قسم إنتاج ووقاية
النباتات

نشرة رقم
١٥٦

زراعة نخيل التمر

منظمة الأغذية
والزراعة
التابعة للأمم
المتحدة (فاو)

قسم إنتاج ووقاية
النباتات
نشرة رقم
١٥٦

زراعة نخيل التمر

تحرير وجمع

Abdelouahab Zaid

برنامج بحوث وتطوير النخيل
برنامج الأمم المتحدة الأنمائى
دولة الامارات العربية المتحدة

تنسيق

E.J. Arias-Jimnez

شعبة البساتين
إدارة إنتاج المحاصيل والمراعى
قسم إنتاج ووقاية النباتات

ترجمة

Sami El Shahed

رئيس تحرير جريدة " الإيجيبشيان جازيت " سابقاً

القاهرة

أشرف على مراجعة الترجمة إلى العربية والطباعة

Fawzi A. Taher

مسئول الإنتاج النباتى
المكتب الإقليمى للشرق الأدنى
منظمة الأغذية والزراعة

صدر فى إطار
برنامج دعم إنتاج التمور
FAO-UTF/NAM/004/NAM

منظمة الأغذية
والزراعة
التابعة للأمم
المتحدة (فاو)

FAO
FIAT PANIS

النسخة العربية
٢٠٠٥

المادة المطروحـــة ، والعبارات المستخدمة فى هذا الإصدار الإعلامى لا تعـــبر إطلاقاً عن أى رأى لمنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة بخصوص الوضع القانونى لأى دولة ، أو إقليم ، أو مدينة أو منطقة ينتمى إليها المؤلفون ، ولا بخصوص رسم حدودها.

الرقم الدولى للتسجيل :
M - 11
ISBN 92-5-104384-1

كافـــة الحقوق محفوظة ، ويسمح بنسخ ونشر المادة الواردة هنا للأغراض التعليمية وغيرها من الأغراض غير التجارية ، وبدون الحصول على إذن مســـبق مـــن أصحاب حقوق النشر بشرط ذكر المصدر كاملاً. ولا يسمح بنشر المادة الواردة فى هذا الإصدار بقصد التوزيع أو للأغراض التجارية دون إذن مـــدون من أصحاب حقوق النشر. وتوجه طلبات الحصول على ذلـــك الإذن إلى رئيس إدارة خدمات النشر والوسائط المتعددة بقسم الإعلام بمنظمة الأغذية والزراعة على العنوان التالى :

Viale delle Terme di Caracalla,
00100 Rome, Italy

© FAO

المحتوى

صفحة

شكر وتقديم من المكتب الإقليمى للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة ..... أ

تمهيد ١

تقديم ٢

عرض ٣

قائمة الأشكال ٦

قائمة الجداول ١٣

قائمة بالاختصارات الشائعة ١٦

الفصل الأول ١٨

الوصف النباتي والنمطي لنخيل التمر ١٨

عبدالوهاب زايد، ب. ف. دي وتْ

١- مقدمة ١٨

٢- التوزيع النمطي ١٨

٣- الوصف النباتي ٢٠

الفصل الثاني ٤٩

أصل نخيل التمر، وتوزيعه الجغرافي، والقيمة التغذوية للتمور ٤٩

عبدالوهاب زايد، ب. ف. دي وتْ

برنامج دعم إنتاج التمور ٤٩

١- أصل نخيل التمر ٤٩

٢- التوزيع الجغرافي لنخيل التمر ٥١

٣- القيمة التغذوية للتمور ٦٠

٤- منتجات التمور ٦٢

الفصل الثالث ٦٧

الأهمية الاقتصادية لإنتاج التمور وتجارتها الدولية ٦٧

أندريه بوتس، عبدالوهاب زايد

١- الإنتاج العالمي والتجارة الدولية ٦٧

المحتوى

صفحة

٢- صادرات التمور ٦٨

٣- واردات التمور ٧١

٤- الأسواق الأوروبية ٧٣

الفصل الرابع ٨٣

المتطلبات المناخية لنخيل التمر ٨٣

عبدالوهاب زايد، ب.ف. دي ويتْ

١- درجات الحرارة ٨٣

٢- الأمطار ٨٩

٣- رطوبة الجو النسبية ٩٢

٤- الرياح ٩٥

٥- الضوء ٩٦

الفصل الخامس ١٠١

الإكثار من نخيل التمر ١٠١

عبدالوهاب زايد، ب.ف. دي ويتْ

١- مقدمة ١٠١

٢- الإكثار بغرس النوى ١٠١

٣- الإكثار بغرس الفسائل ١٠٢

٤- الإكثار بزراعة الأنسجة ١٠٨

٥- التأقلم وتقوية أشجار نخيل التمر المستنبطية بتقنية زراعة الأنسجة ١٢٠

الفصل السادس ١٣٩

إعداد الأرض، وعملية الغرس، ومتطلبات التسميد ١٣٩

ب. كلين، عبدالوهاب زايد

١- إعداد الأرض ١٣٩

٢- عملية الغرس ١٤٦

٣- متطلبات التسميد ١٥٠

٤- تحليل التربة والماء والسعف ١٥٩

المحتوى

صفحة

الفصل السابع ١٦٤

ري نخيل التمر ١٦٤

ب. ج. ليبنبرج، عبدالوهاب زايد

برنامج دعم إنتاج التمور ١٦٤

١- مقدمة ١٦٤

٢- العوامل التي تؤثر في احتياجات نخيل التمر للماء ١٦٦

٣- أساليب الري المختلفة ١٦٧

٤- طرق حساب احتياجات نخيل التمر من الماء ١٦٩

٥- الرشح ١٧٤

٦- الجدولة ١٧٥

٧- تخطيط مزرعة نخيل التمر، والري ١٧٦

الفصل الثامن ١٨٠

التلقيح ومعاملة العراجين ١٨٠

عبدالوهاب زايد، ب، ف. دي ويت

برنامج دعم إنتاج التمور ١٨٠

١- مقدمة ١٨٠

٢- أسلوب التلقيح ١٨١

٣- جمع وتداول حبوب اللقاح ١٨٤

٤- نزع وتجفيف وتخزين حبوب اللقاح ١٨٥

٥- كفاءة حبوب اللقاح ١٨٧

٦- اختبار الإنبات لحبوب اللقاح ١٩٢

٧- قدرة الأزهار الأنثوية على تلقي حبوب اللقاح ١٩٤

٨- تأثير العوامل البيئية ١٩٦

٩- تجفيف الثمار ١٩٨

١٠- تدلية العراجين ودعمها ٢٠٤

١١- أغطية العراجين ٢٠٥

المحتوى

صفحة

١٢- تقليم السعف ٢٠٨

١٣- نزع الأشواك ٢٠٩

الفصل التاسع ٢١٨

جني التمور وإدارة مصنع التعبئة وجوانب التسوق ٢١٨

باروش "بوكي" كلازنر

أ. بوتيس، عبدالوهاب زايد، ج. إمينز

١- مقدمة ٢١٨

٢- اعتبارات الجني ٢١٩

٣- المرافق والعمليات ٢٢٤

٤- اعتبارات خاصة بالجني والتعبئة بالنسبة لبعض الاصناف ذات الاهمية التجارية ٢٤٠

٥- المنتجات والفرعية الأخرى لنخيل التمر ٢٤٦

٦- إدارة مصنع التعبة، ومستويات الجودة ٢٤٨

الفصل العاشر ٢٦٠

إقامة مزرعة حديثة لنخيل التمر ٢٦٠

عبد الوهاب زايد، أ. بوتيس

برنامج دعم إنتاج النخيل ٢٦٠

١- مقدمة ٢٦٠

٢- الجوانب الفنية في إقامة مزرعة لنخيل التمر ٢٦٠

٣- الجوانب المالية في إقامة مزرعة لنخيل التمر ٢٦١

الفصل الحادي عشر ٢٧٠

التقويم الفني لنخيل التمر ٢٧٠

عبدالوهاب زايد، ب. كلين

برنامج دعم إنتاج التمور ٢٧٠

١- مقدمة ٢٧٠

٢- التقويم الفني لغرس الشتلات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة، ومتابعتها خلال العام الأول ٢٧٠

٣- التقويم الفني لمزرعة لنخيل التمر عمرها أكثر من ٤-٥ سنوات ٢٧٠

المحتوى

صفحة

الفصل الثاني عشر ٢٨٠

أمراض وآفات نخيل التمر ٢٨٠

عبدالوهاب زايد، ب. ف. دي ويتْ، م. جربي، ع. وهابي

١- مقدمة ٢٨٠

٢- الأمراض الفطرية لنخيل التمر ٢٨٠

شكر وتقديم من المكتب الأقليمى
للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة

استمراراً لنهج المكتب الاقليمى للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فى إثراء المكتبة العربية بالجديد فى مجال بحوث ودراسات النخيل يسعده بأن يقوم بالإشراف على ترجمة وطباعة كتاباً آخر فى هذا المجال تحت عنوان زراعة نخيل التمر وذلك لما للنخيل فى أقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا من أهمية خاصة فى تأمين الغذاء للأعداد المتزايدة للسكان حيث يزخر الأقليم بأكثر من ٩٠ مليون نخلة وهى فى إزدياد مستمر.

تم إعداد هذا الكتاب باللغة الإنجليزية من قبل مجموعة متخصصة فى هذا المجال بواسطة قسم إنتاج ووقاية النباتات لمنظمة الأغذية والزراعة بروما وهو يعطى معلومات هامة حول نخيل التمر من حيث إكثاره وإنتاجه وحمايته وبشكل عام حول أساليب زراعته والتقنيات المصاحبة لتصنيعه.

نأمل أن يكون هذا الكتاب مصدراً مهماً ومفيداً للعديد من الباحثين والمرشدين والمزارعين وكل المهتمين بالنخيل ليسهم فى زيادة إنتاج وتطوير هذه الشجرة المباركة.

وأخيراً يتقدم المكتب الأقليمى للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة بخالص الشكر والتقدير للزملاء الذين قاموا بإعداد هذا الكتاب وعلى رأسهم الدكتور عبد الوهاب زايد والدكتور إنريك آرياس وكذلك الأستاذ سامى الشاهد الذى قام بترجمته إلى العربية.

ثم الإشراف على مراجعة الترجمة إلى العربية وإعداد الكتاب للطباعة الدكتور / فوزى عبد الباقى الطاهر مسئول الإنتاج النباتى بالمكتب الأقليمى للشرق الأدنى لمنظمة الأغذية والزراعة / القاهرة.

تمهيد

هذا الكتاب محاولة لطرح مدخل للإكثار من نخيل التمر وإنتاجة وحمايته، وكذلك محاولة لتلخيص مجمل المعلومات التي تم التوصل إليها حول أساليب زراعة نخيل التمر. وهو على هذا النحو كتاب مرجعي يفيد الباحثين، ومصدر لمعلومات تفصيلية بالنسبة للمتخصصين في الإرشاد الزراعي، وزراع نخيل التمر، وكل من له اهتمام بصناعته. وتغطي فصول الكتاب الإثنى عشر الوصف النباتي والنمطي لنخيل التمر، وأصوله، وتوزيعه الجغرافي والقيمة الغذائية للتمور وأهميتها الاقتصادية، والمتطلبات المناخية، وإدارة البساتين، وجني التمور، والآفات والأمراض التي تصيب نخيل التمر. والصور والرسومات والأشكال التوضيحية جزءٌ أساسي من أي وثيقة فنية، ومن ثم فقد تم اختبار صور ورسومات وأشكال هذا الكتاب بعناية تامة من جانب المؤلفين وذلك لمساعدة القراء على استيعاب النقاط البارزة الواردة في كل فصل.

والكتاب الذي نحن بصدده تحديث وإستكمال للمعلومات الفنية الواردة في كتابين سابقين من إصدارات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو)، وهما: "التعامل مع التمور وتجهيزها وتعبئتها" (١٩٦٢)، "إنتاج التمور وحمايتها" (١٩٨٢) وهما باللغة الإنجليزية.

ويرجع الفضل في إنجاز هذا الكتاب للتعاون الوثيق المتسم بالحماس بين كافة مؤلفيه، وكلهم قد شارك في المشروع (UTF/NAM/004/NAM) – برنامج دعم إنتاج التمور في ناميبيا، بصفتهم خبراء مواطنين أو دوليين.

ونود هنا أن نتقدم بالشكر الجزيل للفاضلة ديليتا ستراوس، والفاضلة لويس هيرزيجوفا لما قدمتاه من مساعدة كبيرة في طباعة الكتاب وإخراجه.

ونأمل بكل الإخلاص أن يجد القراء هذا الكتاب نافعا ومثمرا. ويرحب المؤلفان بأي آراء أو اقتراحات تساعد في تنقيح وتحسين الطبعات التالية منه حتى يظل أداة فاعلة ومرجعا مفيدا لكل المتخصصين في شئون نخيل التمر.

عبدالوهاب زايد

المحرر

انريك إرياس

المنسق

تقديم

من مجالات تميز منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو) سعيها الدائب لطرح المعلومات التي تغطى جوانب رسالتها ومهامها. فالمنظمة تشتهر بغزارة وجودة المعلومات التي تقدمها للدول الأعضاء، ولسوف تعمل جاهدة على الحفاظ على ذلك التميز المتمثل في نشر المعلومات المرتبطة بالأغذية والزراعة.

وهذا هو الحال بالنسبة للمعلومات والبيانات الخاصة بنخيل التمر. فكما ورد في التصدير فإن الكتاب الراهن تحديث واستكمال للمعلومات والبيانات الفنية الواردة في إصدارين سابقين للمنظمة حول نخيل التمر وهما "التعامل مع التمور وتجهيزها وتعبئتها" (١٩٦٢)، "إنتاج التمور وحمايتها" (١٩٨٢).

وهكذا فإن هذا الكتاب تحديث للمعلومات المتوفرة بالفعل حول جوانب تتعلق بإنتاج نخيل التمر وحمايته، وعدد من التقنيات المتوفرة لإقامة صناعة نخيلية حديثة. ويغطى الكتاب العديد من الموضوعات التي تهم العديد من الناس. الباحثين، والمرشدين الزراعيين، والزراع، والمهتمين بالصناعات القائمة على الزراعة من كافة مناطق العالم، وحيثما توجد صناعات نخيلية بالفعل، أو حيثما تتوفر الظروف والامكانات لإقامتها.

ولدى إدارة إنتاج المحاصيل والمراعي التابعة لقسم الإنتاج النباتي ووقاية النباتات في منظمة الأغذية والزراعة (فاو) – قناعة بأن هذا الإصدار إضافة هامة أخرى فيما يتعلق بإنتاج الغذاء وتحقيق الدخل بالنسبة لفئات عديدة ومختلفصة من الفلاحين، خاصة هؤلاء الذي يعيشون في أقل المناطق من حيث التنمية في العالم. وتقدر الإدارة المساهمات التي قدمها المؤلفون، والجهد الكبير الذي قام به المحرر، الدكتور عبدالوهاب زايد، والمنسق السيد إنريك إرياس.

مارشيو سي. م. بورتو
رئيس شعبة المحاصيل والمراعي
قسم إنتاج ووقاية النباتات
منظمة الأغذية والزراعة

عرض

في ظل عدم استقرار الإنتاج العالمي للغذاء، وفي ضوء توقع زيادة الطلب على الغذاء لإدامة ستة بلايين نسمة، فإن نخيل التمر يمثل مصدرا جيدا للغذاء ذي القيمة العالية. فهذه الشجرة توفر الغذاء الرئيسي لعدد كبير جدا من الناس في مناطق زراعتها، كما توفر العمل لعدد كبير أيضا في المناطق الريفية.

وبالإضافة إلى ذلك فإن نخيل التمر يتحمل الظروف والأحوال المناخية القاسية نسبيا، وكذا أصناف التربة غير المواتية نسبيا كذلك، والتي في ظلها لا يمكن لأي محصول آخر أن يعطي عائدا معقولا. كما أن نخيل التمر – وهو أشجار معمرة تنتشر في الأراضي الصحراوية القابلة للري – يوفر الحماية للمحاصيل التحتية ضد الحرارة، والرياح، والبرودة، ويقوم بدور كبير لوقف التصحر، وإضفاء الحياة على المناطق الصحراوية. وتولد التمور دخلا جيدا وعملات صعبة، كما أن عراجينها وسعفها ودريقاتها الليفية وجذوعها تستخدم في العديد من الصناعات الصغيرة، وتوفر موادا لتعبئة الفواكه والخضروات للأسواق المحلية، ولها استخدامات عديدة أخرى، ومن ثم فإن النخلة ومنتجاتها الفرعية تشكل مصدرا إضافيا للدخل.

ومع ذلك كله تواجه صناعة نخيل التمر مشاكل خطيرة تتمثل في انخفاض الإنتاج، والافتقار لوسائل التعبئة السليمة وطرح المنتج النهائي، ومحدودية المنتجات القائمة على التمور، وما إلى ذلك.

ومتوسط إنتاج النخلة المثمرة من التمور حوالي عشرون كيلوجراما، وهو متوسط متدني للغاية بالمقارنة بمتوسط الإنتاج في بعض الدول والذي يصل إلى مائة كيلوجرام / نخلة (الولايات المتحدة، والقصيم في المملكة العربية السعودية، وناميبيا، وإسرائيل على سبيل المثال). ويرجع تدني الإنتاج في غالبية الدول إلى ملوحة التربة وضآلة خصوبتها، والإصابة بالآفات والأمراض، وضعف الصيانة، وقلة الاهتمام بالمزارع نظرا للزيادة في تكاليف العمالة، وندرة الأفراد المدربين القادرين على تحسين الممارسات الزراعية. ولقد ترتب على ذلك كله ارتفاع تكاليف الإنتاج، وانخفاض أسعار المنتجات، الأمر الذي يجعل المزارعين يميلون للتخلي عن بساتينهم.

وبالمثل فإن تجهيز التمور وبيعها للأسواق المحلية ولأغراض التصدير ليسا في المستوى الذي يجذب المستهلكين أو يبعث على زيادة الطلب في غالبية الدول المنتجة. ولا يزال حجم منتجات من التمور عالية القيمة (مثل العجوة ومعجون التمر، وشراب التمر، والسكر السائل والمشروبات

المعطرة، والكحول الصناعي وعلف الحيوان، والاحماض العضوية، والأدوية، والاطعمة الخاصة ...الخ) – لا يزال محدودا للغاية.

وفي ضوء المشاكل والعقبات المذكورة آنفا شرعت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو) منذ عام ١٩٦٥ في وضع خطط طويلة الأجل للنهوض بصناعة النخيل في كثير من مناطق إنتاجه. وفي هذا الإطار فقد نظمت ثلاثة مؤتمرات فنية حول تحسين إنتاج ومعالجة التمور في طرابلس (١٩٥٩)، وبغداد (١٩٦٥، ١٩٦٧) على الترتيب. كما خصصت الدورة الثانية للجنة الفاو للإنتاج البستاني في الشرق الأدنى وشمال إفريقيا (والتي عقدت بالجزائر عام ١٩٧٠) لصناعة نخيل التمر. ولقد تمخضت كل تلك الاجتماعات عن طرح توصيات على حكومات الدول المنتجة للتمور للنهوض بالبحوث والتدريب فيما يتعلق بنخيل التمر وإنتاجه وتداوله أو معالجته، وتعبئته. ولقد طلب من (فاو) دعم الجهود التي تبذلها الحكومات في هذا الصدد بكافة الوسائل والطرق، ونشر المعلومات العلمية والفنية حول تحسين إنتاج ومعالجة وتسويق التمور. ولقد تم بالفعل تنفيذ العديد من المشروعات التي تهدف إلى تطوير وتنمية ذلك المحصول الهام. وفي إطار تلك المشروعات تم إصدار ثلاثة كتب حول نخيل التمر.

ففي إطار سلسلة إصدارات قسم إنتاج ووقاية النباتات ، صدرت وثيقة مبنية على التقارير السنوية لمعهد زراع نخيل التمر في كوشيلا بكاليفورينا، وأيضا على البحوث التي طرحت خلال مؤتمرات (فاو) الفنية الثلاثة. وثمة إصداران آخران للفاو هما: "أمراض نخيل التمر"، و "نخيل التمر" وقد صدرا في إطار المشروع الإقليمي لمركز بحوث النخيل والتمور (GCPN/REM/02/MUL)، وأيضا في إطار مشروع مكافحة مرض البيوض (UNDP/FAO/RAB/88/024). وثمة وثائق أخرى نشرت حتى تاريخه في بعض الدول، وكانت عبارة عن تجميع لأعمال قام بها معاهد مختلفة وباحثون مختلفون. ومن الواضح أن عددا محدودا من الإصدارات الفنية والعلمية هو الذي بني على خبرات مؤلفيها.

ويعزي الافتقار للمعلومات، وندرة المؤلفات التي تتناول نخيل التمر إلى قلة عدد الباحثين العاملين في هذا المجال، وذلك نظرا للصعوبات التي تكتنف دراسة تلك الأشجار. فهي نباتات تتسم ببطء النمو، والارتفاع الشاهق نسبيا، كما أنها ذات طبيعة خاصة وتتوزع على نطاق جغرافي واسع. ويضاف إلى تلك الصعوبات البيئية الاجتماعية – الاقتصادية في كثير من البلدان المنتجة للتمور.

ولقد قام بإعداد الكتاب الذي نحن بصدده عبدالوهاب زايد، كبير الخبراء الفنيين في مشروع دعم إنتاج النخيل في ناميبيا (UTF/NAM/004/NAM)، وإنريك إرياس من شعبة البساتين بمنظمة الأغذية والزراعة (فاو)، وكلاهما قد قام بدور ملحوظ في إقامة وتنمية صناعة نخيل التمر في

نصف الكرة الجنوبي. وتضم قائمة مؤلفي الكتاب نخبة من العلماء الذين يعتبرون حجه في مجال إنتاج ومعالجة وتسويق التمور. وبدون إخلاص وكرم كل من تطوع بجزء من وقته، أو بتقديم خبرته لما أمكن إعداد هذا الكتاب.

وكما أسلفنا فإن الإصدار الذي نحن بصدده يقوم على خبرات المؤلفين، وكذا على الخبرات التي تمخضت عن كافة المشاريع التي نفذتها منظمة الأغذية والزراعة (فاو) على مدى العقود الثلاثة الماضية، وما بذل من محاولات لتوفير المعلومات الأساسية حول حماية إنتاج التمور ومعالجتها وتسويقها، والإكثار من نخيل التمر. والواقع فإن هذا الإصدار يلخص مجمل المعلومات التي توفرت لدى منظمة الأغذية والزراعة (فاو)، ليس من نصف الكرة الشمالي فحسب، بل أيضا من نصفها الجنوبي، ومن ثم فهو يمثل أول تقرير شامل حول زراعة نخيل التمر في تلك المناطق.

ولقد رتبت المادة في هذا الكتاب بشكل يسهل على القراء الوصول إلى المعلومات المحددة التي يريدونها حول أي من جوانب إنتاج وحماية أشجار النخيل والإكثار منها، وتسويق التمور. وبالإضافة إلى ذلك فإن الكتاب يضم العديد من الصور والرسومات والأشكال التي أعدها المؤلفون بكل عناية لتمكين القراء من استيعاب النقاط البارزة الواردة في كل فصل على حدة.
ونأمل أن يكون هذا الكتاب مفيدا لكل من له اهتمام بتطوير وتحسين صناعة نخيل التمر في كافة مناطق إنتاجه، وأيضا في المناطق الجديدة المحتملة في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي.

