# التطور النسيجي والتشريحي للبراعم العرضية المتولدة من تضاعف كالس نخلة التمر صنف الشويثي المزروع خارج الجسم الحي (*Phoenix dactylifera* L.)

**علي حسين محمد الطه**
كلية الزراعة / جامعة البصرة
**احمد ماضي وحيد المياحي**
مركز أبحاث النخيل / جامعة البصرة
**سحر عبد العباس مالك السعدي**
كلية العلوم / جامعة البصرة

**الخلاصة**

أجريت هذه الدراسة على نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنف الشويثي وذلك بزراعة البراعم الطرفية لفسيلة هذا الصنف في أوساط غذائية مزودة بالأوكسين "النفثالين حامض الخليك NAA " والسايتوكينين "ايزوبنتايل أدنين" لغرض معرفة تأثير هذه الأوساط في تشجيع التبرعم من الكالس الأولي المنتج خارج الجسم الحي ، وقد أظهرت الدراسة التشريحية وجود الية خاصة لتمايز البراعم العرضية المتكونة من نسيج الكالس الأولي وذلك من خلال تحول بعض الخلايا الى خلايا مرستيمية تحدث فيها انقسامات سريعة ينتج عنها تكوين اشباه المرستيمات "Meristemoids" ، وان الاستمرار في إعادة الزراعة على الأوساط الغذائية المزودة بـ( 1 ملغم / لتر NAA و 3 ملغم / لتر 2iP ) أدى إلى تطور اشباه المرستيمات إلى مرستيمات تتميز بوجود نوية واضحة ذات طول ( 100) مايكروميتر وعرض (25) مايكروميتر . كما ويتضح من الدراسة أن تتبع التطور في النسيج المزروع يؤدي إما إلى تحفيز تكوين عقد مستقلة تختلف في أحجامها وأشكالها ولا تأخذ نمطاً واحداً في تطورها ، أو قد يؤدي الى تكوين الحزم

الوعائية ، أو يتطورالنسيج ليعطي البراعم العرضية . كما وان نقل البراعم العرضية من وسط التحفيز إلى وسط التضاعف المزود بـ( 1 ملغم / لتر NAA و 4 ملغم / لتر 2iP ) أدى إلى حدوث انقسامات خلوية في محور واحد تلاها حدوث انقسامات خلوية في محورين قادت في النهاية إلى حدوث انقسامات وتضاعفات في اتجاهات متعددة حفزت نشوء البراعم العرضية ، كما ورافق تطور هذه البراعم تحفيز تكوين بادئات الجذور والسيقان والحزم الوعائية والتي بدورها تطورت الى نبيتات كاملة .

الكلمات الدالة : نخلة التمر ؛ الزراعة النسيجية ؛ التبرعم ؛ التطور التشريحي – صنف الشويثي

## المقدمة

تعد زراعة الأنسجة من أهم التقنيات المستخدمة في إكثار النخيل، وتعد نخلة التمر من الأشجار التي يمكن أن تستفيد من التطبيقات الحيوية الحديثة Biotechnologies في هذا المجال ( AL-Yahya, 1995) **لكونها نبات ذا نمو بطيء ،كما أن** العديد من الأصناف لا زالت مستعصية الإكثار عن طريق زراعة الأنسجة و الأبحاث لا زالت منكبه على إيجاد حلول ناجعة لكل هذه المشاكل . وتسمح تقانة زراعة الأنسجة بإكثار الأصناف عالية الجودة التي تتصف بندرة وغلاء فسائلها والحصول على أعداد كبيرة من النباتات السليمة الخالية من الأمراض وذلك لغرض التوسع في زراعتها (Beachesene, 1982;Tisserat,1982). ولقد تعددت طرق الإكثار بتقانة زراعة الأنسجة الا أن أمكانية التوصل إلى أنتاج أعداد كبيرة من النباتات المكثرة نسيجياً والمحتفظة بصفاتها الوراثية وخلال فترة زمنية قصيرة يعزز الآمال في الاعتماد عليها في الإكثار . وتعد طريقة تحفيز البراعم العرضية (Adventitious buds) في الأنسجة المزروعة خارج الجسم الحي بأنها تؤمن أنتاج نباتات مطابقة من الناحية الوراثية للنبات الأم ( سلمان ، 1988 ;Amin,2001 ) . بدأت المحاولات في عقد التسعينات لإكثار النخيل تجارياً عن طريق تشجيع النموات او الأعضاء الخضرية

(Organogenesis) وانصبت معظم الأبحاث والدراسات حول توليفات البيئات الغذائية المستخدمة في هذه التقانة . درس (Sana *et al.*, 2006) تشريح الأجنة الجسمية وذكر انها تشابه ما يحصل عند نمو الزيكوت فيما عدا عجزه عن تراكم البروتين الخلوي، و تطور نمو الجذر (Gabr and Tisserat, 1985; Drira and Benbadis,1985). ويرى (Mohamed *et a*l. 2004) أن الاختلافات التشريحية المسجلة في عملية الاقلمة تمثلت بقلة تطور الأنسجة الوعائية و بالتالي قلة الاتصال و انتقال الماء و العناصر المغذية و التبادل الغازي والذي ادى الى ذبول نباتات نخيل الناتج من زراعة الأنسجة خلال مرحلة الأقلمة، و بناءا على ذلك يرى الباحث أن نجاح عملية الأقلمة تبدأ في مرحلة التجذير في المعمل كعملية تهيئة أو أقلمة أولية .

