تاثير الـــ NAA و2iP والكبريتات اللاعضويه وPEG وكبريتات الادنين في نضج الاجنه الخضريه لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف القنطار المكترة خارج الجسم الحي

احمد ماضي وحيد المياحي

مركز ابحاث النخيل – جامعه البصرة

الخلاصه

نُفذت هذه الدراسة خلال موسم النمو ٢٠٠٩ على نخيل التمر صنف القنطـــار المكتـــر خارج الجسم الحي. وذلك لغرض تحفيز نمو الاجنة الخضرية ونضجها وزيادة نسبة انباتها . وقد اظهرت نتائج هذه الدراسة ان الاجنة التي مصدرها التوليفة المكونة من 5 ملغم / لتـــر NAA + 2 ملغم / لتر 2iP قد تفوقت في الحصول على اعلى نسبة من الاجنة الناضـــجة التي تميزت بتماثلها في النضج وسهولة عزلها بصورة منفردة مقارنة بالمعاملات الاخرى . كما واظهرت نتائج البحث اهمية املاح الكبريتات اللاعضوية في تكوين الاجنة الخضـــرية ونضجها ، وان زيادة تركيزها من ١٠ إلى ٢٠ سم^{٣} / لتر ضمن تركيبة الوسط الخاص بنمو وتطور الاجنة ضروريا في الحصول على اجنة ناضجة ومكتملة النمو. كما وبينت الدراسة ايضا وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للاجنة الناضجة التي مصدرها الوسط الحـــاوي على PEG ٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥% حيث بلغت ٨٠ % مقارنة بتلك المزروعة في الوسط غير المزود بـــ PEG٨٠٠٠ حيث بلغت النسبة المئوية للاجنة الناضجة فيه ٥٤.٣٤ % . كما وتفوق الوسطان المزودان بـــ٨٠ و ٦٠ ملغم / لتر كبريتات الادنين معنويا في النسبة المئوية للاجنة الناضجة والتي بلغت ٧٥.٠ % و٦٦.٦٧% على التوالي مقارنة بالتركيز ٤٠ ملغم / لتر منه حيث بلغت النسبة المئوية للاجنة الناضجة فيه ٤٣.٧٥ % .

المقدمه

نخلة التمر . *Phoenix dactylifera* L من اشجار الفاكهة المستديمة الخضرة والتي تنتمي إلى العائلة Arecaceae ، وتشكل هذه الشجرة اهمية اقتصادية كبيرة ومصدرا غذائيا جيدا لكون ثمارها غنية بالسكريات والفيتامينات والعناصر المعدنية والطاقة ، كما وانها تدخل في العديد من الصناعات الغذائية (البكر،١٩٧٢) .

إكثار نخيل التمر بزراعة نسجها مخبريا (*In vitro*) اصبح امرا ضروريا لضمان تجديد مزارع النخيل وإكثارها . إن إكثار النخيل بطريقة تكوين الاجنة الخضرية قد تطور في نهايات سبعينيات القرن الماضي على يد العديد من الباحثين المختصين بالزراعة النسيجية ومنهم (Reynolds and Murashige,1979 و Tisserat,1979 و Reuveni,1979) . واستغلت هذه الطريقة في إكثار النخيل على نطاق تجاري من عدة شركات عالمية متخصصة في هذا المجال (Amin, 2001) .ان الكالس المزروع في الوسط الغذائي الخالي من الاوكسينات يفقده القدرة على تكوين الاجنة بمرور الوقت (Reinert and Bajaj,1977) . كما وان الزراعة المتكررة تؤدي إلى تدهور الكالس الجنيني وانخفاض قدرته على تكوين الاجنة الخضرية ، فضلا عن ان الكالس المزروع يتطلب بعض المركبات والهرمونات لكي يتابع نموه وتمايزه إلى اجنة خضرية ، إذ إن استهلاك هذه المواد من النسيج النباتي بمرور الوقت يَضعف الكالس ويعمل على انخفاض قدرته في تكوين الاجنة الخضرية (Margara,1982) . ويستخدم الكلايكول متعدد الاثيلين "Poly ethylene glycol" [PEG] في الاوساط الغذائية المعدة لإكثار العديد من النباتات مخبريا لتحسين نموها ، وان استخدام هذه المادة اثناء مرحلة التكوين الجنيني قد حفز حصول تغيرات مظهرية ونتج عن دلك زيادة قابليتها على تحمل ظروف الشد ومراكمة نواتج ايضية مختلفة (Stasolla *et al.*,2002) . اما فيما يخص اشجار النخيل فان غالبية الدراسات تركزت حول استخدام هذه المادة في مرحلة الاقلمة للنبيتات (Zaid and Wet, ٢٠٠١) . اجري هذا لبحث بهدف تحفيز الكالس الجنيني وتمايزه إلى اجنة خضرية ناضجة باقل عدد مرات من إعادة الزراعة ، ودلك عن طريق تحديد التوليفة المناسبة لمنظمي النمو α-Naphthalene acetic acid "NAA" و"2iP" Isopentenyl adenine ، وتحديد متطلباتها من الكبريتات اللازمة لنمو وتطور الاجنة الخضرية ونضجها ، خاصة وان الدراسات لم تشر إلى دور العناصر الكبرى والصغرى ومنها الكبريتات في تحسين نمو الاجنة الخضرية ، فضلا عن دراسة تاثير الكلايكول متعدد الاثيلين[PEG] Poly ethylene glycol وكبريتات الادنين في نضج الاجنة الخضرية وبما يضمن الحصول فيما بعد على النبيتات الكاملة باعداد كبيرة والجاهزة للاقلمة .

