

طرق تكاثر نخيل التمر Date palm propagation methods

الدكتور حميد جاسم الجبوري/ كلية العلوم والفنون / جامعة قطر

الدكتور عبد الوهاب زايد/ جامعة الامارات العربية المتحدة

تكاثر اشجار النخيل بالطرق التاليه :

أولاً: التكاثر الجنسي (بواسطة البذور): Seeds or Sexual Propagation

النخيل من الاشجار ثنائية المسكن اي ان الازهار الذكريه تحمل على نبات والازهار الانثويه تحمل على نبات اخر .كما تعتبر الاشجار من النباتات ذات التركيب الوراثي غير المتجانس ،ولهذه الاسباب لايتكاثر النخيل بالبذور . الاصناف التجاريه المعرفه ربما كانت حصيلة نخلات نشأت قدراً عن طريق رمي البذور من عابر سبيل او وجود بذور مع الاسمده فأكتشفها المزارع لصفاتهما الجيده ،فوالى اكاثرها خضرياً فأصبحت على مر السنين صنفاً مميزاً . ان اكاثر النخيل بطريقة زراعة البذور اسهل وايسر ،الا انها تعطي 50% اناثاً، و50% ذكوراً، وفي بعض الاحيان قد تعطي 60% احل و40% اناث . وكما هو معروف فأن بدء نمو البذره يبدأ مع بداية التلقيح الخلطي واتحاد المشيجه المذكور الاولى بالبويضه مكونه جنين البذره والمشيجه الثانيه بالنواتين القطبيتين مكونه سويداء البذره وتلاشي النواتين الأخرتين .ان العوامل الوراثيه في المشيجه الذكريه والمشيجه الانثويه مختلفه ،لذلك تكون الأجنه الناتجه من الأخصاب ذات صفات مغايره لصفات الأبوين ،علماً بأن العدد الكروموسومي لبادرات النخيل متساوي (36 كروموسوم)ومتشابه من حيث الشكل والحجم ،لذا فان التغاير بين البادرات يعود الى عوامل وراثيه وليس لاختلاف التركيب في الصيغات (الكروموسومات) . يطلق على النخل الناشئ من البذور اسماء مختلفه ،فيعرف بدقل ،ألوان ،رعال ،خصاب ،مجهل ،وفي الامارات وعمان يقال جنن وفي البصره يقال غيباني . عند اكاثر النخيل عن طريق البذور يجب انتقاء التمر من اشجار غير مصابه وذات صفات جيده ،تستخرج البذور للصنف المراد اكاثره بالطريقه الجنسيه حيث تستبعد البذور الظامره والصغيره وتنتخب البذور الجيده المتجانسه في الحجم ثم تعقم البذور بأحد الطرق التاليه :

تغمر بالمبيد الفطري Cryptanol بتركيز 25سم³/لتر لمدة ساعتين او توضع في ماء درجة حرارته 100درجه مئوية وتركها في داخله حتى يبرد الماء . كما يمكن استعمال حامض الكبريتيك المركز لمدة 5دقائق او 95% ايثال الكحول لمدة 20 دقيقه او في هيبوكلوريد الصوديوم لمدة 20 دقيقه . استعملت الطريقة التاليه لأعداد بذور التمر للزراعة :

- 1- غسل البذور بالماء لبضعة دقائق ثم تحفيها
- 2-غمرها في بيروكسيد الهيدروجين تركيز 5% لمدة 15 دقيقه
- 3-غمرها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (10 غ) لمدة دقيقتين

4-وضع البذور في ماء جاري لمدة ساعه لازالة ماعلق بها من مواد كيميائيه ،ثم بعد ذلك زراعتها .او تتقع البذور بالماء الجاري لمدة اسبوع او اسبوعين للأسراع في انباتها ،وذلك بوضعها في كيس من القماش او صفيحه منقبه .

تزرع البذور في التربه المعده (احواض خشبيه او اصص او في الحقل) ويفضل ان تكون التربه خليطاً من الرمل والتراب بنسب متساويه .توضع البذور افقياً في التربه وعلى عمق 1-2سم وبعده 2-3سم وينصح ان يكون السطح الظهري الى الاعلى والحز البطني الى الاسفل مع قرط الطرف الحر للبذره للحصول على نسبة انبات عاليه (100%) خلال الأسبوع الثاني .عند حصول الأنبات يخرج جذير صغير من فتحة النقيير أولاً متجهاً الى الاسفل ويتكون عليه عدد من الجذيرات الشعريه ،ثم بعد ذلك تنمو الرويشه الى الاعلى ،ويفضل ابقاء التربه رطبه ،وقد لوحظ حدوث التغيرات الهيستوكيميائيه التاليه :

عند انبات البذره يبدأ الجزء الأسفل من الاندوسبيرم بتكوين الهيستوريوم ليحل محلها ثم تتمزق جدرانها الداخليه ثم الخارجييه ،كما وجد ان الانزيمات التاليه تنطلق من الاندوسبيرم وليس من الهيستوريوم

Endo-P-Mannase, Cellwall hydrolase and proteinase

افضل موعد لزراعة البذور في المناطق الباردة الشتاء هو اواخر الربيع عند اعتدال الجو ،اما في المناطق الدافئة الشتاء والحارة الصيف ،يفضل الخريف (بداية ايلول) كما في دولة الامارات العربيه المتحده . تتقل النباتات التي عمرها سنه وطولها اكثر من 30سم الى المكان المستديم بعد 2-3 سنوات وتزرع على ابعاد 7x7 او 10x10 م ولضمان نجاح نقل الفسائل البذريه الكبيره يمنع ارواؤها لمدة ثلاثه اسابيع على ان تروى بعد الغرس مباشرة . طريقه التكاثر الجنسي في النخيل تستغرق وقتاً طويلاً وجهداً كبيراً وارضاً واسعاً اذا ما اخذ بنظر الاعتبار ان التفريق بي الذكور والاناث لايتحدد بصوره دقيقه الا عند ظهور الطلع وقد يستغرق ذلك 4-8 سنوات وعندها تزال الافحل بأستثناء فحل واحد كل عشرين انثى . كما تزال الاشجار الرديئة الاثمار . هنالك بعض الوسائل التي يمكن بواسطتها التفريق بين الفحول والاناث في المراحل الاولى من النو لمن يملك الخبره والتجربه .ومن هذه الوسائل وضع قطعه من الخيش (الجنفاص) فوق البادرات، فعند وصول البادرات الى القماش تخترق البادرات الذكريه القماش بينما الانثويه تتحني تحت الخيش ولاستطيع النفاذ . كذلك لوحظ ان بادرة الذكر تكون خشنه وصلابه وذات طرف مدبب حاد والرويشه داكنة الخضره اما البادره الانثى فتكون اقل صلابه وطرفها المدبب اقل حده ولونها يكون فاتحاً ،وفي المظهر العام للنخله لوحظ ان رأس الذكر يكون كبيراً كثيراً السعف غير متناسق ذو كرب عريض والسعف غليظ ويحمل اشواكاً حاده وقويه عند قاعدته .اما في الانثى فيكون الرأس صغيراً نوعاً ما متناسق السعف مفتوح والكرب اقل عرضاً منه في الذكر وكذلك السعف اقل سمكاً . كما تكون الاشواك اقل قوة حده والجذع يكون غليظ وذو قاعده اغلظ من قاعدة الانثى .على ان جذع الانثى غالبا مايكون باسقا .وكما هو معروف ان النخيل الناتج من البذره تكون ثماره غير متجانسه تندر بينها النوعيه الممتازه الصالحه للاسواق التجاريه .لذا فلا يوصي بأكثر اشجار النخيل بهذه الطريقه رغم سهولتها وضمان نجاح نمو البادرات للاسباب التاليه :

- 1- النخل النامي من النوى يعطي 50-60% افحل والباقي اناث .
 - 2- يتطلب خدمة بستان النخيل بضعة سنين حتى يمكن التفريق بين الذكور والاناث عند بدء الازهار وبعدها يمكن ازالة الافحل الزائده والانواع الرديئه .
 - 3- غالباً ماتكون ثمار النخيل البذري رديئه ويقدر الجيد منها ب 1 و0%
 - 4- تعطي الاشجار البذريه ثماراً غير متشابهة النوعيه ، مما يجعل المردود الاقتصادي متدني .
 - 5- تتأخر الاشجار البذريه في الاثمار اكثر من الاشجار الناتجه من التكاثر الخضري .
- غير ان هناك بعض النخيل يزهر أبكر (3-4 سنه) من التخييل المغروس فسيلاً والذي قد لايزهر الا بعد 9 سنوات من الزراعه في المكان المستديم . الا ان احد الباحثين ينصح بأستخدام التكاثر الجنسي لأسبابعه .

ثانياً : التكاثر الخضري: Vegetative Propagation:

- تتكاثر اشجار نخيل التمر خضرياً بالطرق التاليه :
- 1- الفسائل
 - 2- زراعة الانسجه
- وفيما يلي شرحاً مفصلاً لطرق التكاثر الخضري :

1- الفسائل : Offshoots

- يعتبر اكثر اشجار نخيل التمر بالفسائل الطريقه الاساسيه للتكاثر لان نخلة التمر من الاشجار وحيده الفلقه ولايوجد في انسجتها الكامبيوم (Cambium) لذا فلا يمكن اكاثرها بالتركيب (Grafting) او التطعيم (Budding) او العقل (Cuttings) . تتميز الفسائل البذريه عن الفسائل الخضريه بالاتي :
- 1- الفسائل البذريه تكون مستقيمه بينما الفسائل الخضريه تأخذ شكلاً مقوساً عند قاعدتها او محل اتصالها بالأم .
 - 2- في الفسائل الخضريه تكون منطقه قطع الواصله بالام واضحه بينما لاتوجد منطقه اتصال في الفسائل البذريه .
 - 3- الفسائل الخضريه تكون انثويه عند اخذها من شجره انثويه وذكريه عند اخذها من شجره ذكريه ،بينما الفسائل الناتجه من البذره تكون اما اناث او ذكور وبنسبة 50% تقريباً .
- الفسائل الخضريه نوعان :

- أ - الفسائل الارضييه Ground-offshoots
 - ب- الطواعين او الرواكيب High offshoots
- وفيما يلي وصفاً مختصراً لكل منهما :
- (أ) الفسائل الارضييه : Ground Offshoots