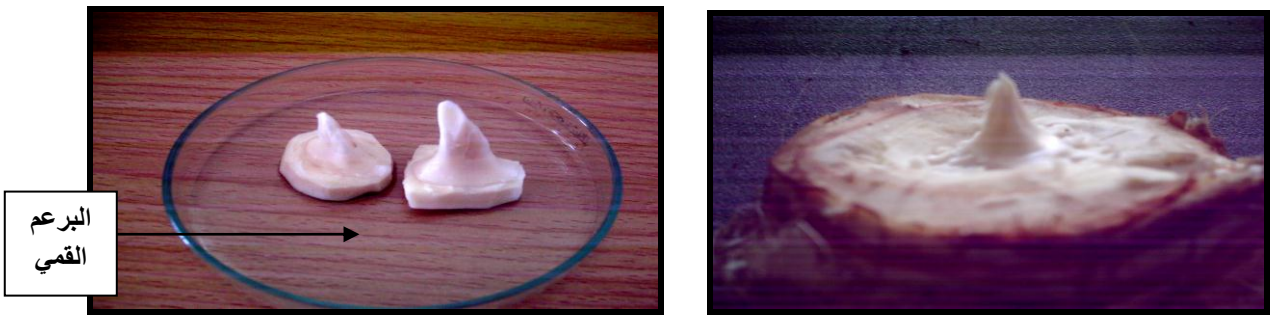
استخدمت فسائل نخيل التمر صنف الشويثي ويعد هذا الصنف من اصناف النخيل النادرة والمنتشرة زراعته في منطقة سوق الشيوخ بمحافظة ذي قار وفي عموم محافظة البصرة جنوبي العراق وهو من الأصناف متأخرة النضج وتتميز ثماره بلون اصفر مشوب بحمره وهي لينة القوام ذات قشرة رقيقة ملتصقة باللحم كما يتميز طعم الثمار بكونه حلو المذاق ذو نوعية ممتازة وتؤكل ثماره عند مرحلتي الرطب والتمر (الأنصاري والصالح 2005). واستخدم (المياحي ، 2010) الحامض الاميني الغلوتامين بتركيز 50 ملغم / لتر الى وسط التبرعم لإكثار نبيتات نخيل التمر صنف الشويثي المزروعة مختبريا" لزيادة عدد البراعم العرضية، وأكد في دراسته التشريحية لتأثير الحامض الاميني ونترات الفضة على البراعم العارضة لنخيل التمر صنف الشويثي وجود الية خاصة يتم فيها تمايز أنسجة الكالس الاولي Primary callus ، اذا يتحول بعض الخلايا الى خلايا مرستيمية سريعة الانقسامات والتي تحفز نشوء العقد ، وتبين أن الاستمرار بزراعة الكالس الاولي على وسط

التبرعم قد حفز نشوء البراعم العارضة من المنطقة السطحية والمناطق المطمورة داخل أنسجة الكالس الاولي المتكون. لذا كان الهدف من هذه الدراسة حول ماهية التغيرات النسيجية التي تطرأ على الأنسجة المزروعة خلال مراحل نمو وتطور البراعم العرضية في أنسجة نخيل التمر صنف الشويثي المكثرة (خارج الجسم الحي).

## المواد وطرائق العمل

استخدمت فسائل نخيل التمر صنف الشويثي التي تتراوح أعمارها بين (3–4) سنوات في هذه الدراسة ،اذ استؤصلت البراعم الطرفية Shoot tip من قمة الفسيلة بإزالة الأوراق والليف بالتعاقب وبصورة تصاعدية حتى الوصول إلى القمة النامية ( الشكل 1 )، والتي تبدو بهيئة جسم مخروطي ارتفاعه 10 ملم وقطر قاعدته 10 ملم تقريبا وسمكه2-3 ملم بحيث تبقى أوراق البراعم البدائية محافظة على تماسكها، وضعت الأجزاء المستأصلة في محلول مضاد للأكسدة "Antioxidant Solution" والذي يتكون من (150 ملغم/ لترحامض الستريك و100 ملغم/ لتر حامض الأسكوربك) لإيقاف عملية الأكسدة ومنع اسمرار الأنسجة المراد زراعتها وتراكم المواد الفينولية على اسطحها (Zaid,1984) ، اجريت عملية التعقيم السطحي بعد أن جزأت البراعم القمية إلى أربعة أجزاء متساوية (Mater,1986) ووضعت في محلول هايبوكلورايد الصوديوم بتركيز 20% حجم : حجم وأضيف للمحلول قطرة واحدة من المادة الناشرة " Tween-20" لكل 100 مل من المحلول" وكان بقاء الأجزاء النباتية في المحلول لمدة (15) دقيقة ، بعدها استخرجت الأجزاء النباتية من محلول التعقيم وغُسلت بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات وتمت هذه العملية داخل منضدة انسياب الهواء الطبقي" Laminar Air Flow Cabinet " المعقمة مسبقا بأستعمال كحول الأيثانول والفورمالديهايد المخفف بالماء المقطر المعقم . وتمَ زراعة البراعم داخل انابيب زجاجية معقمة ومحتوية على الوسط الغذائي المكون من املاح (MS) الموصوفة من قبل الباحثين (Murashige and Skoog , 1962) واضيف اليها المواد التالية وبالتراكيز المثبتة بالملغم / لتر وكما يلي :- أورثو فوسفات الصوديوم الحامضية (170) ، سلفات الأدنين (40) ، سكروز (30000) ، ميزوأينوسيتول (100) ، ثيامين (0.5) ، مسحوق الفحم المنشط

المتعادل (2000) والأكار agar (6000). كما زود الوسط بمنظمي النمو α-Naphthalene acetic acid "NAA" بتركيز 30 ملغم / لتر و "2iP" Isopentenyl adenine بتركيز 3 ملغم/ لتر ، وقد حُضنت الزروعات في الظلام المستمر وعلى درجة حرارة ( 27 ± 1 ) مْ. وبعد تكون الكالس الأولي نُقل الى وسط تحفيز البراعم العرضية المكون من املاح (MS) والمواد المذكورة سابقاً مع إضافة الكلوتامين بتركيز 100 ملغم / لتر والبيريدوكسين بتركيز 0.5 ملغم / لتر وخفض تركيز الفحم المنشط إلى 500 ملغم / لتر ، كما جُهز الوسط بمنظمي النمو "NAA" بتركيز 1 ملغم / لتر و "2iP" بتركيز 3 ملغم / لتر . وتطلب تحفيز مضاعفة البراعم اجراء تقسيم للبراعم المتكونة إلى كتل كل منها يحوي ثلاثة براعم وزرعت في وسط التضاعف المكون من نفس وسط تحفيز البراعم العرضية مع إضافة الـ "NAA" بتركيز 1 ملغم / لتر و "2iP" بتركيز 4 ملغم / لتر لهذا الوسط . ضبطت درجة حموضة جميع الأوساط الغذائية قبل إضافة الأكر على درجة 5.7 ، ثم عقمت الأوساط الغذائية بوضعها داخل جهاز التعقيم البخاري تحت ضغط 1.05 كجم / سم $^2$ وعلى درجة حرارة 120° م لمدة 20 دقيقة . أخذت عينات من الأنسجة المتبرعمة لغرض متابعة التطورات النسيجية لها وذلك بأستخدام جهاز التعقيم الثلجي ( Freezing microtome) نوع ( Reichert) موديل " FRIGOUT – 2700" في مركز علوم البحار التابع إلى جامعة البصرة على درجة" -10°م" لعمل قوالب التقطيع. طمرت الأجزاء المراد تقطيعها في قوالب خاصة باستخدام التجميد ، حيث استعملت شفرات خاصة للحصول على المقاطع التشريحية من نماذج الدراسة ، ثم أخذت النماذج المقطعة من سطح الشفرة والتي كانت بسمك 8 مايكروميتر ووضعت على شرائح زجاجية مهيأة بدرجة حرارة الغرفة وفحصت النماذج مباشرة بواسطة المجهر الضوئي ذو كاميرا نوع "Olympus" وعلى قوة تكبير x40 .




