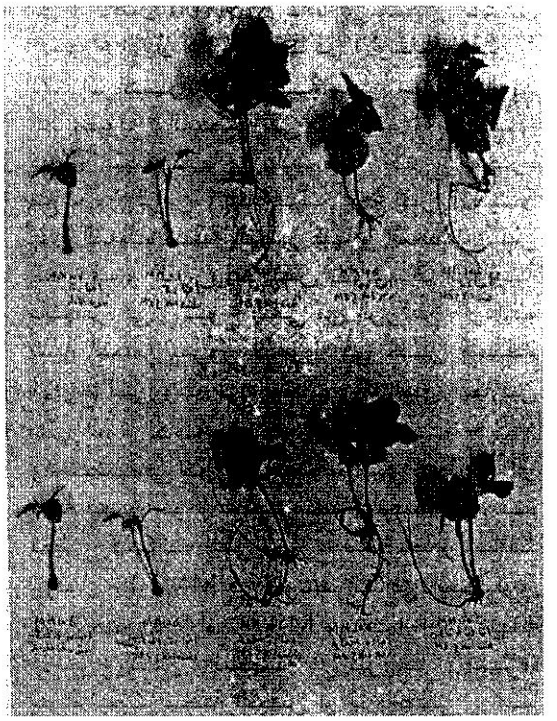
١- تاثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في نسبة تجذير اصلي تفاح MM106 وتفاح عمارة :-

تشير النتائج في الجدول (١) الى ان افرع الاصل MM106 بدأت في التجذير خلال الاسبوع الاول من زراعتها في الاوساط الغذائية ذات التراكيز المنخفضة من املاح MS اللاعضوية والمحضنة في الضوء و المغطاة منطقة التجذير فيها وازدادت نسبة الافرع المجذرة مع مرور الزمن ، بينما بدأت افرع نفس الاصل غير المغطاة منطقة التجذير فيها و المحضنة بنفس الظروف و المزروعة بنفس الاوساط الغذائية بالتجذير في الاسبوع الثاني من الزراعة وازدادت نسبة التجذير بمرور الزمن . في حين فشلت الافرع المزروعة في الوسطين الغذائيين الحاويين على القوة الكاملة ونصف القوة من املاح MS والمحضنة في ظروف الاضاءة في اعطاء أي نسبة تجذير سواء غطيت منطقة التجذير أم لم تغطى وقد كانت اعلى واسرع نسبة تجذير لنباتات الاصل MM106 في الوسط الغذائي المحتوي على خمس قوة املاح MS وبلغت ١٠٠% نهاية الاسبوع الثامن والمحضنة في ظروف الاضاءة سواء غطيت منطقة التجذير او لم تغطى . اما افرع اصل تفاح عمارة فقد بدأت جذورها في الظهور خلال الاسبوعين الثاني والثالث في الوسطين الغذائيين ربع وخمس قوة املاح MS عند تغطية منطقة التجذير في حين فشلت في اعطاء جذور في الاوساط الغذائية الباقية .

وتبين نتائج الجدول (٢) وجود اختلافات بين اصلي التفاح في النسبة المئوية للتجذير حيث تفوق الاصل MM106 معنويا على الاصل تفاح عمارة واعطى نسبة تجذير ٣٣,٣٣% مقابل ٢,٦٧% للاصل تفاح عمارة .ان هذا الاختلاف في نسبة التجذير بين الاصلين قد يعود الى الاختلاف في التركيب الوراثي بين الاصلين وتأثير ذلك في الحالة الفسيولوجية للفروع الماخوذة من وسط التضاعف (Zimmerman and Fordham, 1985) .

وتشير نتائج نفس الجدول والشكل (١) الى زيادة نسبة التجذير بانخفاض تراكيز املاح MS حيث اظهر الوسط خمس قوة املاح MS تفوقاً معنويا على بقية الاوساط واعطى نسبة تجذير بلغت ٣٦,٦٧%. اذ لم تعط الافرع المزروعة في الوسط الحاوي على قوة كاملة ونصف قوة املاح MS أي نسبة تجذير في كافة المعاملات ولكلا الاصلين ويمكن تفسير ذلك على اساس ان تخفيض مستويات الاملاح في الوسط

يعني تقليل مستويات العناصر ومنها النتروجين الى الثلث او الخمس حسب تركيز الاملاح المضافة الى الوسط وهذا بدوره يؤدي الى تقليل مستويات النتروجين في الفروع و بالتالي الى زيادة نسبة الكربوهيدرات الى النتروجين حيث ان **ارتفاع هذه النسبة يساعد بشكل غير مباشر بنشوء** الجذور وزيادة عددها وطولها (سلمان والدباغ ٢٠٠٠ ; Orlikowsika, ١٩٩٢) .