مواد وطرائق العمل

نُفذ هذا البحث في مختبر زراعة الانسجة النباتية التابع لمركز ابحاث النخيل والتمور في جامعة البصرة خلال موسم النمو ٢٠٠٩ ، حيث استؤصلت البراعم الطرفية Shoot tips والبراعم الابطية Axillary buds والبادئات الورقية Leaf bases من فسائل نخيل التمر ،صنف " القطار" التي تتراوح اعمارها بين (٣ ٤) سنوات . وضعت الاجزاء النباتية المستاصلة في محلول مانع الاكسدة ومن ثم جرى تعقيمها بوضعها في محلول هايبوكلورايت الصوديوم بتركيز ٢٠% مع إضافة قطرة واحدة من المادة الناشرة " Tween-20" لكل 100 مل مع التحريك بين فترة واخرى ولمدة ٢٠ دقيقة ، ومن ثم استخرجت الاجزاء النباتية من محلول التعقيم وغسلت بالماء المقطر . بعدها زرع كل ربع برعم طرفي في داخل انبوبة زجاجية معقمة ، بينما زرعت البراعم الابطية والبادئات الورقية كاملة داخل الانابيب المعقمة . سدت فوهات الانابيب المزروعة بالقطن الطبي وغلفت اعناقها باوراق الالمنيوم واحتوت انابيب الزراعة على الوسط الغذائي المكون من املاح (MS) الموصوفة من (Murashige and Skoog , 1962) المضاف اليه المواد التالية بالتراكيز المثبتة بالملغم / لتر وكما يلي : فوسفات الصوديوم (١٧٠) ، سلفات الادنين (٤٠) ، سكروز (٣٠٠٠٠) ، ميزاينوسيتول (١٠٠) ، ثيامين (٠.٥) ، مسحوق الفحم المنشط (٢٠٠٠) والاكر (٥٠٠٠) . ولتحفيز الاجزاء النباتية على تكون الكالس الاولي زود الوسط بمنظمي النمو 2,4-D بتركيز ٤٠ ملغم / لتر والـ "2iP بتركيز ٣ ملغم/ لتر. حضنت الزروعات في الظلام المستمر وعلى درجة حرارة (27 ± 1) مْ . بعد تكون الكالس الاولي جرى إعادة زراعته على اوساط غذائية جديدة حاوية على ١٠ ملغم / لتر NAA و٣ ملغم / لتر 2iP مع تحضين الزروعات على درجة حرارة (27 ± 1) مْ وعند شدة إضاءة "1000" لوكس وبمعدل "١٦" ساعة ضوئية ، حيث حفز ذلك تكون الكالس الجنيني " embryogenic callus" بعد الزراعة الثانوية الثانية .

٤ نضج الاجنه الخضريه :

٤ ١ : تحضير منظمي النمو NAA و 2iP بحثا عن تاثيرها في نضج الاجنه الخضريه .

نُقل الكالس الجنيني إلى وسط الـ MS مع المواد وتراكيزها المثبتة بالملغم / لتر وكما يلي : فوسفات الصوديوم (١٧٠) ، سلفات الادنين (٤٠) ، سكروز (٤٥.٠٠٠) ، ميزاينوسيتول (١٠٠) ، ثيامين (١.٠) ، بيرودكسين (١.٠) بايوتين (١) ، غلوتامين (١٠٠) ، مسحوق الفحم المنشط (١٥٠٠) والاكر (٥٠٠٠) ، كما زود الوسط بمنظمات النمو التالية ووفقاً للمعاملات التالية (ملغم / لتر) . إضافة اوكسين الـNAA لوحده وبالتراكيز (صفر، ١ ، 5) ، بالإضافة الى معاملة (٥ ملغم / لتر NAA + ٢ ملغم / لتر 2iP) . حسبت النسبة المئوية للاجنة الناضجة بعد عملية إعادة الزراعة الثانية والتي كانت تجرى كل ستة اسابيع . استخدم (١٢) مكرر لكل معاملة ، وحضنت الزروعات

على درجة حرارة (27 ± 1) مْ وشدة إضاءة "1000" لوكس بمعدل "١٦" ساعة ضوئية / يوم .