**الشكل (1) المراحل الأخيرة من تشريح فسائل نخيل التمر صنف الشويثي وصولاً الى البرعم القمي**

علي حسين محمد الطه ، احمد ماضي وحيد المياحي ، سحر عبد العباس مالك السعدي

جدول (١) مراحل تطور البراعم العرضية لنخلة التمر صنف الشويثي المكثرة خارج الجسم الحي موضحاً فيها أعداد وأطوال وعرض الحزم الوعائية وطول وعرض الخلية .

| المراحل | | المدة بالايام | عدد الحزم الوعائية | طول الحزمة الوعائية (المايكروميتر) | عرض الحزمة (المايكروميتر) | طول الخلية (المايكروميتر) | عرض الخلية (المايكروميتر) | قطر التكتل الخلوي الفعال (مايكروميتر) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المرحلة الاولى<br>من زراعة البراعم القمية ولغاية انتاج الكالس الاولي | التكتل الخلوي الفعال<br>Active cells | ١٢٠ | - | - | - | ( 25 - 12.5)<br>16.25 | (17.5 -12.5)<br>15 | ٨٥ |
| | الخلايا حول التكتل الخلوي | 120 | - | - | - | (62.5 - 37.5)<br>49. 38 | (50 – 25)<br>36.88 | ٨٥ |
| المرحلة الثانية<br>من زراعة الكالس الاولي ولغاية الحصول على البراعم العرضية | | ١٥٠ | (12 - 8)<br>١٠ | (50 - 25)<br>36.87 | ( 25 -17.5 )<br>21.66 | (88.23- 55 )<br>65.50 | (53 -12.50)<br>49.30 | - |
| المرحلة الثالثة<br>من زراعة البراعم العرضية ولغاية الحصول على تضاعف البراعم | | 90 | (17 - 9 )<br>13 | ( 175-150)<br>159.8 | (100 – 87.5 )<br>91.66 | (92.40-55.50 )<br>87.50 | (75 -26.50 )<br>52.65 | - |
| المرحلة الرابعة<br>من زراعة البراعم العرضية المتضاعفة ولغاية الحصول على بادئات النموات الخضرية والجذرية | | 60 | (25 - 15 )<br>21 | ( 137.5 -125 )<br>131.25 | ( 25 -12.5 )<br>18.75 | (110.50 -78 )<br>102.50 | (89.20 – 50 )<br>75.50 | - |

(الاعداد داخل الاقواس تمثل الحد الادنى والأعلى للقيم ، أما القيم خارج الاقواس فتمثل المعدل)

- تمثل عدم وجود الحزم الوعائية

## النتائج والمناقشة

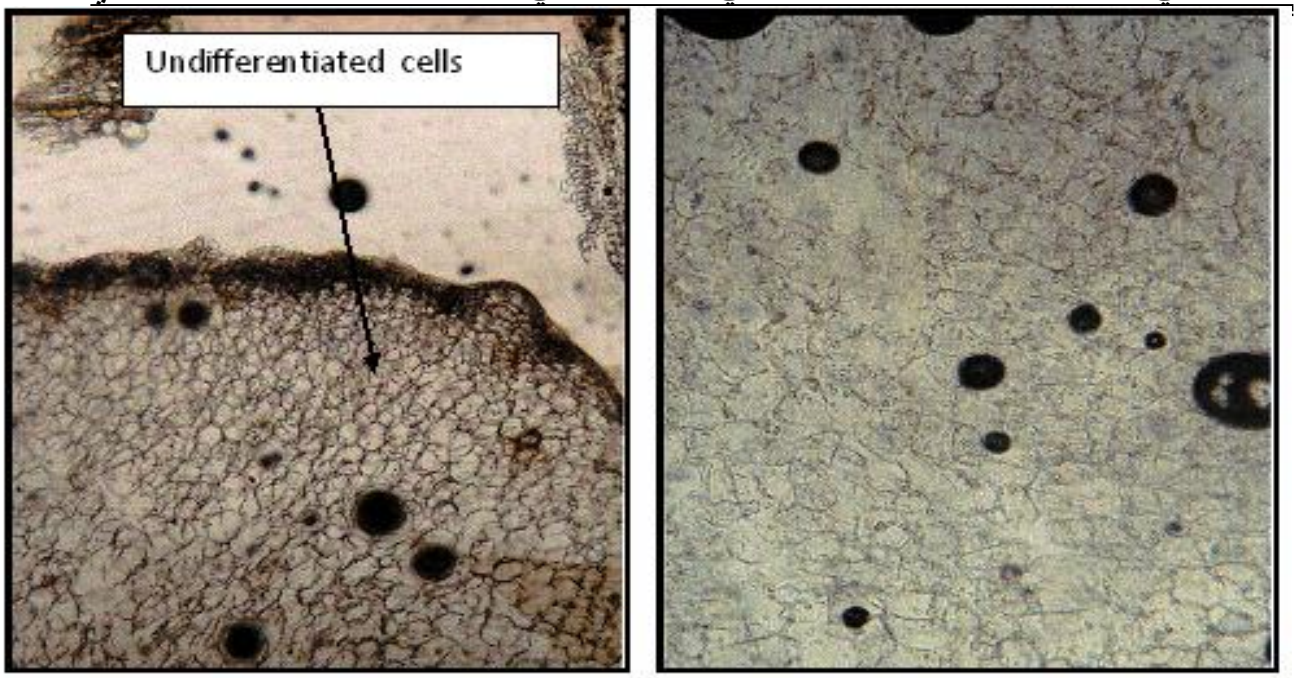
أظهرت نتائج الدراسة الحالية من خلال الفحص الميكروسكوبي للمقاطع النسيجية في نسيج الكالس المتبرعم لنخيل التمر صنف الشويثي والمزروع في الأوساط الغذائية الخاصة بتحفيز البراعم العرضية من الكالس الأولي ، أن هذا النسيج قد تطور نتيجة للانقسامات الخلوية السريعة والتي أدت إلى حصول تغيرات واضحة في النسيج الطبيعي للكالس المتبرعم وكما موضح في الشكل 2 أ( A و B ) والتي تمثلت بوجود خلايا دقيقة ومتراصة وغير متمايزة " Undifferentiated cells" . كما ويلاحظ في المراحل الأولى من تطور النسيج نشوء تكتل نسيجي ذو لون داكن في المركز الشكل 2 أ (C) وهو عبارة عن خلايا ذات نشاط مرستيمي فعال "" وهذه الخلايا تختلف في إشكالها وأحجامها إذ يتراوح طول الخلية الواحدة مابين (12.5– 25) مايكروميتر وبمعدل "16.25" مايكروميتر وعرض الخلية مابين (12.5– 17.5) مايكروميتر وبمعدل "15.0" مايكروميتر، أما قطر هذا التكتل الخلوي فقد بلغ "85.0" مايكروميتر (الجدول 1) ، وهذه الخلايا المتجمعة يمكن تشخيصها في النسيج من خلال تكون النتوءات والتي ينتج عنها بعد ذلك تكوين بادئات المرستيمات "Pro- Meristems" . كما ويلاحظ من المقطع نفسه أن هذا التكتل الخلوي محاط بنسيج مرستيمي ذو خلايا فاتحة اللون كبيرة الحجم يتراوح طول الخلية الواحدة فيها مابين (37.5– 62.5) مايكروميتر وبمعدل "49.38" وعرض الخلية الواحدة يتراوح مابين (25– 50) مايكروميتر وبمعدل "36.88" مايكروميتر ( الجدول 1 ) . وباستمرار تطور النسيج تتكون مناطق مرستيمية دقيقة وهي عبارة عن خلايا صغيرة الحجم تتميز بوجود نوية مركزية Central nucleus محاطة بحزم وعائية ويبلغ طول هذه النوية " 100" مايكروميتر وعرضها "25" مايكروميتر وتظهر المناطق المرستيمية مطمورة داخل خلايا برنكيمية Parenchyma cells كبيرة الحجم الشكل 2 ب ( D ) و( الجدول 1 ) .