(1)- الفسائل الكبيرة: Large offshoots

وهي التي تخرج من قاعدة النخلة والمتصلة بالأرض والحاوية على مجموع جذري جيد يساعدها على النمو السريع. وغالباً ما تعرف بالصرمه او الفسيلة، وكل فسيلة تنتج من برعم واحد في ابط السعفة (الورقة)، وذلك عند اتصالها بجذع النخلة. وهذه البراعم الابطييه قد تتميز الى اوراق او ازهار او فسائل او قد تموت. ان تميز البراعم الخضرية الى فسائل يحدث فقط في اباط الاوراق الفتيه القريبة من القمه النامية، وخلال السنوات الاولى من عمر النخلة، ويعتقد ان سبب التميز يرجع الى افراز الاوكسينات من البرعمه الطرفية او القمه النامية. يستغرق انتاج الفسائل من 10-20 سنة كما ان عدد الفسائل التي تنتجها كل نخله يختلف باختلاف الصنف، فقد تعطي النخله عدداً كبيراً كما في اصناف الزهدي، البريم، الحياني، او قليلاً نسبياً كما في المكنوم والبرحي، وقد يتفاوت العدد الذي تعطيه النخله من الفسائل بين 1-33 فسيله او قد لا تنتج ولا فسيله. اما الرواكيب فإننتاجها عرضي ويتوقف على الصنف ايضاً وتحت الظروف الصعبة التي قد تتعرض لها النخلة مثل انغارها بالماء لفترة طويلة وموت القلببة فان بعض البراعم الزهريه تتحول الى براعم خضرية منتجه بعض الرواكيب بعد ان تتوقف عن انتاج الفسائل كما حدث في فيضان بغداد عام 1954. يختلف حجم الفسيل المفضل لدى المزارع باختلاف المناطق، ففي منطقة مسقط تزرع الفسائل الصغيره التي وزنها اقل من كغم، بينما في العراق تفضل الفسائل التي وزنها 16-20 كغم وقطرها (16-20 سم) ونتيجة التجارب وجد ان اعلى نسبة لنجاح نمو الفسائل عندما يزيد وزن الفسيلة المقلوعه والجاهزة للغرس عن 6 و13 كغم، وفي الجزائر وجد ان اعلى نسبة للنمو كانت بين الفسائل التي يتراوح وزنها ما بين 18-22 كغم. تتراوح الفتره بين ظهور الفسيله الى ان تكون جاهزه للاجتثاث ما بين 3-10 سنة، ويمكن ترك الفسائل في مكانها متصله بالشجره الام لفترة طويله الا انه لا يوصى بذلك لانها قد تُجهد الشجره. وفيما يلي مواصفات الفسائل الجيده:

1. يجب ان لا يقل وزن الفسيله عن 15 كغم وقطرها لا يقل عن 20 سم
2. ان يكون لها مجموع جذري جيد
3. ان تؤخذ من امهات سليمه من الافات
4. ان يكون مكان الفصل من الام نظيفاً خالياً من الجروح والخدوش
5. ان تكون الفسيله سليمه من الاصابات الحشريه والمرضيه
6. ان تكون ممثله للصنف
7. ان ترفق معها شهاده توضح تاريخ القلع ووزن الفسيله عند القلع والخلو من الافات والصنف ومكان القلع.

وهذا الجدول يوضح العلاقه بين قطر فسيله نخيل النمر ووزنها

وزن الفسيله (كغم)	قطر قاعدة الفسيله(سم)
8-4	15-12
15-8	20-15
35-22	35-25

خطوات الأفتسال :

يُنصح بأتباع الخطوات التاليه عند الأفتسال :

1. تُزال الاوراق الجافه والخارجيه والاشواك لتسهيل عملية الأفتسال ويقلم سعف الفسيله تقليماً جائراً بحيث لايبقى منه الا ثلاثة صفوف حول القلبه لحماية البرعم الطرفي من الاضرار الميكانيكيه والتقلبات الجويه ،ويقصر السعف المتبقي الى حوالي 50سم .
2. يُربط السعف رطباً خفيفاً وذلك قبل الاجتثاث بفتره قصيره ،لان ربط سعف الفسيل بقوه وتركه مربوطاً لفتره طويله يؤدي لمنع الاندفاعات الجديده من اوراق القلبه للخروج الى اعلى بأستقامه مما يسبب خروج هذه الاوراق مشوهه من الجانب .
3. يُزال التراب من حول قاعدة الفسيله بواسطة المسحاة او الفأس العريض حتى تظهر منطقة الواصله او الفطامه (منطقة اتصال الفسيله بالأم)
4. تُفصل الفسيله عن الام بعدة ضربات قويه بعنله ثقيله تعرف بالهيب او الهيم ويجب ان يقوم بتسديد الضربات من له خبره في الأفتسال بحيث يكون القطع نظيفاً بدون جروح او خدوش للأم أو الفسيله
5. بعد الفصل تُزال الفسيله بحذر شديد مع عدم استعمال القوه في اجتثاثها ونقلها .
6. تُقلم الجذور الجافه والمتضرره مع الحفاظ على الجذور التي طولها 10سم.وقد تموت معظم الجذور بعد قلع الفسيله ،وتحل محلها جذور جديده تنشأ من قاعدة الفسيله تكون على شكل نتوءات ببيضاء مصفره ويعتقد ان نجاح الفسائل عند الزراعه يعتمد على وجود هذه النتوءات .
7. تُلف الفسيله بالخيش (الجواني) وترطب بالماء لمنع الجفاف ،او ترش الجذور والاوراق بأجد المركبات الشمعيه لتقليل عملية النتج التبخري من الاجزاء المقطوعه .
8. تُغمر قاعدة الفسيله بأحد المبيدات الفطريه التاليه Captan أو Fermate او كبريتات النحاس لوقايتها من الاصابه بالدبلوديا .
9. عند استيراد الفسائل من خارج القطر يجب ان يرفق بكل فسيله شهادة المنشأ موضح فيها العمر، الصنف ،تاريخ القلع،الوزن،الخلو من الحشرات والامراض ،كما يجب ان تكون الفسائل محاطه بالخيش والجذور بديال الطحالب لمنعها من الجفاف .

تتبع بعض الطرق في بعض المناطق لرفع نسبة نجاح نمو الفسائل اما بالتعطيش كما في ليبيا والسودان ،واما بقطع جذور الفسائل وتركها ملتصقه بالام بواسطة الفطامه لمدة 3-4 شهور .قد يعمد بعض المزارعين لتكديس التراب حول قاعدة الفسيل وترطبيه بصوره مستمره لمساعدتها على التجذير ،وقد تستمر هذه العمليه

لمدة سنة قبل الافتتال او قد ترش ، تغمر او تحقن قاعدة الفسائل بمنظمات النمو للاسراع في عملية التجذير مثل Indol butyric acid أو Naphthalene acid وقبل الافتتال بمدة 6 اسابيع تقريباً او ازالة الاوراق بالكامل مع طمر الفسيلة كليه بالتربة مع الري المستمر ،كما وجد بأن حرق بقايا النباتات او اضافة الفحم الى الجوره قبل زراعة الفسائل زاد نسبة النجاح .

(2) الفسائل الصغيره (Small Offshoots Propagation)

من المشاكل التي تواجه الخطط التنمويه في التوسع في زراعة اشجار نخيل التمر هو توفر الفسائل للاصناف الممتازه وبالمواصفات البستانيه المطلوبه ،لذا لجأ البعض لاستخدام الفسائل الصغيره والتي يتراوح وزنها ما بين 2-7 و0 كغم ومحاولة تجذيرها ورفع نسبة نجاحها ولقد امكن الحصول على نسبة تجذير وصلت الى ما بين 70-80% وذلك عند زراعة الفسائل الصغيره في البيوت المحميّه تحت نظام الري الرذاذي Mist Propagation, حيث الرطوبه النسبيه تراوحت ما بين 70-90% وحرارة المحيط ما بين 27-38 وحرارة التربه ما بين 25-30 ، وفيما يلي الخطوات التي ساعدت في رفع نسبة نجاح الفسائل الصغيره :

1. الفسائل الصغيره التي يتراوح وزنها ما بين 2و0كغم -7كغم حساسه للاضرار الميكانيكيه لذا يجب فصلها من امهاتها بعنايه كبيره وتجنب تعرضها للاضرار الميكانيكيه .
2. لاينصح بتعريض الفسائل الصغيره لاشعة الشمس المباشره او الحرارة المرتفعه او الجفاف بعد الافتتال ولذا ينصح ان تغطى قاعدة الفسيله بالخيش او ان ترش الاوراق بمحالييل شمعيه ان امكن لتخفيض نسبة فقد الماء .
3. غمر الجذور بهرمون التجذير Indole butyric acid مع بعض قطرات من ماده الناشره (Tween 20) او اية ماده مباشره .
4. رش الفسائل بأحد المبيدات الفطريه .
5. زراعة الفسائل الصغيره في اكياس من البولي ايثيلين او اصص بلاستيكيه حاويه على وسط خليط من الرمل والبيت موسى والبرلايت في البيت الزجاجي وتحت رطوبه نسبيه تتراوح ما بين 80-90% رفع درجة حرارة التربه الى 25-30 م
7. المحافظه على درجه حراره تتراوح ما بين 27-39 م ولمدة 6-12 شهر .بيدأ تجذير الفسائل بعد ثلاثة اشهر عند زراعتها في الظروف السابقه ،ووجد ان الرطوبه العاليه تلعب دوراً اساسياً في تجذير الفسائل التي يتراوح وزنها ما بين 2-7 كغم ، اما الفسائل الصغيره التي تزن اقل من 1 كغم فنسبة تجذيرها منخفضه . عدد الجذور المتكونه والسعف يزداد بزيادة وزن وحجم الفسيل المستخدم بالتكاثر .
8. عند نقل الفسائل المجذره من البيت البلاستيكي الى الحقل مباشرة ،ارتفعت نسبة النجاح الى 100%

ب - الروايب (الفسائل المرتفعه) : High Offshoots

الروايب فسائل مرتفعه عن الارض وناميه على النخله واستعمالها في التكاثر غير شائع كثيراً في مناطق زراعة النخيل ،الا انه قد استعمل في تكثير زراعة الاصناف النادره والجيده مثل حلو المدينه ،خياره . الطريقه

المتبعه ان يكسد التراب حول القاعده في الرواكيب القريبه من الارض ثم توالى بالرش بالماء كلما دعت الحاجه وبعد عام وعند تكون الجذور يفصل الراكوب ويزرع في المشتل او في الحقل مباشرة ويفضل رش الجذور بمنظم النمو (IBA) ثم بعد ذلك تعامل باحدى المبيدات الفطريه .