٢: اختبار الكبريتات بحثا عن تاثيرها في نضج الاجنه الخضريه .

وزنت عناصر كل مجموعة (املاح موراشيكي وسكوك MS) على حده وهذه المجاميع هي الكبريتات Sulphates والمولبيدات P.B.MO والهاليدات Halides والحديد المخلبي FeEDTA ، بعدها اذيبت كل مجموعة في دورق حجمي سعته ١٥٠٠ سم ٣ يحتوي على ١٠٠٠ سم٣ من الماء المقطر المعقم ، وحفظت في قنينة معقمة وخزنت في الثلاجة لحين استعمالها ، اما مجموعة النترات nitrates والمكونة من NH_4NO_3 و KNO_3 فتضاف مباشرة إلى الوسط الغذائي وبالتراكيز (١.٦٥٠ و 1.900) غرام / لتر لكل منهما على التوالي . وعند تحضير لتر واحد من الوسط الغذائي يَضاف عادة ١٠ سم٣ " قوى كاملة" . اما في هذه الدراسة فاختبرت ثلاثة تراكيز من املاح الكبريتات اللاعضوية ، وهذه التراكيز هي (صفر و ١٠ سم٣ / لتر و ٢٠ سم٣ / لتر) بحثا عن تاثيرها في نضج الاجنة الخضرية . حيث نقل الكالس الجنيني المتكون إلى وسط MS مع المواد المذكوره سابقا . حَسبت النسبة المئوية للاجنة الناضجة بعد عملية إعادة الزراعة الثانية. واستخدمت تسعة مكررات لكل معاملة. شروط التحضين وإعادة الزراعة كما مر ذكره في الفقرة السابقة.

٣: تحضير الكلايكول متعدد الاتيلين "Poly ethylene glycol" [PEG] بحثا عن تاثيره في نضج الاجنه الخضريه

نقل الكالس الجنيني المتكون إلى وسط MS مع المواد المذكورة سابقا ، مع إضافة الـPEG ٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥% ، فضلا عن الزراعة في الوسط الخالي من PEG (معاملة المقارنة) . حَسبت النسبة المئوية للاجنة الناضجة بعد عملية إعادة الزراعة الثانية . استخدم (١٢) مكرر لكل معاملة . شروط التحضين وإعادة الزراعة كما مر ذكره سابقا .

٤: تحضير التراكيز المختلفه من كبريتات الادنين بحثا عن تاثيرها في نضج الاجنة الخضريه .

اختبرت ثلاثة تراكيز من كبريتات الادنين وهي (٤٠ و٦٠ و٨٠) ملغم / لتر بحثا عن تاثيرها في نضج الاجنة الخضرية . وتكون الوسط الغذائي من املاح (MS) مع المواد المذكورة سابقا عدا المادة المختبرة ، كما احتوى الوسط ايضا على ٠.١ ملغم / لتر NAA و ٢ ملغم / لتر 2iP . وقد استخدم (٤) مكررات لكل معاملة زرع في كل منها (٣) اجنة ، تم انتخاب هذه الاجنة بحيث كانت متناسقة في الطول والحجم قدر الإمكان . شروط التحضين وإعادة الزراعة كما مر ذكره سابقا .

٢ تصميم التجربه والتحليل الإحصائي .

نفذت تجارب هذه الدراسة كتجارب بسيطة وحسب التصميم العشوائي الكامل ، واجري اختبار الفرق بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي المعدل (R.L.S.D) وبمستوى احتمال ٥% . اعتمادا على المرجع (الراوي وخلف الله ،١٩٨١) .

النتائج والمناقشه

١- تأثير مصدر الاجنه في نضجها:

١ ١: تأثير منظمي النمو NAA و 2iP في نضج الاجنه الخضريه:

يتضح من النتائج في الجدول (١) إلى تفوق الاجنة التي مصدرها التوليفة المكونة من(٥) ملغم / لتر NAA+(٢) ملغم / لتر 2iP في الحصول على اعلى نسبة من الاجنة الناضجة والتي بلغت ٦٦.٦٧% وتميزت بتماثلها في النضج وسهولة عزلها بصورة منفردة مقارنة بمصادر الاجنة الاخرى . فيما سجلت اقل نسبة للاجنة الناضجة عند معاملة المقارنة حيث بلغت نسبة الاجنة الناضجة فيها ٨.٦٦% (لوحة ١ ا) .