جدول (1) مراحل تطور البراعم العرضية لنخلة التمر صنف الشويثي المكونة خارج الجسم الحي موضحاً فيها أعداد وأطوال وعرض الحزم الوعائية وطول وعرض الخلية .

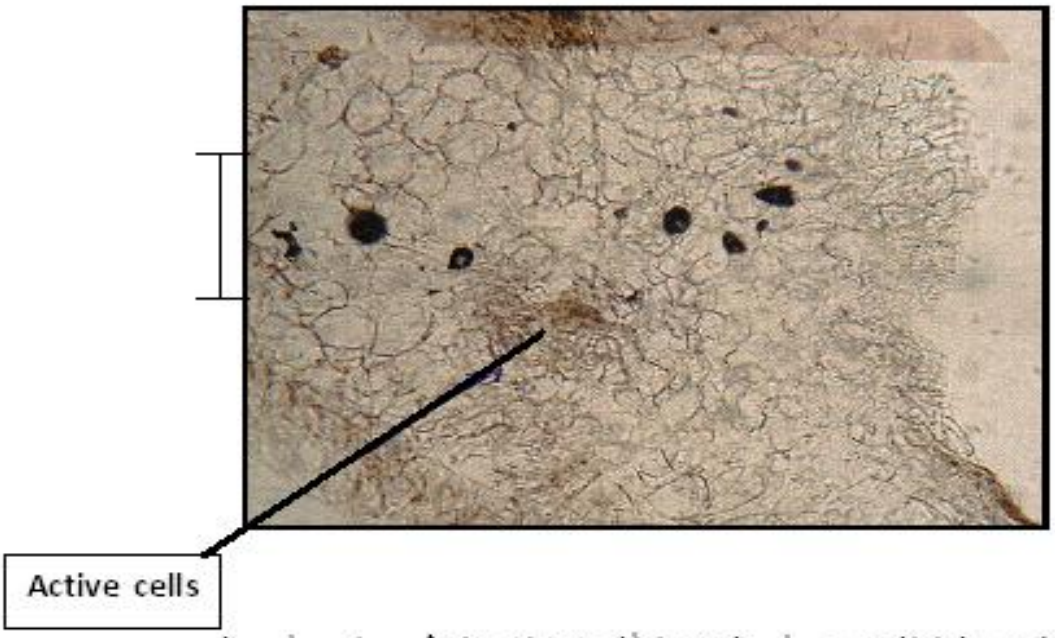
| المراحل | | المدة بالايام | عدد الحزم الوعائية | طول الحزمة الوعائية (المايكرومتر) | عرض الحزمة (المايكرومتر) | طول الخلية (المايكرومتر) | عرض الخلية (المايكرومتر) | قطر النكتل الخلوي الفعال (مايكرومتر) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المرحلة الاولى من زراعة البراعم القمية ولغاية انتاج الكالس الاولي | النكتل الخلوي الفعال Active cells | 120 | - | - | - | (25 - 12.5) 16.25 | (17.5 -12.5) 15 | 85 |
| | الخلايا حول النكتل الخلوي | 120 | - | - | - | (62.5 - 37.5) 49. 38 | (50 – 25) 36.88 | 85 |
| المرحلة الثانية من زراعة الكالس الاولي ولغاية الحصول على البراعم العرضية | | 150 | (12 - 8) 10 | (50 - 25) 36.87 | ( 25 -17.5 ) 21.66 | (88.23- 55 ) 65.50 | (53 -12.50) 49.30 | - |
| المرحلة الثالثة من زراعة البراعم العرضية ولغاية الحصول على تضاعف البراعم | | 90 | (17 - 9 ) 13 | ( 175-150) 159.8 | (100 – 87.5 ) 91.66 | (92.40-55.50 ) 87.50 | (75 -26.50 ) 52.65 | - |
| المرحلة الرابعة من زراعة البراعم العرضية المتضاعفة ولغاية الحصول على بادئات النموات الخضرية والجذرية | | 60 | (25 - 15 ) 21 | ( 137.5 -125 ) 131.25 | ( 25 -12.5 ) 18.75 | (110.50 -78 ) 102.50 | (89.20 – 50 ) 75.50 | - |

(الأعداد داخل الأقواس تمثل الحد الادنى والأعلى للقيم ، أما القيم خارج الأقواس فتمثل المعدل)