أما الطريقه الحديثه المتبعه في مساعدة الرواكيب على التجذير فتتم بأحاطة الجذع بكيس من البولي ايثيلين ووضع ماده مرطبه مثل Peatmoss وترطيبها بالماء للمساعده على التجذير وبعد بضعة اسابيع يكون الراكوب جذوراً قد تخرج من الكيس وعادة تتم هذه العمليه شتاءً وفي الربيع يكون جاهزاً للاجتثاث كما وجد بأن نسبة نجاح الراكوب قد تصل الى 87% اذا عوملت بتركيز 3000غم (IBA) واحيطت ب Sphagnum moss وتركت لمدة 16 اسبوعاً على النخله . كما يمكن رفع نسبة التجذير بأستعمال الرطوبه المشبعه Mist في ا لبيوت الزجاجيه ،وفي حالة عدم ازالة الراكوب من جذع النخله فيستمر بالنمو وتصبح النخله برأسين او ثلاثة حسب عدد الرواكيب .على ان هناك بعض الشذوذ كما في حالة صنف التبرزل .اذ كثيراً ماتظهر بعض اشجار النخيل برأسين في هذا الصنف ،وليس السبب هو نمو الرواكيب ، وانما قد يكون انشطار في القلبه .

معامله الفسائل بعد القلع :

تعامل الفسيله في بعض مناطق زراعة النخيل بعد اجتثاثها بالتعطيش لفترة تقسيته وجعلها تتحمل الظروف المغايره ،الا ان التجارب اثبتت عكس ذلك ،اذ وجد ان نسبة نجاح فسائل النخيل تنخفض كلما تأخرت في الغرس ،لذا يفضل ان تغرس الفسائل مباشرة ،وفي حالة نقل الفسيل يفضل تغطية الفسائل بالليف او الخيش المبلل وفي حالة تأخير الغرس،يفضل غرسها بصوره مؤقتة وريها حتى يتم نقلها الى المكان المستديم . ويمكن تلخيص مشاكل معامله الفسائل بعد الاقتسال بما يأتي :

1. عدم التأكد من وجود مجموع جذري جيد للفسيله او حصول اذى للجذور اذا كان الفصل غير معتنى به .
2. كثرة الجروح في قاعدة الفسيله وتعرضها للاصابه بالفطريات مما يؤدي الى تعفن الجذور لذا يفضل معاملتها بأحد المبيدات الفطريه السابقه الذكر .
3. جفاف الفسائل نتيجة لفقد الماء وخاصة المجموع الجذري ،وفي بعض الاحيان جفاف الاوراق وتحدث هذه الحاله عند عرض الفسائل للبيوع مكشوفه لمدته طويله وعدم تغطية جذورها بالخيش او القش الرطب ،كما يفضل نقلها من مكان الى اخر بواسطة الثلجات او ترطيب الخيش الذي يغطي الفسائل وقد وجد البكر ان نسبة نجاح الفسائل انخفضت من 78% عند زراعتها مباشره بعد الاقتسال الى 33% عند زراعتها بعد ثلاثة ايام

2 - زراعة الانسجه في نخيل التمر

التقدم الحاصل في تربيته النبات وفي علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية ادى الى تحسين المحاصيل بصورة عامه وهذا التقدم امتد الى زراعة النخيل ولكن بصورة بطيئه جدا" . الطريقة الشائعه في تكاثر النخيل هي بواسطة الفسائل الناتجه من البراعم الجانبيه للنخله. اما التكاثر بواسطة البذور فهي طريقه غير شائعه لان النباتات الناتجه تكون مغايره للأم والبادرات الناتجه تقريبا" نصفها فحول والنصف الاخر اناث لذا فأن الطريقه الوحيداه هي تكاثر النخيل بواسطة الفسائل وفي معظم الاحيان قد لاتقي الطريقه الاخيريه بما هو مطلوب كما في حالة الاكثار وتعميم الاصناف النادره ذات الجوده العاليه او الاصناف المقاومه للامراض والحشرات لكون عدد الفسائل التي تنتج من كل نخله محدود .

لذا فأن اكثار النخيل بكميات كبيره جدا وانتاج اصناف خاليه من الامراض اصبح امرا" ملحا" وهذا ما ادى الى الابتداء بأكثار النخيل بالطرق الصناعيه لسد هذا الطلب المتزايد على الاصناف الجيده. بذلت بعض المختبرات الاجنبيه والعربيه جهودا كبيره لايجاد الطريقه الصحيحه ولأكتشاف الوسيله الممكنه استعمالها في الاكثار السريع لنخيل التمر وبعد عقدين من الزمن انتجت نباتات صغيره زرعت في مناطق مختلفه من العالم لمعرفة مدى ملائمتها للظروف البيئيه السائده مع ملاحظه اي تغييرات وراثيه. تستعمل معظم اجزاء النخله في زراعة الانسجه فقد تستعمل النواة والسويقه المنفصله من النبات والاجزاء الزهريه والورقه والجذور وكذلك البراعم الابيطيه والقمه الناميه الا ان الجزء النباتي المستعمل في الاكثار في معظم المخابر هو قلب الفسيله او مايلقب بالقوئه المريستيميه .

العوامل الفسيولوجيه والزراعيه المؤثره على زراعة الانسجه النباتيه

هناك عدد كبير من العوامل تؤثر على زراعة انسجه نخيل التمر اهمها :

1 . الوسط الغذائي المطلوب لنجاح زراعة انسجه النخيل يجب ان يتوفر فيه شرطان اساسيان هما:

أ. تجهيز الجزء النباتي المزروع في البيئه الاصطناعيه بالعناصر الغذائيه الضروريه لنموه.

ب. عدم تكون اللون البني في الوسط الغذائي او في الجزء النباتي النامي في الوسط

مكونات الوسط الغذائي :

استعملت انواع متعدده في المزارع الاصطناعيه والواسطه الغذائيه في زراعة انسجه النخيل وذلك حسب التقنيه المتبعه في عمليه اكثار فتقنيه تكشف الاعضاء organogenesis مميزه بأستعمال عدد قليل من الهرمونات وبتراكيز منخفضه مقارنة مع تقنيه الأجنه اللاجنسيه التي تعتمد على انشاء كالس واكثاره بأستعمال هورمون (2,4-D) بنسب عاليه جدا".

المواد المدمصه :

اللون البني المتكون في الوسط الغذائي او على النبات هو نتيجة للجروح التي تحدث عن عند تحضير وقطع الجزء النباتي لزراعته , وقد وجد ان اضافه الفحم المنشط الى الوسط الزراعي يقلل من نشوء اللون البني الاسمرار (Browning) وقد وجد ان اضافه خليط من امونيوم

سترات) و(أدنين) و(جلوتامين) و(بوليفينيل برولايدين) يمنع نشوء اللون البنّي على البرعم والقمة الناميّة المستعمله في زراعة الانسجه ولتجنب ظهور اللون البنّي في الوسط الغذائي او على النبات يفضل اتباع النصائح التاليه :

1. غمر الجزء النباتي المراد استخدامه في زراعة الانسجه بحامض الستريك بتركيز 150مغم/لتر وحامض الاسكوريك بتركيز 155مغم/لتر
2. استخدام الاجزاء النباتيه الصغيره واعادة زراعتها في وسط جديد بعد فترة حضانه قصيره .
3. الفحم المنشط يقلل من تأثير الهرمونات لذلك ينصح بأضافة تراكيز عاليه من الاوكسينات عند اضافته للوسط الزراعي كما يسبب استخدام تراكيز عاليه من الهرمونات ونواتر الامونيوم في الاوساط الزراعيه السائله ظاهره الشفافية (vitrification) على النباتات ومن اهم اعراضها لون شاحب, سلاميات طويله واوراق شفافه عديمه الماده الخضراء وتوقف النمو ثم تحول النباتات الى اللون الاسمر وموتها. وبالامكان تجنب حدوث ظاهره الشفافية بأستخدام الفحم المنشط وتخفيف تركيز الهرمونات ونواتر الامونيوم وزيادة كمية الآجار

2. العوامل المختصه بالجزء النباتي المستعمل في الزراعة:

وهذه تشمل عاملين هما :

أ. مصدر الجزء النباتي المراد زراعته

تستعمل اجزاء مختلفه من الفسيله او شجرة النخيل البالغه في زراعة الانسجه وبالإمكان انتاج النبيتات الصغيره والكالس من معظم اجزاء النخله الا ان استعمال الاوراق والسويق والشمراخ الزهري والجذور اثبتت عدم جدواها في زراعة الانسجه وبالعكس فان الانسجه المرستيميه من الاعضاء غير الناضجه والقمة الناميّه هي الاختيار المفضل في زراعة الانسجه.

تستعمل القمم الناميّه في زراعة الانسجه لانتاج نباتات النخيل المراد تكاثرها خضريا" الا ان المشكله في ان كل نخله او الفسيله تحتوي على قمه ناميه واحده فعند الرغبه في ازالة القمه الناميّه يجب قطع النخله او الفسيله وهذه تعتبر هدرا" للأشجاروالفسائل في نفس الوقت وفي حالة حدوث اي تلوث او خطأ يعني استعمال فسيله اخرى كما يمكن اكنثار النخيل من البراعم الجانييه التي كونت اوراق وهذه البراعم دقيقه ورقيقه وتتطلب دقه متناهيّه وممارسه جيده لازالتها من آباط السعف لاستعمالها في التكاثر رغم ان عددها في كل نخله او فسيله يكون محدود جدا" .

ب. تعقيم الجزء النباتي المستعمل في زراعة الانسجه:

الانسجه النباتيه المستعمله في الزراعه يجب ان تكون معقمه وخاليه من التلوث لنجاح الزراعه لان التلوث من المشاكل التي تواجه زراعة الانسجه وهناك بعض الخطوات التي يجب اتباعها لتقليل فرص التلوث منها :

1. غمر الجزء النباتي المستعمل بمحلول الهايبوكلوورايت تركيز 0,26-2,6% لمدة 15 دقيقة ويفضل اضافة الماده الناشره teepol,tween20 لمساعدة الهايبوكلوورايت لأختراق الخلايا الخارجيه
2. غسل الجزء النباتي بالماء المقطر المعقم بضع مرات لازالة ماعلق من محلول الهايبوكلوورايت
3. غمر الجزء النباتي لمدة 5-10 دقائق في محلول الصوديوم هايبوكلوورايت
4. استعمال الكحول والنار والاشعه فوق البنفسجيه لتعقيم الغرفه والمقايض والمشارط وكذلك تعقيم الايدي اما الادوات فتعقم بالأتوكليف كما تتم عملية زراعة الانسجه في الوسط الغذائي في وسط غرفه يمر من خلالها تيار هوائي معقم .