إن سبب تفوق الاجنة التي مصدرها التوليفة المكونة من (٥) ملغم / لتر NAA+(٢) ملغم / لترiP2 قد يعود إلى إحداث التوازن الهرموني المطلوب في الوسط الغذائي والذي ادى إلى زيادة نشاط الانقسام الخلوي وتمايز الخلايا وبالتالي الحصول على الاجنة الخضرية الناضجة (المعري ،١٩٩٥). كما اكدت التجارب على اهمية السايتوكاينيات في استحثاث الاجنة الخضرية وبالتالي ضرورة وجودها في الوسط الخاص بإكثار نخيل التمر طيلة فترة الزراعة من الزراعة الاولية حتى الحصول على النبيتات الكاملة(Jablonski and Skoog,1954)وعليه فان الوسط غير المزود بـ2iP قد تميز بسرعة تمايز قطب الجدور والذي ادى في النهاية إلى موت الاجنة . ويمكن ان يَعزى السبب في انخفاض النسبة المئوية للاجنة الناضجة عند معاملة المقارنة (الخالية من منظمي النمو) إلى تعرض خلايا الكالس الجنيني إلى كبح شديد نتيجة لنقلها مباشرة من اوساط مزودة بتراكيز عالية من منظمات النمو إلى اوساط تخلو منها والذي سبب الحصول على اجنة ضعيفة وملتفة حول بعضها البعض (لوحة١ ب) .

جدول (١) تاثير منظمي النمو NAA و2iP في النسبه المئويه للأجنة الناضجة .

المعاملات (ملغم / لتر)	النسبه المئويه للاجنه الناضجه (%)
(مقارنه)0	8.33 c
NAA(1)	16.67 c
NAA(5)	41.66 b
(٥)+NAA(٢ 2iP)	66.67 a

* المعدلات التي يتبعها نفس الحرف او الاحرف لا تختلف عن بعضها معنويا واختلافها دلالة وجود فروق معنوية بينها على مستوى احتمالية 5% .

(ب)

(ا)

لوحه (١) الاجنه الناميه في (ا) الوسط المزود بـــ٥ ملغم / لتر NAA و ٢ ملغم / لتر 2ip (ب) الوسط الخالي من منظمات النمو .

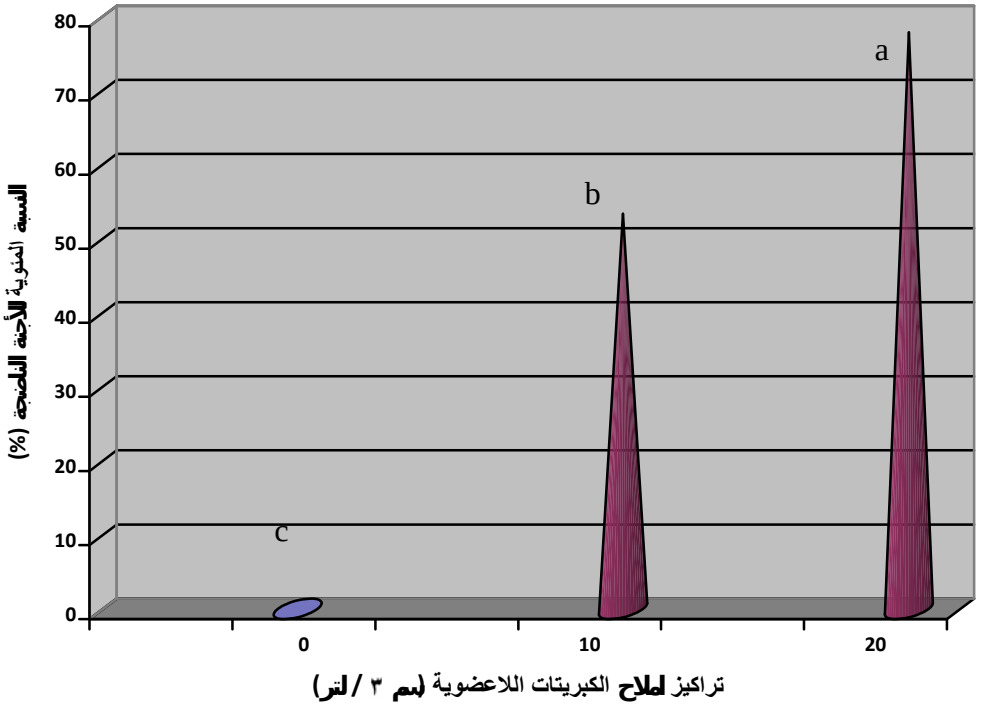
٤ ٢: تاثير الكبريتات في نضج الاجنه الخضريه .