شكل (١) زيادة نسبة تجذير افرع الاصل MM١٠٦ بانخفاض تراكيز املاح وسط MSتحت ظروف الاضاءة (A) وظروف الاضاءة + تغطية منطقة التجذير (B)

كما يلاحظ من الجدول نفسه بان لظروف التحضين تاثير معنوي في نسبة التجذير حيث اظهرت الفروع المحضنة في الاضاءة سواء غطيت منطقة التجذير ام لم تغطى تفوقا معنويا عن معاملة الظلام واعطت نسبة تجذير بلغت ٢٢% ، في حين فشلت معاملة الظلام في اعطاء أي نسبة تجذير في كافة المعاملات و لكلا الاصلين . ان عملية تكوين الجذور العرضية على الافرع تتضمن مراحل الحث والنشوء ونمو الجذور (George, ١٩٩٦) وبالامكان تحضير مرحلة الحث عن طريق حفظ الزروعات لفترة قصيرة في الظلام والتي تساعد في المحافظة على الاوكسينات الداخلية من التحطم وابقاء مستوياتها عالية بما يكفي لان تلعب دورها في انقسام الخلايا خلال مرحلتي الحث والنشوء اما مرحلة نمو الجذور فانها تتطلب خفض الاوكسينات الى مستويات ادنى وان استمرار الظلام لفترة طويلة قد يبقي على مستويات عالية من الاوكسينات مما قد يؤدي الى تثبيط نشوء الجذور وبالتالي انخفاض نسبة التجذير .

واثر التداخل بين الاصلين وتراكيز الاملاح اللاعضوية لوسط MS وظروف **التحضين معنويا في نسبة التجذير واعطت فروع** الاصل MM١٠٦ المزروعة في الوسط الذي يحتوي على خمس قوة املاح MS سواء غطيت منطقة التجذير ام لم تغطى اعلى نسبة تجذير بلغت ١٠٠% والتي لم تختلف معنويا عن الوسط ربع قوة املاح MS في ظروف الاضاءة واختلفت معنويا عن باقي التداخلات . ان الحصول على نسبة تجذير عالية في الاوساط المستخدمة للنموات المأخوذة من الزراعة الثانوية وبدون اضافة الاوكسينات لهذه الاوساط (شكل١) قد يعود الى ان مصدر الافرع المستخدمة من التجذير ونوع وكمية منظمات النمو (خاصة الاوكسينات) خلال انتاج هذه الافرع في مرحلة التضاعف والزروعات الثانوية المتكررة تؤثر في حاجتها للاوكسين لغرض التجذير بتقدم عمر المزرعة النسيجية (George,١٩٩٦) او ان تكرار الزروعات الثانوية يؤدي الى زيادة درجة استعادة الحداثة Rejuvenation للافرع (Webster and Jones, ١٩٨٩) من هذه النتائج تتفق مع ماوجده (Xiaoxin et al. ١٩٩١ , Ivanova,١٩٩١) .

٢- تأثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في صفات المجموع الجذري .

أظهرت نتائج الجدول (٣) تفوق اصل تفاح MM١٠٦في صفتي عدد الجذور واطوالها للزروعات المحضنة تحت الاضاءة الكاملة او عند تغطية منطقة التجذير حيث اعطت معدلا لعدد الجذور قدره ٢,١٣جذر /فرع و١,٤٦جذر /فرع على التوالي ومعدلا لطول الجذر ٣,٤٢سم و٤,٥٨سم على التوالي ايضا .

وفشل اصل تفاح عمارة في تكوين الجذور عند تحضينه تحت ظروف الاضاءة . في حين بلغ معدل عدد الجذور واطوالها تحت الاضاءة مع تغطية منطقة التجذير ٠,٥جذر/نبات و١,١٦سم على التوالي.