ج. نقل النبات الى البيئه العاديه

نقل النباتات الصغيره الناشئه من زراعة الانسجه الى التربيه تعتبر مرحله حرجه جدا ومحدده لنجاح تفشل الباحث لان النبيتة الصغيره لا بد ان يكون لها نظام جذري ونمو خضري جديدين حتى تستطيع القيام بعملية امتصاص الماء وعملية التمثيل الضوئي وقبل البدء بنقلها الى المشتل او الحقل لا بد من التدرج في تعريضها للعوامل الخارجيه منها زراعتها في بيوت زجاجيه عاليه الرطوبه لتقليل عملية النتح وكذلك تعريضها الى درجات الحراره العاليه بصوره تدريجيه لأقلمتها على الظروف الطبيعيه كما يفضل استعمال بعض المواد الكيمائيه التي تقلل النتح وتساعد على غلق الثغور .

د.التغيرات الوراثيه : genetic variation

قد تحدث بعض التغيرات الوراثيه عند اكنار النخيل بواسطة الكالس وهذا راجع الى حدوث الطفرات او زيادة عدد الكروسومات او نقصها اما بالنسبه للشتلات المنتجة عن طريق الأجنه اللاجنسيه ولمعرفة هل حدث فيها تغيير وراثي أم لا ؟ لا بد من زراعتها وانتظارها حتى مرحله الاثمار ومقارنتها بالنخلة الام التي اخذ منها الجزء النباتي، ولكن هناك وسائل اولية يمكن بواسطتها معرفة التجانس الوراثي للنبته وتشمل فحص الكروموساومت والمظهر الخارجي والتغيرات الوراثيه الحاصله في ال Isozymes enzyme systems والاخيره يمكن ان تساعد في معرف التغيرات الوراثيه الحاصله نتيجة الطفرات الوراثيه. كما يمكن استعمال البيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثيه لدراسة التغيرات الوراثيه التي تحدث للنباتات الصغيره.

الاستجابة الوراثيه المظهرية (morphogenetic response)

1 - النبتة الصغيره الناتجة من الكالس:

الاجنة الوراثيه للكالس الناتجة من انسجة النخيل غير متجانسة او متغايرة وتتالف من خلايا مختلفه الانواع والتركيب، اما الكالس الناتج في وسط مضاف اليه ال(2,4-D) فيكون عدده اجنة اولية (proembryonicprecursor) او مراكز مرستيمية meristemiccenters(28). كما لوحظ ان هذه المراكز تنشأ من خليه واحده في الكالس والتي تعطي فيما بعد الجذور والجزء الخضري للنبته الصغيره plantlet

2- النباتات الصغيرة الناتجة من القمم النامية والبراعم الجانبية :

نجح تجذير النباتات الصغيرة الناتجة من القمم النامية لنخيل التمر في كثير من المخابر العربية والاجنبية وزرعت اعداد كبيره من الشتلات الصغيره في الحقول المكشوفه في الامارات والسعوديه والمغرب وقطر .

الاحتمالات التطبيقية او العمليه لزراعة الانسجه النباتيه

نجاح زراعة الانسجه في العائله النخيليه على نطاق تجاري لأنتاج اشجار نخيل ذات مواصفات جيده نجحت في نخيل الزيت ونخيل النارجيل واخيرا" في نخيل التمر ,وقد يكون هذا النجاح نقطه انطلاق قويه لنجاحه مع بقية اعضاء العائله النخيليه ولذلك يجب ان تتركز الابحاث على انتاج فسائل النخيل من زراعة الانسجه على هدف رئيس ألا هو :

انتاج اعداد كبيره من فسائل النخيل بأستعمال طريقه تكشف الاعضاء التي تضمن شتلات مطابقه للصنف وقد حلت هذه المشكلتين حديثا" في نخيل التمر ولاتزال الابحاث مستمره للوصول الى افضل الطرق في هذا المجال .

مزايا زراعة الأنسجه :

- ويترتب على اساليب زراعة انسجه النخيل مزايا كثيره بالمقارنه بالاسلوبين التقليديين والاكثر عن طريق غرس النوى والاكثر بغرس الشتلات وبالتالي فان نتائجها كالتالي :
- انتاج اعداد كبيره من شتلات النخيل في وقت قصير ومطابقة للصنف .
- انتاج اشجار نخيل ذات اصل جيني موحد
- الاكثر من انتاج انواع منتقاة من التمور .
- الاكثر من الشتلات الأنثويه الخاليه من الامراض والافات والشتلات ذات القدرة على المقاومه او الشتلات الذكورية ذات حبوب اللقاح الافضل.
- غياب التأثيرات الموسمية في النباتات نظرا لامكانية مضاعفتها في ظل ظروف يمكن التحكم فيها داخل المختبر وعلى مدى العام بأكمله.
- يتم نشر الشتلات المستنسخة من شجيرات منتقااه او من المهجنات لمختارات سابقة ذات جودة عالية.
- ضمان التبادل السهل والسريع لمواد النبات بين مختلف المناطق بالدولة وبين الدول دون ان يكون هنا اي مخاطر من انتشار الامراض والافات .
- يمكن الاستفاده من برنامج خزن الجينات والبراعم في التكاثر الدقيق وذلك للاصناف النادرة لاستعمالها فيما بعد.
- كما وجد حديثا انه بالامكان خزن الكالس الناتج من النخيل والبراعم المستنبطة في التكاثر الدقيق وذلك للاصناف النادرة لاستعمالها فيما بعد

- وربما مستقبلا يمكن تقزيم نخلة التمر باحداث طفرات وراثية على نخل الانابيب
- التهجين والحصول على اصناف جديدة لم تكن موجودة سابقا
- ضمان الجانب الاقتصادي عندما يتضخم الانتاج

مراحل الانتاج

وتتكون تقنية تكشف الاعضاء من اربع مراحل هي:

المرحلة الاولى: عزل وزراعة النسيج (الحيب) وانتاج النسيج المولد للبراعم:

يعزل الحيب او اللب ويعقم ثم يقطع الى اجزاء صغيرة يوضع كل منها في انبوب يحتوي على وسط غذائي ملائم لانتاج الانسجة المولدة او البراعم

المرحلة الثانية: تكاثر واكثار البراعم:

تبدأ مع بداية ظهور البراعم حيث تنقل هذه البراعم الى وسط غذائي خاص يساعد على تطوير البراعم في انابيب الاختبار. يتم في هذه المرحلة انتاج عدد الاف من البراعم المطابقة للسنف الام المراد اكثاره

المرحلة الثالثة: الاستطالة:

في هذه المرحلة يتم وضع البراعم في وسط غذائي اخر يقوم بتحفيز البراعم نحو الاستطالة فتتسا الاعضاء الخضرية للنبات دون تكوين الجذور تظل البراعم في هذه المرحلة مدة شهر فقط بعدها تصل البراعم الى طول مناسب يتراوح ما بين 10-12سم

المرحلة الرابعة والاخيرة: تكوين الجذور:

في هذه المرحلة تنقل البراعم من مرحلة الاستطالة الى وسط غذائي ملائم ومحفز لتكوين الجذور تظل فيه مدة شهر فقط حيث تصبح البراعم شتلات كاملة تحتوي على مجموع جذري قوي بعدها تنقل الشتلات الكاملة الى البيوت المحمية لدخولها في برنامج التقسية.

مميزات شتلات النخيل الناتجة من زراعة الانسجة النباتية

اشتال النخيل المكثرة بطريقة زراعة الانسجة النباتية باستخدام تقنية تكشف الاعضاء تتصف بالمميزات التالية:

1. خالية تماما من الامراض والحشرات
2. نسبة نجاح زراعتها تصل الى 100% دون فقد او تلف
3. سريعة النمو ومبكرة الاثمار وغزيرة الانتاج
4. سهولتها للزراعة من قبل اي شخص ويمكن زراعتها في اي وقت من اوقات السنة

5. لاحتياج الى كمية كبيرة من الماء وذلك لاحتوائها على كمية كبيرة من الجذور بخلاف الفسائل التقليدية
6. سهولة نقل الاشتال من مكان الى اخر لصغر الحجم وقلة الوزن
7. اسعارها مناسبة جدا عند مقارنتها بالفسائل العادية والتي غالبا ماتكون تكلفتها عالية خاصة بالنسبة للاصناف الجيدة

تطوير التكاثر الخضري بواسطة التكاثر الدقيق قطع شوطا لابس به في بعض البلدان لذلك لابد من تضافر الجهود لتطوير مثل هذا التكنيك لانه مهم جدا من الناحية الاقتصادية في مناطق زراعة النخيل وخاصة في مناطق اسيا وافريقيا اذ يعتبر النخيل من الاشجار المباركة كما انه يعتبر مهما من الناحية الغذائية لاحتواء ثماره على معظم العناصر الضرورية فقد كان التمر وحليب الابل غذاء البدوي في الصحراء لايام طوال نامل ان تتقجم بحوث النخيل ان شاء الله كما تقدمت ابحاث المحاصيل البستانية الاخرى.

خطوات زراعة الانسجة لنخيل التمر:

اولا: المختبر

يجب توفير مكان خاص لمختبر زراعة الانسجة كما يجب توفير الخبرة الكافية للقيام بهذه المهمة الكبيرة وان يتوفر فرع يحتوي على بيت زجاجي لنقل النباتات بعد انتاجها للتأقلم التدريجي على الظروف البيئية الجديده.