يظهر الشكل (٢) إلى اهمية املاح الكبريتات اللاعضوية في تكوين الاجنة الخضرية ونضجها ، حيث تميز الوسط غير المزود باملاح الكبريتات اللاعضوية بعدم تمايز انسجة الكالس الجنيني المزروعة فيه إلى اجنة خضرية ، كما بينت الدراسة ان الوسط الحاوي على (٢٠ و ١٠) سم^{٣} / لتر من املاح الكبريتات اللاعضوية كان مناسبا لتمايز انسجة الكالس الجنيني إلى اجنة خضرية ونضجها مقارنة مع الوسط الخالي منها، ومع هذا فان الوسط الحاوي على ضعف التركيز (٢٠) سم^{٣} / لتر من املاح الكبريتات اللاعضوية كان اكثر ملائمة لنضج الاجنة الخضرية والتي بلغت ٧٧.٧٨ % ، حيث اظهرت التحليلات الإحصائية تفوقها معنويا مقارنة مع الوسط المزود بـ ١٠ سم^{٣}والذي بلغت النسبة المئوية للاجنة الناضجة فيه ٥٥.٥٦ % . وبلغ عدد الاجنة الناضجة المسجلة عند الوسط المزود بضعف التركيز (٢٠) سم^{٣} / لتر من املاح الكبريتات اللاعضوية ١٣ جنينا مقارنة باعدادها المسجلة عند الوسط المزود بـ ١٠ سم منها والبالغ ٥ اجنة ناضجة فقط (البيانات غير معروضة) .

ان دور الكبريتات في تمايز الاجنة الخضرية لنخيل التمر قد يرجع إلى دور الكبريت في تركيب البروتينات"Ferredoxin" والتي تحتوي على نسبة عالية من وحدات السيستين " Cysteine (Ding *et al.*, 2005) . وتوفر الحامض الاميني في الوسط الغذائي اكثر جاهزية للامتصاص من النيتروجين غير العضوي ، كما ان وجود مصدر للنيتروجين العضوي يساعد خلايا الكالس الجنيني على الانقسام والنمو من خلال مساهمته في زيادة عملية التنفس وإنتاج مركب الطاقة (ATP) الذي يستفاد منه اثناء النمو (Glusman,1992) . ان تكون السيستين Cysteine يحصل عن طريق اختزالS-assimilation ، وذرة الكبريت في الحامض الاميني Cysteine تستعمل مباشرة في بناء مركبات الكبريت العضوية الاخرى كالتايمين"Thiamin" والبايوتين"Biotin" (Begley *et al.*,1999) . حيث يعد هذين الفيتامينين ضروريين في تحسين تكوين الاجنة الخضرية وتطورها وسبب غياب التايمين فشل تكون الكالس وعدم تمايز الاجنة الخضرية (Jameel and Al-Khayri , 2001)

تتفق هذه الدراسة مع Sangare and Omokolo(2008) اللذان أشارا إلى أهمية الكبريتات في تمايز اجنة نبات الكاكاو (*Theobebroma cacao* L.) المكثرة خارج الجسم الحي .

وبناءا على ماتقدم يتضح بجلاء اهمية تزويد الوسط الغذائي بالكبريتات ، مع ضرورة زيادة تركيزها إلى ٢٠ سم^{٣} اذا كان معدا لنمو الاجنة الخضرية وتطورها والذي بدوره ينعكس ايجابيا على نسبة الاجنة الناضجة ونسبة الإنبات وبالتالي زيادة عدد النبيتات المتكونة .



شكل(٢) تاثير التراكيز المختلفه لاملاح الكبريتات اللاعضويه في النسبه المئويه للاجنه الناضجه .

٤ 3: تاثير الكلايكول متعدد الاتيلين "Poly ethylene glycol" [PEG] في نضج الاجنه الخضريه .

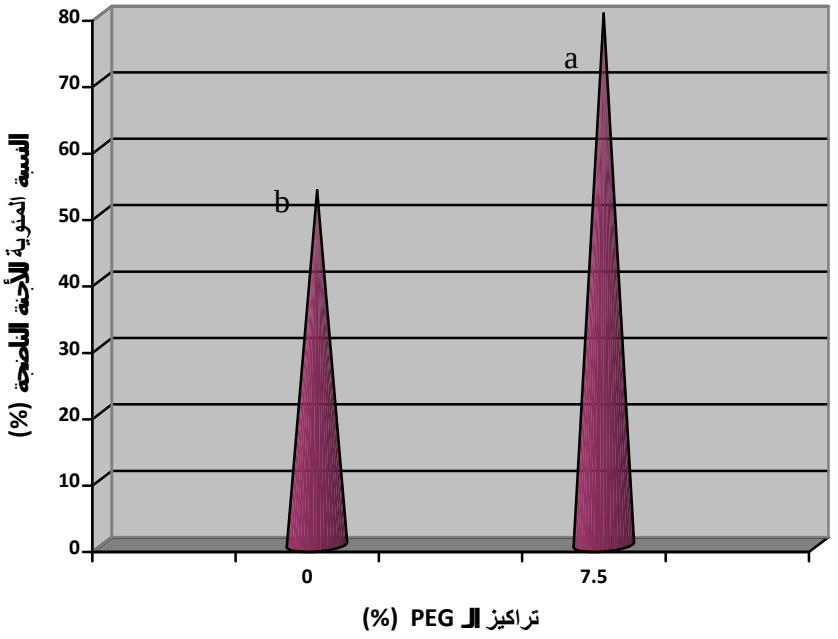
يوضح الشكل (٣) وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للاجنة الناضجة والتي مصدرها الوسط الحاوي على PEG ٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥ % والتي بلغت ٨٠ % مقارنة بتلك المزروعة في الوسط غير المزود بالــ PEG٨٠٠٠ والتي بلغت النسبة المئوية للاجنة الناضجة فيه ٥٣.٣٤% . وقد بلغ عدد الاجنة الناضجة المسجلة عند الوسط المزود بــPEG ٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥ % ١٩ جنينا مقارنة باعدادها المسجلة عند الوسط غير المزود بــPEG والبالغ ٧ اجنة ناضجة فقط (البيانات غير معروضة) .

