أقلمة نبيتات نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. الناتجة من الزراعة خارج الجسم الحي *in vitro*

أ. د. احمد ماضي المياحي

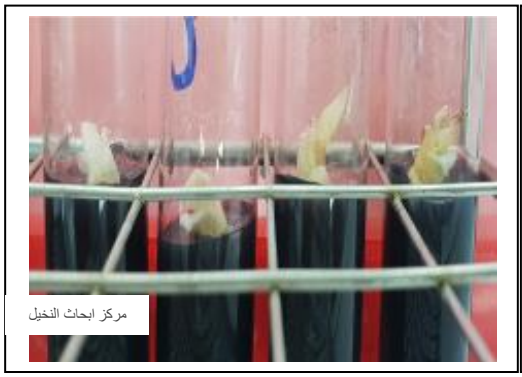
مركز ابحاث النخيل – جامعة البصرة

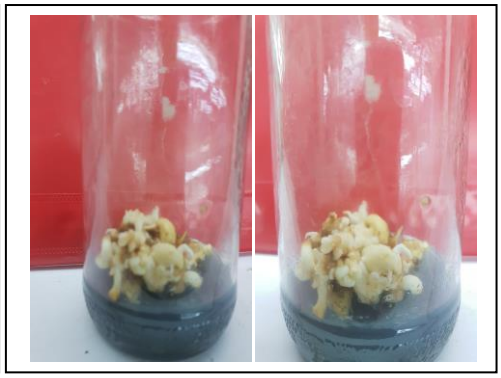
hng_1988@yahoo.com

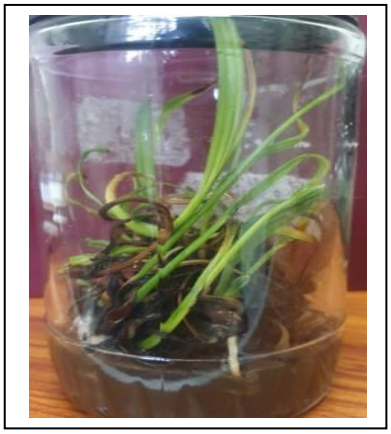
مقدمة :

لم يعد مجديا الحصول على أعداد كبيرة من أشجار النخيل الثمري بطرق إكثاره الإعتيادية الشائعة بواسطة زراعة الفسائل التي تنمو بجوار أشجار النخيل المؤنثة , كما ليس بالإمكان زراعته بواسطة البذور لأن أغلب البذور المنتشة تكون مذكرة لا تنتج ثمارًا , لذلك كان من الضروري اللجوء إلى إكثاره نسيجيا في " مختبرات زراعة الخلايا والأنسجة النباتية ", وهذا يعتبر الحل الأمثل والأسرع الذي من خلاله يمكن الحصول على الأعداد الكبيرة عالية الجودة و التي تسد الإحتياجات المتزايدة على طلب هذه الشجرة المباركة .

مراحل اكثار النخيل في المختبر 1- تجهيز فسائل الصنف المراد اكثاره 2- تشريح الفسائل بغية الوصول للبراعم 3- تجزئة البراعم القمية طوليا الى اربع اقسام وزراعتها في اوسط MSفي الظلانم بغية تحفيزها على النمو والتبرعم 4- تحفيز البراعم وتطور الافرع العرضية 5- فصل الافرع وزراعتها على وسط التجذير.







مرحلة الاقلمة

يقصـــد بالأقلمـــة نجـــاح نقـل النبيتـات الناتجـة مـن النسـيج النبـاتي مـن ظـروف المختبـر *in vitro* إلـى ظـروف الحقـل *ex vitro* . اوهي عملية تقسية النبيتات الناتجة من الزراعة النسيجية من خلال تعريضها تدريجيا الى ظروف بيئية مشابهه لنظيراتها التي تعيش في بيئتها الطبيعية تحضيرا لنقلها الى التربة.

النبيتـات الصغيرة تنمو في الاوعية تحت مستويات من الاضاءة الضعيفة وتحت ظروف التعقيم وبيئة غذائية تحتوي على كميات هائلة من السكر والمغذيات المختلفة التي تسمح بالنمو heterotrophic اي غير معتمدة الى حد كبير على التغذية الذاتية او استخدام الضوء للتمثيل الغذائي (autotrophic) وايضا في ظروف رطوبة نسبية عالية. كل هذه الظروف تتسبب في انتاج نباتات ذات شكل مظهري او تركيب تشريحي لا يتوافق مع ظروف البيئة العادية تجعله لا يستطيع التاقلم والحياة عند نقله مباشرة الى الصوبة الزراعية او الحقل.