مختبر زراعة الانسجة للتكاثر الخضري للنبات سواء كان للأبحاث فقط او على نطاق تجاري لابد من احتوائه على بعض الاشياء الضرورية منها: ان يكون مختبرا " قائما" بذاته ويحتوي على ما يأتي:

- 1.مكان لتنظيف و تخزين الادوات المستعمله.
- 2.مكان لتحضير المواد الكيميائيه
- 3.مكان للتعقيم مع بعض الاجهزه والمواد الكيميائيه الضرورية لهذه العمليه
- 4.غرفه لبدء عمليات زراعة الانسجه
- 5.غرف التأقلم التدريجي للنبات

مختبر زراعة الانسجة يجب ان يجهز بالكهرباء ومولد اضافي في حالة انقطاع التيار الكهربائي لضمان المحافظه على درجه حراره والاضاءه المثلى لنمو النباتات كما يجب ان يجهز بالغاز المستعمل كوقود للمحرق وكذلك الهواء لتجفيف الانابيب كما ان ساحبات الهواء ضروريه وجهاز للماء المقطر، المكان المستعمل للتنظيف يجب ان يحتوي على رفوف وحفريات واماكن للتنظيف والتجفيف ,وكذلك ماكينه لغسيل الاواني المستعمله ومكان لخزن الاواني النظيفه والزجاجيات والمواد الكيميائيه .اما الاجهزه الضروريه لهذه العمليه فتشمل الأوتوكليف ,الموازن ,الثلاجات ,هزاز ,مجاهر ,حضانات ,جهاز قياس الاس الهيدروجيني ,كما يجب ان يجهز المختبر بالاشعه فوق البنفسجيه ومفرغه هواء عاديه وتهويه جيده في غرف

التاقلم اما في غرف الزراعه فأفضل لتقليل الشبايبك والفتحات لتقليل التلوث, كما يجب ان يجهز المختبر بعدد وافر من الزجاجيات.

ثانياً: المركبات الكيميائية :

أ- المركبات الكيميائية اللازمه لتحضير الاوساط الغذائية لزراعة الانسجه :

(1) الاملاح المعدنية الضرورية لتحضير الأوساط الغذائية :

NH ₄ NO ₃	- نترات الامونيوم
KNO ₃	- نترات البوتاسيوم
CA(NO ₃) ₂ -4H ₂ O	- نترات الكالسيوم المائيه
K ₂ SO ₄	- سلفات البوتاسيوم
MGSO ₄ .7H ₂ O	- سلفات المغنيزيوم المائيه
MNSO ₄ .H ₂ O	- سلفات المنغنيز المائيه
ZnSo ₄ .7H ₂ o	- سلفات الزنك المائيه
(NH ₄) ₂ SO ₄	-سلفات النحاس المائيه
KI	- يوديد البوتاسيوم
CaCl ₂ .2H ₂ o	- كلوريد الكالسيوم المائيه
CoCL.6H ₂ O	- كلوريد الكوبالت المائيه
KH ₂ PO ₄	- فوسفات احادية البوتاسيوم
H ₃ BO ₃	- حامض البوريك
NAH ₂ PO ₄ .H ₂ O	- فوسفات الصوديوم المائيه
FeSo ₄ .7H ₂ o	- سلفات الحديد المائيه
Na ₂ EDTA	- شلات الصوديوم
FeNaEDTA	- شلات الحديد

(2) الفيتامينات: Vitamins

- ثيامين
- ميواينوزيتول
- حامض النيكوتين
- بيريدوكسين
- بيوتين

(3) الأحماض الأمينية مثل :

- كلوتامين
- الانين

- كلايسين

-برولين

(4)-المركبات الطاقية مثل :

- سكروز Sucrose

- كلوكوز Glucose

- فركتوز Fructose

- سوربيتول Sorbitol

(5) الهرمونات النباتية :

الايوكسينات :

اندول حامض الخليك LAA

اندول حامض البيوتريك IBN

نفثالين حامض الخليك NAA

دي كلوروفينوكسي حامض الخليك (2.4.D) (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)

-السيتوكينيات :

كاينتين

زياتين

بنزيل امينوبيورين BAP

ايزوبنتيل ادنين N-(2-Isopenty1) adenine(2IP)

- الجبريلينات :

حامض الجبريلين GA3

- وفي بعض الاحيان يمكن استخدام انواع اخرى من الجبريلينات مثل GA4+7 وبعض مثبطات النمو مثل حامض

الابسيسيك (ABA)

(6)المركبات العضويه الاخرى: مثل الاحماض العضويه كحامض الستريك وحامض الاسكوربيك ولا بد من توفر

بعضالمستخلصات النباتيه كسائل جوز الهند ,مستتبت الشعير .

ب- المواد الكيميائيه المستخدمه في التعقيم :

(1) المعقمات الكيميائيه :تستخدم المعقمات الكيميائيه التاليه :

- هيبوكلورايت الصوديوم

- هيبوكلورايت البوتاسيوم

- برمنغنات البوتاسيوم

- كلوريد الزئبق

- الكحول المطلق

(2) المعقمات الجاهزة مثل :

- كلوروكس Clorox
- الدومستوس Domestos

ثالثاً: تحضير الوسط الغذائي:

اختيار المكونات الاساسيه للوسط الغذائي تحدد مدى النجاح والفشل في زراعة الانسجه ومن المعروف عند قطع الجزء النباتي المراد اكثاره قد يتعرض الى بعض الجروح ,وهذه الجروح سوف تتحول الى اللون البني عند زراعتها في الوسط مما ينتج عنه موت الجزء المنزرع وفشل العمليه لذلك تضاف بعض المواد لمنع او تقليل تلون الوسط والجزء النباتي المنزرع فيه , وقد وجد ان اضافة الفحم بنسبة 0,3% الى الوسط يمنع تكون اللون البني .

زراعة الانسجه النباتيه للنخيل في وسط مراشيكى وسكوك او بوشين اعطى كالس جديد يمكن الاستفاده منه في انتاج نبيتات صغيره,عند نقل جزء منه الى اوساط اخرى.وهناك اوساط اخرى تستخدم في زراعة الانسجه مثل وسط هيلرونيثس ومونيير .

كل ماده كيميائيه تستعمل يجب ان تحضر وتذاب بصورة منفصله كما يجب ان يكون الاس الهيدروجيني للوسط (5,7- ,+1)

ويتم تعديل الاس الهيدروجيني بأضافة ال O.IN.HCl او NaOH قبل اضافة الآجار .

وللحصول على وسط متجانس في قوامه يسخن ويحرك الآجار على سخان وداخل الاوتوكليف لمدة 5 دقائق وبعد ذلك مباشرة يوضع في انابيب الاختبار المراد استعمالها في الزراعه بواسطة الماصه الاوتوماتيكيه .

لتجذير البراعم الجانبيه او القمم الناميه لابد من احتواء الوسط الغذائي على (1,0_1,0مغم/لتر) N A A او 2,4_D كما ان التركيز الواطي للأوكسينات مع الفحم في الوسط الغذائي سيساعد على اطالة النبتة الصغيره وسرعة تكوين الاوراق والجذور بدون انتاج الكالس واخيراً" فأن الوسط الغذائي يجب ان يستعمل خلال خلا 72 ساعه من تحضيره .

رابعاً: الجزء النباتي المستعمل في الزراعة

الاختيار الاول الصحيح للجزء النباتي الذي يستعمل في التكاثر الدقيق يعتبر عاملاً محددًا لنجاح التكاثر وفشله وقد وجد ان الاجزاء النباتيه الفتية غير المميزه والمأخوذه من شجره قويه وغير مريضه هي المفضله لهذا النوع من التكاثر (رغم احتمالات حدوث بعض التغيرات الوراثيه) وهذا الجزء النباتي ممكن ان نحصل عليه من بعض الاشجار البالغه او الفسائل الصغيره على السواء رغم اعتبار الفسائل افضل مصدر لزراعة الانسجه .

القمم الناميه والبراعم الورقيه تعتبر من افضل الاجزاء المرستيميه في التكاثر الدقيق وقد وجد ان البراعم الجانبيه او الابطييه للاشجار البالغه غير ملائمه للتكاثر لان معظمها براعم زهريه لذلك الاشجار البالغه تعتبر مصدراً جيداً للبراعم الزهريه فقط .

يتم الحصول على البراعم الجانبيه الخضريه بأزالة السعف من اسفل الى اعلى لان هذه البراعم موجوده عاده في محور قاعدة الورقه وقد تزال 20-40 سعفه للحصول على عدد محدد جداً من البراعم النشطه للأصناف المختلفه وهذه البراعم النشطه ستكون فيما بعد اذا تركت على النخله الفسائل الصغيره وتعرف هذه البراعم النشطه بوجود بادئات ورقيه عليها وعلى العموم

تحتوي الفسيله الواحده (2-3) براعم مرستيميه نشطه كما لوحظ ان البراعم الجيده الملائمه للزراعه يتراوح طولها من (8-20م) وعرضها (20,4م) وان البراعم التي لاتحتوي على بادئه ورقيه مميزه تفشل عند زراعتها .
قمه ناميه واحده فقط يمكن الحصول عليها من كل شجره او فسيله لاستعمالها في التكاثر الدقيق واعتيادياً تقلم هذه القمه بحيث يصبح طولها من (5-10م) وعرضها (4-10م) اما الانسجه المرستيميه التي يمكن زراعتها فيمكن الحصول عليها من تحت القمه الناميه ب 3 سم فقط ولا تزال بواسطه الثاقب الفليني . اما في الاشجار البالغه فتكون في هذه المنطقه المرستيميه بعيده عن القمه الناميه وهي اقل قدره للتميز عند استعمالها في الزراعه .

خامساً: الزراعه في الوسط الغذائي

التعقيم ضروري جدا" للجزء النباتي لان اي تلوث سيؤدي الى عدم نموه . تتم عملية التعقيم بوضع الجزء النباتي في قماش الشاش وغمره في محلول الصوديوم هايبيوكلورايت Bleach والحاوي على قطره من توين -20 Polyoxy ethylene sorbitan monolaurate (Tween20) لكل 100ملم من المحلول لمدة 15 دقيقه ثم بعد ذلك يغسل بالماء المقطر المعقم 3 مرات . محلول الصوديوم هايبيوكلورايت يجب ان يستعمل مباشرة بعد تحضيره لانه يتحلل بالضوء كما يجب زراعه الجزء النباتي مباشرة بعد التعقيم لمنع تكوين اللون البني ولمنع الجفاف .

بعد ازالة الجزء النباتي من الفسيله او النخله يجب غمره بمحلول بارد بواقع 150مغم/لتر من حامض الستريك و 155مغم/لتر من حامض الاسكوريك لمنع تكوين اللون البني ويمكن حفظ الجزء النباتي لمدة يوم واحد في الثلجه في درجة حرارة 6 درجه مئوية وفي المحلول السابق.