اما بخصوص تأثير التراكيز المختلفة من املاح MS وظروف التحضين في صفتي عدد و طول الجذور فتشير النتائج في جدول (٤) بعدم وجود تأثير معنوي لظروف التحضين في معدل عدد الجذور على الرغم من وجود اختلافات مظهرية بين الجذور من حيث تكوين الشعيرات في جذور النباتات المغطاة منطقة التجذير بها مقارنة بغير المغطاة . مما يعطي كفاءة اداء

اضافية للجذور في الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة في الوسط الغذائي وبالتالي ينعكس ذلك في زيادة معدل عدد الجذور واطوالها . اما التاثير في معدل طول الجذر فقد كان لتغطية منطقة التجذير تأثيرا معنوبا في هذة الصفة حيث اعطى معدلا بلغ ٢,٨٧ سم مقارنة مع التحضين تحت ظروف الاضاءة والذي بلغ ١,٧١ سم

وتشير النتائج في الجدول نفسه الى ان تراكيز املاح MS قد اثرت معنويا في معدل عدد الجذور واطوالها حيث اعطت الافرع المزروعة في ثلث املاح MS اعلى معدل بلغ 2.01 جذر والتي لا تختلف معنويا عن ربع وخمس املاح MS بينما فشلت الافرع المزروعة في الوسط الذي يحتوي على القوة الكاملة ونصف القوة من املاح MS في تكوين الجذور العرضية سواء غطيت منطقة التجذير ام لم تغطى ولكلا الاصلين ، وكان التداخل بين تراكيز املاح MS وظروف التحضين تأثير معنوي في صفتي عدد الجذور واطوالها حيث اعطت الفروع المزروعة في وسط خمس قوة املاح MS في ظروف الاضاءة اعلى معدل لعدد الجذور بلغت٢,٥٠ جذر والذي يختلف معنويا عن عدد الجذور في النباتات المزروعة في الوسط الذي يحتوي ربع وثلث قوة املاح MS سواء غطيت منطقة التجذير ام لا .في حين اعطت الافرع المزروعة في الوسط ربع قوة املاح MS والمحضنة تحت ظروف الاضاءة الكاملة مع تغطية منطقة التجذير اعلى معدل في صفة طول الجذر بلغت ٥,٤٣ سم والذي لم يختلف معنويا عن الافرع المزروعة في وسط ثلث وخمس قوة املاح MS المحضنة بظروف الاضاءة مع تغطية منطقة التجذير واختلف معنويا عن باقي التداخلات.تتفق هذة النتائج مع ماوجده العديد من الباحثين (الدباغ ومحمد عباس ٢٠٠٠) و (Centellas et al ,1999).

٣- تاثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في صفات المجموع الخضري لاصلي تفاح MM106وتفاح عمارة .

تشير النتائج في الجدول (٥) الى وجود فروقات معنوية بين الاصلين في معدل صفتي عدد الاوراق وطول النبيتة حيث تفوق الاصل MM106معنويا على اصل تفاح عمارة في معدل عدد الاوراق وطول النبيتة عند تحضين الزروعات تحت الاضاءة الكاملة وعند تغطية منطقة التجذير حيث اعطت معدلا قدرة ٨,٦ورقة /نبات و٦,٤ورقة /نبات عند التحضين تحت ظروف الاضاءة وتغطية منطقة التجذير على التوالي .في حين بلغ معدل طول النبيتة ٧,٨سم و٦,٦٢سم عند التحضين تحت ظروف الاضاءة وتغطية منطقة التجذير على التوالي .وفشل اصل تفاح عمارة في استجابتة للنمو تحت ظروف الاضاءة ولكلا الاصلين في حين اعطى معدلا تحت ظروف الاضاءة مع تغطية منطقة التجذير لصفتي عدد الاوراق وطول النبيتة بلغ ٠,٧ورقة/نبات و٠,٩٩سم على التوالي .اما تأثير التراكيز المختلفة وظروف التحضين فتشير نتائج الجدول (٦) عدم وجود تاثير معنوي لظروف التحضين في معدل صفتي عدد الاوراق وطول نباتات اصلي تفاح MM106 وتفاح عمارة.