إذ تمتـاز النبيتـات النامية فـي الأنابيـب بأنهـا رميـة التغذيـــة Hetrotrophic إذ تعتمـد بصـــورة كاملـــة علـــى الوسط الغذائي المتوفر لها فـي أوعيـة الزراعـة لـذلك فـان النبيتـــات لا تحتـــاج للقيـــام بعمليـــة البنـــاء الضـــوئي Photosynthesis ، فضلا عن ذلك فـان الجـذور وأوراق النباتـات تكـون مختلفـة فـي تركيبهـا عمـا عليـه فـي النباتـات الطبيعيـة وتتصـف النباتـات النسـيجية بضـعف نمـو طبقـة الكيوتكل وهـي طبقـة الشمع التـي تغلـف الأوراق أو غيابهـا (ان فقدان النبيتات لحيويتها في مرحلة الاقلمة هي نتيجة لعدم قدرتها على بناء الطبقة الشمعية في مرحلة التجذير) , كمـا إن الثغـور الموجـودة فـي الأوراق تكـون مفتوحـة ولا تكـون كفـوءة فـي عملهـا ممـا تسـبب فـي فقـدان كميـة كبيـرة من المـاء Autotrophic. ولذلك يكون من الضروري اقلمة النباتات تدريجيا لتتأكد (شكل 3) من الابقاء عليها حية عبر زيادة سماكة طبقة الكيوتكل وزيادة التحكم بعملية فتح وغلق الثغورمن قبل النبيتات الناتجة من الزراعة النسيجية فضلا عن تكوّن اوراقا جديدة تستطيع من خلالها ان تستمر في الحياة تحت الظروف الطبيعية لنمو النباتات . وخـلال عمليـات الأقلمـة يـتم جعـل النباتـات قـادرة علـى تصـنيع غـذائها فتتحـــول مـن رميـة التغذيـة إلـى ذاتيـة .

الاضاءة 1000-500

5000-2000 candles/foot

أولا مراحل الآقلمة

يعتبر نقل نبيتات نخيل التمر الخارجة من المختبر لظروف الحياة الحرة (خارج المختبر) المشكلة التى تعوق نجاح تكنيك أكثار نخيل التمر بزراعة الآنسجة ، حيث تتصف النبيتات الناتجة من زراعة الآنسجة بكونها حساسة ورهيفة لانها كانت داخل جو صناعى كامل فى غرف النمو لذلك فهى تتطلب عناية كبيرة أثناء نقلها الى الوسط الطبيعى وتتم عملية الآقلمة على مرحلتين:

1- مرحلة الآقلمة (داخل المختبر) : 2- مرحلة الآقلمة (الخارجية):

1- مرحلة الآقلمة (داخل المختبر):

حيث يجب أن تتعرض النباتات تدريجيا الى الآضاءة الغير مباشرة مع نسبة عالية من الرطوبة تنقل النباتات الى انابيب تحتوى على بيئة سائلة و أملاح معدنية منخفضة التركيز ونسبة قليلة جدا من السكر وتتم تغطية الآنابيب باحكام برقائق من الآلومنيوم ثم تعمل ثقوب فى الغطاء تدريجيا نبدا بثقب واحد ثم نتوالى بعمل الثقوب حتى يتم ازالة الغطاء تدريجيا .

2- مرحلة الآقلمة (الخارجية):

تنقل النباتات المجذرة (الكاملة والتى تحتوى على مجموع جذرى وورقى) بواسطة ملقط وتغسل الجذور بالماء لازالة بقايا الوسط المغذى العالق بالجذور لان بقايا الوسط الحاوى على السكر يساعد على الآصابة بالفطريات والتى بدورها تعمل على تعفن الجذورثم يتم معاملة الجذور بمبيد فطرى وغالبا ما تتم هذه العملية في حضانات مجهزة لذلك ومزودة بعدادات لدرجات الحرارة ليلاً ونهارا وأخرى للرطوبة والإضاءة (شدة الإضاءة – عدد ساعات الإضاءة) وهذا على النطاق البحثى أما على النطاق التجارى فإنها تتم في بيوت زجاجية مجهزة لذلك والتى تحتوى على مراوح ووحدة تبريد حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين 25- 27 درجة و نسبة رطوبة 85-90% وشدة أضاءة 1000-8000 Lux (وحدة شدة الآضاءة) ، وغالبا مايستخدم نظام الرى بالرش (الضباب) أو التغطية بأكياس البلاستيك (انفاق بلاستيكية).