م. جربي

منسق برامج منظمة الأغذية والزراعة بالمملكة العربية السعودية

(UTFN/SAU/002/SAU-Riyadh, KSA)

قائمة الأشكال

		صفحة
الشكل (١)	رسم توضيحي لنخلة التمر ونظامها الجذري	٣٧
الشكل (٢)	رسم تشريحي لنخلة صغيرة العمر في بستان فشتال (مراكش-المغرب)	٣٨
الشكل (٣)	خصائص سعف النخيل	٣٩
الشكل (٤)	سعف النخيل موزع في ثلاثة عشر عامودا منتشرة يمينا ويسارا	٣٨
الشكل (٥)	مراحل النمو المختلفة لنبتة نخيل من صنف دجلة نور	٤٠
الشكل (٦)	أ- زهور ذكرية لشجرة النخيل	
	ب- نوارة طلع النخيل بعد أربعة ايام من تفتحها	٤١
الشكل (٧)	أ- زهور انثوية لشجرة النخيل - ب - ازهرار نورة انثوية لبارضة نخيل بعد ثلاثة أيام من التفتح	٤٢
الشكل (٨)	نورات وأزهار فحول النخيل وأشجار الانثوية	٤٣
الشكل (٩)	تكوين وتشريح تمرة شجرة النخيل ونواتها	٤٤
الشكل (١٠)	الجزء السفلي من سعفة لنخلة من صنف "مجهول"، وتوضح خصائص وتوزيع الاشواك والريقات	٤٥
الشكل (١١)	عينات من النخل من نوع "مجهول" توضح خصائص الثمار والبذور	٤٥
الشكل (١٢)	مزرعة تجارية لنخيل من صنف "مجهول" في ناميبيا	٤٦
الشكل (١٣)	أوائل ما أنتج من تمور "برحي" في ناميبيا (ابريل ١٩٩٧)	٤٦
الشكل (١٤)	الجزء السفلي من السعف ويوضح خصائص الاشواك بخمسة اصناف تجارية من التمور	٤٧
الشكل (١٥)	عينات من "برحي" في مرحلة الخلال توضح خصائص الثمار والبذور	٤٧
الشكل (١٦)	مرحلة الكمري بالنسبة للصنف "برحي"	٤٨
الشكل (١٧)	نقوش سومارية أ- نخلة التمر المقدسة في العهدين السوماري والبابلي	
	ب- آدم وحواء وبينهما نخلة تمر (سوسة، ١٩٦٩)	٦٤
الشكل (١٨)	منشأ وتوزيع التمور في العالم	٦٥
الشكل (١٩)	التوزيع الجغرافي لأشجار نخيل التمر في العالم	٦٦
الشكل (٢٠)	الانتاج العالمي من التمور خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦	٧٧
الشكل (٢١)	توزيع مناطق نخيل التمر في عام ١٩٩٦	٧٧
الشكل (٢٢)	الصادرات العالمية من التمور خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٥	٧٨

صفحة

الشكل (٢٣)	نصيب كل من الدول المنتجة الكبرى من صادرات التمور	٧٨
الشكل (٢٤)	أنصبة الصادرات حسب المناطق عام ١٩٩٣ على اساس الكميات والأسعار	٧٩
الشكل (٢٥)	أنصبة الاستيراد في دول مختارة في عام ١٩٩٤ (حسب الكمية)	٧٩
الشكل (٢٦)	أنصبة الاستيراد لدول مختارة (حسب القيمة)	٨٠
الشكل (٢٧)	واردات التمور (بالطن المتري) في الدول الافريقية الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦ (المصدر: قاعدة بيانات أجروستات – فاو، ١٩٩٦)	٨٠
الشكل (٢٨)	حجم واردات فرنسا من التمور في عام ١٩٩٥	٨١
الشكل (٢٩)	سعر استيراد الطن الواحد من التمور شهريا في المملكة المتحدة لعام ١٩٩٥	٨١
الشكل (٣٠)	، المملكة المتحدة الشهرية من التمور في عام ١٩٥٥ (المصدر: قاعدة بيانات فاو – أجروستات)	٨٢
الشكل (٣١)	أسعار واردات / صادرات العالم – للطن الواحد (المصدر: قاعدة بيانات فاو – أجروستات)	٨٢
الشكل (٣٢)	أثر درجات الحرارة المنخفضة في: (ا) نخيل برحي من عمر خمس سنوات، (ب) شتلات مجدول منتجة بأسلوب زراعة الأنسجة وعمرها ثمانية شهور	٩٨
الشكل (٣٣)	تلف الزهور الأنثوية لأشجار النخيل الناجم عن السقيع	٩٩
الشكل (٣٤)	حماية الزهور الأنثوية لأشجار النخيل بواسطة أكياس ورقية في محطة هارداب للبحوث الزراعية في ناميبيا	٩٩
الشكل (٣٥)	وحدة وقاية مصنوعة من ورق مشمع لتجنب تلف العراجين(الولايات المتحدة) الناجم عن الامطار	١٠٠
الشكل (٣٦)	مصدات الرياح المستخدمة لحماية مزرعة تجارية لنخيل التمر (نوت – ناميبيا)	١٠٠
الشكل (٣٧)	مزرعة لشتلات نخيل التمر يتم الحصول منها على سلالات تتحمل الملوحة في جوانيكونتيس (سواكو بومند، ناميبيا)	١٢٧
الشكل (٣٨)	تجذير الفسائل (أ) قمم محورية عادية بعد فصلها عن الشجرة الأم (ب) الفسائل عالية على النخلة باستخدام اكياس بلاستيكية مملؤة بنشارة الخشب	١٢٧
الشكل (٣٩)	a. انواع مختلفة من الأزاميل المستخدمة حول العالم النوع الامريكي ب– النوع الشائع ج– النوع التقليدي (المصدر: مونيه، ١٩٧٣)	١٢٨
الشكل (٤٠)	طرق تقليم الفسائل أ– على هيئة بصلة ب– التقليم المتوسط ج– التقليم القصير	١٢٨
الشكل (٤١)	حوض حول نخلة صغيرة لاعمر (بقطر ١,٥ الى ١,٨ متراً، وعمق من ٢٠ الى ٣٠ سنتيمترا)	١٢٩

صفحة

الشكل (٤٢) الحماية ضد الاحوال المناخية القاسية بعد الغرس (أ) استخدام لفافة من الخيش لوقاية الفسائل، (ب) وحدة وقاية مصنوعة من شبكة سلك لتظليل النباتات المنتجة بأسلوب زراعة الأنسجة، (ج) خيمة للوقاية مصنوعة من سعف النخيل ١٣٠

الشكل (٤٣) مقارنة بين جنين لا جنسي (يمين) بجنين زيجوتي مستثار (يسار) في مرحلة اطالة الفلقة ١٢٩

الشكل (٤٤) تسلسل الانبات لاجنة منتزعة للنوع فينكس داكتيلفيرا (ساير) مستزرعة في وسط موراشيج وسكوج معدل يحتوي على ٠,٣ جرام / لتر من الفحم النباتي المنشط من الشمال الى اليمين المرحلة المبكرة لاطالة الفلقة (عمر اسبوع واحد)؛ بروز اول ورقة (عمر ثلاثة اسابيع)؛ ونشوء البارضة مختبريا (عمر ستة اسابيع) ١٣١

الشكل (٤٥) أنواع مختلفة من المزروعات المستخدمة في طريقة تكوين الاعضاء (وغالبا ما تكون الجزء السفلي من الاوراق البارضة) ١٣١

الشكل (٤٦) التكوين المتعدد للاطراف في اشجار نخيل التمر (الصنف تاديمانت) ١٣٢

الشكل (٤٧) قطاع عرضي في طرف نامي في شجرة نخيل التمر ١٣٢

الشكل (٤٨) زيموجرام نخلة التمر من الصنف "بوستامي الاسود" ١٣٣

الشكل (٤٩) نخلة من الصنف "مجهول" مستمدة من تكوين لا جنسي، ويظهر عليها علامات غريبة (محطة عدن التجريبية – اسرائيل، ١٩٩٦) ويبدو وكأنها أصيبت باللفحة السوداء ١٣٣

الشكل (٥٠) نخلة تمر من الصنف "برحي" مستمدة من تكوين لا جنسي ويظهر عليها شذوذ تكويني (نوت – ناميبيا) ١٣٤

الشكل (٥١) سعفة ذات حجم كبير غير عادي للصنف "برحي" (مشروع نوت – ناميبيا) ١٣٤

الشكل (٥٢) نباتات من صنف "بوفقوس" بعد التقوية في البيوت المحمية في المختبر ١٣٥

الشكل (٥٣) مقارنـــة بين الشمع المتراكم على البليدات في كل من النباتات المزروعة في البيوت المحمية، والمنتجة بطريقة زراعة الأنسجة (النباتات لمعالجة بالبوليثيلين – جلايكول وغير المعالجة به) ملحوظة تمت الاختبارات على اربعة اصناف ١٣٥

الشكل (٥٤) تشريح الورقة من النخيل من صنف "مجهول" لاحظ حجم الخلايا البوصيلية ١٣٦

الشكل (٥٥) نباتات جيدة التأقلم وجاهزة للانتقال لعملية التقوية ١٣٦

الشكل (٥٦) شبكة تظليل للاشعة فوق البنفسجية (بمقدار ٨٠٪) وتستخدم عادة في مشاتل أشجار النخيل (التقوية على مستوى المزارع) ١٣٧

صفحة

الشكل (٥٧)	مراحل نمو مختلفة لنباتات منتجة بأسلوب زراعة الأنسجة وذلك خلال عملية التقوية	١٣٧
الشكل (٥٨)	جدول زمني لري مزرعة نخيل وتصور لشكلها على أساس فواصل ١٠×٨ مترا (ارسبيجم- ناميبيا)	١٣٨
الشكل (٥٩)	حفرة للغرس (متر مكعب واحد)	١٣٨
الشكل (٦٠)	وسيلة لضمان احترام العمال للمتر المكعب المطلوب	١٣٨
الشكل (٦١)	اعراض نقص الحديد كما تظهر على الصنف "برحي" في نوت (ناميبيا)	١٦٢
الشكل (٦٢)	أعراض نقص البوتاسيوم كما تظهر على الصنف "برحي" في نوت (ناميبيا)	١٦٢
الشكل (٦٣)	التلف الناتج عن التسميد كما يظهر على شتلة نسيجية من الصنف "مجهول" عمرها عام واحد، في ارسبيجن (ناميبيا)	١٦٣
الشكل (٦٤)	نظام التبخير في محطة أبحاث عدن (إسرائيل)	١٦٣
الشكل (٦٥)	منطقة البذور لنخلة بالغة، ونظام توزيع البذور	١٧٩
الشكل (٦٦)	نمط التبليل في نظام الري المصغر	١٧٩
الشكل (٦٧)	أسلوب للتلقيح باستخدام جدائل ذكرية (٣-٢)	٢١٠
الشكل (٦٨)	الملقح اليدوي في زاجورا، المغرب	٢١٠
الشكل (٦٩)	مخطط يوضح مختلف مكونات الملقح اليدوي	٢١١
الشكل (٧٠)	تجفيف الطلوع الذكرية في منطقة مظللة خالية من الرطوبة	٢١١
الشكل (٧١)	المستخرج الجامع لميكانيكي حبوب اللقاح	٢١٢
الشكل (٧٢)	مجفف يستخدم لتخزين حبوب اللقاح لفترة طويلة	٢١٢
الشكل (٧٣)	تخزين حبوب لقاح نخيل التمر عند درجات حرارة منخفضة (-٤ حتى -١٨مئوية)	٢١٣
الشكل (٧٤)	حتى عند التخزين تحت درجات حرارة منخفضة هناك حاجة الى عامل مجفف (كلوريد الكالسيوم)	٢١٣
الشكل (٧٥)	طرق التخفيف أ- نزع الثلث السفلي للعرجون ب- نزع الشماريخ الوسطى كلها	٢١٤
الشكل (٧٦)	دعم العرجون باستخدام شبكة	٢١٤
الشكل (٧٧)	تقصف عرجون غير مدعوم	٢١٥
الشكل (٧٨)	التلف الذي تحدثة الطيور في العراجين غير المحمية	٢١٥
الشكل (٧٩)	ثمار أتلفتها الطيور، وفي النهاية تجف وتتساقط على الأرض	٢١٦
الشكل (٨٠)	شباك التظليل التي تستخدم لحماية الثمار من الطيور والحشرات (الى اليمين ٦٠٪، الى اليسار ٨٠٪)	٢١٦

صفحة

الشكل (٨١)	دعم عراجين نخلة صغيرة العمر باستخدام عصا خشبية على هيئة شوكة	٢١٩
الشكل (٨٢)	آلة تعمل بضغط الهواء لتقليم السعف، وجني الثمار من العراجين	٢١٩
الشكل (٨٣)	جني التمور بواسطة السلم الميكانيكي (اسرائيل)	٢٥٥
الشكل (٨٤)	غسل التمور	٢٥٥
الشكل (٨٥)	فرز التمور من الصنف "مجهول"	٢٥٦
الشكل (٨٦)	تمور منزوعة النوى ومضغوطة	٢٥٦
الشكل (٨٧)	نقل عراجين الصنف "برحي" من المزرعة الى مصنع التعبئة	٢٥٧
الشكل (٨٨)	تعبئة عراجين الصنف "برحي" في صناديق زنة كل منها خمسة كيلوجرامات	٢٥٧
الشكل (٨٩)	ترتيب معالجة تمور الصنف " دقلة نور" من أجل التصدير	٢٥٩
الشكل (٩٠)	العلاقة بين الرطوبة والنشاط المائي	٢٥٨
الشكل (٩١)	تجفيف التمور من صنف "مجهول" بأشعة الشمس	٢٥٩
الشكل (٩٢)	التقويم الفني السنوي لنخيل التمر: نموذج نوت (كيتمانشوب)، ناميبيا	٢٧٩
الشكل (٩٣)	انتشار مرض البيوض في مزرعة لنخيل التمر في المغرب	٣١١
الشكل (٩٤)	انتشار وتوزيع مرض البيوض في الجزائر (١٩٨٢) (المصدر: جربي، ١٩٨٣)	٣١٢
الشكل (٩٥)	اعراض البيوض كما تظهر على سعفة او اكثر في التاج الاوسط	٣١٢
الشكل (٩٦)	انتشار احادي للبياض، وعلامات الموت على احد جانبي السعفة	٣١٢
الشكل (٩٧)	a. اعراض البيوض تزحف على العنقود الاوسط b. موت النخلة عندما يتأثر البرعم ا لطرفي	٣١٣
الشكل (٩٨)	a. أعراض اللفحة السوداء كما تظهر على السعف المصاب b. لاحظ التقويم الناتج في نخلة من النوع "مجهول" صغيرة العمر مستنبطة باسلوب زراعة الانسجة في نوت (ناميبيا) c. اثر السعفة السوداء على نخلة من النوع "مجهول" عمرها أربع سنوات d. حالة متأخرة من الاصابة	٣١٤
الشكل (٩٩)	البقعة البنية على السعف الناجمة عن ميكوسفيريلاتاسانيا (دي نوت) جون في ثلاثة مراحل مختلفة أ- مبكرة ب- متوسطة ح- متأخرة	٣١٥
الشكل (١٠٠)	مرض الدبلوديا . لاحظ الاعراض عند مرحلة متقدمة من الاصابة	٣١٦
الشكل (١٠١)	مرض بقع الجرافيولا. لاحظ وجود البقع على جانبي السعفة الريشية	٣١٧
الشكل (١٠٢)	طلع مفتوح يوضح الاصابة بالموجينيلا سكاتا	٣١٧

صفحة

الشكل (١٠٣) نخلة تمر بالغة وقد مات برعمها الطرفي بعد أن دمره تماما مرض البيلاط ٣١٨

الشكل (١٠٤) القلب المخروطي المبلل للبرعم الطرفي والناجم عن الاصابة بمرض بيلاط ٣١٩

الشكل (١٠٥) المرحلة المبكرة للتقشر – تعفن الثمار الناجم عن ارتفاع الرطوبة عن العرجون ٣١٩

الشكل (١٠٦) الاصفرار القاتل في نخيل جوز الهند في فلوريدا ٣٢٠

الشكل (١٠٧) الأعراض الاولى لمرض الوجن. لاحظ الشرائط الصفراء على محور النواة ٣٢٠

الشكل (١٠٨) سعف لنخيل التمر تظهر عليه درجات مختلفة من الاصابة بمرض "السعف الهش" ٣٢١

الشكل (١٠٩) أشجار نخيل تمر متدهورة نتيجة اصابتها بمرض السعف الهش ٣٢١

الشكل (١١٠) أعراض القطع العرضي، وتظهر وكأنها قطع نظيف

أ- في نسيج قاعدة العرجون ب- على السعف ٣٢٢

الشكل (١١١) اضطراب برحي (لاحظ القضيب الحديدي المثبت في الجهة المقابلة للميل) ٣٢٢

الشكل (١١٢) a. الفسائل الشاذة في نخلة من الصنف "برحي" مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة

b. صورة قريبة للنخلة ذاتها ٣٢٣

الشكل (١١٣) اعراض جفاف السعف الناجم عن غرس نخيل بالغ ٣٢٣

الشكل (١١٤) اثر الاجهاد الملحي كما تبدو على بارضة في جوانيكونيتيس (في ناميبيا) ٣٢٤

الشكل (١١٥) الحراشف البيضاء تغطي تماما وريقات النخلة ومحور النواة ٣٢٤

الشكل (١١٦) تمور مغطاة تماما بالحراشف البيضاء ٣٢٥

الشكل (١١٧) الحراشف البيضاء ٣٢٥

الشكل (١١٨) دورة حياة الحراشف البيضاء ٣٢٦

الشكل (١١٩) المكافحة البيولوجية للحراشف البيضاء باستخدام شيلوكراس بيبو ستولاتوس ٣٢٧

الشكل (١٢٠) اصابة بالحراشف الحمراء على نسيج نبتات مستنبطة باسلوب زراعة الانسجة

أ- في مرحلة مبكرة من الاصابة ب- في المرحلة النهائية ٣٢٧

الشكل (١٢١) مرض بوفروة ٣٢٨

الشكل (١٢٢) مرض بوفروة (oligonychus afrasiaticus) ٣٢٨

الشكل (١٢٣) الخنفسة ذات القرن سوسة النخيل الحمراء ٣٢٩

الشكل (١٢٤) سوسة النخيل الحمراء ٣٢٩

الشكل (١٢٥) التلف الناتج عن الخنفسة ذات القرن ٣٣٠

		صفحة
الشكل (١٢٦)	أنسجة يلقى بها ككتلة ليفية جافة	٣٣١
الشكل (١٢٧)	مصيدة بخار الزئبق الضوئية	٣٣١
الشكل (١٢٨)	سوسة النخيل الافريقية: ذكر (شمال) وأنثى (يمين)	٣٣٢
الشكل (١٢٩)	من الشمال الى اليمين: يرقة صغيرة، يرقة كاملة النمو، قادرة وحشرات بالغة (ذكر وأنثى)	٣٣٢
الشكل (١٣٠)	نخلة التمر من النوع "مجهول" مصابة بشدة بسوسة النخيل الافريقية	٣٣٣
الشكل (١٣١)	الانفاق التي يحفرها سوس النخيل (اليرقات والحشرات البالغة) وقد أدت الى تدمير ساق النخلة بأكملة	٣٣٣
الشكل (١٣٢)	ألياف أتى عليها السوس ويتم نزعها (ويمكن اشتمام رائحة العفن المميزة)	٣٣٤
الشكل (١٣٣)	شرانق عديدة عند قاعدة السعفة	٣٣٤
الشكل (١٣٤)	جراد الصحراء على نخيل تمر مستنبط باسلوب زراعة الانسجة	٣٣٥
الشكل (١٣٥)	انفاق حفرتها القوارض تحت الارض	٣٣٦
الشكل (١٣٦)	عتة التمر الصغري (قميرة)	٣٣٧
الشكل (١٣٧)	دوباس	٣٣٧
الشكل (١٣٨)	يرقة دوباس عند مرحلة مختلفة على وريقة من نخيل التمر	٣٣٨
الشكل (١٣٩)	أنثى دوباس بالغة (الطول ٥,٥ مم)	٣٣٨
الشكل (١٤٠)	ثاقب الساق. لاحظ كثافة التلف على جزع هذه النخلة وهي ثابتة اصلا على نواة	٣٣٨
الشكل (١٤١)	عناكب نخيل التمر	٣٣٩
(١٤٢)	تكاثر الاعشاب حول نخل التمر من النوع "مجهول" مستنبطة باسلوب زراعة الأنسجة	٣٣٩

قائمة الجداول

رقم الجدول		الصفحة
الجدول	(١) تكوين جذور نخيل التمر وتوزيعه	٢٠
الجدول	(٢) تباين خصائص تمور النخيل	٢٦
الجدول	(٣) عدد أصناف نخيل التمر التي تم إعداد وصف نباتي لها حسب الدول	٢٧
الجدول	(٤) التغيرات الأساسية في تركيب "برحى" كاليفورنيا خلال مراحل نموه	٣٦
الجدول	(٥) المحتوى المائي في ثمرة التمر خلال نضجها من مرحلة الخَلال لمرحلة التمر	٣٦
الجدول	(٦) خطوط العرض التي تحد زراعات نخيل التمر في النصف الشمالي من العالم القديم	٥١
الجدول	(٧) حدود خطوط العرض لزراعات نخيل التمر في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية	٥٤
الجدول	(٨) توزيع زراعات نخيل التمر وفقا للارتفاع (عن سطح البحر)	٥٥
الجدول	(٩) المساحات المنزرعة بنخيل التمر وإجمالي إعداده حول العالم	٥٧
الجدول	(١٠) الزيادة في عدد أشجار نخيل التمر، ونسبتها المئوية في الجزائر، ومصر، والمغرب، وتونس	٥٨
الجدول	(١١) المساحات المثمرة في البلاد المنتجة للتمور (بالهكتار) من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦	٥٩
الجدول	(١٢) المحتوى من السكر ونسبتة المئوية في ٥١ نوعا من التمور تزرع في الولايات المتحدة الأمريكية	٦١
الجدول	(١٣) المكونات المعدنية في رماد التمور	٦١
الجدول	(١٤) إنتاج التمور في الدول المنتجة الرئيسية (بالطن المترى)	٦٨
الجدول	(١٥) أسعار التصدير التي حققتها كبرى الدول المصدرة للتمور	٧٠
الجدول	(١٦) واردات التمور لدول مختارة: متوسط خمس سنوات منذ ١٩٦١	٧٢
الجدول	(١٧) أسعار تصدير التمور الجيدة من مزارعها في إسرائيل في عام ١٩٩٦ (دولار أمريكي / طن)	٧٣
الجدول	(١٨) واردات فرنسا من التمور: أعلى ثلاث دول	٧٤
الجدول	(١٩) متوسط الحد الأقصى والحد الأدنى لدرجات الحرارة في مناطق مختلفة لنخيل التمر (درجات مئوية)	٨٤
الجدول	(٢٠) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في مناطق مختلفة لزراعة نخيل التمر	٨٤
الجدول	(٢١) المتوسط اليومي، والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة القصوى بمزارع مختلفة لنخيل التمر بنصفي الكرة الشمالي والجنوبي	٨٦