كما اظهرت الدراسة ايضا انخفاض المحتوى المائي للاجنة الخضرية التي مصدرها الوسط الحاوي على PEG٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥ % والذي بلغ ٧٥% مقارنة بتلك المزروعة في الوسط الخالي من الــ PEG (معاملة المقارنة) حيث بلغ محتواها المائي ٨٣ % (شكل ٤)

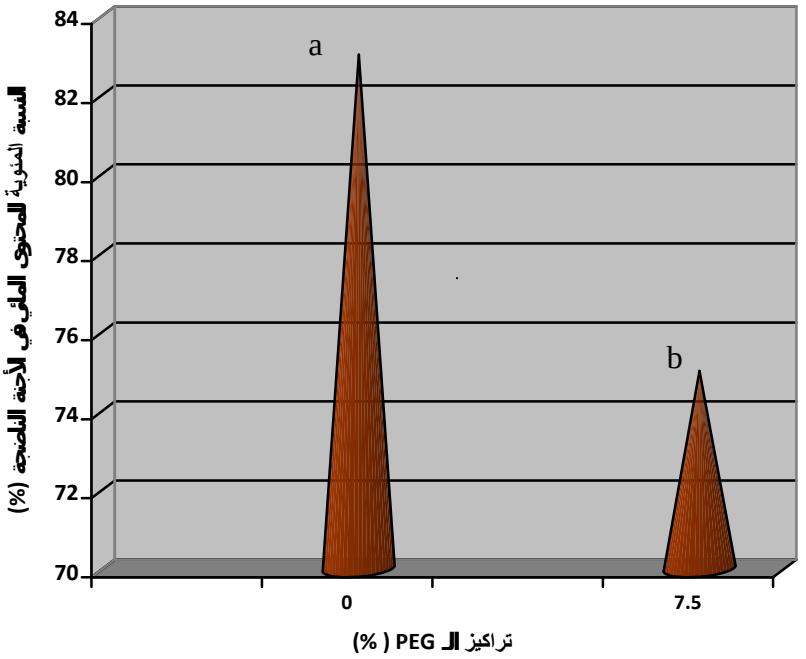
ان استخدام الــ PEG٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥% في الاوساط الغذائية خاصة تلك التي تتميز باوزانها الجزيئية العالية هو لعدم تغلغله في خلايا النبات ، حيث يعمل على خفض الجهد الازموزي لبيئة النبات ، وخفض محتوى الاجنة المائي وبالتالي زيادة عدد

الاجنة الناضجة (لوحة ٢) . حيث افادت الدراسات إلى ان هذه المادة سببت زيادة قابلية الاجنة على تحمل ظروف الشد وتراكم نواتج ايضية مختلفة (Stasolla *et al*.2002) .

وقد يرجع السبب وراء تفوق الوسط الحاوي على الـ PEG ٨٠٠٠ بتركيز ٧.٥% في النسبة المئوية للاجنة الناضجة الى تراكم السكريات والاحماض الامينية مسببة بذلك انتاج الاجنة الخضرية الناضجة (Hauda *et al*., 1982) . وتلعب الكاربوهيدرات دورا في توجيه الايض باتجاه الدخول في عملية التكوين الجنيني والذي ينعكس ايجابيا على عدد ونوعية الاجنة المتكونة (Joy *et al*. 1991;Atree *et al*. 1992).



شكل (٣) تاثير الكلايكول متعدد الاتيلين" بتركيز ٧.٥% في النسبه المئويه للاجنه الناضجه .



شكل(٤) تاثير الكلايكول متعدد الاثيلين" بتركيز ٧.٥% في محتوى الاجنه المائي .