يتم قطع الجزء النباتي (قمه ناميه, بداءات ورقيه , اجزاء ميرستيميه وبراعم جانبيه) بعد ازالته من النبات وتعقيمه في غرف العزل تحت جهاز العزل الجرثومي (laminary air flux hood) وتحت الاجواء المعقمه الى الحجم المرغوب فيه واعتياداً" تقطع الاجزاء المرستيميه المستعمله بالتكاثر بسمك (2-3م) وتغمر هذه الاجزاء المعقمه في محلول البليج لمدة خمس ثواني قبل الزراعه في الوسط الغذائي المخصص له . تزرع الاجزاء النباتيه مباشرة في الاوساط الزراعيه المغذيه والملائمه للزراعه الاوليه . اما عند استعمال البذور في التكاثر فتغمر في ماء الحنفيه المتجدد لمدة 48 ساعه لازالة المواد التي قد تكون عالقه فيها ولتسهيل ازالة الجنين قبل البدء بعمليات التعقيم كما يجب تطهير البذور بمحلول البليج بواقع 5% قبل شق البذره طولياً" وازالة الجنين منها .

قد نجد اجنه متعددة داخل البذره ولا يعرف اصل هذه الاجنه الاضافيه في البذره اما بقيه الاجزاء النباتيه الاخرى المستعمله في التكاثر مثل البراعم الزهريه فيمكن ان تعقم ثم تقطع وتفتح تحت ظروف خاليه من التلوث وتزرع في الجزء العلوي للانايبب الحاويه على وسط غذائي .

جدول معدل عدد البراعم (طول البرعم اكثر من 3 مم) المأخوذه من فساتل نخيل التمر لبعض الاصناف الشهيره. الفساتل في هذه التجربه عمرها 7 سنوات ووزنها من 3,6 _ 10,4 كغم وكل خمس فساتل تمثل صنفاً واحداً".

معدل عدد البراعم لكل فسيله			
الأصناف	البراعم الميتة	عدد البراعم التي بها اوراق	عدد البراعم الخالية من الاوراق
البرحي	2,8	2,6	5
دجلة نور	4,2	2,6	3,6
حلاوي	3,4	0,6	4,6
خضراوي	3,4	1,8	3,8
مدكول	3,0	2,7	5,5
زهدي	4,8	0,8	3,2

سادسا: الظروف الزراعيه :

الظروف الزراعيه التي ينمو فيها الجزء النباتي المستعمل في التكاثر تحدد النوع والمظهر الوراثي الذي يمكن الحصول عليه فمثلا لتجذير البراعم والقمم النامييه يجب ان تكون درجة حرارة المحيط (27) درجه مئوية والاضاءه لمدة 16 ساعه ويكثافه ضوئيه (1000 قدم-شمعه) ولأنتاج الكالس من الجزء النباتي لابد من تجنب الاضاءه بصوره كامله وعند نقل الكالس او زراعته لانتاج نباتات صغيره لابد من ان يكون الوسط الغذائي خالي من الهرمونات تماما" وان توضع الانابيب الحاويه على الكالس في ضوء هادئ (100 قدم _شمعه) وبعد ان تتكون عدة اوراق ترفع الكثافه الضوئيه الي (100 قدم_شمعه) كما يجب تجنب انقطاع التيار او عطب الضوء او عدم انتظامه لأن ذلك يؤدي الى هلاك النباتات الصغيره كذلك يجب ملاحظه التهويه وان تجرى كافة العمليات بظروف خاليه من التلوث .

يفضل اعاده زراعة الانسجه المزروعه سابقا" في وسط غذائي جديد كل 8 اسابيع لاحلال العناصر الغذائيه المستهلكه .

انتاج الكالس والنبته الصغيره :

النباتات الصغيره ممكن ان تنشأ من الأجنه والعناقيد الزهريه غير المكتمله النمو والبراعم الجانييه والاجزاء المرستيميه والقمم النامييه الا ان الكالس الناتج من القمم النامييه والبراعم الجانييه يكون سريع التكوين وافر الكميه لأن هذه المناطق اكثر حيويه من بقية اجزاء النخله .

يتم انتاج النباتات الصغيره من الكالس بواسطة عملية تكوين الاجنه الخضريه وهذه الخطوات ليست متوافقه او متوازنه مع كميات الكالس فمثلا" قد نجد اجنه خضريه ونباتات صغيره في مراحل مختلفه وفي نفس الوسط الغذائي . لذلك النباتات الصغيره يجب ان تنقل الى وسط زراعي ثاني ونقل النباتات الصغيره او زراعة الكالس مره ثانيه تعتبر عمليه طويله جدا"

ومكافئه.ولذا فان اي تجربه تختصر الوقت وتقلل الايدي العامله تعتبر حدثاً كبيراً في دفع عجله تكاثر النخيل بواسطة زراعة الانسجه .

سابعا" : نقل النباتات الصغيره الى الظروف البيئيه الطبيعيه :

نجاح النباتات الصغيره الناشئه من زراعة الانسجه في البيئه الطبيعيه يعتمد على حجم النبات , فالنباتات التي طولها حوالي 12 سم عند نقلها الى البيئه الطبيعيه تبقى حيه لمدة 8 اسابيع بدون اي فقدان بينما النباتات التي طولها اقل من ذلك لم تستطع مقاومه الظروف البيئيه وخاصة الصغيره (2_4سم) اذا كانت نسبة الفشل فيها 100% .

تزال النبتة الصغيره من انبويه الاختبار المنزرعه فيها بواسطة ملقط طويل وتغمر بماء معقم ونقي لمدة 30 دقيقه لأزالة المواد العالقه بها ولمنع الجفاف ثم تعامل بالمبيد الفطري بنومايل يواقع 0,5% قبل زراعتها في التربه ثم تزرع النباتات الصغيره في نسبه متساويه Peat moss و Vermiculite في اصص قطرهما حوال 7,6 سم وتغطى الاصص بغطاء بلاستيكي ثم توضع في غرف النمو وبدرجة حرارة 30 درجه مئوية وفترة اضاءه لمدة 16 ساعه وبشده 800 لوكس وتروى بين يوم وآخر .

وان هذا الجدول يبين العلاقه بين طول النبتة الصغيره الناتجه من زراعة انسجه نخيل التمر ونسبة الفشل عند زراعتها في التربه :

ملاحظات	نسبة الفشل		ارتفاع النبتة الصغيره
	8 أسابيع	4 أسابيع	
	0%	0%	12_10 سم
	30%	0%	10_8 سم
	70%	50%	8_6 سم
	90%	60%	6_4 سم
	100%	70%	4_2 سم
	100%	100%	2_1 سم

وخلال الشهرين الأوليين من النمو ترش بالبنومايل وتروى برقع محلول هوك لاند مره كل اسبوع وبعد 4 اسابيع تنقل الى البيوت الزجاجيه وتبقى فيها لمدة 2_3 اشهر ويفضل ان تكون درجة الحراره خلال هذه الفتره 25_30م ثم تبدأ

بعد ذلك الأقلمه التدريجي بعد بضعة اشهر, وذلك بثقب غطاء الاصص بصورة تدريجييه وتعريضها الى الجو الخارجي على مراحل , وقد تم بنجاح زراعة الفسائل الصغيرة في البيوت البلاستيكية ثم نقلها الى الأرض المستديمه.

طرق تكاثر نخيل التمر بزراعة الأنسجه :

يتم انتاج نبيتات النخيل الصغيره عن طريق زراعة الانسجه النباتيه بالطرق التاليه :

اولا : تكوين الأجنه الخضرية (Asexual embryogenesis) من الكالس الجنيني والذي ينتج اعداد كبيرهمن النبيتات في فتره زمنية قصيره نسبيا" مقارنة بأكثر النخيل عن طريق تكشف الأعضاء (Organogenesis) والطريقه الاولى في التكاثر تعتبر ايسر واسرع من الطريقه الثانيه , الا ان احتمال حدوث الطفرات الوراثيه في الفسائل الناتجه منها كبيره مقارنة باستخدام الطريقه الثانيه .

ثانيا:"تكشف الاعضاء (التبرعم) Organogenesis :تزرع الاجزاء النباتيه الصغيره التي تم ازلتها منفاسائل اصناف النخيل الممتازه (قمم ناميه ,براعم جانبيه,قواعد الاوراق) على اوساط زراعيه خاصه تساعد على انتاج وتكوين النسيج المولد للبراعم كمرحله اولى. ثم تتميز وتتكشف هذه البراعم ثم تفصل هذه البراعم وتزرع في اوساط زراعيه خاصه, حتى تتكون نباتات كامله دون المرور بمرحلة الانقسام الشديد للخلايا او مايسمى بالكالس . تعتبر الفسائل الناتجه بهذه الطريقه ممثله للالصنف لعدم احتمال حدوث طفرات وراثيه وقد يرجع هذا الى عدم استخدام منظم النمو 2,4D في الوسط الزراعي .

تستخدم هذه التقنيه في تكاثر نخيل التمر في المغرب ودولة الامارات العربيه المتحده على نطاق واسع وتتم عملية الاكثار بهذه الطريقه بخمسة مراحل اساسيه يمكن تلخيصها بالآتي :

1- المرحلة الاولى (First step)

عزل وزراعة النسيج (القمه الناميه) وانتاج النسيج المولد للبراعم العرضيه :تفصل القمه الناميه وتعقم وتقطع الى اجزاء صغيره يوضع كل جزء في اناء يحتوي على وسط غذائي ملائم لانتاج النسيج المولد للبراعم العرضيه وغالبا" مايستعمل وسط مراشيكي وسكوك او وسط بوشين .

يتحدد نجاح التكاثر بهذه الطريقه على :

أ - طبيعة الجزء النباتي المستخدم في التكاثر

ب- نوع الوسط الزراعي

ج- التوازن الهرموني

د- العوامل البيئيه في غرف النمو (شدة الاضاءة ودرجة الحراره)

2-المرحلة الثانيه: (Second step)

تبدأ المرحلة الثانيه مع تكون البراعم العرضيه والتي تفصل وتنقل الى وسط غذائي ملائم يساعد على تطور البراعم في انابيب الاختبار ,وقد تنتج في هذه بضعة الآف من البراعم الخضرية.

3- المرحلة الثالثه (Third step)

تنقل البراعم العرضيه المتكونه في المرحلة السابقه الى وسط جديد يحتوي على GA3 مع كميات متوازنه من الاوكسينات والسيتوكينينات لتحفيز البراعم للاستطاله وتكوين الاعضاء الخضرية للنبات دون تكوين الجذور وتبقى

البراعم لمدة شهر في هذا الوسط حتى يصل طولها الى 10_12سم وقد يمكن تشجيع البراعم على الاستطاله عند زراعتها على وسط مغذي يحتوي على 1 مغم /لتر, IBA و/1مغم BAP دون استخدام الجبرلين

4- المرحلة الرابعه (Fourth step):

تتقل النموات في المرحلة الثالثه الى وسط مغذي جديد(سكوك ومراشيكي) مع اضافة 1 مغم/لتر IBA وبيدون سايتوكينين وتبقى لمدة شهر حيث يتكون لها مجموع جذري جيد وقوي بعدها تتقل النباتات الصغيره التامة النمو الى البيوت المحميه لتقسيتها ثم زراعتها في الحقل .