رقم الجدول		الصفحة
الجدول	(٢٢) توقيت الازهرار وارتباطه بالمتوسط اليومي لدرجات الحرارة في مزارع نخيل التمر حول العالم	٨٧
الجدول	(٢٣) متوسط فترات الإثمار لمناطق مختلفة لزراعة نخيل التمر	٨٧
الجدول	(٢٤) قيمة الوحدات الحرارية في مناطق مختلفة لزراعة نخيل التمر في الجزائر والعراق	٨٨
الجدول	(٢٥) الوحدات الحرارية المطلوبة في بلدان مختلفة يزرع بها نخيل التمر	٨٩
الجدول	(٢٦) معدل سقوط الأمطار في مناطق زراعة نخيل التمر	٩٠
الجدول	(٢٧) توزيع الأمطار، وفترات الإثمار في دول الساحل التي يزرع بها نخيل التمر	٩٣
الجدول	(٢٨) دورات الإثمار وتوزيع الأمطار في دولتين تزرعان نخيل التمر في منطقة الساحل	٩٤
الجدول	(٢٩) أمثلة للرطوبة النسبية لمزارع النخيل (عند الساعة الثامنة صباحاً)	٩٥
الجدول	(٣٠) متوسط عدد الأيام الصافية في الجزائر	٩٦
الجدول	(٣١) سطوع الشمس والإشعاع (سعر حراري / سنتيمتر مربع) في كيتمانشوب بناميبيا	٩٧
الجدول	(٣٢) العلاقة بين قطر الفسيلة ووزنها	١٠٣
الجدول	(٣٣) التكوينات التي تم الحصول عليها من مزارع طرفيات مستمدة من مصادر مختلفة للمواد الازدراعية	١١٢
الجدول	(٣٤) تأثير مُنَظِّماتْ النمو في نمو طرفيات نخيل التمر	١١٣
الجدول	(٣٥) قائمة بالمختبرات التجارية لزراعة أنسجة النخيل	١٢٢
الجدول	(٣٦) معدل البقاء بعد مرحلة التقوية (١٩٩٧/٦/١٦)	١٢٦
الجدول	(٣٧) العلاقة بين استجابات المحصول وملوحة التربة	١٤٢
الجدول	(٣٨) التحمل النسبي للملوحة في بعض محاصيل الفواكه	١٤٢
الجدول	(٣٩) درجة تحمل المحاصيل للملوحة، ومتطلبات الرشح (يتوقع انخفاض الإنتاج في محاصيل معينة نظراً لملوحة مياه الري عند استخدام طرق الري السطحي الشائعة)	١٤٥
الجدول	(٤٠) بيانات مقارنة للمسافات بين أشجار نخيل التمر (الأشجار المزروعة عند أركان المربعات)	١٤٧
الجدول	(٤١) متوسط إهدار المغذيات	١٥٣
الجدول	(٤٢) المتوسط العالمي لاستخدام الأسمدة	١٥٣
الجدول	(٤٣) التسميد المتقرح بشتلات نخيل التمر في المشتل	١٥٤
الجدول	(٤٤) معدل إضافة الأسمدة لأشجار نخيل التمر التي يقل عمرها عن أربع سنوات	١٥٥
الجدول	(٤٥) معدل إضافة المغذيات لنخيل التمر من عمر أربع سنوات وأكبر	١٥٥
الجدول	(٤٦) برنامج التسميد السنوي لنخيل التمر	١٧٥

رقم الجدول		الصفحة
الجدول (٤٧)	العمر الأمثل للسعف والوقت من السنة الذي يتم فيه تحليله في مزارع النصف الجنوبي من الكرة الأرضية	١٦٠
الجدول (٤٨)	ري نخيل التمر حول العالم	١٦٤
الجدول (٤٩)	كمية الماء/هكتار لري مزارع نخيل التمر من صنف "دقلة نور" في توزور (تونس)	١٦٥
الجدول (٥٠)	الاحتياجات التقريبية من الماء لنخيل التمر في مناطق مختلفة من الجزائر	١٦٥
الجدول (٥١)	احتياجات نخيل التمر من الماء في نوت / ناميبيا	١٧١
الجدول (٥٢)	النتح المصحوب بالبخر الشهري (طريقة بِنمان – مونتيث المنقحة)	١٧٢
الجدول (٥٣)	بيانات المحصول	١٧٢
الجدول (٥٤)	النتح المصحوب بالبخر، واحتياجات المحصول	١٧٣
الجدول (٥٥)	نسب قدرة كل من التربة والماء على توصيل الكهرباء، والنسب المئوية المقابلة من حيث الإنتاج	١٧٤
الجدول (٥٦)	بيانات التربة	١٧٥
الجدول (٥٧)	الاحتياجات من الماء باستخدام كروب وات ٧"	١٧٦
الجدول (٥٨)	جدولة الري	١٧٦
الجدول (٥٩)	نسب الإنبات في حبوب اللقاح الطازجة والجافة، والمخزونة في النيتروجين السائل	١٨٨
الجدول (٦٠)	طول مدة استقبال أصناف مختلفة من نخيل التمر لحبوب اللقاح	١٩٦
الجدول (٦١)	تكاليف إقامة مزرعة حديثة لنخيل التمر (بالدولار الأمريكي)	٢٦٣
الجدول (٦٢)	التكاليف الرأسمالية الإضافية: مباني ومعدات مصنع التعبئة (بالدولار الأمريكي)	٢٦٤
الجدول (٦٣)	تكاليف التشغيل للهكتار الواحد في مزرعة تجارية كبرى (بالدولار الأمريكي)	٢٦٦
الجدول (٦٤)	تكاليف التشغيل بالنسبة للمزارع الصغرى (هكتار واحد) (بالدولار الأمريكي)	٢٦٧
الجدول (٦٥)	بيان بالتدفق / عالي لمزرعة لنخيل التمر مساحتها أربعون هكتارا (بالدولار الأمريكي)	٢٦٩
الجدول (٦٦)	التدفق النقدي لمزرعة صغرى مساحته خمسة هكتارات (بالدولار الأمريكي)	٢٦٩
الجدول (٦٧)	تقديرات الخسائر الناجمة عن تعفن الثمار	٢٨٩
الجدول (٦٨)	توزيع انتشار سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأدنى	٣٠٢
الجدول (٦٩)	تطور أعداد النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء	٣٠٣
الجدول (٧٠)	أصناف الرينكو فوراس التي تصيب أشجار النخيل	٣٠٣

قائمة بالاختصارات الشائعة

LIST OF COMMON ABBREVIATIONS AND SIGNS

%	Percentage
µ	Micron
=	is a synonym of
£	British Pound
°C	Degree Celsius
2,4-D	2,4-dichlorophenoxy acetic acid
2-iP	N6-(2-isopentyo) adenine
AMR	Amount of Water Required
APW	African Palm Weevil (*Rhynchophorus phoenicis* F.)
AW	Depth of Water
B.C.	Before Christ
B	Boron
Ca	Calcium
CBI	Centre for the Promotion of Imports from Developing Countries
CD	Codex Alimentarius
CF	Crop Factor
CH_3Br	Methyl Bromide
Cl	Chloride
cm	Centimetre
Cu	Copper
DMSO	Dimethylsulfoxide
DNA	Desoxyribonucleic Acid
e.g.	exempli gratia, for example
EC	European Commission
EC	Electric Conductivity
et al.	and other
ET	Evapotranspiration
f.sp.	forma specialis
Fam.	Family
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Food and Drug Administration
Fe	Iron
Fig.	Figure
FOB	Free On Board
g	Gram
ha	Hectare
HACCP	Hazardus Analytical Critical Control Point
IAA	Indol acetic acid
IBA	Indol butyric acid
ISO	International Organisation for Standardisation
kg	Kilogram
km	Kilometre

L	Litre
Lb	Pound
LN	Liquid Nitrogen
LR	Leaching Requirement
m	Metre
m^2	Square metre
m^3	Cubic metre
mg	Milligram
Mg	Magnesium
ml	Millilitre
Mn	Manganese
Mo	Molybdium
MRL	Minimum Residue Limit
MS	Murashige and Skoog medium
MT	Metric Ton
N	North
NAA	Naphtalene acetic acid
NPK	Nitrogen, Phosphorus and Potassium
O.	Order
PCR	Polymerase Chain Reaction
pH	A measure of acidity or alkalinity
PVC	Poliyoritan Vinyl Chloride
RAPD	Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
RPW	Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.)
RSA	Republic of South Africa
S	South
Su	Sulphur
sp.	Species
TAM	Total available soil moisture
TDS	Total dissolvable solubles
UAE	United Arab Emirates
UK	United Kingdom
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Program
US$	United States Dollar
USA	United States of America
WHO	World Health Organisation
Zn	Zinc

الفصل الأول

الوصف النباتي والنمطي لنخيل التمر

by

A. Zaid and P.F. de Wet

برنامج دعم إنتاج التمور

١- مقدمة

الاسم العلمي لنخيل التمر هو "فينكس داكتيليفيرا (Phoenix dactylifera L.) ويفترض أنه مشتق من الاسم الفينيقي لتلك الشجرة "فينكس" وتعني "نخلة التمر"، أما كلمة "داكتيلفيرا" فهي مشتقة من اللفظ اليوناني (داكتلوس) بمعنى "إصبع"، إشارة إلى شكل التمرة (ليني، ١٧٣٤). ويرجع مصدر آخر ذلك الاسم النباتي إلى طائر أسطوري مصري هو العنقاء (Phoenix)، والذي كان عمره يمتد لخمسمائة سنة، يلقي بعدها بنفسه في النار ثم يخرج منها جديداً تماماً (بليني، ١٤٨٩؛ فإن زيل، ١٩٨٣). ونظراً لأن نخيل التمر يعاود النمو بعد تعرضه للنيران فقد خلع الاسم عليهما معاً. أما كلمة "داكتيلفيرا" فيرى المصدر أنها مشتقة من الكلمة العبرية "دخيل"، وهي تصف هيئة الثمرة (بوبينو، ١٩٣٨)

٢- التوزيع النمطي

بالماسيا (Palmaceae) عائلة نباتية تتألف من حوالي مائتي جنس، وألف وخمسمائة صنف (دويسون، ١٩٨٢). والفينكس أحد الأجناس ويضم إثنى عشر صنفا، وكلها متوطنة في المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية في إفريقيا، وجنوبي آسيا، (مونيه، ١٩٧٣). ووفقا لما ذكره درانسفيلد، وأُهل (١٩٨٦) فإن نخيل التمر يصنف على النحو التالي:

المجموعة	:	سياديسيفلورا
الرتبة	:	بالميا
العائلة	:	بالماسيا
العائلة الصنفية	:	كوريفايوديا
القبيلة	:	فينيسيا
الجنس	:	فينكس
الصنف	:	داكتيليفيرا

وكان شيفالييه (١٩٥٢) أول من وضع قائمة للجنس فينكس، وتضمنت إثنى عشر نوعاً، وحدد توزيعها الجغرافي كذلك على النحو التالي:

الأصناف	الاسم الشائع	التوزيع
فينكس داكتيليفيرا	نخيل التمر	دول حوض البحر المتوسط، وإفريقيا وجزء من آسيا، وأُدخل في أمريكا الشمالية وأستراليا
فينكس آتلانتيكا أ. شيف		غربي إفريقيا، وجزر الكناري
فينكس كانارينسيس تشابيود	نخيل الكناري	جزر الكناري، والرأس الأخضر
فينكس ريكليناتاجاك	النخيل القزم	إفريقيا الاستوائية (النفال وأوغندا) واليمن (آسيا)
فينكس سلفستريس روكسب	نخيل التمر البري / النخيل السكري	الهند، وباكستان
فينكس هيوميليس رويل		الهند، وبورما، والصين
فينكس هانسينا نودين		جنوبي الصين، وتايلاند
فينكس روبيلينيك أوبراين		سيلان، وطوكين، وآنام، ولاوس، وتايلاند
فينكس فارينيفيرا روكسب	النخيل القزم	الهند، وسيلان، وآنام
فينكس روبيكولا ت. آندرز	نخيل التمر الصخري	الهند
فينكس أكوليس روكسب	النخيل القزم	البنغال، والهند
فينكس باليودوزا روكسب	نخيل هنتال / جوليانا	البنغال، وتيناشيريم، وآن مان، ونيكوبارين، وتايلاند

وإلى جانب التمر يحمل خمسة من تلك الأصناف ثمارا صالحة للأكل (فونيكس آتلانتيكا تشف؛ وفينكس ريكليناتا جاك، وفينكس فارينفيرا روكسب؛ وفينكس هيوميليس رويل؛ وفينكس أكوليس روكسب).

وغالبية الأصناف الاثنى عشر مألوفة تماما كأشجار للزينة، وأعلاها قيمة فينكس كانا رينسيس تشابيود، والذي اشتهر باسم نخيل جزر الكاناري. أما فينكس سلفستريس روكسب فيستخدم على نطاق واسع كمصدر للسكر في الهند. ويتميز فينكس داكتيليفيرا عن الصنفين المذكورين آنفا بعدة سمات يمكن تلخيصها على النحو التالي:

- إنتاج فسائل
- الجذع الطويل المستقيم والسميك نسبيا، فبإضافة تاج السعف يمكن أن يصل طول النخلة إلى عشرين مترا (بلاتر، ١٩٦٢)
- سعف ذو لون أخضر داكن (بينما السعف في الصنفين الآخرين أخضر لامع).

وتتضح العلاقة الوثيقة بين الأصناف الإثنى عشر من سهولة التهجين والتلقيح الخلطي (مور، ١٩٦٣؛ مونيه، ١٩٧٣)، ومن ثم فقد تم الحصول على العديد من الأصناف المهجنة مثل: فينكس داكتيليفيرا إكس، "فينكس سليفستريس (الهند)، وفينكس داكتيليفيرا إكس بي كانارينسيس (المغرب، والجزائر، وإسرائيل)، وفينكس داكتيليفيرا إكس بي ريكليناتا (السنغال).

وللنوع فينكس داكتيليفيرا ستة وثلاثون كرموزوما: (صبغيا) 2n=36 ;n=18 (بيل، ١٩٣٧)، ولكن ثمة حالات تتعدد فيها الصيغة الصبغية، وهذه قد أشار إليها كل من الصالح والنجار (١٩٨٧) اللذان وجداها في أصناف من التمور العراقية (2n=64)، قد أفادا أيضا بوجود اختلافات فيما بين الأصناف: ساير، وهو صنف متقدم (2n=32)، وخصاب، وهو صنف متأخر (2n=36). ويضاف إلى ذلك أنه قد لوحظ في كلا الصنفين سوية الصيغة المبينة واختلالها (ساير: ٣٢، ٣٤، ٣٦، ٦٤؛ خصاب: ٣٢، ٣٦)

٣- الوصف النباتي

٣-١ الأعضاء النباتية

٣-١-١ نظام الجذور

نظراً لأن نخيل التمر أحادي الفلقة فليس له جذور وتدية، ونظام جذوره متحزم، والجذور ذاتها ليفية وتشبه جذور نبات الذره. وتظهر الجذور الثانوية على الجذر الأولى والذي ينبثق من النواة مباشرة. وتنتج الجذور الثانوية جذورا عرضية (جذور ثالثة وهكذا) من الصنف ذاته، وبالقطر ذاته تقريباً على امتدادها كله.

الجدول (١) تكوين جذور نخيل التمر وتوزيعه

رتبة الجذور	الأصل	الشكل	متوسط الطول (متر)	متوسط القطر (ملليمتر)	الخصائص
أولية	قاعدة الجذع	إسطوانية	٤ (حتى ١٠)	٩,٥ (٧-١٢,٥)	- عمودية - عرضي -بدون شعر - طرف مخروطي - تسمى أيضا الجذور الأساسية
ثانوية	جذور أولية	تشبة الجذور الأولية	٠,٠٢ – ٠,٢٥	٣,٥	تسمى ميزوريزيس
ثالثة	الجذور الثانوية	تشبة الجذور الثانوية وإن كانت رفيعة	٠,٠٢ – ٠,١	٠,٣ – ١,٥	- نمو منخفض - قصيرة وكثيرة -تسمى براشيريزيس

وكافة جذور نخيل التمر مليئة بالهواء، وهو ما يعنى أنها تمثل أجهزة للتنفس. وتمتد الجذور إلى مسافة تصل إلى خمسة وعشرين متراً بعيداً عن النخلة، وبعمق يصل إلى أكثر من ثمانية أمتار. إلا أن ٨٥٪ من الجذور يتوزع في منطقة عرضها متران حول النخلة، وبعمق مترين في التربة الرملية الطينية (مونيه، ١٩٧٣). وتجدر الإشارة إلى أن جذور نخيل التمر تتحمل ظروف بلل التربة لعدة شهور، ولكن إذا امتدت تلك الظروف لفترات أطول فإنها تضر بالجذور، ومن ثم بإنتاج التمر. ويوضح **الشكل** (١) بيانيا تركيب نخلة التمر ونظام الجذور بها. ويتضح من ذلك الشكل أن نظام جذور نخيل التمر ينقسم إلى أربعة مناطق (وهابي، ١٩٩١) على النحو التالي:

- **المنطقة** (١): وتسمى "المنطقة التنفسية"، وتكون عند المنطقة المحيطة بقاعدة النخلة، وبعمق لا يزيد عن ٢٥ سنتيمترا، وتوزيع جانبي لمسافة لا تزيد عن نصف متر بعيداً عن العنق (شبة الساق). ويوجد بتلك المنطقة جذور أولية وثانوية أساساً ؛ ولغالبيتها انتحاء أرضي وتقوم بدور تنفسى .
- **المنطقة** (٢): وتسمى "المنطقة الغذائية"، وهى منطقة كبيرة، وتحتوى على أعلى نسبة من الجذور الأولية والثانوية، وقد يصل عدد الجذور بها إلى ألف جذر في كل متر مربع، وأكثر من ١,٦ جرام من الجذور لكل ١٠٠ جرام من التربة (وهابي، ١٩٩١). وتنمو تلك الجذور إلى ما بين ٠,٩ و ١,٥ متراً، ويمكن أن توجد جانبيا خارج نطاق قبة النخلة. وفي حالة النخيل من الصنف "دقلة نور" توجد الجذور على بعد يصل إلى نحو ١٠,٥ متراً بعيداً عن الجذع (بليس، ١٩٤٤). وتنمو جذور الفسائل التي تزرع حديثاً في المنطقة (٢)، ثم في المنطقة (٣)، وعند بلوغها عاما من العمر قد يصل عمقها إلى متر، وبسهولة يزداد إلى ثلاثة أمتار في العام الثاني.
- **المنطقة** (٣): وتسمى منطقة الامتصاص، وتعتمد أهميتها على صنف المزرعة ، وعمق المياه الجوفية، وعادة ما توجد على عمق يتراوح بين ١,٥ و ١,٨ متراً، ويوجد بها أساسا جذور أولية ذات كثافة تتناقص من أعلى إلى أسفل، كما أن كثافة تلك المنطقة أدنى من كثافة المنطقة (٢) (حيث تصل الكثافة في المنطقة (٣) إلى نحو ٢٠٠ جذر فقط لكل متر مربع).
- **المنطقة** (٤): يعتمد الجزء الأعظم من هذه المنطقة على المياه الجوفية. وفي العمق البسيط يصبح من اليسير التميز بين المنطقتين (٣) و (٤) حيث يوجد نوعا الجذور بهما. وعندما تكون المياه الجوفية عميقة يمكن أن تصل جذور المنطقة الرابعة إلى عمق أكبر. وعموماً فإن تلك الجذور ذات انتحاء أرضي إيجابي.

والخلاصة أن صنف الجذور وتوزيعها يوضحان دور نخيل التمر، فقلة الجذور عند التربة السطحية يسمح بازدواج الزراعة (المحاصلة، أي زراعة محصولين في وقت واحد، وفي هذه الحالة نخيل التمر مع أي من القمح، وحشائش الفالفا، أو الخضروات). ومن ناحية أخرى فإن التركيز العالي والتواجد الكثيف للجذور الأولية يسمح لنخيل التمر بالاستفادة من الرطوبة الجوفية، ومن ثم مقاومة ضغط الماء وظروف الجفاف (على عكس غالبية أشجار الفواكه).

ويعتمد نمو وتوزيع جذور نخيل التمر على خصائص التربة، ونوعية المزرعة، وعمق المياه الجوفية، ونوع النخلة.

٣-١-٢ الجذع

جذع نخيل التمر (ويسمى أيضاً العنق أو شبة الساق)، عمودي واسطواني موحد الشكل من القاع حتى القمة، حيث لا يزداد المحيط ما أن تنمو القبة السعفية تماما. ولون الجذع بني، وهو خشيبني، ولا يوجد به أي تفريع (**الشكل ١**)، ومتوسط محيطه من ١ إلى ١,١ متراً. ويتألف الجزع من حزم ليفية وعائية متينة يلتصق بعضها ببعض بقوة مكونا غشاءً غليظاً من نسيج خلوي يزداد تخشيبا بالقرب من الجزء الخارجي من الجذع. ونظراً لأن نخيل التمر أحادي الفلقة فليس له طبقة من الكمبيوم (نسيج خلوي لين يقع بين لحاء الشجرة وخشبها). ولعدة سنوات يغطى الجذع بقواعد السعف الجاف القديم مما يجعله خشناً، لكن مع تقدم العمر تذبل تلك القواعد وإن ظلت ندباتها ظاهرة، ويصبح الجذع أقل خشونة. والذي يضمن النمو الرأسي لنخيل التمر هو براعمه، الطرفية التي تسمى "الفيلوفور"، وقد يصل ارتفاعها إلى عشرين متراً. أما بالنسبة للنمو الأفقي أو الجانبي فإن ما يضمنه هو ذلك الكامبيوم الحزيمي الإضافي الذي سرعان ما يختفي، الأمر الذي يترتب عليه ثبات عرض وديمومة الجذع طوال عمر النخلة بأكمله. ومع ذلك فإن البرعم الطرفي يمكن أن يصادف نموا غير عادي بسبب أي نقص في المواد الغذائية مما يؤدي إلى انكماش الجذع. ويحدث ذلك أساسا بسبب ظروف الجفاف، وأحيانا يحدث لنخيل التمر ظاهرة التفرع، أي النخل ذو الرأسين (**الشكل ٢**)، وهى الظاهرة التي قام بدراستها زايد ١٩٨٧) الذي وجد أنها ترجع لأسباب مختلفة. وفيما يلي ملخص لما توصل إليه المؤلف:

- يحدث التفرع في نخيل التمر كنتيجة للانقسام، أو لنشوء برعم إبطي، أو تعدد الأجنة، أو التعرض لمرض ما.
- نخيل التمر المتفرع خصب، ويمكن أن ينتج من الثمار مثلما تنتج النخلة ذات الرأس الواحدة.

- ثمة حاجة لدراسة النظام الوعائى لنخيل التمر المتفرع باستخدام الأساليب السينمائية، فهذه الدراسة التشريحية ضرورية لبيان استمرارية النمو والتحول من حالة السرع الواحد إلى حالة السرعين .
- من الضرورى إجراء دراسة مختبرية على قدرة الأجزاء المتفرعة من الميرستيم القمى والبراعم الإبطية لتلك العينات على التجدد، على أمل التوصل إلى أسلوب أسرع للإكثار من نخيل التمر.

٣-١-٣ السعف

يتراوح طول سعف نخيل التمر بين ثلاثة وستة أمتار (بمتوسط أربعة أمتار)، ويعتمد الأمر على صنف الأشجار، وعمرها، والظروف البيئية المحيطة بها. وأكبر عرض للضلع (العرق) الأوسط للسعف هو نصف متر، وعادة ما يكون نصف ذلك العرض، ويضيق بسرعة من القاعدة إلى أعلى. والعرق الأوسط يكون عادة مثلث الشكل في القطاع العرضي، الذي له زاويتين عرضيتين وظهر واحد، وهو خال من الأشواك لمسافة قصيرة، ويمتلأ بها على كلا الجانبين فيما وراء ذلك (**الأشكال ٣ و١٠ و١٤**). وللمناطق الوسيطة وريقات تشبه الأشواك، وتسمى أيضا السعفات الصغيرة شبه الشوكية.

وعند قمة السعفة قد يكون هناك وريقة طرفية واحدة أو اثنتين على شكل V في(**الشكل ٣**). ويعتمد تركيب السعف على صنف النخلة والبيئة. وعموما فإن للطول الكامل من السعف الأبعاد التالية:

- مسافة من الليف عند قاعدة السعفة إلى قاعدة الوريقات الشوكية حوالي ٢٨٪ من طول السعفة.
- تشغل الوريقات الشوكية حوالي ٤٪
- تشغل الوريقات حوالي ٦٢٪
- تشغل الوريقات الطرفية حوالي ٦٪

وكل تلك الخصائص وغيرها تستخدم كدليل تصنيفي للتمييز بين الأصناف. وعلى النقيض من أشجار الفواكه الأخرى فإن سعف نخيل التمر الميت أو القديم لا يقطع، كما أنه لا يسقط من تلقاء نفسه، وإن كان يُزَال في نطاق عملية التكريب.

ولنخلة التمر البالغة ما بين مائة ومائة وخمسة وعشرين سعفة خضراء، وبمعدل تكوين سنوي يتراوح بين عشرة ، وستة وعشرين سعفة جديدة. وتتناقص القيمة الوظيفية للسعفة بالنسبة للنخلة بمرور الوقت، ولا تتساوى أي سعفتين في العمر. ويلاحظ أن السعف التي يصل عمره أربع سنوات لا تزيد كفاءته في التمثيل الضوئي عن ٦٥٪ في الوحدة المساحية، بالمقارنة بالسعفات

التي عمرها سنة واحدة (نيكسون؛ ويدنج، ١٩٥٦). وتحت ظروف زراعية جيدة يمكن أن تدعم السعفة الواحدة إنتاج كيلوجرام إلى كيلوجرام ونصف من التمور.