- تمثل عدم وجود الحزم الوعائية



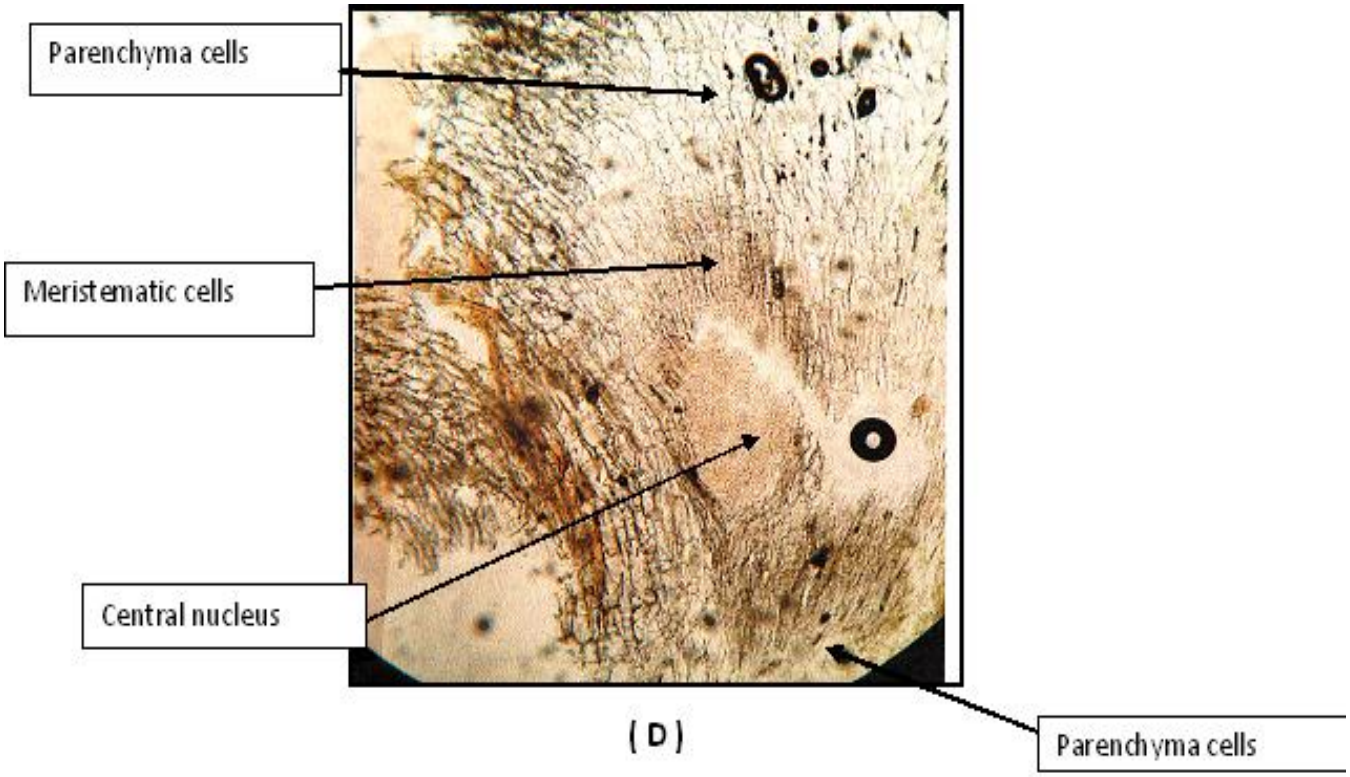

( A ) نسيج كالس طبيعي قبل حصول الانقسامات (B) خلايا دقيقة ومتراصة وغير متمايزة




(C) حصول تكتل نسيجي في المركز تمثل خلايا ذات نشاط مرستيمي فعال

**(الشكل 2 أ ) المراحل الأولية لتمايز الكالس الأولي إلى البراعم العرضية وتكوين خلايا دقيقة وفعالة**

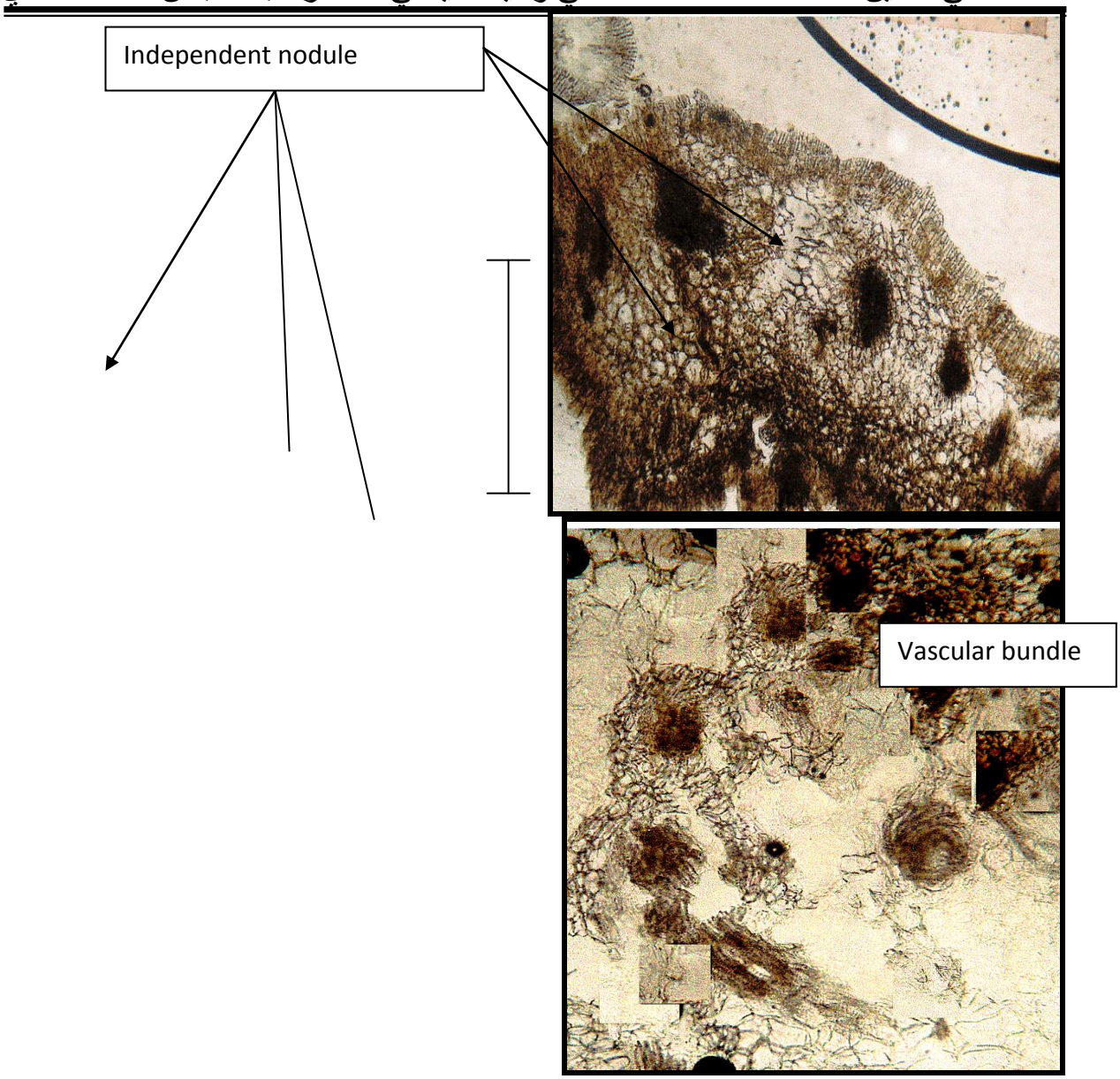
**مقياس الرسم (100 مايكروميتر ) .**



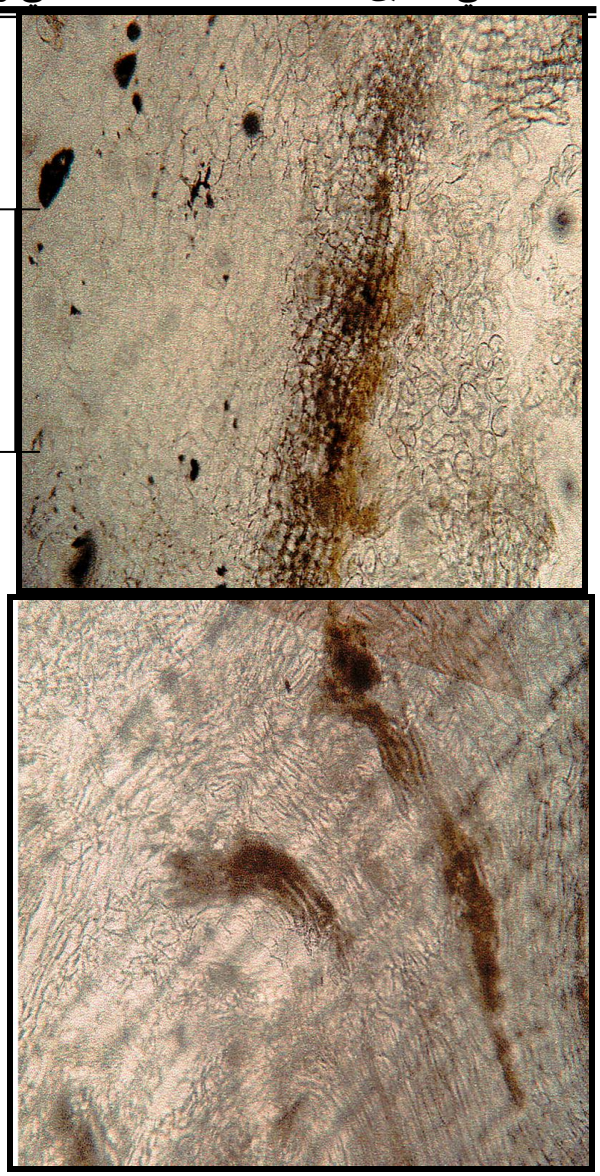

**الشكل (2 ب) استمرار تطور النسيج النباتي وتكوين المرستيمات المكونة من خلايا صغيرة ونوية واضحة مقياس الرسم (100 مايكروميتر ) .**

وتمثل الشكل ( 3) التطور الحاصل في النسيج المتبرعم عند زراعته في أوساط غذائية مزودة بـ"NAA بتركيز 1 ملغم / لتر و "2iP " بتركيز 4 ملغم / لتر " والتي أدت إلى الاستمرار في تطور النسيج النباتي وذلك بتميزه بإنتاج المزيد من الخلايا الفعالة نتيجة للانقسامات الجديدة والتي تقود إلى تكوين الحزم الوعائية والظاهرة بصورة جلية في المقاطع التشريحية ضمن هذه اللوحة ، وان الخلايا الفعالة