5- المرحلة الخامسه (Fifth step)

تتضمن المرحلة الخامسه تقسية النباتات الناتجه من زراعة الانسجه واعادها للزراعه بالحقل .تحتاج هذه العمليه الى وجود بيت زجاجي مجهزا" بأجهزه للتحكم بالحراره والرطوبه والأضاه والري الضبابي وبرنامج جيد للتسميد والمكافحه .

ثالثا:"التكاثر بأستخدام الأجزاء الزهرية:

ان طريقتي التكاثر السابقتين سواء تكوين الاجنه الخضريه او تكوين البراعم تستوجب استخدام الفسائل مما ينتج عنها قتل الفسائل وهذا مكلف وخاصة بالنسبه للأصناف الممتازه النادره والمقله في عدد الفسائل التي تنتجها النخله الأم ,ولذا لجأ بعض الباحثين لأستخدام الاجزاء الزهرية والتي لاتؤدي الى هلاك الفسيله .

شجعت النتائج الايجابيه لاستخدام الأجزاء الزهرية في الحصول على نباتات كامله دون المرور بمرحلة الكالس الباحثين لاستخدام هذه الطريقه وقد تم استخدامها حديثا" في مختبر زراعة الانسجه في جامعه الامارات للحصول على فسائل نخيل التمر لاحد الافضل الممتازه والنادره والتي لا يوجد بجانبها فسائل , وفي مايلي مختصرا" لطرق استخدام الاجزاء الزهرية :

تتحول الاجزاء الزهرية عند زراعتها في وسط زراعي مغذي في انابيب الاختبار الى نباتات كامله , وذلك بتحولها الى براعم خضريه مباشره والى كالس جنيني او تكويني .

وفيما يلي شرحا" لهذه الطرق :

1- تحول بادئات الازهار الى براعم خضريه مباشره :

تعتبر هذه الطريقه من الطرق المهمه جدا" في التكاثر الخضري لأشجار نخيل التمر تكون الفسائل الناتجه عنها ممثله للصنف تماما ,اضافه للمحافظه على الشجره الام وعدم تلفها كما في الطرق الاخرى عند استخدام القمه الناميه او البراعم الجانييه وانها سهله التعقيم .يعتمد هذه الطريقه على مرحله تطور الطلع ,الوسط الزراعي ,التوازن الهرموني والعوامل البيئيه في غرف النمو .

2-تكوين الكالس الجنيني :

أمكن الحصول على الكالس الجنيني عند زراعة البادئات الزهرية في المرحلة الاولى من نموها ثم بعد ذلك اكثر الكالس وتكوين الاجنه الخضريه وتتميتها الى نباتات كامله , وقد استطاع مختبر زراعة الانسجه في الامارات عام 2002م من الحصول على الاجنه الخضريه مباشره من البادئات الزهرية لأحد افضل نخيل التمر والتي سيكون لها دور كبير في الانتاج لانها تعطي فسائل مائله وراثيا" للشجره الام ويعتمد نجاح هذه الطريقه على مرحله نمو بادئات الازهار , الوسط الزراعي , التوازن الهرموني والعوامل البيئيه في غرف النمو .

3- تكوين الكالس التكويني :

تعد هذه الطريقة من الطرق المهمة في انتاج نباتات كامله من الكالس الجنيني (Organogenetic callus) لأشجار نخيل التمر لأنها تساعد في زيادة الخلط الوراثي في النباتات، ولذا فإن لها اهميه كبيره في عمليات التحسين الوراثي وبرامج التربية لأنتاج اشجار نخيل ذات صفات جيده، وفي الوقت الحالي لاينصح بأستخدام هذه التقنيه لأنتاج اشجار نخيل ذات صفات جيده، وفي الوقت الحالي لاينصح بأستخدام هذه التقنيه لأنتاج فسائل النخيل للزراعه لأنها قد تكون مغايره للشجره الأم .

الاستنتاجات :

- الطريقة العمليه لأنتاج النباتات الصغيره للنخيل تتم بواسطة الكالس عن طريق تكوين الأجنه للجنسيه (Asexual Embryogenesis) أو تكشف الاعضاء (التبرعم) (Organogenesis) او زراعة الاجزاء الزهريه (Inflorescences). الا ان التنافس على الغذاء داخل الانابيب يؤدي الى ان تكون النباتات ضعيفه، لذلك يجب الاستمرار بنقل النباتات الصغيره من وسط الى اخر، وعملية النقل هذه تحتاج الى اعمال مهرة ورأس مال كبير . عند نقل النباتات الى الظروف الطبيعيه يكون النمو بطيئاً ولا يختلف ابداً عن نمو الفسائل بجانب امها. كما أن النباتات الناتجه من تكاثر الأنسجه تحتاج الى تقييم وراثي، ومعنى هذا يجب الأنتظار حتى تثمر الفسائل لمعرفة مدى مطابقتها لصفات الام . ويتوقع نتيجة للدراسات الوراثيه واستعمال Finger print لمقارنة الصفات الوراثيه حدوث تغييرات وراثيه لايتجاوز ال 5% (سجلت بعض الطفرات الوراثيه للفسائل الناتجه من الاجنه الخضريه مثل التقزم، اصفرار الاوراق، تأخير الأثمار زيادة عدد الرواكيب، تشوه الفسائل بجانب الأم الخ تتطور عملية تكاثر النخيل بواسطة الانسجه بصوره عمليه اذا توفرت ثلاثة عوامل اساسيه هي :
- 1) السيطرة على نوعية النباتات الناتجه من زراعة الانسجه وسرعة الاختبارات لمعرفة نسبة التغيرات والتشابه الوراثي، وذلك بأستخدام احد طرق البيولوجيا الجزييه مثل ال Randomly Amplified Polymorphic (RAPD) DNA أو Amplified Fragment (AFLP) Length Polymorphism ورسم خارطه جينييه لأصناف نخيل التمر .
 - 2) تقليل الايدي العامله ونتاج الشتلات بصوره تجاريه .
 - 3) تطور طريقه مناسبه وسريعه وسهله لتشجيع التجذير وتكوين البراعم الجانبيه والقمم الناميه
- هذه الوسائل اذا استطعنا ايجادها نضمن انتاجيه عاليه من الشتلات ذات الصفات الجيده، وقد امكن انتاج الفسائل بالطريقتين بصوره تجاريه من قبل بعض المختبرات والشركات الخاصه، وربما ستدخل طريقه انتاج الفسائل من الأجزاء الزهريه الأنتاج التجاري خلال فتره وجيزه.

مواعيد غرس الفسيل :

يختلف ميعاد غرس الفسيل بأختلاف المناطق ففي العراق وجد ان انسب ميعاد للزراعه من اواخر شهر يونيو الى منتصف سبتمبر .ومن ومن اوائل ابريل حتى حتى نهايه مايو، وفي مصر يعتبر انسب وقت هو اغسطس وسبتمبر ، وكذلك في السودان يفضل شهر اغسطس، اما في دولة الامارات فنزرع الفسائل في موسمين الربيع (مارس ، ابري ، مايو) والخريف (أغسطس ،سبتمبر ،اكتوبر) ويفضل الموسم الخريفي اذ بلغت نسبة النجاح فيه حوالي 90% بينما موسم الربيع كانت نسبة النجاح

متوسطه حيث تواجه الفسائل موسم الحرارة الشديده بعد زراعتها بشهر او شهرين فقط .ولتقليل نسبة هلاك الفسائل عند الزراعة في الحقل يُنصح بالعناية في فصل الفسائل ورعايتها بعد الفصل والغرس واتباع الطرق الصحيحه في اجتناب الفسيل والزراعه والاستمرار على رعايتها بعد الغرس يساعد على رفع نسبة النجاح . اما اذا أهملت الفسائل فأن نسبة الهلاك تكون عاليه . تختلف نسبة النجاح باختلاف الصنف ومهارة المزارع ووقت الزراعة وقد وجد ان فسائل الصنف مجهول المغروسه في الاراضي الرملية حققت نجاحاً عالياً ،بينما كانت نسبة الفشل في الأراضي الثقيله حوالي 90% ولتفادي هذه الخساره الكبيره تغمر قاعدة الفسائل المجدثه حديثاً والمقلمة الجذور والسعف في براميل سعة 50 غالون تحتوي على محلول الفبرام Febram المعقم او ال Captan او أي مبيد فطري . وبعد تعقيمها ترفع من البراميل وتغطي جذورها ببدال الطحالب Peatmoss المبتل والمضاف اليه الهرمون المحفز للجذور .وغالباً مايكون Indole butyric acid أو .NNA. ثم تلف الفسيلة بقطعة من قماش الجنفاص Burlap المبتله للاحتفاظ بالبدال ملتصقاً على منطقة الجذور ثم تغرس ،وبهذه الطريقة ارتفعت نسبة النجاح الى 98,8 في الارض الطينيه .

نقل وزراعة أشجار نخيل التمر المثمره :

قبل الابتداء بنقل النخل المثمر لابد من معرفة نوع التربه من حيث القوام والتركيب ودرجة الحموضه ثم بعد ذلك توضع علامه على النخله لمعرفة الاتجاه (نحو الشمال) الذي كانت عليه قبل النقل حتى تتمكن من زراعتها بنفس الاتجاه لزيادة احتمال النجاح والطريقه المتبعه في نقل النخل البالغ كالآتي

(1) يُزال جميع السعف باستثناء 6-8 سعفات فقط او يربط الى الاعلحول القلبه وتحاط المنطقه التاجيه بالجنفاص .

(2) تُرش السعفات المتبقية بمحلول بلاستيكي مائي Water dispersible يُعرف Plastic S.600 أو Paclobutrazol .

(3) تُزال التربه السطحيه من حول الجذع ولعمق 30سم على شكل دائره نصف قطرها 2 م من الجذع .