وتنقسم سعف نخيل التمر إلى ثلاثة أقسام وفقاً لموقعها في قبة النخلة:

- على الجانب الخارجي تكون السعفات خضراء ونشطة في عملية التمثيل الضوئي
- في الوسط توجد السعفات الخضراء سريعة النمو
- في الداخل، وفي قلب النخلة توجد السعفات حديثة التكوين، وهي بيضاء اللون، وليس لها دور في عملية التمثيل الضوئي بعد.

وفي المتوسط فإن ٤٠٪ من سعف نخيل التمر من الصنف الأخير، ويقوم ٥٠٪ منها بعملية التمثيل الضوئي.

ويتجمع السعف في ثلاثة عشر عامود رأسي تقريباً، إلى اليسار قليلا في بعض الأشجار، وإلى اليمين في بعض آخر. ويتعين على المزارع حصر عدد السعف في واحد فقط من تلك الأعمدة، ثم يضاعف العدد بضربه في ١٣ (**الشكل ٤**). ووفقا لما ذكره نيكسون، وكاربنتر (١٩٧٨)، وحتى يتسنى تقليم النخلة تقليما غير متساوي عند القاعدة يفضل أن يتم العد عند كل من الجانبين ثم قسمة الناتج على اثنين. ويمكن ذلك الأسلوب المزارع من حساب العدد الكلى للسعف في كل نخلة. وعلى أساس نسبة ثمانية سعفات لكل عرجون من التمر يمكن حساب نسبة العراجين إلى السعف في النخلة الواحدة. ويتميز سعف البارضات النخيل الناتجة عن غرس النوى بسويقات ضئيلة النمو، وسعفات صغيرة في العمر تنمو خلال السنوات الثلاث الأولى بعد الإنبات (**الشكل ٥**)، ويسمى ذلك السعف أيضا بالسعف البدائي (الأولي) أو السعف غير الريشي. أما السعف البالغ فهو ريشي ويرتفع في حلزون صاعد مائل للانبساط من البراعم التى تنتجها نقطة النمو القممية.

وعند قاعدة كل سعفة يوجد برعم إبطى يستطيع إنتاج نورة عند أعلى مستوى للنخلة، أو فسيلة عند قاعدتها. ووفقا لما ذكره بوجويدورا (١٩٨٢) هناك ثلاثة مراحل مختلفة للنمو :

- المراحل الأولية، وهى عقيمة، وتؤدى بالنخلة إلى إنتاج مزيد من البراعم الزهرية بأكثر مما تنتج براعم خضرية، وهذه سرعان ما تجهض.
- المرحلة الثانية، وتسمى المرحلة الخضرية حيث ينتج براعم زهرية وخضرية معا بالمواد متساوية، وإن كانت البراعم الخضرية هي التي تواصل النمو.
- المرحلة الثالثة، وتأتى عادة بعد أن يتعدى عمر النخلة عشرة أعوام، وفيها تكون غالبية البراعم الناتجة من الصنف الزهرى.

٣-١-٤ الألياف، والأشواك، والوريقات.

طرح داوسن (١٩٨٢) وصفا جيدا لقاعدة السعف مؤداه أنها غطاء يحيط بالنخلة. ويتألف ذلك الغطاء من نسيج ضام أبيض يتخلّله أحزمة وعائية. وبنمو السعف إلى أعلى يختفى أغلب النسيج الضام تاركا الأحزمة الوعائية الجافة (والتي يكون لونها قد تحول إلى البنى) كحزمة من الألياف الخشنة المتينة ملتصقة بالحواف العرضية للجزء السفلى من العرق الأوسط للسعفة، وبهذا يغلف الجذع . وتختلف الأصناف من حيث الطول الذي يصل إليه الليف على العمود الأوسط للسعفات غير المفتوحة، ومن حيث بِنْيةَ الليف، واللون (إلى حد ما). أما الأشواك فيتراوح طولها ما بين سنتيمترات قليلة إلى ٢٤ سنتيمترا، كما يتراوح سمكها من ملليمترات قليلة إلى سنتيمتر واحد، وهى مرتبة على التباين على الحافتين الخارجيتين للسعف، ويتراوح عددها من عشرة إلى حوالي ستين. وقد تكون الأشواك مفردة، أو في مجموعات يتألف كل منها من شوكتين، أو مجموعات يتألف كل منها من ثلاث شوكات .

أما الوريقات (وتسمى أيضا الريش) فيتراوح عددها بين ١٢٠ و٢٤٠ في السعفة الواحدة، وهى رمحية الشكل تماما، ومثبتة طوليا، ومرتبطة بعنق السعفة . ويتراوح طول الوريقة بين ١٥ و ١٠٠ سنتيمترا، وعرضها من سنتيمتر واحد إلى ٦,٣ سنتيمترا. ويعتمد ترتيب الوريقات على الصنف، ويمكن أن يكون في مجموعات من ١، أو ٢، أو ٣، أو ٤، أو ٥ وريقات (**الشكل ١٤**)

٣-٢ أعضاء التكاثر

نخيل التمر صنف نباتي ثنائي الجنس، وتنتج الزهور الذكرية والأنثوية في عناقيد على أشجار منفصلة . وتنتج تلك العناقيد مع إبط السعف الذي نما في العام السابق . وفى حالات نادرة تنتج زهور المتاع والزهور السدائية على شوكة واحدة .

وقد أفاد ماسون (١٩١٥)، و ميلن (١٩١٨) بوجود زهور خنثوية في النورة. وتعرف أشجار النخيل التي تحمل كلا من الزهور أحادية الجنس والزهور الخنثوية بأنها متعددة الزيجات. والزهور أحادية الجنس أنثوية (متاع)، وذكرية (سلاة)، ويحملها عناقيد كبيرة (نورات)، ويتألف كل منها ساق مركزي يسمى المحور، وعدة جديلات أوشماريخ (٥٠-١٥٠ فرع جانبى) (**الأشكال ٦- أ، و ٦- ب، و ٧- أ، و٧- ب**)

٣-٢-١ النوارات / الأزهار

تحاط النوارات (وتسمى أيضا عناقيد الأزهار) في مراحلها الأولى بغلاف (شبه قمع) جامد يسمى الكافور، وهذا ينفتح تلقائيا بالانقسام عند تمام نضج الزهور، وبهذا تنكشف النوارات تماما وتصبح جاهزة للتلقيح (**الشكل ٨**). ويحمى الطلع الزهور الرقيقة من الذبول تحت تأثير الحرارة

الشديدة إلى أن تنضج تماما وتكون جاهزة لأداء وظيفتها. وفى البداية يكون الطلع ضاربا إلى اللون الأخضر، ويصبح بنيا باقتراب تفسخه (ويحدث التفسخ طوليا). والطلع الذكرى أقصر وأعرض من الطلع الأنثوى، ويحمل كل شمروخ عددا كبيرا من الزهور الرقيقة يصل إلى ما بين ٨,٠٠٠، ١٠,٠٠٠ في النوارات الأنثوية، وأكثر من ذلك في النوارات الذكرية (تشاندلر، ١٩٥٨). ويتراوح عدد الطلوع الذي تحمله النخلة سنويا بين لا شيء وحوالي ٢٥ في حالة الإناث، وأكثر من ذلك في حالة الذكور، ولكن المتوسط هو اثني عشر للذكور، وأكثر من ذلك للإناث.

وتزدحم النورات الذكرية عند نهاية المحور، بينما يكون تركيز العنقود الأنثوى عندها أقل، الأمر الذى يساعد على تحديد جنس النوارات قبل تفتحها (**الشكل**٨). وللزهور الذكرية رائحة طيبة، وعادة ما يكون لها ستة سداة يحيط بها تويجات شمعية تشبه الحراشيف، وسبلات (ثلاثة لكل زهرة). وتتألف كل سداة من حويصلتين صغيرتين ذات لون ضارب للأصفر يختزن بهما حبوب اللقاح.

وللزهرة الأنثوية قطر يتراوح بين ٣ و٤ ملليمتر، ولها سداهات أولية وثلاثة كربلات مضغوطة معا، ومبيض. والسبلات الثلاث، والتويجات الثلاث متحدة معا بحيث لا يبرز منها سوى الأطراف. وعند تفتحها يظهر مزيد من اللون الأصفر على الأزهار الأنثوية، بينما يظهر تراب ذو لون أبيض على الأزهار الذكرية، ويزاح بمجرد الهز. وعادة ما تفتح حويصلات حبوب اللقاح خلال ساعة أو ساعتين من انفجار الطلع. ويتم تخصيب بذيرة (بيضة) واحدة فقط، الأمر الذي يؤدي إلى نمو كربلة واحدة، وهذه بدورها تعطى ثمرة تسمى التمر، بينما تجهض البذيرات الأخرى، وتظل هذه على هيئة بقعتين بنيتين على كأس الثمار الناضجة.

٣-٢-٢ الثمار

تتباين خصائص الثمار تباينا واضحاً، وذلك بتباين الصنف، والظروف والأحوال البيئية، والرعاية الفنية التي تتوفر للأشجار (التسميد، التلقيح، التخفيف ... الخ). ويوضح **الجدول (٢)** ذلك التباين.

الجدول (٢) تباين خصائص تمور النخيل

خصائص الثمار	الوزن (جرام)	الطول (ملليمتر)	العرض ملليمتر	اللون	المذاق	القوام
مدى التباين	٢-٦٠	١٨-١١٠	٨-٣٢	تباين كبير ما بين اصفر واسود	تباين كبير	لين إلى جاف

وثمرة التمر فردية، مستطيلة، اسطوانية (مستدقة الطرف)، وذات بذرة (نواة) واحدة، وميسم طرفي، وغلاف ملتحم، وجدار داخلي غشائي (بين النواة واللحم) (**الشكل ٩**).

٣-٢-٣ النواة

وكما هو الحال بالنسبة للثمرة فإن خصائص النواة تتفاوت وفقا للصنف، وظروف النمو، والظروف البيئية. ويتراوح وزن النواة بين نصف جرام وأربعة جرامات، وطولها ١٢-٣٦ ملليمتر، وعرضها ٦-١٣ ملليمتر (**الشكل ٩**). والنواة مستطيلة عادة، وذات تجويف بطني، ولها جنين صغير، وسويداء جامدة عبارة عن ترسيب سليلوزي على الجدار الداخلي للخلايا.

٣-٢-٤ وصف الأصناف

ظهرت الأصناف المختلفة من التمور على مدى آلاف السنين، حيث كان يتم انتقاء البارضات (الشتلات)، والإكثار من الأصناف المرغوبة فحسب. وثمة نحو ٤٠٠ صنف في إيران، ٣٧٠ في العراق، ٢٥٠ في تونس، ٢٤٠ في المغرب، وأنواع إضافية كثيرة أخرى في البلدان الرئيسية الأخرى المنتجة للتمور. ولقد حاول العديد من المتخصصين في شئون النخيل والتمور تصنيف ووصف الأصناف التي تنمو في بلادهم وصفا نباتيا شاملا. ويوضح **الجدول (٣)** الجهود التي بذلت لإعداد الوصف النباتي لأنواع نخيل التمر.

الجدول (٣): عدد أصناف نخيل التمر التي تم إعداد وصف نباتي لها حسب الدول

الدولة	عدد الأصناف التي تم وصفها	المؤلف / المراجع
مصر	٢٦	براون، ١٩٢٤
مصر، والسودان	٢٢	ماسون، ١٩٢٥
إيران	٤٠٠	فاو، ١٩٩٦
العراق	٣٧٠	دوسون، ١٩٢٣
المغرب	٢٤٤	سعيدي، ١٩٧٤
تونس	٢٥٠	كيرمي، ١٩٠٦
الولايات المتحدة الامريكية	١٩٦	نيكسون، ١٩٥٠

وفي الكتاب الذي نحن بصدده قرر المؤلف تضمينه وصفا منقحا مُحَدَّثًا لأشهر نوعين: "مجهول"، و"برحي"، وهما من أهم الأصناف من حيث إمكانية التسويق.

والهدف من ذلك الوصف طرح هذين الصنفين بطريقة تجعل زراع النخيل على بينة تامة بخصائصهما. ولقد بنيت الدراسة على عشرين عينة عشوائية من ثمار كل من الصنفين.

"**مجهول**"

نطق متوازٍ : ماجول، مدجول، ميجول

المعنى : (في اللغة العربية): "مجهول" الأصل

التاريخ: أتى اصلا من المغرب (منطقة تافيلاليت) حيث كان على رأس صادرات البلاد من التمور منذ القرن السابع عشر، وكان يباع في صناديق أنيقة ويقدم ضمن هدايا عيد الميلاد في باريس، ومدريد، ولندن. وقد دخل إلى العالم الجديد لزراعة نخيل التمر على نطاق واسع: الولايات المتحدة الأمريكية (١٩٢٧)، وإسرائيل (١٩٣٤)

الخصائص المميزة: جذع متوسط الحجم، وسعف قصير إلى متوسط مرتب بانحناء خفيف، ولثماره جودة عالية (كبيرة الحجم وجذابة). ويتفوق "مجهول"على كافة الأصناف الأخرى من حيث جودة الثمار وأحجامها، ومن ثم فقيمته التجارية عالية، ويحتل المركز الأول في سوق التصدير.

الوصف

السعف : قصير إلى متوسط (٣,٥ – ٣,٨ متر) وهو أقصر بمقدار متر من سعف "دقلة نور"، و "برحي"، مع انحناء طفيف، ولونه أخضر داكن في أوائل العمر، ثم يتحول إلى الأصفر مع ظهور خطوط بنية في منتصفه.

الجذع: ذو قطر ضيق إلى متوسط.

قواعد السعف: متوسطة في الحجم، وذات قشرة غير ظاهرة على الحواف.

الأشواك: عددها من ٣٠ إلى ٣٥، وهي سميكة وناضجة بشكل واضح عند القاعدة، وتمثل ربع طول السعفة، وعادة ما تكون في أزواج، وأحياناً في مجموعات كل منها من ثلاثة أشواك (**الشكل ١٠**). وطول الشوكة السفلية من ٥ إلى ١٠ سنتيمترا، والعرض من ١٥ إلى ٢٠ سنتيمتراً.

الريش: مستقيم، وقد يكون منحنيا نحو الوسط، ويوجد ريشه أطول (٧٠–٨٠سم ×٢,٥–٤سم)؛ وعرضها (٣٦ – ٥٤ × ٤,٥–٥سم). وعلى جانب المركز الخارجي للسعف يكون مسطحا إلى ١٦٠° – ١٨٠°، وعلى الجانب الداخلي إلى ٥٠° – ٩٠°. وعند نهاية السعفة يكون الريش عند ٤٥° على الجانبين الداخلي والخارجي. وعند قاعدتها يبدأ الريش عند ٥٠° منفتحاً حتى ٩٠°. وعلى طول السعفة يبرز الريش عند زوايا مختلفة (٤٥° – ١٨٠°) في تشكيل فريد خاص بالنوع "مجهول" ".

النورة: قاعدة قصيرة ذات لون برتقالي، وحجم صغير إلى متوسط، وبها عدد كبير من الشماريخ بكل منها ٥٠–٦٠ زهرة.

سويقة الثمار: ذات لون أصفر – برتقالي، قصيرة إلى متوسطة الحجم وإن كانت سميكة، وعادة ما يوجد غطاء شمعي على نصفها السفلي. ونظراً لقصرها فإنها بحاجة إلى دعم ملائم حتى لا تنقصف إذا ثقل حِمْلُها.

الثمار: كبيرة جداً (٢٠-٤٠جرام) ومستطالة – بيضاوية مستطيلة إلى بيضوية (بطول سنتيمتر واحد وقطر ٣,٢ سنتيمتر). وعدم انتظام الشكل ظاهرة مألوفة، ويرتبط بوجود ضلوع على النواة، ولونها برتقالي. أصفر وخطوط حمراء داكنة واضحة في مرحلة الَخَلال، ويصبح اللون عنبريا في مرحلة الرطب، وبني داكن شفاف إلى أسفل في مرحلة التمر (النضج) (**الشكل ١١**). ويرتبط لون الثمار الناضجة بالمناخ، وظروف الزراعة والنمو. والثمار مغطاة بمادة شمعية. والقشرة ذات تجاعيد غير منتظمة، وهي لامعة عند القمة، وباهته عند الجزء السفلي، وذات سمك متوسط، ورقيقة لكنها ملتصقة باللحم وإن انكمشت في مرحلة التمر (النضج). وسمك اللحم ٥-٧ ملليمتر وبه ألياف قليلة. واللحم متماسك وكثيف، ولونه عنبري ضارب للبني، ويكاد لا يوجد أي ألياف حول النواة. وطعم الثمار لذيذ وحلو، ولكنه ليس مركزا.

النواة: بنية لامعة في لون الجوز، داكنة عند نهايتها، وتزن ١,٥ جراما، وقناة البارضه مسدودة، و لحوالي ٥٠٪ من قطر النواة تجاعيد صغيرة. وعلى كل من جانبي النواة يوجد بروز على شكل جناح، وهو من السمات الخاصة بالنوع "مجهول" وتميزه عن سائر الأصناف.

عيوب الثمار: للصنف "مجهول" عيبان رئيسيان وهما غير مَرَضِيين:

(أ) **القشرة غير الملتصقة:** أثناء التجفيف، وعلى النخلة، وبعد الجني، ونتيجة لفقدان اللحم للماء تميل القشرة للانفصال عن اللحم. والقشرة غير الملتصقة ترجع أساساً إلى ظروف الزراعة والبيئة، ولا تتأثر كثيراً بطرق التجفيف الطبيعية أو الاصطناعية. فالقشرة غير الملتصقة عيب جمالي أكثر منه عيب يتعلق بمذاق التمر، وتصنف التمور التي يوجد بها ذلك العيب بنسبة من ٢٠-٢٥٪ في الفئة الثانية.

(ب) **تبلور السكر:** ومن بين المشاكل العامة في حالة القشرة غير الملتصقة (وأساسا عندما تنكسر القشرة) تكون بللورات السكر العطري على اللحم وتحت الجلد غير الملتصق، وتزداد تلك الظاهرة في حالة الثمار التي يكون محتواها من الرطوبة عالياً عند الجني. وهذا أيضا عيب جمالي يضع التمور في الفئة الثانية.

الآفات والفطريات: يحدث خلال عملية التجفيف أن تسقط الثمار من العراجين بدون الكأس، مما يترك فتحة عند قاعدة الثمرة قبل اكتمال التجفيف، ومن تلك الفتحة تدخل الخنافس والفطريات المخمرة إلى الثمرة مما يسبب حموضَة. ويؤدي البطء في عملية التجفيف إلى ارتفاع نسبة فساد الثمار.

المعالجة الخاصة بالنوع "مجهول "

حجم الثمار

للحصول على ثمار كبيرة الحجم لابد للزارع من رصد عدد الثمار في العرجون الواحد، والنخلة الواحدة. وعلى أساس ظروف الزراعة والنمو بصفة عامة يوصي بما يلي:

- إنتاج النخلة الواحدة: ٨٠-١٢٠ كيلوجراما
- عدد الشماريخ في العرجون الواحدة : ٢٥-٣٥
- عدد الثمار في الشمروخ الواحد: ٥-١٠
- ويمكن تقليل عدد الثمار في الشماريخ الواحدة بالطرق الآتية:

١- التلقيح غير الفاعل

٢- تقليل عدد عقود الثمار من الأزهار بالرش الكيماوي (ولا ينصح بذلك)

٣- التخفيف اليدوي

وتأتي هذه الطرق بأفضل النتائج عندما تكون الثمار في حجم ١-١,٥ سنتيمتر.

تعليقات وملاحظات

- في عام ١٩٩٦ قُدِّرَ عدد أشجار النخيل من الصنف "مجهول" في العالم بنحو ١٠٠,٠٠٠ نخلة، نصفها في الولايات المتحدة الأمريكية، ونصفها الآخر في إسرائيل، وقد زودت السوق العالمية بنحو ١,٠٠٠ طن من التمور.
- نشأت كافة أشجار النخيل من صنف "مجهول " من نخلة في بودنيب (المغرب).
- "مجهول" صنف يتميز بالنضوج المبكر
- على الرغم من تصنيف "مجهول" في فئة التمور الطرية فإنه أشد صلابة من أصناف أخرى مثل "برحي" و "خضراوي".
- تأثر النخيل من صنف "مجهول" بالأمطار محدود للغاية، وإن كان لنوعية الثمار حساسية شديدة تجاه الحرارة والرطوبة. فالارتفاع الشديد، أو الانخفاض الشديد في درجات الحرارة لا يساعدان على الحصول على ثمار ذات جودة عالية.
- مطلوب تخفيف إضافي مكثف للحصول على تمور ذات قيمة تجارية عالية.
- تنتج أشجار النخيل من صنف ""مجهول" " من ٢٠-٢٥- فسيلة (لكل نخلة) بسهولة تامة.
- يزداد الإكثار السنوي من الأصناف "مجهول" و"برحى" في إسرائيل، والولايات المتحدة الأمريكية، وناميبيا، وجنوب إفريقيا،

الصنف "برحي"

نطق متواز: بَرْحِي، بِرْحِي ، بيرحى.

المعنى : غير مؤكد (وهو لفظ عربي).

التاريخ : نشأ الصنف "برحى " في البصرة (العراق) ، وأدخله بوبينو (١٩١٣)، إلى الولايات المتحدة الأمريكية ويوجد أيضا في مصر، ومنطقة الخليج.

الخصائص المميزة : جذع ثقيل ذو ارتفاع متوسط، وسعف أخضر ذو تقوس متوسط، وريش ساقط بدرجة صغيرة. وللنخلة لون ترابي ضارب للأخضر، وتبدو كثيفة وكروية . والثمار بيضاوية عريضة إلى مستديرة تقريبا، وخالية نسبيا من المواد القابضة أو طعم التانين غير المرغوب في مرحلة الخَلال.

الوصف

السعف: السعف ذو لون أخضر، مع وجود أزهار ضاربة إلى الأبيض وكثيفة. وأحيانا يكون للجذع انحناء طفيف قرب القمة بسبب الوزن الثقيل للمحصول. والسعف طويل وعريض، ويتراوح طول النصل بين ٣٨٠ و٥٤٠ سنتيمتراً. ويصل أقصى عرض للسعفة إلى ٧٠ سنتيمتراً. والسعفة ذات عنق (سويقة) عريضة وقوية.

قواعد السعف: السعف عريضة وخضراء، ويتخَلله سعفات مخالفة للنمط العام ضيقة قليلاً عند الحواف، ويوجد قشور متفرقة على الحواف تمتد بطول محور النورة إلى الفصل السفلي.

الأشواك: عدد الأشواك ٢٨-٣٦، وتغطى نصف السعفة تقريباً. والأشواك قصيرة ورقيقة وطولها ٢-٤ سنتيمترا، وإلى أسفل ٨-١٢ سنتيمترا، وهى فوق الخفيفة إلى المتوسطة من حيث الوزن، وزاوية محور النورة ١٥° - ٤٠° (**الشكل ١٤**). وترتب ثلاثة أرباع الأشواك في أزواج، وإن وجدت في مجموعات من ٣-٥ على كل من جانبي السويقة، وفوق هذه يوجد ٥-٦ أشواك منفصلة على كل جانب، وهذه أطول من السابقة وأكثر سُمكا.

الريش: الريش عريض ومزدحم نسبياً، وهو جامد إلى حد ما، وقد يتدلى تدليا خفيفاً إلى معتدل. وطول الريشة ٦٠-٧٢ سنتيمتراً، وعرضها ٤,٥-٥,٢ سنتيمتراً، وترتب عادة في أزواج عند النصل السفلي، وعدد قليل في مجموعات من ثلاثة عند النصل الأوسط وأعلاه، وتكون بارزة تماماً عند القمة.