تتطور لتكون عقد مستقلة "Independent nodules" اوحزم وعائية مستقلة (الشكل 3 أ ، A) ، وقد تتطور ايضاً لتنشئ البراعم العرضية Adventitious " buds" كما موضح في الشكل 3 أ(B) والتي يظهر فيها ان عدد الحزم الوعائية Vascular bundles يتراوح مابين (8–12) حزمة وعائية وبمعدل(10) حزم وعائية، أما طول هذه الحزم

فيتراوح ما بين ( 25–50) مايكروميتر والمعدل (36.87) مايكروميتر، أما عرض الحزمة الوعائية فيتراوح مابين (17.5– 25) مايكروميتر وبمعدل (21.66) مايكروميتر ( الجدول 1 ). أن تطور هذه الانقسامات يحصل في عدة مراحل فأما أن يكون الانقسام في محور واحد كما في الشكل 3 أ(C) ثم يليه انقسام في محورين كما في الشكل 3 أ(D) ، وكنتيجة لذلك تحصل تضاعفات وتحدث انقسامات باتجاهات متعددة وكما موضح في الشكل 3 ب( E , F ) ، وتراوح طول الحزمة الوعائية فيها مابين ( 150– 175) مايكروميتر وبمعدل (159.8) مايكروميتر اما عرض الحزمة الوعائية فتراوح ما بين (87.5– 100) مايكروميتر وبمعدل (91.66) مايكروميتر ( الجدول 1 ).

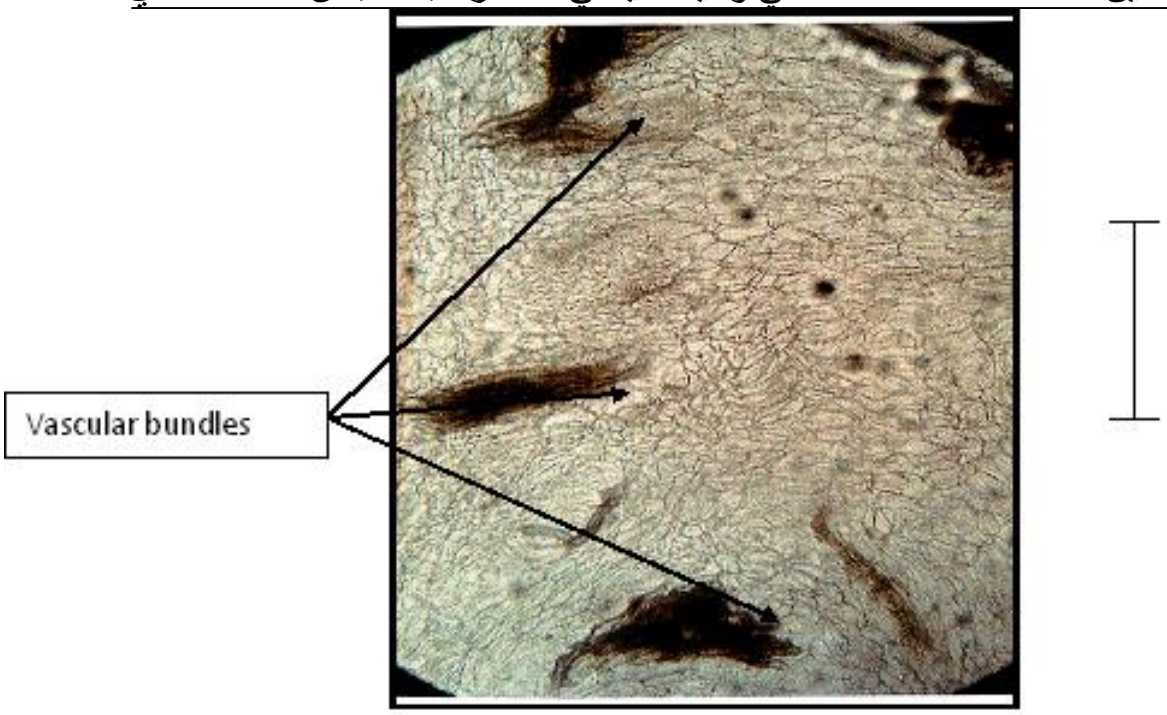



( A ) ( B )