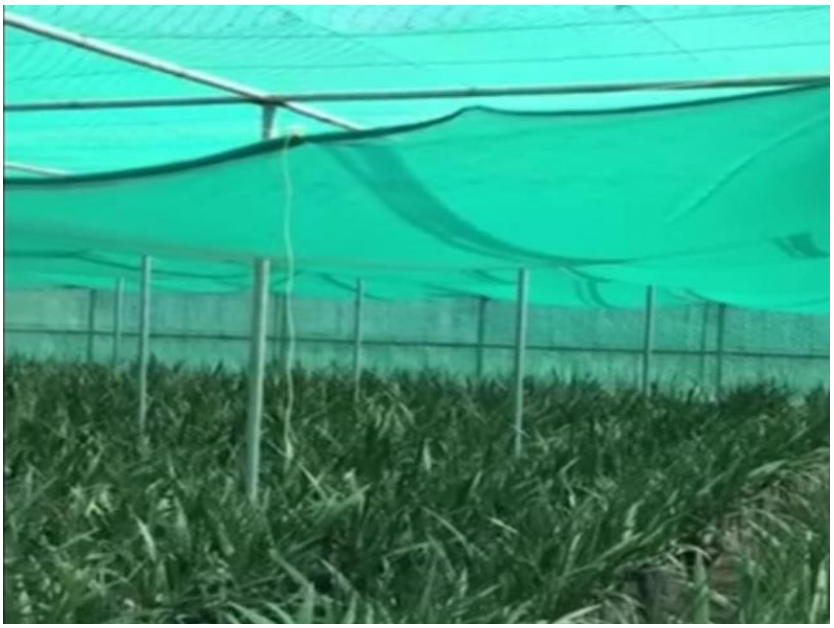
نباتات نخيل التمر المكثرة بالمختبر وزراعتها في اصص التربة

حاضنة لاقلمة النباتات مصنعة محليا

اقلمة النباتات باستخدام الري بالضباب داخل البيت الزجاجي (لمدة ثلاثة اشهر)

تغطية النباتات باغطية بلاستيكية وتثقيبها بدءا من الاسبوع الثاني او الثالث (لمدة ثلاثة اشهر)

الاستمرار بأقلمة النباتات بنقلها الى البيت البلاستيكي وزراعتها باوعية اكبر حجما وتحضينها تحت نفس الظروف في البيت الزجاجي (مكيف صحراوي) (لمدة ستة اشهر)



نقل النباتات الى الظلة الخشبية والمغطاة بغطاء مشبك مزدوج حتى تكون 4 اوراق حقيقية وتكون جاهزة للنقل للحقل (لمدة ستة اشهر)

العوامل المؤثرة على نجاح عملية الآقلمة: 1- عوامل متعلقة بالنبات :

أ- تتأثر عملية الآقلمة بطبيعة نمو جذور (وهى مازالت داخل المعمل)النباتات تأثير كبير فيجب أن تحتوى النباتات على جذور أولية وجذور ثانوية (عرضية) ويجب أن تحتوى على 3 أوراق على الآقل حتى نحصل على نسبة نجاح عالية أثناء عملية الاقلمة.

ب- النباتات القصيرة طولها أقل من 5 سم والتى تحتوى على عدد قليل من الآوراق (ورقتين) تقل نسبة نجاحها فى عملية الاقلمة.

لقد أثبتت الدراسات فى هذا المجال أن النبات المثالى الذى يحقق نسبة عالية من النجاح فى عملية الاقلمة يجب الآ يقل طولة عن 10-12 سم وأن يحتوى على 2-3 أوراق على الآقل ومجموع جذرى جيد والا يقل طول الجذور الآساسية عن5-7 سم وان تحتوى الجذور الأساسية على نسبة من جذور عرضية.

ج- غياب الطبقة الشمعية(طبقة الكيوتكل)حيث تفتقر النبيتات الناتجة من زراعة الأنسجة إلى وجود هذة الطبقة وفى هذة الحالة اذا لم تتوفر الرطوبة الازمة لها اثناء عملية الأقلمة يؤدى ذلك إلى فقد الماء من الأنسجة النباتية وبالتالى تتعرض النباتات للجفاف وينتهى ذلك بموت النبات.

2- عوامل تتعلق بالبيئة:

مثل درجة الحرارة – الرطوبة – وسط الزراعة – الآضاءة، كما ذكر سابقا يجب الا تقل درجة الحرارة 25-27 درجة , الرطوبة لاتقل 85- 90% وشدة الآضاءة من 8000- 1000 وحدة ضوئية .