(4) حفر خندق خارج هذه الدائره ولعمق 2,5 ثم بعد ذلك يجري تصغير حجم قاعدة النخله بقشط التراب الزائد بالمسحاة اليدويه حتى تتخذ شكل قديم مخروطي قطره القاعدي العلوي لايقبل عن 60 سم ،ثم ترش القاعده بالمحلول (S.600) لمنع جفاف الجذور وتُلف القاعده بالخيش (الجنفاص)المبتل وتربط بالحبال .

(5) احاطة القاعدة بهيكل حديدي مكون من اربع صفائح حديديه مقوسه بشكل يناسب شكل المخروط وتُعلق بصنارة الرافعه الاليه وتنتقل للعربه المعده لنقلها ،وحديثاً يتم قلع اشجار النخيل البالغ الياً بواسطة عربيه كبيره تحتوي على اله هيدروليكيه تشبه الرافعه فيها 6 اسلحه يبلغ طول السلاح الواحد حوالي مترين تقريباً عريض من نهايته العلويه ومدبب من النهايه السفليه وحاد الجوانب .تفتح الاله حتى تحيط بالشجره على شكل مخروطي جزؤه العريض الى الاعلى والجزء المدبب الى الاسفل بقوه حتى يختفي الجزء الاعظم من السلاح في الارض ولا يبقى الا اقل من 30سم ثم بعد ذلك ترفع الشجره الى الاعلى ،واما تستقر على نفس العربه او تحمل في عربيه اخرى فيها رافعه هايديروليكيه يربط حبل متين حول جذع النخله

لسهولة ربطه بصنارة الاله الرافعه .تُنزل النخلة البالغه بالقرب من الارض حتى يُلف حول قلبه الخيش ثم ترفع لتوضع بالجوره المعده لها ،وفي حالة الاهمال في لف قلبه النخلة جيداً تتحني القلبة وقد يؤدي هذا الانحناء الى قصفها وموتها .
 (6)تعد الجوره وتنزل قاعدة النخلة في الحفره بحيث تكون اعماق مما كانت عليه ب (1-2م)لتمكين النخلة من مقاومة الرياح ولفسح المجال لانتاج جذور فرعيه من جزء من الجذع المدفون وبعد ان يتم وضعها بالحفره ،يرفع الهيكل الحديدي .
 (7) يهال التراب حول القاعده مع الدك اللازم لمنع حصول جيوب هوائيه في منطقة الجذور ،ثم تروى ،
 وبعد ان يمتص الماء يواصل الدفن الى ارتفاع 60سم من سطح التربه ثم يسלט الماء ثانية ويبقى الماء غامراً الحفره لبضعة ايام وبهذه الطريقه تزال كافة الجيوب الهوائيه .
 تفحص الجذور كل ستة اسابيع مره وذلك بحفر مقطع عرضه حوالي 20 سم من احد جوانب الجذع ولغاية الجذور الاصليه مع العناية بالحفر والحذر من قطع الجذور الناميه . يحسب عدد الجذور الناميه وتقاس اطوالها ثم يعاد الدفن ثانية .اما النخل الذي لم يظهر على جذعه جذور بعد 12 اسبوعاً فيعامل بخليط من محلول الادنوسين Adenosine:20 او تركيز 80 جزء بالمليون حامض الخليك Indole Acetic acid أو IBA أو NAA ثم بعد ذلك تدفن الجذور ويعاد رش الاوراق ب S.600 وخلال 6 اسابيع ستظهر الجذور على الجذع ومنطقة الجذور الهوائيه .

انشاء البستان (Establishing the date palm Orchard) :

يفضل ان يختار موقع البستان على طريق عام حتى يسهل وصولها او نقل الامدادات الضروريه عند الانشاء وسهولة نقل الحاصل فيما بعد ،كما يراعى توفر المياه الصالحه للسقي وبذل الجهد اللازم لاختيار التربه الصالحه .وبعد ان يتم الاختيار يفضل الأبتداء بأنتشاء او عمل سور حول البستان .اما من الطين او الطابوق او من السلك الشائك او بأستعمال نباتات الاسيجه مثل شوك الشام
Acacia farnisiann أو بروسوبس *Prosopis juliflora* أو كلديشا *Gleditsia* .الخ.كما يجب مراعاة الظروف البيئيه السائده من حيث درجات الحراره ومجموع الوحدات الحراريه والرطوبه النسبييه وكمية الامطار وموعد هطولها .

تحدد الاصناف المزراع زراعتها ومصدر الحصول عليها والكلفه ثم ترسم خارطه تفصيليه للبستان موضعاً عليها الموقع والاتجاه والطرق والمباني وشبكات الري والصرف وخطوط الزراعه والأصناف وأقسام الزراعه .تُحرت الارض حرته عميقه عدة مرات لأزالة الحشائش ان وجدت وتسوى الارض جيداً لتسهيل الارواء.ثم بعد ذلك يُشق طريقيين متعامدين عرض كل منهما 4-5 م يخترقان البستان طولاً وعرضاً وفي حالة البساتين الكبيره يقسم البستان الى اقسام مربعه مساحه كل قسم لاتزيد عن 10,000 م² ويفضل اقامة طريق حول البستان من الداخل .

مسافات الزراعه :

تختلف ابعاد الغرس باختلاف المناطق والظروف الجويه والصنف ، خصوبة التربه وتوفر المياه ، وكذلك الغرض من انشاء بستان النخيل ،هل هو لحماية اشجار اخرى ام للحصول على انتاجيه عاليه ولقد وجد نتيجته للتجارب التي انجزت في العراق ان افضل ابعاد الغرس للترب الطينيه هو ما بين 8-9 م وللترب الرمليه 7-8 م .اما اذا

الغرس لتظليل اشجار الحمضيات فيفضل ان يكون الغرس على بعد 9م .وفي امريكا وجد ان افضل مسافه لزراعة معظم اصناف النخيل 10x10 بأستثناء الصنف خضراوي فلا بأس من زراعته 7x7 أو 8x8 لصغر اشجاره ، وهذا مصداق لقول الرسول صلى الله عليه وسلم (افضل الغرس ما يبعد بينه حتى لاتمس جريده نخله اخرى وشره ما قورب منه)

نظام غرس اشجار النخيل :

هنالك عدة طرق لغرس اشجار النخيل منها 1- النظام الرباعي (Square Rectangular)

2- الخماسي (Quincunx system) 3- السداسي (Hexagonal system).

1- النظام الرباعي (Square Rectangular)

يستخدم النظام الرباعي في انشاء معظم مزارع النخيل في العالم لسهولة تنفيذه وامكانية استخدام الميكنة الزراعيه في تنفيذ الخدمات الحقلية . وتتم هذه الطريقة بغرس شجره على كل رأس من رؤس المربعات بحيث يساوي كل ضلع من اضلاع المربع المسافه بين الاشجار .تستخدم نظرية المثلث القائم الزاويه في تحديد اضلاع البستان ، بحيث تشكل فيما بينها زوايا قائمه .وفي هذه الحالة يستعان بحبل او سلك طويل توضع عليه علامات مميزه متساوية المسافات .يمد الحبل على ضلع البستان أ ، ب ويوضع وتد على مسافة 40م من أ في نقطة ج ، ثم يمد الحبل الثاني باتجاه هـ وبعد 30 م يوضع وتد عند النقطة د ، ثم يمد الحبل الثالث البالغ 50م ليكمل ضلع المثلث أ ج د . وبنفس الطريقة يمكن تحديد بقية الزوايا كما يمكن استعمال جهاز (Hall) للتأكد من تطابق الشواخص وبعد ان يتم التقسيم تحدد مواقع الفسائل بالطرق الشائعة في انشاء بساتين الفاكهه، وذلك بأستعمال الحبل ولوحة الغرس الخاصه بالنخيل والتي طولها 120سم ،وفي وسطها حلقة حديديه قطرها حوالي 50سم عند الغرس توضع الفسيله وسط الحلقة الحديديه في الجوره ويثبت الوتدان الجانبيان في تقبي الوحه ثم يردم التراب من الاطراف بحيث تأخذ الفسيله وضعها الطبيعي .يمكن استغلال المسافه الخاليه بين صفوف الفسيل في السنين الاولى من عمر البستان بزراعة الخضر او المحاصيل الحقلية او الجت أو البرسيم ،وفي بعض المناطق تقلب هذه المحاصيل في التربه لتحسين خواصها بأضافة مواد عضويه اليها .وفي بعض المناطق تزرع الحمضيات والمانجو والفيفاي والجوافه تحت اشجار النخيل لحمايتها من حرارة الصيف اللاهب وبرودة الشتاء القارص .

2- النظام الخماسي : (Quincunx system)

هذا النظام لا يختلف كثيراً عن الطريقة الرباعيه الا في زراعة شجره خامسه في المنتصف عند تقاطع قطري المربع ،ولا يُنصح بأستخدام هذا النظام في بساتين نخيل التمر الا في حالة الرغبة في زراعة شجره مؤقتة صغيره في وسط المربع .

3- النظام السداسي : (Hexagonal system)

لايستخدم هذا النظام في تخطيط بساتين نخيل التمر الا نادراً ووحدات هذا النظام عباره عن مثلث متساوي الاضلاع ،ويتم تنفيذه بتمديد خط اساسي ،وليكن د ، هـ بأحد جوانب البستان على هذا الخط تدق اوتاد حسب ابعاد الغرس المرغوبه ولنفترض انها أ ، ب ، ج ، د ، هـ ، ف . يستخدم حبل طوله ضعف المسافه بين الشجره والاخرى ،وتوضع حلقة بكل طرف من اطراف الحبل وفي وسطه .وللقيام بتحديد مواقع الاشجار في الصف الثاني ،توضع حلقة في الوتد (د) والاخرى في الوتد (أ) ويسحب الحبل من الحلقة الوسطيه والتي يكون مكانها موقع اول شجره في الصف الثاني ولتكن (ل) تنقل الحلقة من الوتد (د) الى (ب) وبنفس الطريقة يسحب الحبل من الحلقة الوسطيه وتثبت بالوتد (و) والذي يكون موقع الشجره الثانيه وهكذا يمكن تحديد مواقع بقية الاشجار .

4- النظام الثلاثي او المتبادل (Triangular System) تكون صفوف الاشجار في هذه الطريقة متبادله مع بعضها ولا تكون المسافه بين الاشجار متساويه في جميع الاتجاهات . تقسم الارض الى مربعات متساويه ثم يمد خط من ركن احد المربعات وتكون الأشجار عند ركن المربع أو في نقطة تقاطع الخط مع احد اضلاع المربع .

المصدر: تكنولوجيا زراعة وانتاج نخيل التمر/ اصدارات منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة (الفاو) 2006