**(C) انقسام في محور واحد** **(D) انقسام في محورين**

**الشكل (3 أ ) تطور الأنسجة المرستيمية وتكوين مرستيمات جديدة وحدوث الانقسامات**
**مقياس الرسم (100 مايكروميتر ) .**



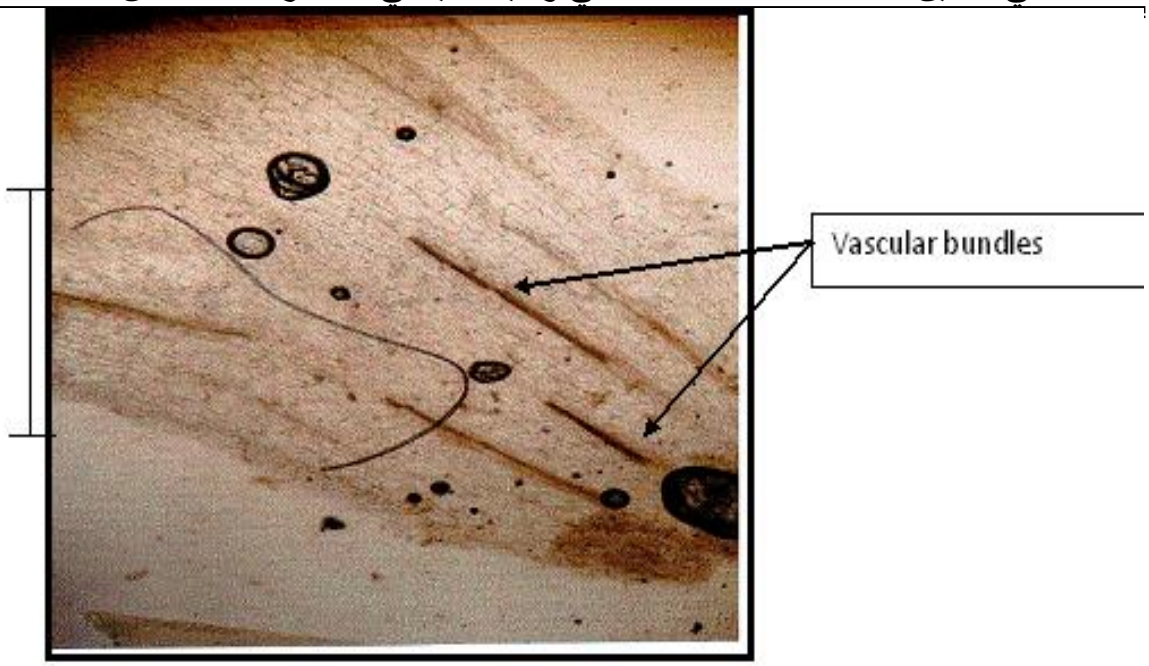

( E ) انقسام بعدة محاور

( F ) انقسام بعدة محاور

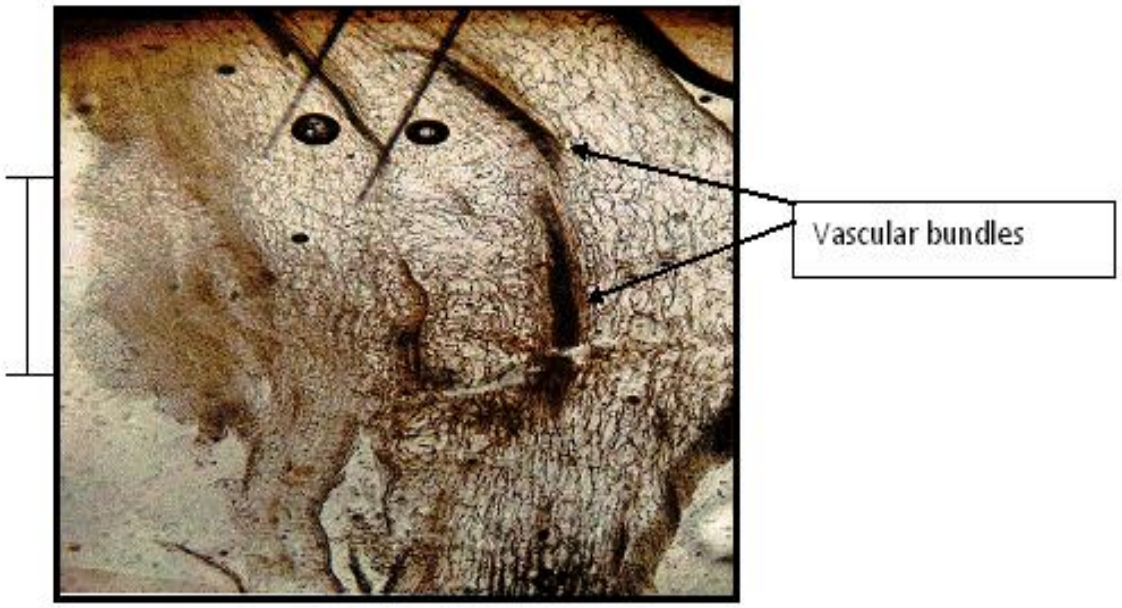
**الشكل 3ب( F-E) حدوث الانقسامات والتضاعفات باتجاهات متعددة .**

**مقياس الرسم ( 100 مايكروميتر )**

كما في المراحل المتقدمة لتطور البراعم العرضية نلاحظ حدوث انقسامات بنفس النمط الذي تكونت منه هذه البراعم ، والذي ادى الى نشوء بادئات الجذور " Root primordial " نتيجة للأنقسامات السريعة والتي أدت إلى استطالة واضحة للخلايا مكونة بذلك هذه البادئات للمجاميع الجذرية وكما موضحة في اللوحة 4 (A وB). أن حصول الانقسامات الخلوية في بادئات الجذور يرافقه تطور في تكوين الحزم الوعائية وقد لوحظ أن طول الحزمة الوعائية يتراوح بين 125– 137.5 مايكروميتر وبمعدل 131.25 مايكروميتر بينما يتراوح عرض الحزمة الوعائية بين 12.5 – 25 مايكروميتر والمعدل 18.75 مايكروميتر ( الجدول 1 ) وكما مبين في اللوحة 4(B) .