- حيث ان **درجة الرطوبة** اذا زادت تؤدى الى ظهور الامراض الفطرية التى تسبب فقد عدد كبير من النباتات واذا قلت تؤدى الى جفاف النباتات وموتها حيث ان غياب طبقة الكيوتكل تشكل مشكلة كبيرة لاستمرار النباتات اذا قلت درجة الرطوبة يزداد الفاقد من الماء عن طريق عملية النتح بالتالى يجف النبات ويموت
- **التهوية:**
- من أهم العوامل التى تساعد على نجاح النباتات التهوية الجيدة والتى تقلل من الاصابة بالأمراض الفطرية لابد من وجود مراوح بالبيوت الزجاجية لخفض درجة الحرارة صيفا.كذلك لابد من وجود وحدات تبريد ايضا للعمل على خفض درجة الحرارة وتوفير درجة الحرارة المثلى فى فصل الصيف.
- **وسط الزراعة:**
- لابد أن تحتوى التربة على وسط زراعة ملائم لنمو النباتات من حيث توفر التهوية المناسبة للنبات كذلك أن يكون ph التربة متعادل والا سبب منع أمتصاص العناصر وبالتالى موت النبات وغالبا التربة المناسبة فى مراحل النموالاولى بيتموس : برليت (1:3)
- الآضاءة:

تتراوح شدة أضاءة 8000-1000 (Lux وحدة شدة الآضاءة (المناسبة لنمو النباتات فى البيوت الزجاجية وذلك للمساعدة على قيام النباتات بعملية البناء الضوئى)

المواصفات التي تتميز بها أشجار " النخيل النسيجي "

- تعتبر أشجار النخيل النسيجي أشجارا موثوق بها ومعروفة الصنف" حسب البصمة الوراثية
- تتميز أشجار النخيل النسيجي بسرعة نموها الجذري والخضري
- تتميز أشجار النخيل النسيجي في إنتاجها الثمري المبكر بعد (2 – 4) سنوات وبكمية انتاج جيدة .

- أشجار النخيل الثمري النسيجية تتميز بتجانسها في الحقل بأحجامها ونموها.

نخيل التمر مكثر نسيجيا

- النخيل النسيجي متفوق بخلوه من الأمراض والحشرات وبحالة صحية ممتازة
- تتميز أشجار النخيل النسيجي بنظام جذري وخضري قويان يضمنان لها النمو والثبات في الأرض المزروعة به.
- امكانية زراعة أشجار النخيل النسيجي بأي فصل من فصول السنة.
- تعتبر أشجار النخيل النسيجي ذات تكاليف اقل واوفر خاصة في مجال الشحن والنقل.
- نسبة الفاقد من النخيل النسيجي ضئيلة جدا.

أيهما أفضل زراعة النخيل بالفسائل ام بالانسجة؟

لكل نوع مزايا و عيوب

الفسائل تعطي حجم اكبر مما قد تحصل عليه في زراعة الانسجة لكنه قد تحتوي انسجتها على الفيرس . في حالة زراعة الانسجة لا تعطي حجم كبير لكنها مضمونة انها خالية من الفيرس لان زراعة الانسجة في النخيل تكون من مريستيم القمة النامية الذي يالطبع لا يحتوي على فيرس حتى لو كانت الشجرة مصابة لانه ليس به اوعية ناقلة (خشب او لحاء).

مما لاشك فيه أن التغيرات التي سجلت على **نخيل الأنسجة** تختلف فيما بينها في نسبة حدوثها وأثارها الاقتصادية. وتعتبر ظاهرة فشل عقد الأزهار والتقزم والتشوهات الظاهرية خاصة انحناء القمة النامية في بعض الأصناف من أهم الظواهر التي تحدث أضرار اقتصادية .

في د راسة على نخيل صنفي البرحي والمجهول المكثر نسيجيا وتركزت على 2700 نخله من صنف البرحي المنتج في مختبرفي بريطانيا و 1846 نخله من صنف المجهول الوارد من عدد من المختبرات العالمية ، بين اهم التغايرات الحاصلة في الاشجار على النحو التالي:

1
كبر وتضخم حجم السعف

2
فشل العقد وتاخر الأثما ر

3
التقزم والنمو البطي ء

4
تشوه النمو ومظهر النخلة حيث بلغت التشوهات والتغي ا رت في صنف البرحي % 3.2 بينما كانت في صنف المجهول% 11.86

نخلة تمر نسيجية

ويتوقف معدل حصول الطفرات او التغايرات الوراثية في النخيل النسيجي ونسبة حدوثها على عدة عوامل منها:

1
التركيب الو راثي ونوع الجزء النباتي المستخدم في الاكثار النسيجي.

2
طريقة الاكثار المستخدمة من قبل المختبر المنتج.

3
انواع وتراكيز منظمات النمو المستخدمة في الاوساط الغذائية.

4
معدل التضاعف وعدد مرات اعادة الزراعة وعمر الزروعات في المختبر.
5
طول فترة الاحتفاظ بالمزرعة النسيجية في المختبر.
6
طبيعة الصنف المستخدم في الاكثار النسيجي حيث لوحظ ان نسبة التغايرات تختلف من صنف لاخر وكذلك تختلف نسبة التغاير في صفة معينة من صنف لاخر.

انتهى