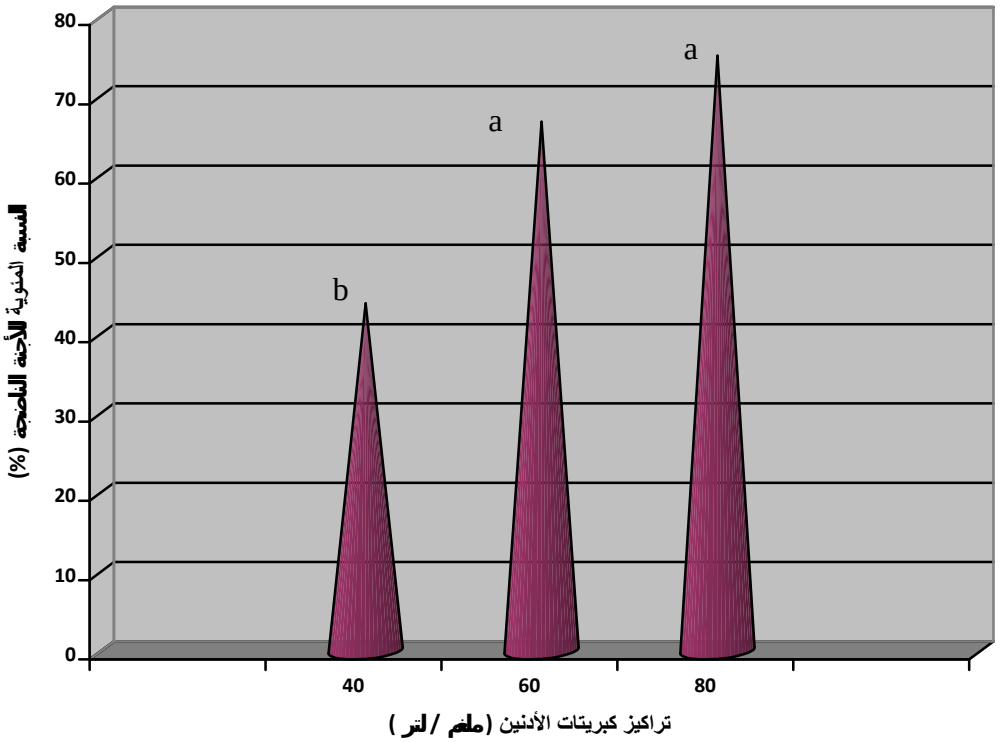
لوحه (٢) الاجنه الناميه التي مصدرها الوسط الغذائي المزود"بالكلايكول متعدد الاثيلين" بتركيز ٧.٥%.

٤ : تاثير كبريتات الادنين في نضج الاجنه الخضريه .

يتضح من الشكل (٥) وجود زيادة معنوية في قيمة تاثير التراكيز المختلفة لكبريتات الادنين في نضج الاجنة الخضرية مقارنة بالمعاملة المحايدة ، حيث سجلت اعلى نسبة مئوية للاجنة الناضجة عند الوسط المزود بـ ٨٠ ملغم / لتر من كبريتات الادنين والتي بلغت نحو

٧٥% ، فيما سجلت اقل نسبة للاجنة الناضجة عند الوسط المزود بـ ٤٠ ملغم / لتر كبريتات الادنين والتي بلغت ٤٣.٧٥% .

ويمكن ان يعزى السبب وراء الزيادة في النسبة المئوية للاجنة الناضجة الى التراكيز العالية من كبريتات الادنين التي حفزت الانقسامات الخلوية للاجنة الخضرية (1957, Skoog and Miller) وبالتالي حفزت نمو الاجنة واسرعت من تطورها ونضجها . كما ان الادنين يعمل على تقليل تاثير الاوكسين ، حيث تعد التراكيز المنخفضة من اوكسين الـ NAA محفزة لتحور اكبر عدد ممكن من العقد الجنينية الى اجنة اسطوانية (مطر ، ١٩٨٦) . وبناءا على ما تقدم يتضح اهمية تزويد الوسط بكبريتات الادنين وزيادة تركيزها إلى ٨٠ ملغم / لتر لدورها في تحسين نمو الاجنة الخضرية ونضجها .



شكل(٥) تاثير التراكيز المختلفه لكبريتات الادنين في النسبه المئويه للاجنه الناضجه .

المصادر

البكر،عبد الجبار(١٩٧٢). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها.مطبعة العاني. بغداد العراق .

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، محمد عبد العزيز(١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.٤٨٨ صفحة.

مطر ، عبد الامير مهدي (١٩٨٦) . دراسة تشريحية لنخلة التمر المكثرة خارج الجسم الحي. إصدارات ندوة النخيل الثانية، جامعة الملك فيصل، الجزء الاول ٧٦ ٨٦ صفحة . المملكة العربية السعودية .