سويقة الثمار: عريضة وطويلة وثقيلة، ولونها أخضر داكن يتحول إلى أصفر ضارب للأخضر، والأصفر البرتقالي في مرحلة الخَلال، وعليها قشرة خفيفة إلى متوسطة عند الجزء السفلي. ويصل طول سويقة الثمار إلى ١٥٠ سنتيمترا، وعرضها وسمكها تحت الرأس المثمر مباشرة ٦٤×٢٦ ملليمترا. ويصل طول الرأس المثمر ±٥٥ سنتيمترا. ومتوسطة الحجم ولها لون سويقة الثمار ذاتها، ويتراوح عددها من ٩٠ إلى ١٤٠، وأطولها ± ٧٥-٨٠ سنتيمترا، وعرضها وسمكها ٣,٧ × ٣ ملليمترا، وطول منطقة الإثمار ± ٤٢ سنتيمترا، وطول أقصر الجدائل ±

٣٥ سنتيمترا وعرضها وسمكها ٣,٩ ×٢,٧ ملليمترا، ومنطقة الاثمار ± ٢٦ سنتيمترا، وعدد الأزهار ± ٤٢ زهرة.

العراجيـــن : عريضـــة، متوسطة الطول، وثقيلة، وعلى كل عرجون العديد من الشماريخ (حتى ١٤٠ شمروخ في العرجون الواحدة).

الثمار: في مرحلة الخَلال تكون الثمار صفراء معتمة (± أصفر مشمشي إلى ما يقرب من الأصفر الأنديموني)، واللون الداخلي للسباطة (العرجون) شاحب. أما في حالة الرطب فتكون الثمار بلون العنبر (لون الترسينا الخام إلى البني العنبري)، وتصبح طرية جدا بحيث يمكن فصلها بسهولة عن القشرة، ويتحول اللون إلى بني ذهبي في مرحلة التمر (النضج) المبكرة. وللثمرة حجم متوسط، وشكلها بيضاوي تقريبا إلى مستدير (على شكل البيضة)، وعادة ما يكون لها انعراج على شكل إسفين من المنتصف وحتى القمة المدببة. والكأس مسطح ومنغمر قليلا، وهو مستدير – مستطيل، وعادة ما يكون ذي كسرة واحدة إلى ثلاث كسرات في الهامش. ويبلغ حجم الثمرة الصغيرة ±٣٥ ملليمتر وهي ذات قطر كبير (٤ ± ٢٥ ملليمتر)، وحجم الثمرة العادية ± ٣٢ – ٣٧×٢٣– ملليمتر. وتكون ثمار العراجين (التي يتم تخفيفها) بطول ٣١ ملليمتر، وعرض ٢٧ ملليمتر (نسبة الطول للعرض حوالي ١: ١٥)، ومتوسط وزنها (± ١٥–٢٠ جرام). والطعم لذيذ، والثمار حلوة تماماً. وفي مرحلة التمر تنفصل القشرة تماما عن اللحم فيما عدا حول الكأس. ولون القشرة أصفر ضارب للرمادي، ويفقد اللحم شفافيته ويتحول إلى اللون البني ما بين الفاتح والداكن (**الشكل ١٥**).

النواة: تملأ النواة تجويفها بالكامل، ولونها بني إلى بني فاتح خشبي، وهي مستطيلة وتكون أوسع قليلا فوق المنتصف، ومستدقة الطرف إلى حد ما قرب القمة. وهى قصيرة وعريضة (١٨–٢٣×٨,٤–١٠,٥ ملليمتر)، وفتحة الإنبات في الوسط أو بالقرب منه، وتشاهد بوضوح عند جانب النواة الظهري. والأخدود غالبا ما يكون متوسط العرض والعمق. وللبذرة وزن خفيف (±٠,٨٨جرام)، ولب عالٍ، ونسبة النواة ± ١٢,٧٥ (**الشكل ١٥**).

تعليقات وملاحظات

- "برحي" صنف ينضج في وقت متوسط إلى متأخر.
- إنتاج "برحي" عالٍ، ويصل إلى ٥٠٠ كيلوجرام للنخلة الواحدة (في إسرائيل)، بمتوسط ٢٠٠ كيلوجراما للنخلة الواحدة.
- للثمار في مرحلة الخَلال مذاق ممتاز، وهي قليلة القابضية، وهو ما يميزها عن سائر الأصناف الأخرى.

- الثمار أكثر عرضة للتقشير من الأصناف الأخرى.
- غالباً ما يحدث التقشر في خطوط طولية من المنتصف حتى القمة، وقد تكون القشرة خشنة قليلاً، وتزداد تلك الظاهرة بالتخفيف الجائر للثمار.
- في مرحلة التمر تكون الثمار طرية للغاية، والعراجين كثيفة وتتأثر كثيراً بالأمطار.
- إنتاج الفسائل منخفض (عادة ٣-٥ فقط للنخلة الواحدة)، لكنها كبيرة وقوية بالقياس لعمرها. وقد يكون للأشجار الناتجة عن استخدام تقنية زراعة الأنسجة عدد أكبر من الفسائل (حتى عشرة أو أكثر).
- للنخيل والتمور من الصنف "برحي" حساسية للصقيع (فقد حدث تلف شديد للنخيل من صنف "برحى" خلال موجة الصقيع التي ضربت الولايات المتحدة عام ١٩٣٧).
- في العراق وإسرائيل، وأيضاً في تجارة التمور الدولية يسوق الصنف "برحي" ويستهلك كثمار طازجة فقط، ويباع بشماريخه في مرحلة الخَلال.

٣-٢-٥ مراحل نمو وتطور ثمار نخيل التمر

يتضمن نمو وتطور ثمار نخيل التمر عدة تغيرات خارجية وداخلية، وعادة ما تصنف تلك التغيرات على أساس اللون، والتركيب الكيميائي للثمار. وثمة خمسة مراحل واضحة هي: الحبابوك، والكمري، والخَلال، والرطب، والتمر. وهذه المصطلحات عربية ويستخدمها المؤلفون زراع نخيل التمر دولياً؛ بما في ذلك الولايات المتحدة وإسرائيل، إذ ليس لها مرادفات في اللغة الإنجليزية.

أ- مرحلة الحبابوك

تـــنطق كلمـــة حبابوك بأشكال مختلفة قليلا (مجرد تغيير في المقطع المضغوط عليه)، وتبدأ تلك المرحلة بعد التنبيت مباشرة، وتستمر حتى بداية مرحلة الكمري، وعادة ما تستغرق ٤-٥ أســـابيع، وتتسم بفقدان كربلتين غيرملقحتين، وبمعدل نمو شديد البطء. وتكون الثمار في تلـــك المرحلة غير ناضجة ومغطاة تماماً بالكأس، ولا يظهر غير الطرف المدبب للمبيض. ومتوسط وزن الثمرة في تلك المرحلة جرام واحد، ويكون حجمها في حجم حبة البازلاء.

ب- مرحلة الكمري

وتنطق الكلمة بأشكال مختلفة قليلاً: خمري، جمري (وتسمى أيضاً المرحلة الخضراء) وفي تلك المرحلة تكون الثمار جامدة تماماً، ولونها أخضر تفاحي، ولا تكون صالحة للأكل. وتتطور تلك المرحلة من عليقة صغيرة خضراء إلى تمور خضراء كاملة الحجم (**الشكل ١٦**)، وهى أطول مراحل النمو والتطور، وتستغرق من ٩-١٤ أسبوعا حسب الأصناف. وخلال الأسابيع الأربع أو الخمس الأولى يكون متوسط النمو النسبي

الأسبوعي ٩٠٪، ويهبط في الأسابيع التالية إلى حوالي ٢٢٪، وتتميز الفترة الأولى من تلك المرحلة (٤-٥ أسابيع) بزيادة سريعة في الوزن والحجم، والتراكم السريع للسكريات المُختَزلَة، والتراكم البطئ (وإن يكن متزايدا) للسكريات والجوامد الكلية، وأعلى نسبة حموضة نشطة، ومحتوى عالٍ من الرطوبة، وإن كان أقل مما هو الحال في المرحلة الثانية.

ج – مرحلة الخَلال

وتسمى أيضاً مرحلة اللون، وفيها تكون الثمار قد نضجت فسيولوجيا، وتزداد صلابتها، ويتحول لونها تماماً من الأخضر إلى الأصفر الضارب للأخضر، والأصفر، والوردي، والأحمر أو القرمزي، وذلك حسب الصنف. وتستمر تلك المرحلة من ٣-٥ أسابيع حسب الصنف، وبمتوسط زيادة أسبوعي نسبي في الوزن (٣-٤٪). وفي نهاية تلك المرحلة تصل التمور إلى أقصى وزن وحجم لها، ويلاحظ وجود زيادة سريعة في تركيز السكر (سكروز)، والسكر الكلى، والحموضة النشطة المصحوبة بنقصان في المحتوى من الماء (حوالى ٥٠-٨٥٪ محتوى مائي). ويلاحظ أن ثمار نخيل التمر تركز غالبية سكرها (سواء السكروز أو السكر المختزل) في هيئة سكروز خلال مرحلة الخَلال (**الجدول٤**). ففي تلك المرحلة يتغير لون النواة من أبيض إلى بنى. ويتم استهلاك بعض الأصناف مثل "برحى"، و"حلاوي"، و"حياني"، و"زغلول" نظرا لأنها تكون شديدة الحلاوة وغنية بالعصارة والألياف، وليست لاذعة بالمرة. لكن يتعين أكل التمور الخَلال بعد جنيها مباشرة نظرا لأنها تستمر على حالها لمدة أيام قليلة بدون تبريد (عند درجة حرارة ٧ مئوية لمدة أسبوع، أو -١ درجة مئوية لمدد أطول)، وذلك نظرا لارتفاع محتواها من السكر والماء مما يسبب التخمر في الأجواء الحارة. فإذا تساوى العرض مع الطلب فإن موسم الخَلال يستمر لمدة أسبوعين. وللأنواع التي يتم جنيها خلال مرحلة الخَلال المزايا التالية : الحد الأدنى من الإصابة بالأمراض؛ وإمكانية قطع العراجين كاملة ؛ وسهولة التداول والتعبئة ؛ وغزارة الإنتاج ومن ثم ارتفاع العائد.

د -- مرحلة الرطب

كلمة "رُطَبْ" تعنى "مبلل" في اللغة العربية، وتسمى المرحلة أيضا مرحلة النضج الطرى. وفى تلك المرحلة يبدأ طرف القمة في النضوج، ويتغير لونه إلى البني أو الأسود ويصبح لينا، ويبدأ في فقدان قابضيته ويكتسب لونا غامقا وأقل جاذبية عما كان عليه في المرحلة السابقة . ومع ذلك فإن بعض الأصناف مثل "خضراوى" (العراق)، و "بوسكرى" (المغرب) تتحول إلى اللون الأخضر في تلك المرحلة التي تستمر من ٢-٤

أسابيع وتشهد تناقصا متواصلا في وزن الثمار الطازجة بسبب فقدان محتواها من الرطوبة أساسا (**الجدول ٥**)، ويكون متوسط النقص في وزن الثمار الطازجة ١٠٪ في آخر أسبوع من مرحلة الرطب. ومن سمات تلك المرحلة أيضا زيادة في محتوى السكر المختزل، وارتفاع سريع في معدل تحويل السكروز، وزيادة المحتوى من السكريات والجوامد الكلية. ويلاحظ فيما يتعلق بالتمور ذات السكر المختزل(أى "برحى") أن كل السكروز الذى يكون قد تراكم في المرحلة السابقة (مرحلة الخَلال) ينقلب، ومن ثم يحدث تناقص متواصل في الحموضة النشطة، وكذا في محتوى الرطوبة (٣٠ – ٥٤٪ في المتوسط). وبازدياد الليونة يتكثف ما تبقى من التانين تحت القشرة في شكل غير قابل للذوبان، وبهذا تفقد الثمرة أى قابضية عساها قد انتقلت إلى مرحلة الخَلال من مرحلة الكمرى.ومرحلة الرطب ملائمة تماما لاستهلاك التمور كثمار ناضجة جامدة. وباستثناء عدد قليل من الأصناف فإن الثمار في تلك المرحلة تكون حلوة، ويحبذ جنيها وتسويقها في تلك المرحلة. وما لم تخزن تخزينا باردا فإن مذاقها يصبح قابضا، ومن ثم تفقد قيمتها التجارية . وكحلوى بعد الوجبات، يفضل غالبية الناس تناول التمور بعد أن تكون قد أكملت مرحلة الرطب.

هـ- مرحلة التمر

(وتسمى "تامر" أيضا كما تسمى مرحلة النضج الكامل ، أو مرحلة النضج النهائية)، وهذه هى المرحلة التي يكتمل فيها نضج الثمار ، ويتحول لونها تماما من الأصفر إلى البني، أو حتى إلى الأسود. وفيها أيضا تصبح الثمار طرية ، وفى غالبية الأصناف تظل القشرة ملتصقة باللحم، وتصاب بالتجاعيد عند انكماش اللحم، وبمرور الوقت يصبح لون القشرة واللحم الذي تحتها قاتما. وفى تلك المرحلة تحتوى الثمار على الحد الأقصى من الجوامد الكلية، وتكون قد فقدت نسبة من محتواها من الماء (حتى ٢٥-١٠٪ وأقل)، ومن ثم ترتفع نسبة السكر إلى الماء بدرجة تمنع التخمر، وهذه أحسن الظروف للتخزين. وخلال تلك المرحلة يكون متوسط فقدان الثمار النسبي للوزن ٣٥٪، ويستمر انخفاض وزن الثمار إذا تركت على الأشجار . وتوازى تلك المرحلة مرحلة الزبيب في الكروم، ومرحلة البرقوق أو الخوخ المجفف. ويلاحظ أنه في مرحلة التمر لا تنضج كافة الثمار على العرجون الواحد في وقت واحد، إذ يستمر النضج على مدى شهر تقريبا، ومن هنا يتم الجني ثلاث أو أربع مرات.

تعليقات وملاحظات

- التمور في كافة المراحل السابقة (عدا مرحلة التمر) قابلة للفساد نظرا لارتفاع محتواها من الماء .

- يمكن جني التمور كاملة وتسويقها في ثلاثة من مراحل نموها وتطورها (خَلال، ورطب، وتمر)، وذلك حسب الصنف، والأحوال المناخية، والطلب في السوق.

الجدول (٤)

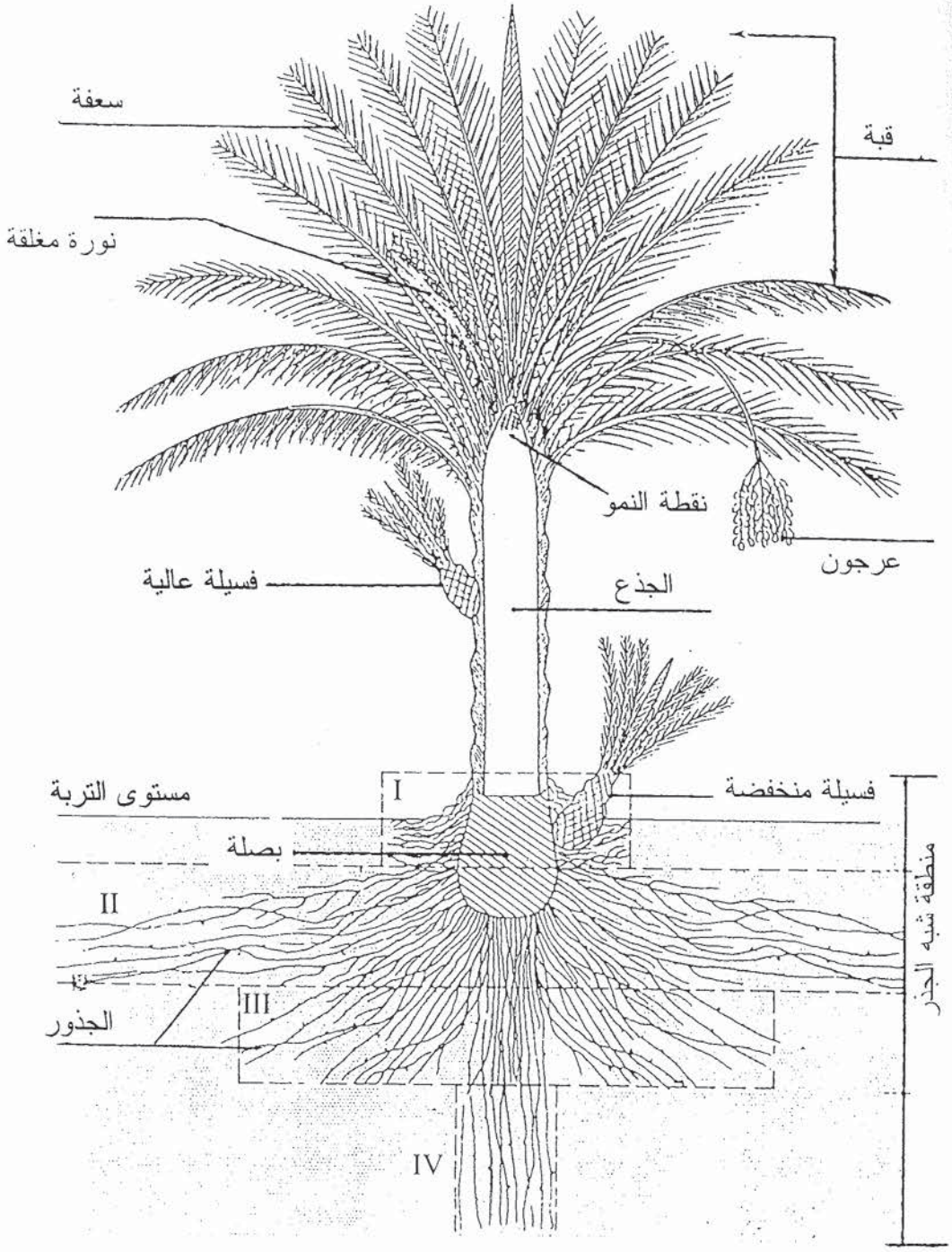
التغيرات الأساسية في تركيب "برحى" كاليفورنيا خلال مراحل نموه

يوم أخذ العينة	مرحلة النضج	الوزن الطازج للثمرة (بالجرام)	النسبة المئوية			
			من الوزن الطري	من الوزن الجاف	الماء	السكريات المختزلة
٣٩/٥/٢٣	كمري	٠,٥	٨١	١٧	٥	٢٢
٦/٢١	كمري	٥	٨٦	٤٣	٥	٤٨
٨/٢	كمري	١٤	٨٥	٤٥	١٤	٥٩
٩/٢	خَلال	١٦	٦٤	١٧	٦٢	٧٩
٩/١١	رطب	١٤	٣٩	٧٩	٠,٢٥	٧٩

الجدول (٥)

المحتوى المائي في ثمرة التمر خلال نضجها من مرحلة الخَلال لمرحلة التمر

المرحلة	المحتوى من الماء (٪)
كمري، وخَلال مبكر	٨٥
خَلال متأخر	٥٠
رطب مبكر	٤٥
٥٠٪ رطب	٤٠
١٠٠٪ رطب	٣٠
تمر	٢٤ وأقل

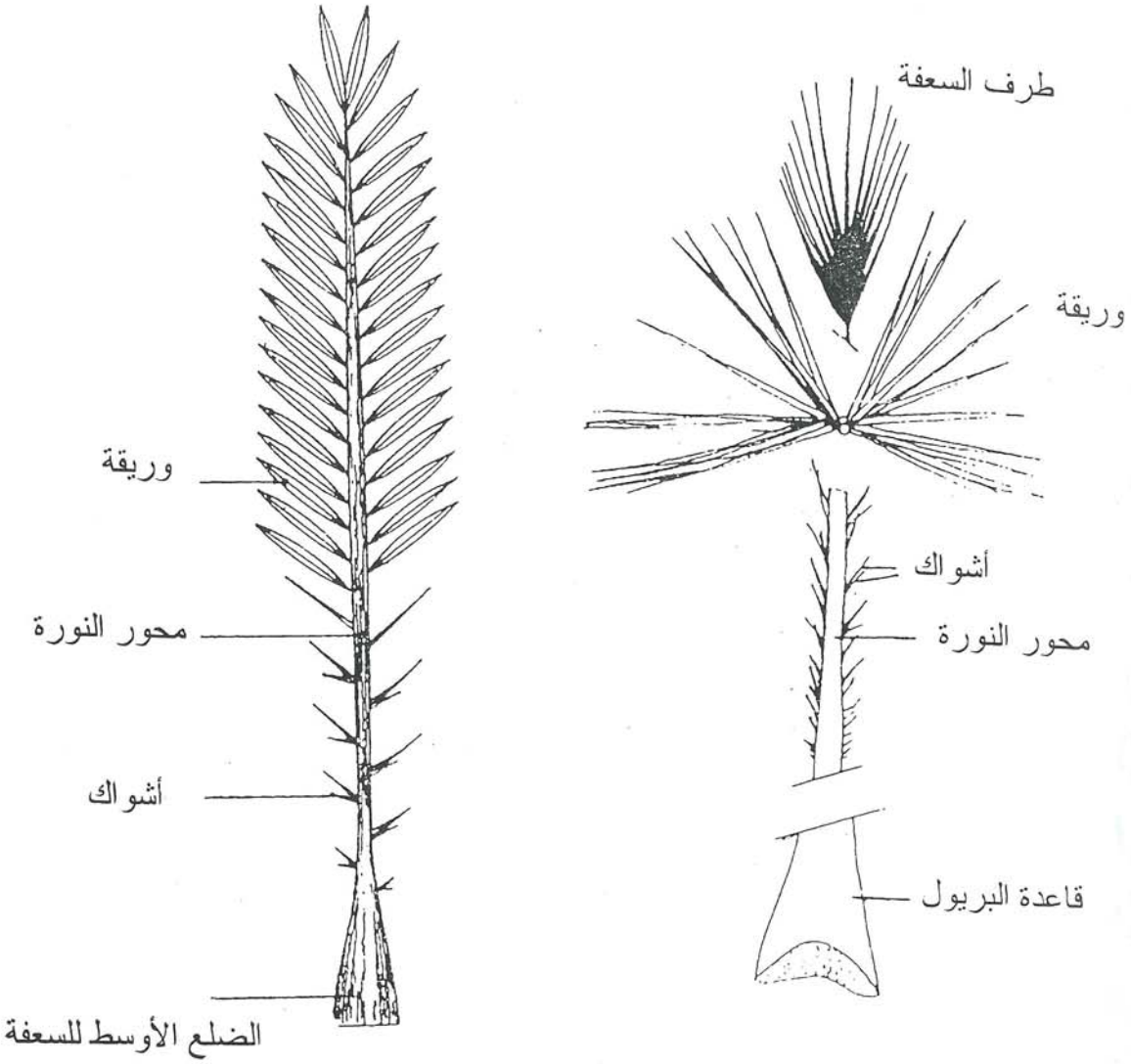


الشكل (١) : رسم توضيحى لنخلة تمر ونظامها الجذرى

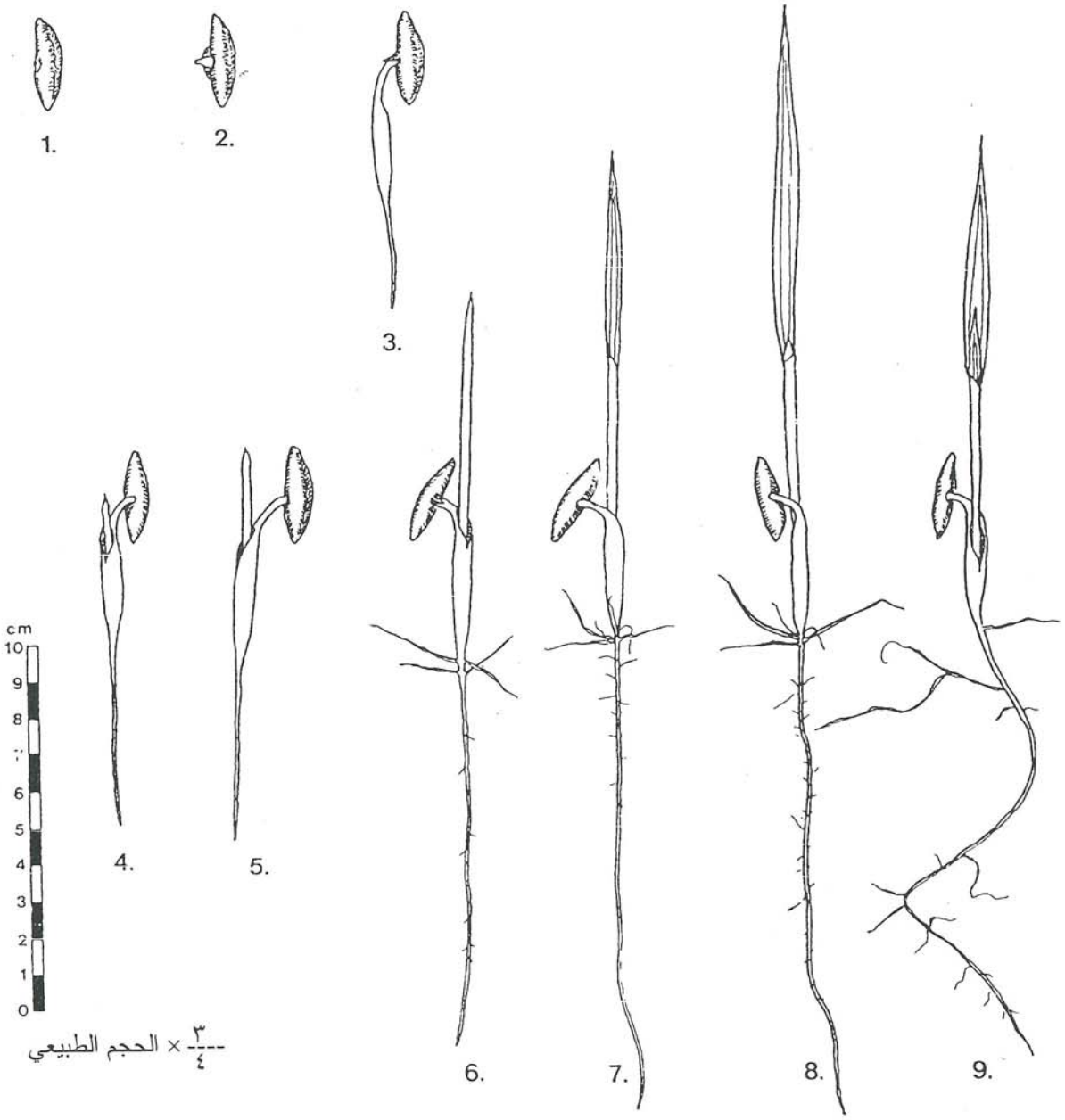
(المصدر: مونيه، ١٩٧٣ ، وهابى ، ١٩٩١)