وتشير نتائج الجدول ان لتراكيز املاح MS تاثيرا معنويا في معدل عدد الاوراق وطول النبيتة حيث اعطى الوسط الحاوي على خمس قوة املاح MS اعلى معدل بلغ ٧,٨٧ ورقة /نبيتة و٦,٥٧سم ولم يختلف معنويا عن الوسط ثلث وربع قوة املاح MS في حين فشلت الافرع المزروعة في الوسط الحاوي على قوة كاملة ونصف القوة من املاح MS سواء غطيت منطقة التجذير ام لا ولكلا الاصلين.واثرالتداخل بين تراكيز املاح MS وظروف التحضين معنويا في معدل عدد الاوراق وطول النبيتة حيث اعطت الافرع المزروعة في الوسط خمس قوة املاحه وتحت ظروف الاضاءة الكاملة اعلى معدل لعدد الاوراق وطول النبيتة بلغ ١١,٢٥ورقة /نبيتة و٦,٩٠سم على التوالي .في حين فشلت الافرع المزروعة في وسط قوة كاملة ونصف قوة املاحه سواء حضنت تحت الاضاءة الكاملة او غطيت منطقة التجذير في الاستجابة للنمو.

ان انخفاض تركيز املاح MS اللاعضوية في الاوساط الغذائية قد شجع في تجذير الزروعات و زيادة في معدل عدد و طول الجذور في النبيتات فضلا عن ارتفاع في معدل عدد الاوراق و طول النباتات المزروعة، و هذا يعني الحصول على نباتات مجذرة و ذات نمو خضري و مجموع جذري جيد يسهل من عملية زراعة النباتات و اقلمتها. كما ان استخدام هذه الاوساط يعني اقتصادا" في كمية الاملاح اللاعضوية المضافة الى وسط MS وزيادة نسبة التجذير فضلا عن الاستغناء عن اضافة الاوكسينات الخاصة بالتجذير.

جدول (١) تأثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في النسبة المئوية لتجذير افرع اصلي التفاح (عمارة و MM106)

الاصل	ظروف التحضين	تراكيز املاح وسط Ms	النسبة المئوية للافرع المجذرة اسبوعيا							
			1	2	3	4	5	6	7	8
*	اضاءة كاملة		–	–	–	–	–	–	–	–
		نصف القوة	–	–	–	–	–	–	–	–
		ثلث القوة	–	10	20	40	40	40	40	40
		ربع القوة	–	10	20	80	80	80	80	80
		خمس القوة	–	80	100	100	100	100	100	100
	اضاءة كاملة+ تغطية منطقة التجذير		–	–	–	–	–	–	–	–
		نصف القوة	–	–	–	–	–	–	–	–
		ثلث القوة	40	40	40	40	40	40	40	40
		ربع القوة	20	20	20	40	40	40	40	40
		خمس القوة	60	80	80	100	100	100	100	100
عمارة* *	اضاءة كاملة+ تغطية منطقة التجذير		–	–	–	–	–	–	–	–
		نصف القوة	–	–	–	–	–	–	–	–
		ثلث القوة	–	–	–	–	–	–	–	–
		ربع القوة	–	–	20	20	20	20	20	20
		خمس القوة	–	20	20	20	20	20	20	20

* لم تعط فروع هذا الاصل المحضنة تحت الظلام المستمر أي جذور

** لم تعط الفروع المحضنة لهذا الاصل في الاضاءة الكاملة او الظلام المستمر أي جذور

جدول (٢) تأثير التراكيز المختلفة من املاح MS وظروف التحضين والاصل في النسبة المئوية للتجذير.