المعري، خليل وجيه (١٩٩٥).إكثار النخيل بوساطة تقنيات زراعة الانسجة النباتية . كلية الزراعة . جامعة دمشق .

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 .

Attree,S.M.;Pomerroy,M.K.and Fowke,L.C.(1992). Manipulation of conditions for culture of somatic embryos of white spruce for improved triacyl glycerol biosynthesis and desiccation tolerance . Planta, 187:395-404.

Begley, T.P. ;Xi ,J.;Kinsland,C.;Taylor ,S. and McLafferty ,M.(1999) . The enzymology of sulphur activation during thiamin and biotin biosynthesis. Curr. Opine. Chem. . Biol.3 :623-629.

Ding, B.E.;Smith ,E.S.and Ding. H.(2005) . Mobilization of the Iron center in IscA the Iron –Sulfur Cluster Assembly in IscU. Bioch. J. Immediate Publ.

Glusman ,K.F.(1992). In : Biosynthesis and molecular regulation of amino acid in plants (B.K.Singh;H.E. Flores and J.C.Shannon eds).pp:217-228.Amercan Society of Plant Physiologists, Maryland .

Hauda, A. K. Bressan, R. A.; Handa, S. and Hasegawa ,P.M. (1982). Characteristics of cultured tomato cells after prolonged exposure to medium containing polyethylene glycol [PEG]. Plant Physiol. 69:514-521.

Jablonski,J.R and Skoog,F.(1954).Cell enlargement and cell division in excised tobacco pith tissue .Physiol.Plant.18:941-944.

Jameel , M. and Al-Khayri, (2001). Optimization of biotin and thiamine requirements for somatic embryogenesis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) .*In vitro* Cell. Dev. Bio.Plant.37:453- 456.

Joy .R.W..Yenng ,G.C.; Kong ,L.and Thorpe ,T.A.(1991).Development of white spruce somatic embryos :1.Storage product deposition *In vitro* Cell. Dev. Biol. 27:32-41.

Margara,J.(1982) . Base de la multiplication vegetative .INRA,149,Ryede Grenelle ,75341. Paris, France, 261p.

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

Reinert, J. and Bajaj,Y.(1977) . Applied and fundamental aspects of plant cell.Tissue and organ culture. Springer-Verlag .New York ,803P.

Reynolod,J.F. and Murashige,T.(1979). A somatic embryogenesis in callus cultures of palms . *In vitro*15;383-387.

Reuveni, O. (1979) .Embryogenesis and plantlets growth of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) derived from callus tissues . Plant Physiol. (Supple) 63;138.

Sangare,A.and Omokolo,S.(2008). Effect of $MgSo_4$ and K_2So_4 on somatic embryo differentiation in *Theobebroma cacao* L. Plant Cell Tiss. Organ Culture .94:149-160.

Skoog,F. and Miller,C.O.(1957) Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue culture *in vitro* , Symp.Soc.Exp.Biol.,9:118-131.

Stasolla, C.;Kong,L.;Yeung ,E.C. and Thotp,T.A.(2002). Somatic embryogenesis in conifers: Morphogenesis ,Physiology, Biochemistry and Molecular Biology . *In vitro* Cell. Dev.Bio.38 .93-105.

Tisserat,B.(1979). Propagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L). In in vitro. J.Exp. Bot., 30(119):1275-1283.

Zaid ,A. and Wet ,P.F.(2001). Date palm propagation ,Fao,Rome ,pp156.

Effect of NAA , 2iP inorganic sulphates,PEG and adenine sulphate on maturation of the somatic embryos in date palm *Phoenix dactylifera* L. cv. Quntar propagated by *in vitro* culture

Ahmed M. W. AL-Mayahi
Date Palm Research Center - University of Basrah

Summary

This study was Carried out during the growing season 2009, on Quantar date palm propagated by tissue culture technique for the purpose of Stimulating The growth and maturation of somatic embryos and increase the percentage of embryos germination. The results of this study showed that embryos originating from the combination treatment 5 mg / l NAA + 2 mg / l 2iP had the highest percentage of mature embryos which were characterized by similarity maturity and easy separation from each other compared to other treatments. The results also showed the importance of inorganic sulphate salts in the formation and maturation of somatic embryos and increasing its concentration from 10 to 20 cm^3/liter in the special medium of the growth and development of embryos deemed necessary to obtain mature embryos. The study also revealed a significant increase in the percentage of mature embryos originating from the medium containing the PEG8000 at the concentration of 7.5% which recorded 80% as compared without PEG8000(53.34%). Also the media supplied with 80 and 60 mg / l of adenine sulphate gave a significant increase in the percentage of mature embryos, which recorded 75.0% and 66.67% respectively compared with the concentration of 40 mg / l which recorded 43.75% .