الشكل (٢) : ظاهرة التفريغ فى نخلة صغيرة العمر
فى بستان أفشتال (مراكش – المغرب)

الشكل (٤) : سعف النخيل موزعٌ فى
ثلاثة عشر عامودا منتشرة يمينا ويسارا



الشكل (٣): خصائص سعف النخيل

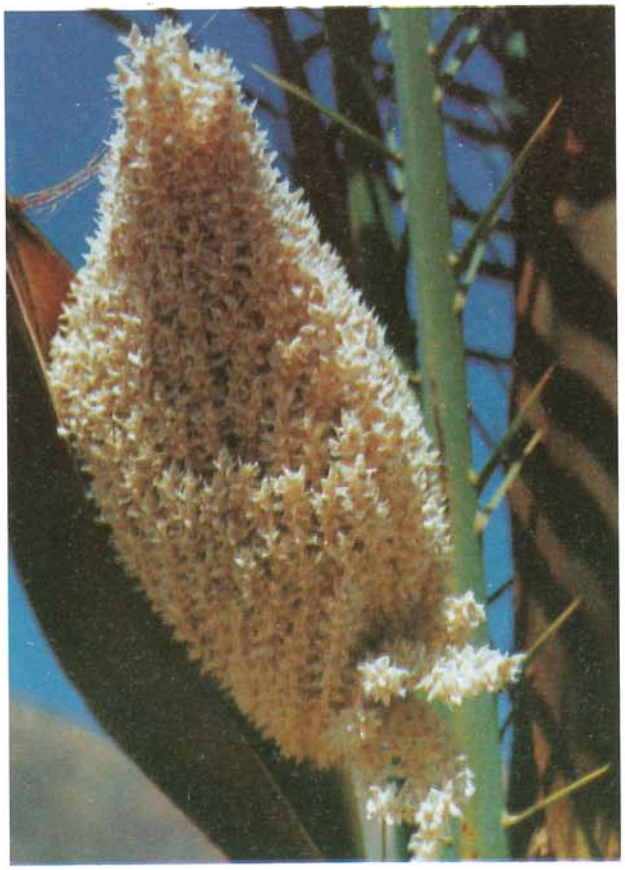


الشكل (٥): مراحل النمو المختلفة لنبتة نخيل من صنف دجلة نور

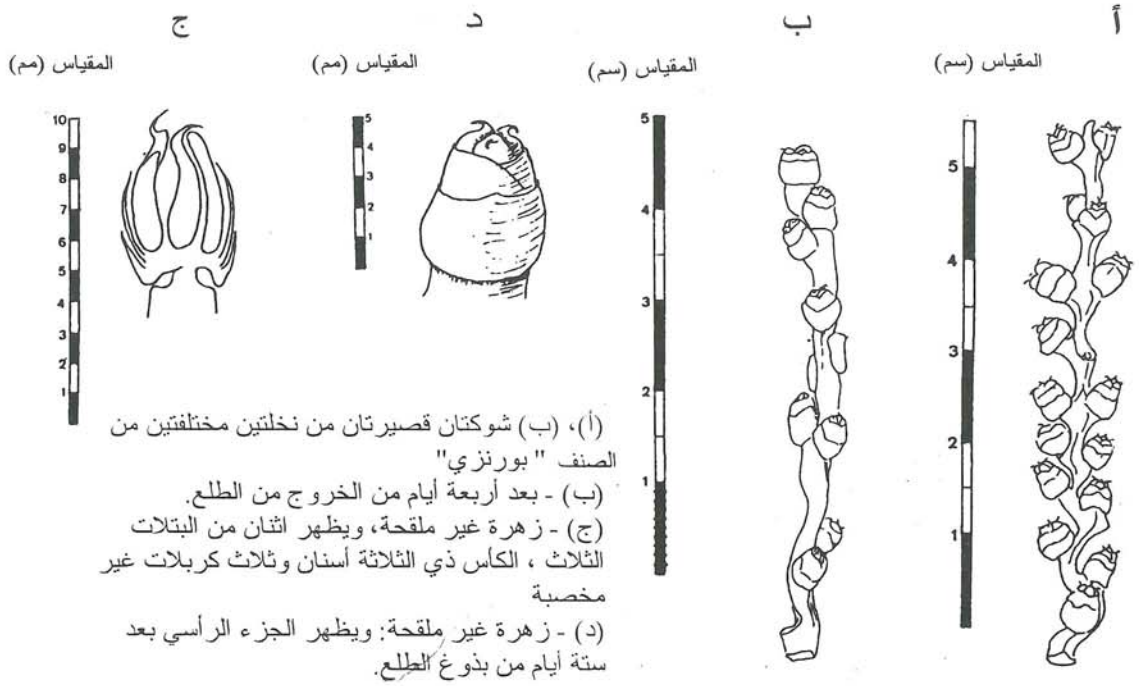
(المصدر: داوسن، ١٩٨٢)

أ- شوكة
ب - زهرة: ٦ بتلات، ٣ بتلات، وكأس ثلاثي السَّنَةُ ولغالبة الأزهار ثلاثة بتلات، وللقليل أربع.
ج- السداة: (طولها حوالي ٤ مم).

الشكل (٦- أ): زهور ذكرية لشجرة النخيل.
(المصدر: داوسن، ١٩٨٢)



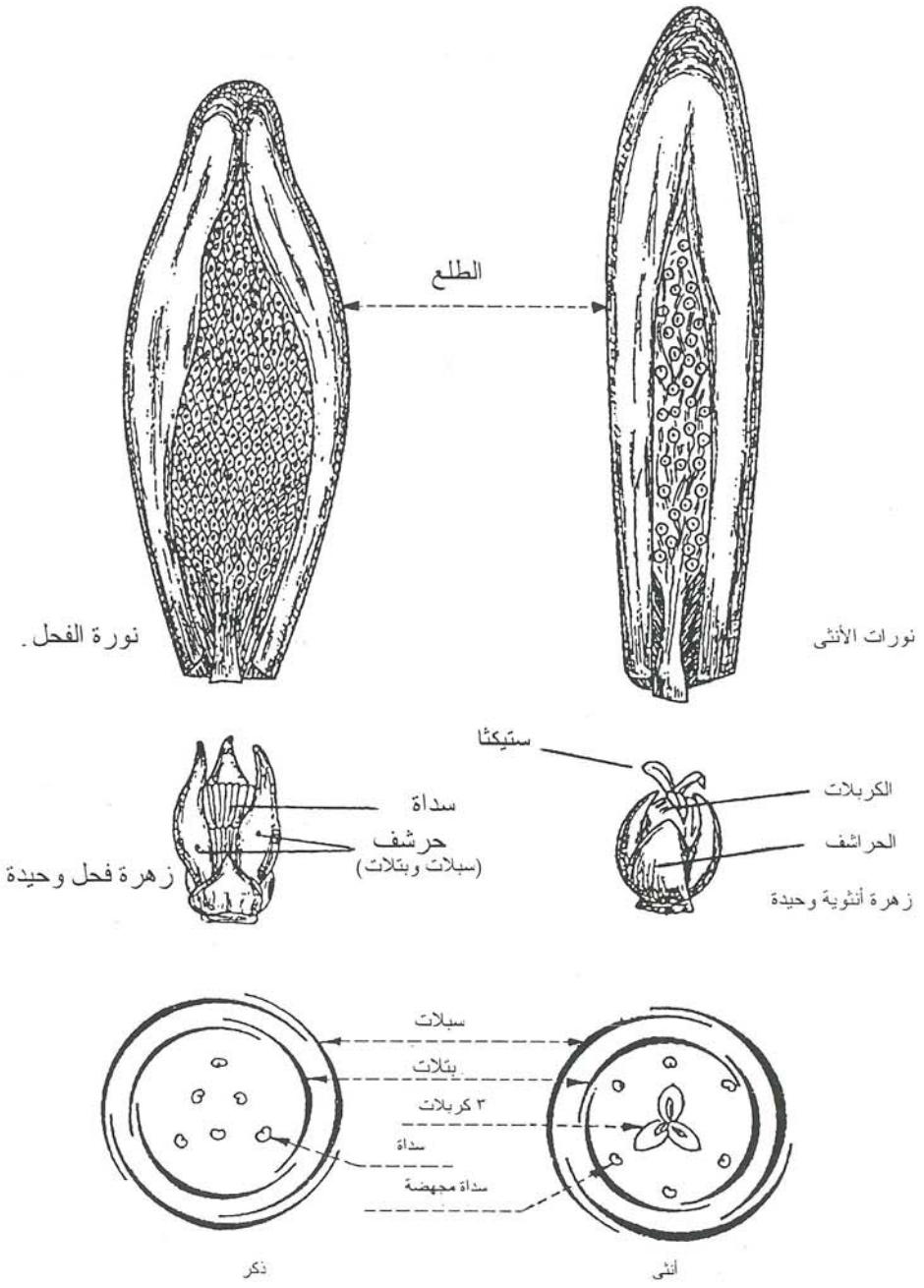
الشكل (٦- ب): نوارة طلع النخل بعد أربعة أيام من تفتحها.



(أ)، (ب) شوكتان قصيرتان من نخلتين مختلفتين من الصنف " بورنزي"
(ب) - بعد أربعة أيام من الخروج من الطلع.
(ج) - زهرة غير ملقحة، ويظهر اثنان من البتلات الثلاث ، الكأس ذي الثلاثة أسنان وثلاث كربلات غير مخصبة
(د) - زهرة غير ملقحة: ويظهر الجزء الرأسي بعد ستة أيام من بذوغ الطلع.

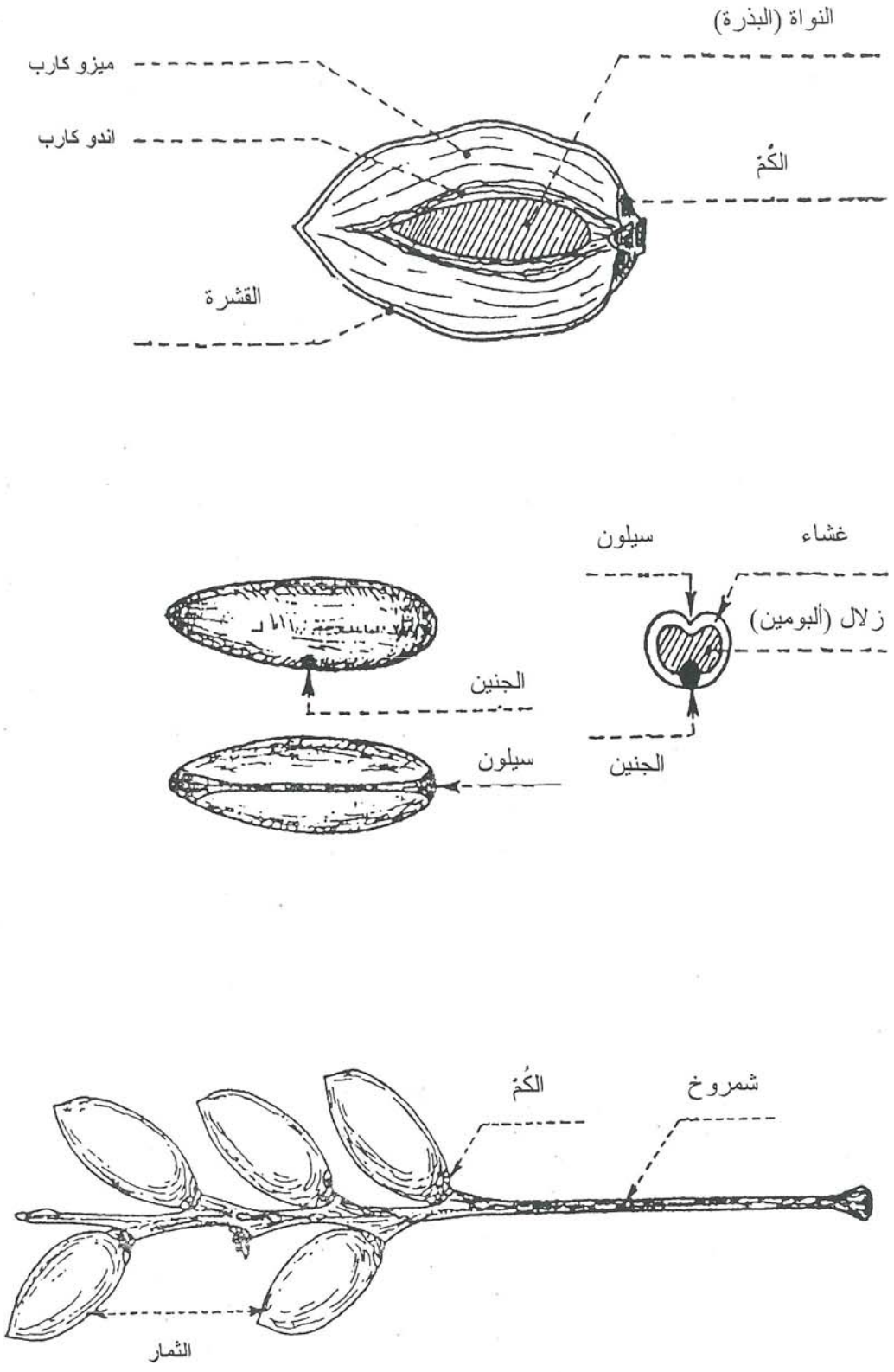
الشكل (٧- أ): زهور أنثوية لشجرة النخيل. (المصدر: داوسن، ١٩٨٢)

الشكل (٧- ب): إزهرار نورة أنثوية لبارضة نخيل بعد ثلاثة أيام من التفتح.



الشكل (٨) نورات وأزهار فحول النخيل وأشجار الأنثوية

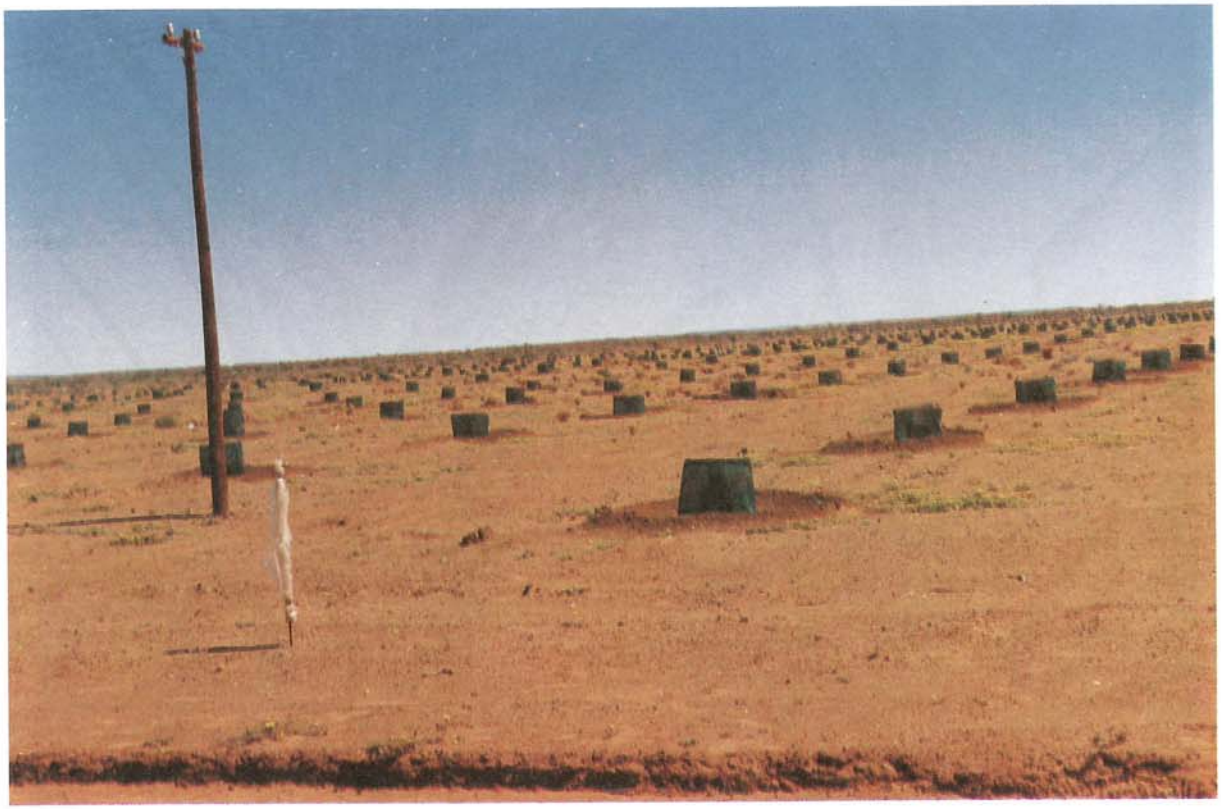
(المصدر: مونيه ، ١٩٧٣)



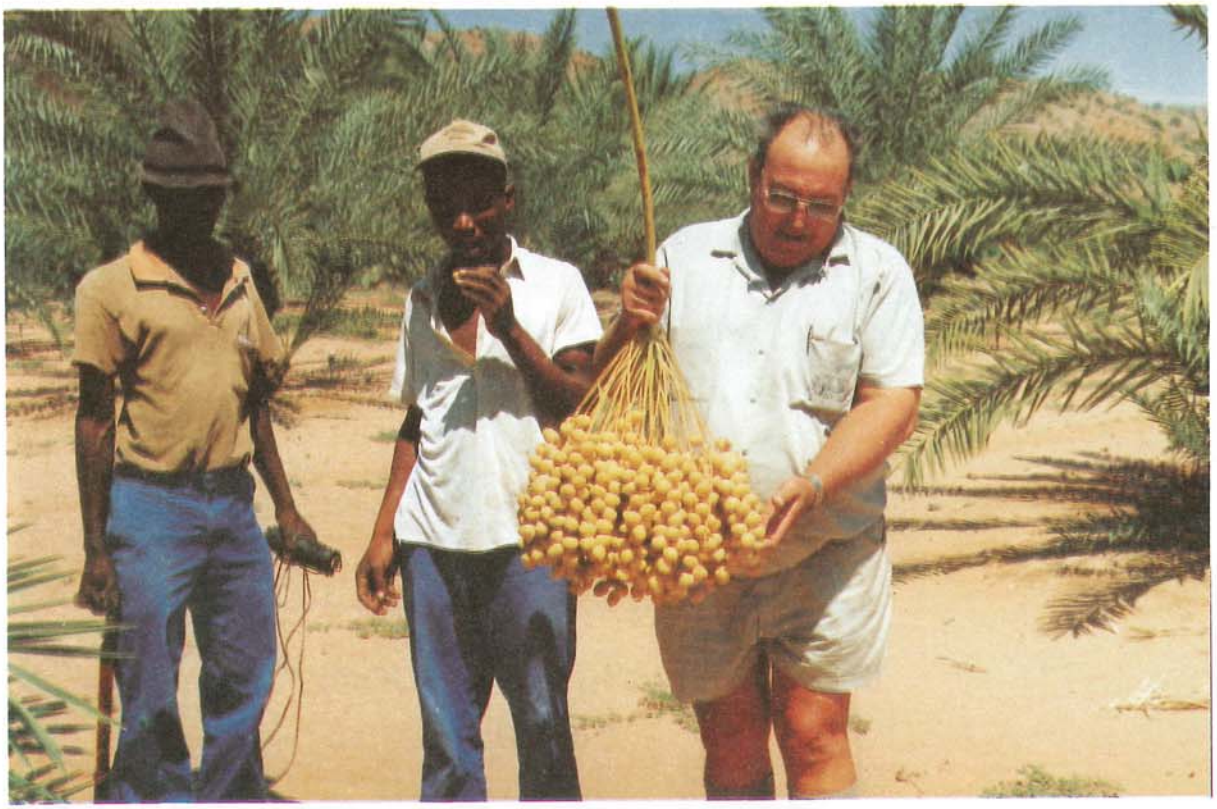
الشكل (٩): تكوين وتشريح ثمرة النخلة ونواتها

الشكل (١٠): الجزء السفلي من سعفة لنخلة من صنف"مجهول"، وتوضح خصائص وتوزيع الأشواك والريقات

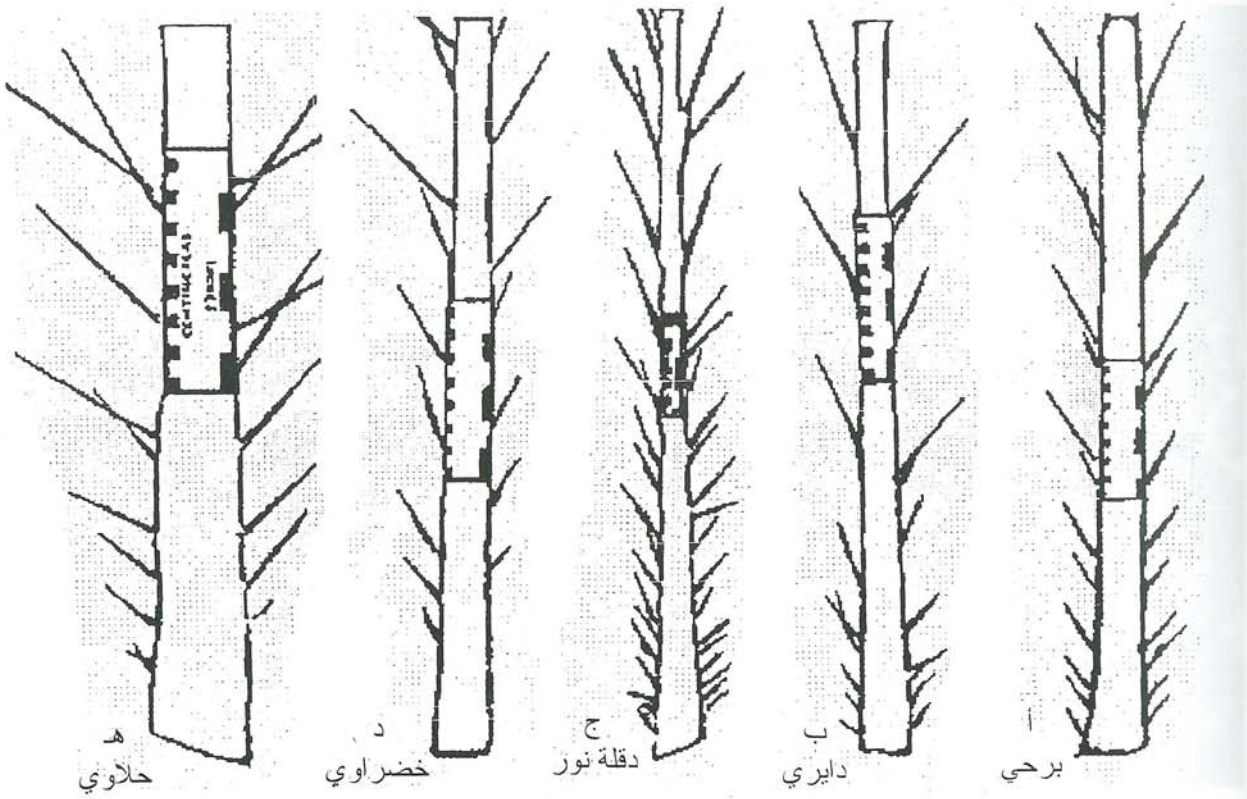
الشكل (١١): عينات من النخل من نوع "مجهول" توضح خصائص الثمار والبذور