الاصل	ظروف التحضين	تراكيز املاح MS					المعدل
		قوة كاملة	نصف القوة	ثلث القوة	ربع القوة	خمس القوة	
MM106	اضاءة	0.00 c*	0.00 c	40.00 b	80.00 a	100.00 a	33.33a
	اضاءة + تغطية منطقة التجذير	0.00 c	0.00 c	40.00 b	40.00 b	,100.00 a	
	ظلام	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	
عمارة	اضاءة	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	2.67b
	اضاءة + تغطية منطقة التجذير	0.00 c	0.00 c	0.00 c	20.00 bc	20.00 bc	
	ظلام	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	0.00 c	
المعدل		0.00 c	0.00 c	13.33 bc	23.33 b	36.67 a	
ظروف التحضين		ظروف التحضين X تراكيز الاملاح					المعدل
اضاءة + تغطية منطقة التجذير		0.00 d	0.00 d	20.00 cd	40.00 bcd	50.00 ab	22.00 a
اضاءة		0.00 d	0.00 d	20.00 cd	30.00 bc	60.00 a	22.00 a
ظلام		0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 d	0.00 b

* المعاملات التي تحمل نفس الحروف لاتختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 0.05 .

جدول (٣) تاثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في معدل عدد و طول الجذور لاصلي التفـاح MM 106 وعمارة.

تراكيـــز املاح وسط MS	معدل عدد الجذور / فرع						معدل طول الجذر (سم)					
	ظروف التحضين *						ظروف التحضين					
	اضاءة كاملة			اضاءة كاملـة +تغطيـة منطقة التجذير			اضاءة كاملة			اضاءة كاملـة +تغطيـة منطقة التجذير		
	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل
قوة كاملة	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
نصف القوة	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	٠,٠٠b	0.00b	٠,٠٠b	٠,٠٠b
ثلث القوة	3.24a	٠,٠٠b	1.62a	4.80a	٠,٠٠b	٢,٤٠a	3.63a	٠,٠٠b	5.03a	10.06a	٠,٠٠b	5.03a
ربع القوة	2.40a	٠,٠٠b	1.20a	1.50ab	2.00a	1.75ab	2.10a	٠,٠٠b	5.43a	٧,٨٦a	3.00ab	5.43a
خمس القوة	5.00a	٠,٠٠b	2.50a	1.00b	0.50b	0.75b	2.82a	٠,٠٠b	3.89a	5.00a	2.78b	3.89a
المعدل	2.13a	0.00b		1.46a	٠,٥b			٠,٠٠b		٤,٥٨a	1.10b	

* لم تؤخذ معاملات التحضين في الظلام لعدم تجذير الافرع لكلا الاصلين

** المعاملات التي يتبعها نفس الحروف لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكـن متعـدد الحـدود وعلى مستوى احتمال (٠,٠٥) .

جدول (٤) تأثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في معدل عدد وطول الجذور للنباتات المزروعة .

تراكيـــز امـــلاح وسط Ms	لجذور / الفرع			معدل طول الجذر / الفرع (سم)		
	ظروف الاضاءة اثناء تحضين الزروعات خلال مرحلة التجذير *			ظـروف الاضـاءة اثنـاء تحضـين الزروعات خلال مرحلة التجذير *		
	اضاءة كاملة	اضـــاءة كاملـــة + تغطيـــة التجذير	معدل	اضاءة كاملة	اضـــاءة كاملـــة + تغطيـــة الانابيب	معدل
	0.00b	0.00b	B0.00	0.00c	0.00c	0.00c
نصف القوة	0.00b	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c	0.00c
ثلث القوة	1.62ab	2.40a	2.01a	3.63b	5.03a	4.31a
ربع القوة	1.20a	1.75ab	1.47a	2.10b	5.43a	3.76ab
خمس القوة	2.50a	0.75ab	1.63a	2.82b	3.89ab	3.35ab
معـدل ظـروف الاضـاءة اثنـاء التحضين	1.06a	0.98a		1.71b	2.87a	

* لم تؤخذ معاملات التحضين في الظلام لعدم تجذير أفرع منها .

** المعاملات التي يتبعها نفس الحروف لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختبار دنكس متعدد الحدود على مستوى احتمال (0.05)

جدول (٥) تأثير تراكيز املاح MS وظروف التحضين في معدل عدد الاوراق وطول نباتات اصلي التفاح MM 106 وعمارة