(A)




(B)

**Primodial Root**

**الشكل (4 A, B) المراحل المتقدمة لتطور البراعم العرضية متمثلة بتكوين بادئات الجذور Primodial root واستطالة الخلايا (مقياس الرسم 100 مايكروميتر).**

أن أستحثاث وتضاعف البراعم يتطلب تراكيز عالية نسبياً من السايتوكينين مقارنة بتراكيز الأوكسين، حيث أن توليد البراعم وتضاعفها لا يتطلب وجود الأوكسينات والسايتوكينينات فحسب بل يعتمد على نسبهما داخل الوسط الغذائي ( Skoog,1971; Auge,1984;Amin,2001). وتعود أهمية السايتوكينين في قدرته على تحفيز أنسجة الكالس الأولي والتي ينشأ منها التبرعم ، وبالتالي تؤدي إلى زيادة تضاعف الـ"DNA" وأنفصال الكروموسومات "Chromosomes" الذي بدوره يشجع على انقسام الخلايا، كما وأن لوجود الأوكسين تأثير على أنقسام الخلايا واستطالتها ، وعليه فأن الموازنة بين تراكيز الـ " NAA و 2iP " الداخلة ضمن تركيبة الوسط الغذائي لها دور فعال في زيادة سرعة الانقسام وزيادة حجم الخلية .

إن نشوء البراعم العرضية من الأنسجة والأعضاء المزروعة خارج الجسم الحي تحدث نتيجة لقدرة هذه الخلايا على فقدان التمايز (Dedifferentiation) والعودة إلى الحالة المرستيمية ومن ثم يعاد تمايزها بفعل مكونات الوسط الغذائي والظروف البيئية المحيطة بها إلى ما يسمى بالمرستيمات الأولية (Promerstemoids) والتي تنمو وتتطور لتعطي البراعم (Torrey,1967) .

## المصادر


- الأنصاري ، ندى عبد المجيد ; الصالح، عباس احمد (2005) . مصور الأصناف العراقية من نخيل التمر . الجزء الأول. مطبعة العزة . بغداد – العراق 234 صفحة.
- سلمان، محمد عباس (1988). أساسيات زراعة الخلايا والأنسجة النباتية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد .
- المياحي ، احمد ماضي وحيد. (2010). تأثير الحامض الاميني ونترات الفضة في نمو البراعم العارضة لنخيل التمر وتكاثرها (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الشويثي

المكثرة بزراعة انسجتها مختبريا" (in vitro). مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . المجلد 26 .العدد 2 : ص 97–110.

- Al-Yahya,Y.(1995).Biotechnology and date palm development . Wye College University of London.
- Amin ,T.(2001) .*In vitro* propagation of date palm(*Phoenix dactylifera* L.) by adventitive buds. Proc. 2nd Inter. Conf. On Date Palms. Al-Ain, U.A.E. March, 2001:568-578 .
- Auge,R.(1984).Les phenomenes physiologigueslies alarealisation des culture *in* In : La Culture *In Vitro* Et Ses Aapplications Shorticales Ed. Technique Et .*vitro* Documentation LA.VOISIER . Paris . pp.152 .
- Beauchesne,G.(1982).Vegetative propagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). by *in vitro* cultures. (P.698-699) Proc. 1 st Symposium On Date Palm. King Faisal University, Saudi Arabia.
- Drira N, Benbadis A. (1985). Vegetative multiplication of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) by reversion of *in vitro* cultured female flower buds. Journal of Plant Physiology 119: 227–235.
- Gabr MF, Tisserat B. 1985. Propagating palms *in vitro* with special emphasis on the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Scientia Horticulturae* 25: 255–262.
- Mater, A.A. (1986). In *in vitro* propagation of (*Phoenix dactylifera* L.). Date Palm J. 4:137-152.
- Mohamed, K; Zakaria A.; Mahmoud M. S.(2004). A comparative anatomical study of date palm vitroplants. Arab J. Biotech. 7 (2) : 219-228.
- Murashig,T.and Skoog,F.(1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures . Physio.Plant.15:473- 497.
- Sane, D. F.; Aberlenc, B.; Gassama- Dia, Y. K.; Sagna, M.; Trouslot, M. F.; Duval, Y. and Borgel, A. (2006). Histocytological Analysis of Callogenesis and Somatic Embryogenesis from Cell Suspensions of Date Palm (*Phoenix dactylifera*). Ann Bot. 98(2): 301–308.
- Skoog,F.(1971).Aspects of growth factors interaction in morphogenesis of tobacco tissue cultures. In: Les Cultures De Tissues Des Plants Colloq Int. CNRS.193:115-136.
- Tisserat,B. (1982). Factors involved in the production of plantlets from date palm cultures. Euphytica. 31:201-214.
- Torrey,J.G.(1967).Development in flowering plants .The MaCmillan Company, NewYork .pp 112-134.

▪ Zaid, A. (1984). *In vitro* browning of tissues and media with special emphasis to date palm cultures: A review .Date Palm J. 3:269-275.

**التطور النسيجي والتشريحي للبراعم العرضية المتولدة من تضاعف كالس نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الشويثي المزروع خارج الجسم الحي**

.....

علي حسين محمد الطه ، احمد ماضي وحيد المياحي ، سحر عبد العباس مالك السعدي

# Histological and anatomical development of initiated adventitious buds from multiplied primary callus of Shwaithy date palm cultivar ( *Phoenix dactylifera* L.) *in vitro*

**Ali H. M. Attaha** — **Agriculture College, University of Basrah**

**Ahmed M.W. Al-Mayahi** — **Date Palm Research Center, University of Basrah**

**Sahar A.A.M. Al - Saadi** — **Science College, University of Basrah**

**SUMMARY**

The present study was conducted on apical buds of Shwaithy date palm cultivar to investigate effect of different " MS" nutrient media , supplemented with α-naphthalene acetic acid "NAA" and isopentenyl adenine " 2iP" on the stimulation of primary callus to produce organogenesis using tissue culture techniques . The anatomical study of the responded explants revealed the presence of special mechanism for the differentiation of the formed adventitious buds from the primary callus. The continuation of recapturing the primary callus on "MS" media, supplemented with 1 mg / l NAA and 3 mg / l 2iP, resulted in the development of meristemoids to meristems, distinguished by a large central nuclei (length : 100 µm and width : 25 µm). Further development of the cultured meristematic tissues led to either the formation of independent nodules with different size, shape and pattern of growth, or to become vascular bundles, or to be developed to produce adventitious buds. Transferring adventitious buds from stimulating MS media to multiplying MS media which was supplemented with 1 mg / l NAA and 4 mg / l 2iP induced further cell division in one direction, followed by more cell division in two directions , and this manipulation gained more cell division and multiplication in many directions and then to be initiated as adventitious buds. Development of adventitious buds was coincided with the formation of primordial roots and shoots and many vascular bundles which can be developed to become plantlets.

Key words : *Phoenix dactylifera* L. ; Tissue culture ; Organogenesis ; Anatomical development .Shwaithy