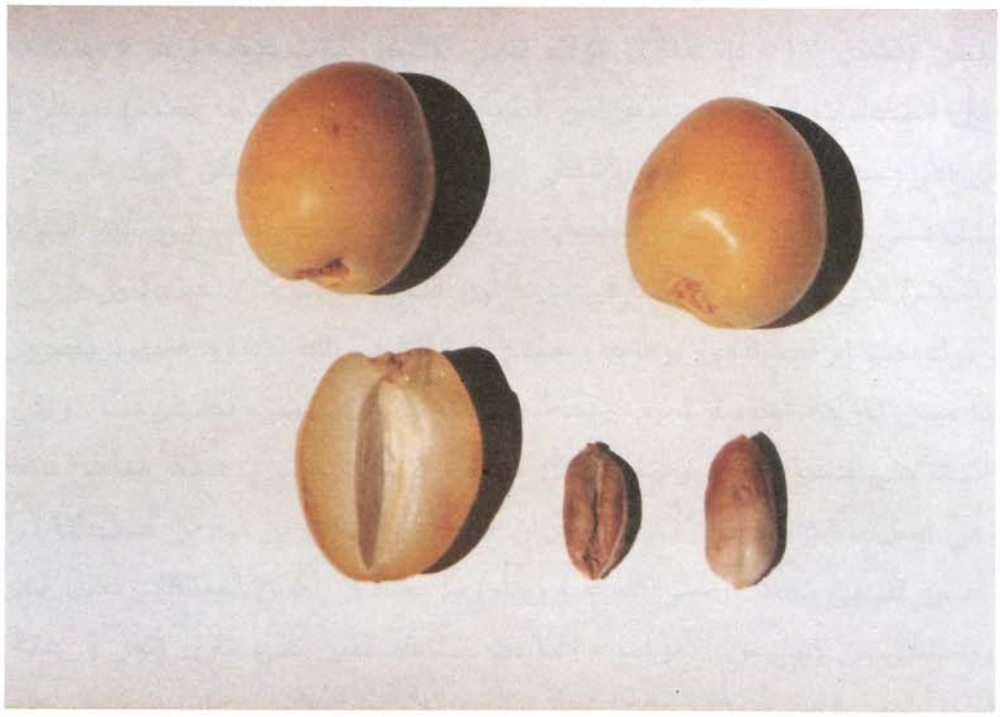
الشكل (١٢): مزرعة تجارية للنخيل من صنف"مجهول" في ناميبيا (نوت دام، مارس ١٩٩٧)



الشكل (١٣): أوائل ما أنتج من تمور " برحي " في ناميبيا (أبريل ١٩٩٧).



الشكل (١٤): الجزء السفلي من السعف ويوضح خصائص الأشواك بخمسة أصناف تجارية من التمور



الشكل (١٥): عينات من "برحي" في مرحلة الخلال توضح خصائص الثمار والبذور

الشكل (١٦): مرحلة الكمري بالنسبة للصنف" برحي ".

الفصل الثاني

أصل نخيل التمر، وتوزيعه الجغرافي، والقيمة الغذائية للتمور

By
A. Zaid and P.F. de Wet

برنامج دعم إنتاج التمور

١ - أصل نخيل التمر

يعتبر الأصل الحقيقي لنخيل التمر (فونيكس داكتيليفيرا) من مفقودات التاريخ القديم، وإن كان من المؤكد أن زراعته كانت قد بدأت في وقت مبكر يرجع إلى نحو عام ٤٠٠٠ قبل الميلاد حيث استخدم في بناء معبد لإله القمر بالقرب من أور بجنوب العراق - أرض ما بين النهرين (بوبنو، ١٩١٣؛ ١٩٧٣). وثمة أدلة أخرى في مصر - وادي النيل - على قدم عهد نخيل التمر حيث استخدم كرمز للسنة في الأبجدية الهيروغليفية ، بينما استخدم السعف كرمز للشهر (دوسون، ١٩٨٢). ومع ذلك فإن زراعة نخيل التمر في مصر لم تصبح ممارسة هامة إلا بعد مثيلتها في العراق بوقت ما (دانثاين، ١٩٣٧) ، حوالي ٣٠٠٠- ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ويؤكد التاريخ هذه المعلومات ، كما يؤيدها البحوث الأثرية الخاصة بحضارات السوماريين، والأكاديين، والبابليين (**الشكل** ١٧- أ). فمنازل هؤلاء الناس الأقدمين كانت تسقف بجذوع وسعف النخيل. كذلك فإن استخدامات النخيل في الأغراض الطبية (إلى جانب استخدامه كغذاء) مسجلة تاريخيا. وعلى الأرجح فإن التمر أقدم الأشجار المزروعة في العالم. ويمكن القول بأن ذِكْر التمور والنخيل في الديانات اليهودية والمسيحية ، وفى الإسلام يرجع أساسا إلى تأثير النبى إبراهيم (عليه السلام) الذي كان قد ولد ونشأ في مدينة أور القديمة، حيث كان نخيل التمر يزرع بكثرة. ولقد ترك حب إبراهيم للتمور والنخيل بصمة مستدامة في تلك الأديان. فاليهود يعتبرون التمر واحدا من الفواكه المقدسة السبع، ويحتفلون بالمناسبة التي تسمى "أحد الزعف". ولكن ما من ديانة أكدت على قدسية التمور والنخيل بمثل ما فعل الإسلام، حيث ورد ذكرهما في سبعة عشر سورة من أصل ١١٤ سورة يتألف منها القرآن الكريم، وفى عشرين آية من أصل ٦,٢٦٣. ولقد نقل عن النبى محمد (صلى الله عليه وسلم) ما معناه أن أحسن الممتلكات نخيل التمر، وأن التمور تشفى من كثير من الأمراض، ولذا فقد حث المسلمين على تناول التمر ورعاية نخيله. وجاء في "سفر الخروج" (٢٧ :٤٥) ثم أتوا إلى عيلام حيث الإثنى عشر بئرا والسبعين نخلة، وضربوا خيامهم هناك بالقرب من المياه". وعيلام إحدى الواحات التي أقام فيها بنو إسرائيل معسكرا خلال رحلة خروجهم من مصر عبر صحراء سيناء. وما السبعون نخلة المشار إليها في سفر الخروج إلا نخيل التمر. وخلال تلك العصور الكتابية (عصور التوراة) كان نخيل التمر

أشـــجارا مألوفـــة في الشرق (بما في ذلك ما يعرف الآن بإسرائيل). ففونيقيا (وهى الاسم الذي يشير إلى جزء من الشرق، وبصفة خاصة ذلك الجزء الذي يضم صور، وصيدا) كانت معروفة لـــدى الإغـــريق والـــرومان بأنها "بلاد النخيل". بل إن بعض العملات القديمة الخاصة بكل من صور، و صيدا كانت تحمل صورة للنخلة، وكذلك الحال بالنسبة لعملة يهودية كانت قد سكت في عهـــد يهـــودا مكابـــيوس، حوالي عام ١٧٥ قبل الميلاد. وبالمثل فقد أمر الإمبراطور الروماني فسباسيان بسك عملة يظهر على أحد وجهيها صورة امرأة تبكى تحت نخلة، وذلك لتخليد انتصار تيـــتوس علـــى الـــيهود وتدمير بيت المقدس في عام ٧٠ (ميلادي). ولقد أفاد المؤرخ اليهودى فلوفـــيوس جوزفـــوس بأنه خلال عصره (القرن الأول الميلادي) كان لا يزال هناك بساتين من نخـــيل الـــتمر في أريحا حول بحيرة الجليل على جبل الزيتون، وفى بيت المقدس وحولها. وهنا تجـــدر الإشـــارة إلـــى أن الكلمة العبرية التي تعنى نخيل التمر هي "تامار" ، وأصبحت الرمز الـــيهودى للرشـــاقة والجمال كما في حالة شقيقة أبسالوم، وغالبا ما كانوا يخلعون أوصافها على النســـاء نظـــرا لاســـتقامتها وطولها ومظهرها الرائع. وحتى في أيامنا هذه يستخدم في إسرائيل ودول أخـــرى ألفاظ "تامار"، و"تامارا"، و"تاماراه" كأسماءٍ للبنات. وثمة رأى يقول إن النخلة هي شـــجرة المعرفة بالخير والشر (وليس التفاحة)، وأن التمر، وليس التفاح، هو الثمرة التي قدمتها حواء لآدم وهما في جنات عدن (**الشكل ١٧- ب**). فإذا كانت النخلة هى شجرة المعرفة لما كان الملاك جبريل قد أشار على آدم بتذوق التمر وأكله. وليس ثمة معلومات مؤكده حول منشأ نخيل الـــتمر. فعلى الرغم من انتشار زراعته فإنه لم يحدث في أي وقت أن عثر على نخلة برية حقا؛ ويعتقد أن جدها الأعلى هو الصنف "فينكس ريكليناتا جاك"، وموطنه الأصلي إفريقيا الاستوائية؛ أو الصـــنف "فينكس سلفستريس روكب"، وموطنه الأصلي الهند؛ أو هجين من الصنفين، ولكل مـــنهما ثمـــار مستساغة، وإن كانت ذات نوعية أدنى. ولقد انتشر نخيل التمر، وشاعت زراعته خلال القرنين الماضيين في اتجاهين رئيسيين :

- من أرض ما بين النهرين (العراق) حتى إيران، وصولا إلى وادي الإندوس وباكستان.
- من مصر في اتجاه ليبيا فالمغرب العربي ودول الساحل (**الشكل ١٨**)، وفى البداية تركزت زراعة نخيل التمر في تلك البلاد في مناطق بعينها : دجيريد في تونس؛ وصوف، ووادي ريز، وتدكيلت، وساورا في الجزائر؛ و وادى تافيلالت، ووادى درعة في المغرب؛ وأدرار في موريتانيا. وإلى الجنوب أُدخل نخيل التمر إلى مالي (تاسيلى، وهوجار، وأدرارايفوراس) ، والنيجر (جاد وكوار)، وتشاد (بوركوربتستى).

ولقد تم نشر وإكثار نخيل التمر في إفريقيا بالطرق ذاتها التي استخدمت في حضارات العصر الحجرى الحديث، وهو ما يتضح من وجود مزارع لنخيل التمر في السودان حول المواقع التي تعود لذلك العصر . ولقد بات إنشاء مزارع النخيل وإقامة الواحات أمرا ممكنا

بعد ظهور أساليب الري ، وهو ما حدث في منطقة الصحراء الكبرى في القرون الأخيرة قبل حقبتنا هذه، أي في القرنيين الخامس والسادس بعد أن أصبح عبور قوافل الإبل التجارية للصحراء الكبرى أمرا ممكنا.

ويمتد العالم القديم لنخيل التمر من الشرق إلى الغرب (± ٨,٠٠٠ كيلومترا)، ومن الشمال إلى الجنوب (± ٢,٠٠٠ كيلومترا). ووفقا لما ذكره دوسون (١٩٨٢) فإن نخيل التمر يغطى ٣٪ من إجمالي المساحات المنزرعة في العالم . وفى السنوات المبكرة من القرن العشرين (١٩١٢) دخل نخيل التمر إلى الجزء الغربي من أمريكا الشمالية (صحراء كولورادو، وصحراء أتاكاما ومناطق أخرى).

٢- التوزيع الجغرافي لنخيل التمر

يوجد نخيل التمر في كل من العالم القديم (الشرق الأدنى وشمال إفريقيا)، والعالم الجديد (القارة الأمريكية)، حيث يزرع تجاريا وبكميات كبيرة (**الشكل ١٩**). ويمتد حزام النخيل من وادى الإندوس في الشرق، إلى المحيط الأطلسي في الغرب. وحتى يتسنى الحصول على صورة واضحة للتوزيع الجغرافي لنخيل التمر يجدر بنا أن ننظر إليه من الجوانب التالية: (أ) التوزيع وفقا لخطوط العرض ، (ب) التوزيع وفقا للارتفاع ، (ج) عدد أشجار نخيل التمر في العالم.

الجدول (٦)

خطوط العرض التي تحد زراعات نخيل التمر في النصف الشمالي من العالم القديم

الحد	البلد	المنطقة/ الإقليم	الموازى
شمالا	باكستان	مقاطعة ن.و.ف-بانو	٣٣° شمال
	إيران	سلسلة جبال سيهان ماكران	٢٧° شمال
		حاج أباد	٢٨° ١٨'، شمال
		علي أباد	٢٨°٣٦'، شمال
		فازا	٢٨° ٥٧'، شمال
		بالوشستان	٢٩° ٧٠'، شمال
		قصر ايشيرين	٣٤°٣١'، شمال
		شيراز	٢٩° ٣٧'، شمال
		داراب	٢٨°٤٦'، شمال
	تركمانستان	كيزل ارقات يام	٣٩° شمال ٢٩°٧٠'، شمال

الحد	البلد	المنطقة/ الإقليم	الموازى
	العراق	البصرة فاو على طول نهر دجلة _ يسارا على طول نهر النوات _راوا كركوك	٣٤°٣٠' ، شمال ٣٤° ٥٣' ، شمال ٣٤° ١٢'، شمال ٣٤° ٣٠' ، شمال ٣٥° ٢٧'، شمال
	سوريا	أبو كمال تازاخورماتو	٣٤° ٢٧' شمال ٣٥° ١٨' شمال
	فلسطين (إسرائيل) ولبنان	أريحا – القدس صحراء عربة كابرنوم جنوب وادي طرابلس	٣٢° ٣٠-٣١° ٣٢° ٥٣'، شمال ٣٤° ٢٦'، شمال
	قبرس و تركيا	نيقوسيا الأناضول	٣٦° ١٠'، شمال ٣٦° ٣٤'، شمال
	الجزائر	توجورت القنطرة	٣٣° ٠.٩ ، شمال ٣٥° ١٤'، شمال
	أسبانيا	إلشي	٣٨° ١٧'، شمال
	مصر	القاهرة	٣٠° ٠٢'، شمال
	تونس	جابيس	٣٣° ٥٧'، شمال
	المغرب	إرفود	٣١° ٢٦'، شمال
	الولايات المتحدة الأمريكية	إنديو / كاليفورنيا	٣٣° ٤٣'، شمال
	موريتانيا	آتار نيما	٢٠° ٢٨'، شمال ١٦° ٥٠'، شمال

جنوبا	الهند	توريات جوجارات	٢٥° ٥٩'، شمال ٢٣° شمال
	باكستان	سند – كوتري	٢٥° ٢٢'، شمال
	شبه الجزيرة العربية	مسقط غربي عدن	٢٣° ٣٧'، شمال ١٢° ٣٦'، شمال
	الصومال	جينالي / مقديشيو	٠١° ٤٧'، شمال
	جيبوتي	هامبالي – مدينة جيبوتي	١١° ٣٠'، شمال
	إثيوبيا	دير داوا	١٠° ١٥'، شمال
	السودان	كاملين / النيل	١٥° ٠٢'، شمال
	الكمرون	ري بوبا / جاروا	٠٨° ٤٠'، شمال

	تشاد	ليتري	١٣° ٤٠'، شمال
	النيجر	جويديموني / زندر بيلما	١٣° ٤٥'، شمال ١٨° ٥٠'، شمال
	بوركينا فاسو	دوري	١٤° ١٠'، شمال
	مالي	كولوكامي كيدال كايبس	١٣° ٢٠'، شمال ١٨° ٢٧'، شمال ١٤° ٢٦'، شمال
	السنغال	باكيل	١٤° ٥١'، شمال

(أ) التوزيع وفقا لخطوط العرض

ويوضح **الجدولان** (٦) و (٧) التوزيع وفقا لخطوط العرض في كل من نصف الكرة الشمالي، ونصف الكرة الجنوبي . ففي آسيا نجد أن خط العرض ٣٢° شمالا في وادي الإندوس هو الحد الشمالي لزراعة نخيل التمر ، ويسير مع الحافة الجنوبية لكتلة الجبال الفارسية – الأفغانية حتى يصل خط عرض ٣٥° شمال في العراق ، ثم يتحول إلى الجنوب الغربي ليصل إلى البحر المتوسط عند خليج غزة ، ثم يتواصل بحذاء ساحل البحر المتوسط حتى تونس، ثم يطوق الحافة الجنوبية للمغرب في اتجاه المحيط الأطلسي . أما الحد الجنوبي للحزام فهو عند ١٧° شمال في منطقة الصحراء الكبرى ، فمن عند ١٥° شمال في السودان يسير بحذاء ساحل البحر الأحمر وخليج عدن حتى يهبط عند ١٠° شمال مغطيا الجزء الشمالي من الصومال. ويتواصل ذلك الحد الجنوبي حتى يصل إلى ساحل الجزيرة العربية وباكستان منتهيا عند حد الإندوس وعند حوالي ٣٣° شمال في القارة الأمريكية حيث أُدخلت مزارع نخيل التمر حديثا نسبيا في جنوبي كاليفورنيا، وإلى الجنوب بسبع درجات أخرى يوجد مزارع أقدم وإن كانت أقل أهمية في شبه جزيرة كاليفورنيا السفلى (المكسيك). وثمة مزارع قليلة صغرى أخرى في بيرو، والأرجنتين، وجنوب إفريقيا، وناميبيا، وأستراليا.

وباختصار فإن الحدود القصوى لتوزيع نخيل التمر تقع بين ١٠° شمال (الصومال)، ٣٩° شمال (إلشي / أسبانيا، أو تركمانستان). وتقع أفضل المناطق ملائمة لزراعة نخيل التمر بين خطي عرض ٢٤° و ٣٤° (المغرب، والجزائر، وتونس، وليبيا، ومصر، ومنطقة الخليج والعراق، وإيران). وفي الولايات المتحدة الأمريكية يوجد نخيل التمر بين خطي عرض ٣٣° و ٣٥° شمال. وخارج نطاق الحدود الجغرافية المبينة آنفا يمكن لنخيل التمر أن ينمو، لكنه لن ينتج الثمار بالشكل المناسب.

الجدول (٧)

حدود خطوط العرض لزراعات نخيل التمر

في النصف الجنوبي من الكرة الارضية

البلد	المنطقة	الموازي
تنزانيا	توبرا	٥° جنوب
جنوب إفريقيا	هنكريس فونين	٢٩° جنوب
	كاكاماس	٢٧° جنوب
	كلين بيلا	٢٧° جنوب
أستراليا	كوارد سبرنجز	٢٩° ٢٩'، جنوب
	بحيرة هاري	٢٩° ٢٥'، جنوب
	بترا بور	٣٣° ٥١، جنوب
	جاز جوين	٢٥° ٠٣، جنوب
	هرجوت سبرنجز	٢٩° ٣٩، جنوب
	أودانا داتا	٢٧° ٣٣، جنوب
ناميبيا	نوت / كيتامانشوب	٢٦° ٥٧، جنوب
	هارداب / مارينتال	٢٤° ٣٣، جنوب
	أوسينكر / كاراسبيرج	٢٨° ٢٤، جنوب
	إرسبيجن / كويني	٢٠° ٠٩، جنوب

(ب) التوزيع وفقا للارتفاع

الارتفاع (عن سطح البحر) عامل هام لأنه يحدد مدى توفر المياه، وحدود درجات الحرارة، وهذه هى العوامل المؤثرة في توزيع زراعات نخيل التمر في العالم. فنخيل التمر في الواقع ينمو ويزدهر على ارتفاع يبدأ من ٣٩٢ مترا أدنى من مستوى سطح البحر، حتى ١,٥٠٠ فوقه (أي في حدود ارتفاع ١,٨٩٢ متراً). ويوضح **الجدول** (٨) التوزيع على أساس الارتفاع (عن سطح البحر).

(ج) عدد أشجار نخيل التمر في العالم

يقدر إجمالي عدد أشجار نخيل التمر في العالم بنحو ١٠٠ مليون نخلة، موزعة على ثلاثين دولة، وتنتج ما بين ٢,٥ - ٤ مليون طن من الثمار في العام الواحد (ثمة مزيد من التفاصيل حول الإنتاج العالمي من التمور في الفصل الثالث من هذا الكتاب).

ومع ذلك تجدر الإشارة إلى أنه لا يتوفر على الدوام إحصائيات دقيقة حول عدد أشجار نخيل التمر، كما أنه ليس من السهل جمع مثل تلك الإحصائيات. وحتى عند توفر بعض الأرقام فإنه لا يتضح أي فئة تخص: هل هي أشجار منتجة، أم أشجار لم تثمر بعد؟

وإذا نظرنا إلى التوزيع منطقة بمنطقة نجد أن آسيا تحتل المركز الأول، حيث يوجد بها ٦٠ مليون نخلة (المملكة العربية السعودية، والبحرين، والإمارات العربية المتحدة، وإيران، والعراق، والكويت، وعُمان، وباكستان، وتركمانستان، واليمن ...)، بينما تأتي إفريقيا في المركز الثاني حيث يوجد بها ٣٢,٥ مليون نخلة (الجزائر، ومصر، وليبيا، ومالي، والمغرب وموريتانيا، والنيجر، والصومال وتشاد، وتونس ...). ولدى المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية ٦٠٠,٠٠٠ نخلة تمر، يليها أوربا (أسبانيا) ولديها ٣٢,٠٠٠، ثم أستراليا ٣٠,٠٠٠.