تراكيز املاح وسط MS	معدل عدد الاوراق						معدل طول النبيتة (سم)					
	ظروف التحضين *						ظروف التحضين					
	اضاءة كاملة			اضاءة كاملة +تغطية منطقة التجذير			اضاءة كاملة			اضاءة كاملة +تغطية منطقة التجذير		
	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل	MM106	عمارة	المعدل
قوة كاملة	0.00b**	0.00b	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
نصف القوة	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c	0.00c	b٠,٠٠	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
ثلث القوة	12.5a	0.00b	6.25b	15.0a	0.00c	7.5a	12.7a	0.00b	6.35a	13.00a	0.00b	٦,٥a
ربع القوة	8.00a	0.00b	4.00b	9.5b	٢,٠c	5.75a	12.5a	0.00b	6.25a	10.00a	2.56b	6.28a
خمس القوة	22.5a	0.00b	11.25a	٧,٥b	٢,٥c	4.5a	13.8a	0.00b	6,90a	10.10a	٢,٤b	6.25a
المعدل	8.6a	0.00b		٧,٨a	٠,٧b		٧,٨a	0.00b		6.62a	0.96b	

* لم تؤخذ معاملات التحضين في الظلام لعدم تجذير افرع منها

** المعاملات التي يتبعها نفس الحروف لا تختلف معنويا عن بعضها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى احتمال (٠,٠٥) .

جدول (٦) تأثير تركيز املاح MS وظروف التحضين في معدل عدد الاوراق وطول النبتة.

تراكيز املاح وسط MS	معدل عددالاوراق			معدل طول النبيتة سم		
	ظروف التحضين *			ظروف التحضين		
	اضاءة كاملة	اضاءة كاملة + تغطية منطقة التجذير	المعدل	اضاءة كاملة	اضاءة كاملة + تغطية منطقة التجذير	المعدل
	** 0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
نصف القوة	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
ثلث القوة	6.25b	7.5ab	6.87a	6.35a	6.50a	6.42a
ربع القوة	4.00b	5.75b	4.87a	6.25a	6.28a	6.27a
خمس القوة	11.25a	4.5b	7.87a	6.90a	6.25a	6.57a
المعدل	4.3a	3.35a		3.9a	3.8a	

* لم تؤخذ معاملات التحضين في الظلام لعدم تجذير الافرع .

** المعاملات التي تحمل نفس الحروف لا تختلف معنوياً عن بعضها حسب اختيار دنكن متعدد الحدود .

المصادر

١-الدباغ ، فرقد محمد و محمد عباس سلمان (2000) . الاكثار الخضري للبشملة *Eriobotrya japonica Lindle* باستخدام تقنية زراعة الانسجة النباتية . ٢ – التضاعف الخضري . التجذير والاقلمة . مجلة الزراعة العراقية – مجلد ٥ – عدد ٣ . الصفحات (١٥٢ – ١٦٣) .

٢-المحمداوي ، فاضل مصلح ومؤيد احمد اليونس (2000) . التجارب الزراعية – التصميم والتحليل (كتاب مترجم) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق .

٣-باشي ، عمار زكي امين (1988) . اكثار اصل التفاح عمارة باستخدام الزراعة النسيجية – رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – جمهورية العراق .

٤-شلش ، جمعة سند (1999) . قابلية اصول التفاح المكثرة خارج الجسم الحي على تحمل الملوحة (NaCl) . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد – جمهورية العراق .

5-Caboni , E. and MG. Tonelli., 1999. Effect of 1,2- benzisoxazole – 3 – aceticacid on adventitious shoot regeneration and *in vitro* rooting in apple . *Plant Cell Reports* , 18(12) 985 – 988 .

6-Centellas , A.Q.; GRD. Fortes ; NTG. Muller ; G.C. Zanol and R. Flores 1999 .Effect of synthetic auxins on the *in vitro* rooting of apple tree . *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* . 34 (2) : 181 – 186 .

7-Compton , M.C. 1997 . Statical analysis of plant tissue culture data. In : R.N.Trigiano and D.J. Gray (eds.) *Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises . p.* (47-60) . CRC. Press .

8-George , E.F. 1996 . Plant propagation by tissue culture – part II In practice (2nd ed .)British .

9-Grant , NJ. and Hammatt, N. 1999 Increased root and shoot production during microprpagation of cherry and apple rootsocks : effect of subculturefrequency . *Tree physiology* . 19(13) : 899 – 903 .

10-Hartmann , H.J. ; Kester , D.E. and Davies , F.T. 1997 . Plant propagation andpractices . 6th edition prentice Hall . New Jersey U.S.A .

11-Ivanova , K., 1991 . Clonal microreproduction of apple cultivars . Plant Sci . 28(3-6): 61 – 65 .

12-Janick , J.; Cummins , J.N.; Brown , S.K. and Hemmat M. 1996 . Apple . In : Fruit breed , vol.I. Tree and Tropical Fruits , edited by J. Janick and J.N. moore .John willey and sons , Inc .

13-Jones . O.P. ; C.A. Pontikis and M.E. Hopgood , 1979 . Propagation *in vitro* of fiveapple scion cultivars . J. Hort. Sci., 54 (2) : 155 – 158 .

14-Orlikowska , T., 1991 . Propagation *in vitro* of– new Polish clonal apple rootstock . Fruit Sci. Rep. 18:1-5 .

15-Orlikowska , T. 1992 . Influence of arginine on *in vitro* rooting of dwarf apple rootstocks . Plant Cell, and Organ Culture, 31: 9-14 .

16-Skirvin , R.M .; M. Kouider ; H. Joung , and S.S. Korban (1986) Apple (*Malus domestica* Borkh.) p. 183-198 . In : Y.P.S. Bajaj (ed.) Biotechnology inagriculture and Forestry , 1 : trees 1, Springer, Berlin .

17-Webster , CA. and O.P. Jones , 1989 . Micro propagation of the apple rootstock M9: effect of sustained subculture on apparent rejuvenation *in vitro* . J. Hort . Sci. 64 (4) : 421-428 .

18-Xiaoxin, S. ; C. Siwei and M. Baokun 1991. Studies on the rapid propagation of apple rootstock . J. Hebei Agric. Univ. 14(3):21-25 .

19-Zimmerman , R.H. and I. Fordham, 1985 . Simplified methods for rooting apple cultivars *in vitro.* J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(1):34-38 .

20-Zimmerman , R.H. 1991 . Micropropagation of temperate zone fruit and nut crops .p. 231-246 . In : P.C. De Bergh and R.H. Zimmerman (eds) .Micropropagation . Kluwer , Netherlands .

Effect of MS inorganic salts concentration on rooting shoots of MM 106 and Amara apple rootstocks *in vitro* .

***Z.A. AL – Hussini** ***A.A.M. AL- Jibouri**
****M.A-A . Abdel-Hussein** *** S. N. Abdul-Wahab**

* Agricultural and Biological Research center P .O .Box .765 Baghdad-Iraq

** Kufa univ., Agric. College , Department Of Horticulture and Land scape

ABSTRACT .

3 cm long shoots of MM10٦ and Amara apple rootstocks from proliferating cultures were placed for rooting on a growth regulators – free Ms medium with full , half , one third , quarter and one fifth strength of it's ionic concentration , also cultures incubating condition at 25 ±2°C (under full light 1000 lux for 16 hr / day, Full ligh + covering of rooting zone with black tape and continuos dark) were studied .

Results showed that both rootstocks diffed in their response to all treatments . MM106 was superior to Amara with the rooting percentage (100%) especially , when their shoots were cultured on one fifth and one third Ms salts and keeping in the light with or without covering the rooting zone with black tape . While shoots of Amara rootstock gave percentage 20% on one fifth and one fourth MS salts . However the rootstock MM106 were significantly superior in number and lengths of the roots with the leaf number and higher plant lengh when incubated condittion at full light and full light + covering of rooting which reached to 2.13 root/shoot ,3.42 cm ,8.8 leaf /plant and 7.8 cm, respectively, and 1.46 root /shoot ,4.58cm ,6.4 leaf/ plant and 6.62cm, respectively, under full light +covering of rooting. Whereas no rooting was achieved when shoots of both rootstocks were incubated in continuous darkness for 8 weeks.

Reduction of salt concentrations resulted in enhancement of rooting percentage , as well as number and length of roots for rooted shoots .

Among the tested salt concentrations the most suitable for rooting was one third MS salts wich gave the higest number and length of roots per shoot (2.01 roots and 4.31cm) respectively, whereas at one fifth MS salts a higher plant length and leaf number (6.57 cm and 7.87 leaf) respectively were obtained .For both rootstocks no roots were obtained with full or half MS salt concentration medium.