الجدول (٨) توزيع زراعات نخيل التمر

وفقا للارتفاع (عن سطح البحر)

الدولة / المنطقة	الإقليم	الارتفاع (بالمتر)
باكستان	روالبندي	٥٢٧
	ماكران	٦٠٠
	روكشان	٩٠٠
إيران	كازاروم	٨٠٨
	شيراز	١,٥٣٠
	فاسا	١,٢٠٠
	داراب	١,١٨٩
	بالوشستان	٩٣٣
	حاج اباد	١,٣٨٠
	علي اباد	٢,٥٠٠
	قصر أ. شيرين	١,٠٦٧
	مام وجاروس	
العراق	غالبية المزارع التجارية	٤٠٠<
	فاو	٥٠٠<
	كركوك	
إرتريا	جنوب دنكلا وديرداوا	١,٠٠٠-١,٥٠٠
المملكة العربية السعودية	الحجاز	١,٦٣٠
	الإحساء	٢٥٠٠<
	تيما – المدينة	١,٣٠٠
عمان	عمان	٥٠٠-١,٠٠٠
	وادي حضرموت	٦٢٥
	داربي حضرموت	٧٠٠-٨٠٠
مصر	شمال مصر	١٠٠<
	جنوب مصر	٢٠٠<
ليبيا	الساحل	فوق سطح البحر قليلا
	ميدزا	٥١٠
	غات	٧٦٠
تونس	تبسا	٩٠٠
	جنسا	٣٤٥
	بسكرا	٥٣٨
	بوسعدة	٨٧
الجزائر	القنطرة	٥٣٨
	تبيسا	٩٠٠
	آفلو	١,٤٢٦
	شمروخ ريز	± مستوى سطح البحر
	توجورت	٦٩
	جانيت	١,٠٩٤
	تن جوليت	١,٣٦٥
المغرب	بودنيب	٩٣٥
	الرشيديا	١,٠٦١
	توريرت	١,١٤٦
تشاد	تبستي – أوزو	٨٨٠

الدولة / المنطقة	الإقليم	الارتفاع (بالمتر)
	بارداي	٩٦٠
	دازنجا، وجوبوني	١,٥٠٠
الولايات المتحدة الأمريكية	كاليفورنيا – إنديو	٦-
	مهًا	٦٠-
	وادي كوشيلا	٢٢-
	أريزونا – فينكس	٣٣٥
المكسيك	سان اجناسيو	٩٠٠
اسبانيا	إلشي	± مستوى سطح البحر
فلسطين / اسرائيل / الأردن	البحر الميت	٣٩٢-
جنوب إفريقيا	هنكريز فونتين	٣٠٠-٦٠٠
	كاكاماس	٦٠٠-٩٠٠
	كلين بيلا	١٠٠-٢٠٠
استراليا	غالبية المزارع / منطقة	٣٠٠<
	كونتيز لاند، كوارد سبرنجز	
	هرجوت سبرنجز، وإوداناتا	١٥٠<
ناميبيا	نوت (كي زمانشوب)	٧٠٠
	هارداب (مارينتال)	١,١٠٠-١,١٢٠
	أوسنخر (كارسبيرج)	١٣٠-١٤٠
	إرسبيجن (كويني)	٦٤٠
موريتانيا	أتار	٢٢٩
	نيما	٢٦٦
مالي	كيدال	٤٧٩
	كاييس	تحت ٢٠٠
النيجر	بيلما	٣٠٥

ويوضح **الجدول** (٨) التوزيع الجغرافي لنخيل التمر في البلدان المختلفة، ومنه يتضح أن العراق يتقدم جميع الدول حيث لديه ٢٢ مليون نخلة، يليه إيران (٢١ مليون) والمملكة العربية السعودية (١٢ مليون)، فالجزائر (٩ مليون)، فمصر وليبيا (ولكل منهما ٧ مليون)، وباكستان والمغرب (ولكل منهما ٤ مليون)، ولدى كلٍ من باقي الدول المنتجة أقل من مليون نخلة. ولدى الدول المنتجة للتمور والواقعة في المنطقة الجنوبية من حوض البحر المتوسط حوالي ٣٥ مليون نخلة (أي ٣٥٪ من إجمالي عدد أشجار نخيل التمر في العالم). وعلى أساس ٢٠٠ نخلة / هكتار فإن المساحات المنزرعة بالنخيل في تلك البلدان حوالي ١٧٥,٠٠٠ هكتارا.

ويبين **الجدول** (٩) المساحات المنزرعة بنخيل التمر في كل بلد، ومنه يتضح أن إيران تأتي في المقدمة (١٨٠,٠٠٠ هكتار)، يليها العراق (١٢٥,٠٠٠)، ثم المغرب (٨٤,٥٠٠)، وكل من المملكة العربية السعودية، والجزائر، ومصر (٤٥,٠٠٠هكتار تقريباً). وفي بقية الدول المنتجة تتراوح المساحة بين ٢,٥٠٠ و٢٢,٠٠٠ هكتار. وبالنسبة لكثافة الاستزراع فثمة جدل حول نظام الزراعة المستخدم. فهناك مزارع حديثة بفواصل ثابتة بين الأشجار (كما في إسرائيل، وتونس)، وهناك نظام الزراعة التقليدي والذي يشبه الغابات (كما في المغرب، وباكستان، والصومال).

وفي كل من الحالتين تتراوح كثافة الاستزراع ما بين ٥٠ نخلة / هكتار (كما في المغرب والبحرين)، ٥٧٧ نخلة / هكتار (كما في الصومال). وبين هذين الحدين هناك الجزائر، وليبيا، وتونس حيث تصل كثافة الاستزراع إلى ٢٠٠ و ٢٥٤ و ١٣٣ / هكتار على التوالي.

ويوضح **الجدول** (١٠) الزيادة في عدد أشجار نخيل التمر في أربع دول في شمال إفريقيا، ونسبتها المئوية. ففي المغرب يجري برمجة الإنتاج باستخدام تقنية زراعة الأنسجة من أجل تعويض الخسائر التي نجمت عن إصابة المزارع بمرض البيوض.

ومن أجل إعادة تأهيل المزارع يجرى تنفيذ برنامج لإستزراع حوالي ٢,٥ مليون نخلة، ويستمر حتى عام ٢٠٠٧. وما أن يتم تنفيذ ذلك البرنامج حتى تكون المغرب قد حققت زيادة نسبتها ٥٨,٨٨٪. ومن حيث الزيادة السنوية تتقدم المغرب ومصر على الدول الأخرى حيث تصل النسبة المئوية لتلك الزيادة ٣,٩٣ و ٢,٦٣ على الترتيب ، ويليهما تونس والجزائر (١,٨٤ و ١,١٠ على الترتيب).

الجدول (٩): المساحات المنزرعة بنخيل التمر وإجمالي أعداده حول العالم

البلد	عدد أشجار النخيل (بالآلاف)	النسبة المئوية حول العام	المساحات المنزرعة (بآلاف الهكتارات)	كثافة الاستزراع (عدد الأشجار / هكتار)
العراق	٢٢,٣٠٠	٢٢,٣٠	١٢٥	١٧٨
إيران	٢١,٠٠٠	٢١,٠٠	١٨٠	١١٦
المملكة العربية السعودية	١٢,٠٠٠	١٢,٠٠	٤٥	١٤٨
الجزائر	٩,٠٠٠	٩,٠٠	٤٥	٢٠٠
مصر	٧,٠٠٠	٧,٠٠	٤٥	١٥٥
ليبيا	٧,٠٠٠	٧,٠٠	٢٧,٥	٢٥٤
باكستان	٤,٣٧٥	٤,٣٧	–	–
المغرب	٤,٢٥٠	٤,٢٥	٨٤,٥	٥٠
تونس	٣,٠٠٠	٣,٠٠	٢٢,٥	١٣٣
السودان	١,٣٣٣	١,٣٣	–	–
موريتانيا	١,٠٠٠	١,٠٠	–	–
عمان	١,٠٠٠	١,٠٠	–	–
اليمن	٨٠٠	٠٠,٨٠	٦,٤	١٢٥
الإمارات العربية المتحدة	٣٥٩	٠٠,٣٥	٣,٤٤	١٠٥
الصومال	٢٠٤	٠٠,٢٠	٠,٣٥	٥٧٧
البحرين	٢٠٠	٠٠,٢٠	٣,٧٠	٥٠
إسرائيل	٢٠٠	٠٠,٢٠	١,٦٠	١٢٥
فلسطين	٦٠	٠٠,٠٦	٠,٢٥	٢٠٠
الكويت	٣٨	٠٠,٠٣	–	–
سوريا	١٢	٠٠,٠١	–	–
دول أخرى	٤٩٢٩	٤,٩٢	–	–
الإجمالي العالمي	١٠٠,٠٠٠	١٠٠	٧٧٠	١٧٣

المصدر: جربي، 1995؛ " Options Mediterraneenne, 1996 "

الجدول (١٠) الزيادة في عدد أشجار نخيل التمر، ونسبتها المئوية في الجزائر، ومصر، والمغرب، وتونس

البلد	السنوات	الزيادة (بآلاف الأشجار)	الزيادة العك (٪)	الزيادة السنوية (٪)
الجزائر	١٩٧٠-١٩٩٤	١,٤٨٨	١٦,٥٣	١,١٠
مصر	١٩٩٠-١٩٩٤	٩٢٠	١٣,١٤	٢,٦٣
المغرب	١٩٩٢-٢٠٠٧*	٢,٥٠٠	٥٨,٨٨	٣,٩٣
تونس	١٩٧٠-١٩٩١	١,١٦١	٣٨,٧٠	١,٨٤

* من خلال برنامج وطني لإعادة تأهيل مزارع نخيل التمر التي دمرها مرض البيوض.

المصدر: "Options Mediterraneennes", 1996

ومن **الجدول** (١١) يتضح أن إجمالي المساحات المزروعة بنخيل التمر المثمر في العالم قد تضاعف ثلاث مرات (من ٢٣٨,٥٢٢ هكتار في ١٩٦١ إلى ٧٧٠,٧٩٥ هكتار في ١٩٩٦)، أي خلال فترة خمسة وثلاثين عاماً، وبمعدل زيادة سنوي مقداره حوالي ٨,٦٪. ومن الجدول نفسه يتضح أنه خلال عام ١٩٩٦ كان ترتيب أعلى عشر دول منتجة من حيث المساحات المثمرة على النحو التالي:

إيران (١٥٣,٠٠٠ هكتار)، فالعراق (١١٦,٠٠٠)، فالمملكة العربية السعودية (٩٥,٠٠٠)، فالجزائر (٨٧,٠٠٠) ثم باكستان (٩٣,٩١٥)، فالمغرب (٤٤,٤٠٠)، فالإمارات العربية المتحدة (٣١,٠٠٥)، فتونس (٢٩,٤٨٠)، فعُمان (٢٨,٠٠٠)، فمصر (٢٦,٠٠٠).

وتشكل تلك الدول العشر مجتمعة حوالي ٨٨٪ من إجمالي المساحات المثمرة في العالم.

ولقد سجلت تلك الدول زيادة متباينة في المساحة المنزرعة بنخيل التمر بالنسبة للفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦، وتتصدرها الإمـــارات العربية المتحـــدة بزيادة نسبتها حوالي ٦٢٪، يليها باكستان (٨,٣٪)، ثـــم المملكة العربية السعودية (٤,٣٢٪)، بينما سجلت باقي الدول العشر زيادة تتراوح بيـــن ٢ و ٣٪ (تونس ٢,٩٥٪؛ المغرب ٢,٤٧٪؛ الجزائر ٢,٢٩٪؛ عُمان ٢,١٥٪). أما مصر وإيران والعراق فقد كانت نسبة الزيادة بكل منها أقل من ٢٪ .

ويوضح **الجدول** (١١) تطور المساحات المثمرة في بلدان أخرى (غير تلك الواردة في قائمة العشر). فعلى سبيل المثال فإن إسرائيل قد حققت زيادة مقدارها ٢,٢٨٦٪ خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦، حيث بلغ إجمالي المساحات المنزرعة بها ٧٠ هكتارا، ١,٦٠٠ هكتار على التوالي .

الجدول (١١) المساحات المثمرة في البلاد المنتجة للتمور (بالهكتار) من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦

الدولة	١٩٦١	١٩٦٨	١٩٧٥	١٩٨٢	١٩٨٩	١٩٩٦
الجزائر	٣٨,٠٠٠ (F)	٥٩,٠٠٠ (F)	٦١,٠٠٠٠ (F)	٦٨,٠٠٠ (F)	٧٨,٠٠٠	٨٧,٠٠٠ (F)
البحرين	١,٦٠٠	١,٦٠٠ (F)	٢,٣٠٠ (F)	١,٢٠٠ (F)	١,٦٠٠ (F)	٢,٢٠٠
الكمرون	–	–	–	–	٦٠ (F)	٩٠ (F)
الصين	١,٠٠٠ (F)	١,١٥٠ (F)	١,١٥٠ (F)	١,٨٠٠ (F)	٣,٢٠٠ (F)	(F)
مصر	٢٠,٠٠٠ (F)	٢٠,٠٠٠ (F)	٢٠,٠٠٠ (F)	٢١,٠٠٠ (F)	٢٥,٠٠٠ (F)	٢٦,٠٠٠ (F)
قطاع غزة	–	٦٠٠ (F)	٦٥٠ (F)	٢٠٠	٢١٠ (F)	٢٢٠ (F)
إيران	٧٨,٠٠٠ (F)	٧٩,٠٠٠ (F)	٨٠,٠٠٠	١٢٠,٩٩	١٢٠,٩١٣	١٥٣,٠٠٠
العراق	٩٢,٠٠٠ (C)	٩٢,٠٠٠ (C)	١٤٠,٠٠٠ (C)	–	١١٩,٩٧٠ (F)	١١٦,٠٠٠ (F)
إسرائيل	٧٠ (F)	٢٠٠ (F)	٢٩٠ (F)	٥٣٠	١,٠٥٠	١,٦٠٠ (F)
الأردن	١٥٠ (F)	٧٠ (F)	٩٢٠	١٣	٢٤	٢٣٠
كينيا	–	–	–	–	٣٤٥ (F)	٣٤٥ (F)
الكويت	–	–	–	–	٢٥٠ (F)	٢٥٠ (F)
ليبيا	–	–	–	–	١٥,٠٠٠ (F)	١٥,٠٠٠ (F)
موريتانيا	٤,٥٠٠ (F)	٤,٧٠٠ (F)	٣,٥٠٠ (F)	٣,٥٠٠ (F)	٥,٠٠٠ (F)	١٢,٠٠٠ (F)
المكسيك	٨١١	٧٥٠	٥٢٧	٤٨٢	٦٠٦	٥٠٠ (F)
المغرب	١٨,٠٠٠ (F)	٢٠,٠٠٠ (F)	٢٣,٠٠٠ (F)	٢١,٩٠٠	٢٠,٩٠٠	٤٤,٤٠٠
النيجر	–	–	–	–	٢,٢٠٠ (F)	٢,٢٠٠ (F)
باكستان	٨,٩٠٠	٢٠,٢٠٠	٢٢,٤٧١	٣,٠٥٢٥	٤١,٧٩٥	٣٧,٩١٥
بيرو	١١٠ (F)	٩٥ (F)	١٢٠	١٤١	٢٧٠	٨٠
قطر	–	–	–	٦٧٧	٩٦٧	١,٨٠٠ (F)
المملكة العربية السعودية	٢٢,٠٠٠ (F)	٢٨,٠٠٠ (F)	٥٣,١٢١	٦٨,٥٨٣	٦٨,٣٠٥	٩٥,٠٠٠ (F)
الصومال	–	–	–	–	٢,٤٠٠ (F)	٢,٣٠٠ (F)
أسبانيا	٤٠٥	٦٢٠	٧٥١	٥٤٢	٥١٦	٥٠٠ (F)
السودان	٨,٨٠٠ (F)	١١,٧٠٠ (F)	٤,٠٠٠ (F)	١٣,٦٣٧	١٥,٠٠٠ (F)	١٨,٠٠٠ (F)
عُمان	١٣,٠٠٠ (F)	١٣,٠٠٠ (F)	١٤,٠٠٠ (F)	٢٠,١٩٤	٢٥,٠٠٠ (F)	٢٨,٠٠٠ (F)
تونس	١٠,٠٠٠ (F)	١٧,٠٠٠ (F)	١٢,٠٠٠	١٨,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٩,٤٨٠
تركيا	٥٢٠ (F)	٥٩٠	٨٥٠	٩٥٠	٢,٧١٠	٣,٣٠٠ (F)
الإمارات العربية المتحدة	٥٠٠ (F)	٥٨٠ (F)	٢,٢٠٠ (F)	٧,٤٦	٢٢,١٥٦	٣١,٠٠٥
الولايات المتحدة	١,٧٠٠	١,٧٢٤	١,٦٦٠	١,٦٦٠	٢,٠٢٠	٢,٢٢٦
الضفة الغربية	–	–	–	٣٠	–	–
اليمن	١٠,٤٥٦	١٠,١٠٠ (F)	١٣,٥٩٣	١٢,٥٦٩	١٦,٤٧٩	١٩,٣٥٤
العالم	٢٣٨,٥٢٢ (C)	٢٩٠,٦٧٩ (C)	٣٢٧,٢٧٥ (C)	٤١٤,١٩٨ (C)	٦١١,٩٤٦ (C)	٧٧٠,٧٩٥ (C)

F = تقديرات فاو (منظمة الأغذية والزراعة) C = رقم محسوب

المصدر: الإحصائيات التجارية: منظمة الأغذية والزراعة، ١٩٩٧

٣- القيمة الغذائية للتمور

تتميز التمور بأنها مغذية، وسهلة الهضم، ومولدة للطاقة. وفى ضوء الاضطراب الراهن في إمدادات الغذاء العالمي ، والزيادة المتوقعة في الطلب يمكن أن يكون نخيل التمر مصدرا جيدا لغذاء ذي قيمة عالية . فثمار نخيل التمر غنية بالمغذيات، ويقدرها الناس لقيمتها التغذوية العالية. فالكيلو جرام الواحد من التمور يعطى ٣,٠٠٠ سعرا حراريا، بينما المشمش يعطى ٥٢٠ فقط ، والمـــوز ٩٧٠، والبرتقـــال ٤٨٠، والأرز المطبوخ ١,٨٠٠، والخبز المصنوع من القمح ٢,٢٩٥، واللحوم (بدون دهن) ٢,٢٤٥. ويضاف إلى ذلك أن نخيل التمر واحد من أكبر منتجي الغذاء على أساس الهكتار الواحد. ويزيد الإنتاج العالمي من التمور حاليا عن ثلاثة مليون طن . وتتألف ثمار نخيل التمر من ٧٠٪ كربوهيدرات (أغلبها سكريات)، الأمر الذي يجعلها واحدا من أكبر الأطعمة الطبيعية المتوفرة من حيث القيمة الغذائية. ويتراوح محتوى الماء في التمور بين ١٥ و٣٠٪ حسب الصنف، ودرجة نضج الثمار. وفى غالبية الأصناف يكون محتوى السكر في التمر من الصنف المنقلب تماما (أي الجلوكوز، والفركتوز)، وهذا أمر هام بالنسبة لهؤلاء الذين لا يتحملون السكروز (**أنظر الجدول ١٢**). فالسكر المنقلب في التمر يمتص من فوره بواسطة الجسم البشرى دون أن يخضع للهضم، على عكس ما يحدث للسكر العادي . ويحتوى الكيلوجرام الواحد من التمور على ٦٠ إلى ٦٥٪ سكر، وحوالي ٢,٥٪ ألياف، و٢٪ بروتين، وأقل من ٢٪ من كل من الدهون، والمواد المعدنية، والبكتين. كذلك فالتمور مصدر جيد للحديد، والبوتاسيوم والكالسيوم، وقليل من الصوديوم والدهون. وتشتمل بالإضافة إلى ذلك كله على كميات متوسطة من الكلور، والفوسفور، والنحاس، والمغنيسيوم، والسيلكون، والكبريت (**انظر الجدول ١٣**).

وتشتهر ثمار نخيل التمر بأنها " منجم" في حد ذاتها نظرا لأنها غنية بالمعادن، ويتساوى ما يحتويه مقدار ما منها بما يحتويه المقدار نفسه من كل من المشمش، والعنب والتين مجتمعه. كذلك فإن محتواها من المغنسيوم مرتفع (± ٦٠٠ مج/ كيلوجرام) وهو أمر مفيد تماما، إذ من المعروف أن لدى مستهلكي التمور في منطقة الصحراء الكبرى أقل معدل من الأمراض السرطانية، ويرجع ذلك إلى محتوى التمور من المغنيسيوم.

ومن حيث الصوديوم فإن محتواها في التمور لا يزيد عن ملليجرام واحد في كل مائه جرام، مما يجعلها مفيدة للمستهلكين المطالبين بالإقلال من الصوديوم في غذائهم. وبالنسبة للحديد فإن محتواه في التمور يصل إلى ٣ ملليجرام في كل مائة جرام، وهذا معدل يشكل حوالي ثلث المطلوب وفقا للمقررات الغذائية المثالية للذكور البالغين. وعلى الرغم من أن الألياف ليست من

المغذيات فهي ذات قيمة من حيث المساعدة في عملية الهضم والإخراج، وثمة أدلة كثيرة على أن الغذاء الغنى بالألياف أفضل كثيرا من الغذاء قليل الألياف.

الجدول (١٢)

المحتوى من السكر ونسبتة المئوية في ٥١ نوعا

من التمور تزرع في الولايات المتحدة الأمريكية (كوك و فور، ١٩٥٣)

المكون	صنف التمور عدد الأصناف التى تم تحليلها	النسبة المئوية للوزن الجاف طرى (٣٤)	نصف جاف (٩)	جاف (٨)
سكريات كلية	متوسط	٧٨	٧٧	٧٧
	حد أعلى	٨٥	٨٢	٨٢
	حد أدنى	٦٧	٧١	٧٣
سكريات مختزلة	متوسط	٧٨	٦٠	٤١
	حد أعلى	٨٥	٨١	٧٦
	حد أدنى	٦١	٤٥	١٧
سكروز	متوسط	١	١٧	٣٦
	حد أعلى	٢٠	٣٨	٥٩
	حد أدنى	صفر	٠,١	١

الجدول (١٣)

المكونات المعدنية في رماد التمور

العنصر	النسبة المئوية للرماد*
بوتاسيوم	٥٠
كلوراين	١٥
فوسفور	٨
كالسيوم	٥
حديد	٠,٢٥
مغنسيوم	١٢
كبريت	١٠

**** يصل مقدار رماد التمور إلى حوالي ٢٪ من التمور المعالجة (الوزن مبللا).***

ويضاف إلى ذلك أن التمور مصدر جيد لفيتامينات أ، ب-١ ، ب-٢ (ريبوفلافين)، ب-٧ (حمض النيكوتين والذي يعرف باسم نياسين). وتحتوى كافة التمور على تلك الفيتامينات بالمتوسطات التالية (لكل كيلوجرام): فيتامين أ : ٤٨٤ وحدة؛ فيتامين: ب-١ (٠,٧٧) ملليجرام؛ فيتامين ب-٢: (٠,٨٤) ملليجرام؛ فيتامين ب-٧ (١٨,٩) ملليجرام.

والبروتين محتوى هام آخر في التمور، ويعتمد مقداره على الصنف، ومرحلة النضوج، ويصل في المتوسط إلى ١,٧٪ من الوزن المبلل للحم التمر.

ووفقا لما ذكره جنسك و ويرز، (١٩٧٣) فإن كيلوجراما واحدا من تمور "دقلة نور" الناضجة يحتوى على ما يلي: ٢٢٠ جرام ماء؛ ٧٣٠ جرام سكر: (٢,٧٤٠ سعر حرارى)؛ ٢٢ جرام

بروتين؛ ٢ جرام دهون؛ ١٩ جرام مواد معدنية (٦,٤٨٠ ملليجرام بوتاسيوم، ٦٣٠ ملليجرام فوسفور؛ ٥٩٠ ملليجرام كالسيوم؛ ٥٨٠ ملليجرام مغنسيوم؛ ٣٠ ملليجرام حديد؛ ١٠ ملليجرام صوديوم)، ٥٠٠ وحدة من فيتامين أ؛ ٠,٩ ملليجرام من فيتامين ب-١؛ ملليجرام واحد من فيتامين ب-٢؛ ٢٢ ملليجرام من فيتامين ب-٧ .

٤- منتجات التمور

للتمور مذاق طيب وهى ثمار طازجة. وعندما تستخدم في المخبوزات فإنها تكسب المنتج النهائي طعما رائعا. وتستخدم التمور كذلك كمكونات في إعداد بعض الأطعمة مثل الحلوى، والفطائر والبسكويت، والأطعمة التي توصف للمحافظة على الصحة. وفيما يلى بيان بمنتجات التمر الرئيسية:

أطعمة تعد بالمنازل

- الجاتوه، والفطائر، والبسكويت وبعض المشروبات
- عجوة طرية تعد في هيئة شطائر (سندوتشات)
- سلطات ومشهيات

منتجات شبه مصنعة

- تمور بأكملها
- شرائح منقوعة
- عجوة، ومخلوطات تتضمن العجوة
- تمور منزوعة النوى، ومكعبات تمور
- تمور مجففة، ودقيق التمور (أغذية توصف للأطفال)
- أطعمة الإفطار (تمور ومعها فواكه مجففة أخرى، وحبوب، ولوز وجوز، وبندق)

منتجات تمور جاهزة للاستخدام

- حلوى وفطائر (لفائف التمر والمكسرات)
- تمور مغطاة بالكاكاو (الشيكولاته)، والتمور المحشوة بالبندق (أو غير ذلك من المكسرات).
- مربى البلح، وزبدة أو قشدة التمر
- منتجات الكراميل (السكر المحروق)، والتمور المحفوظة
- حلوى تقدم بعد الأكل (مع العصير، والبوظة والكريم المضروب٠٠٠٠ الخ).

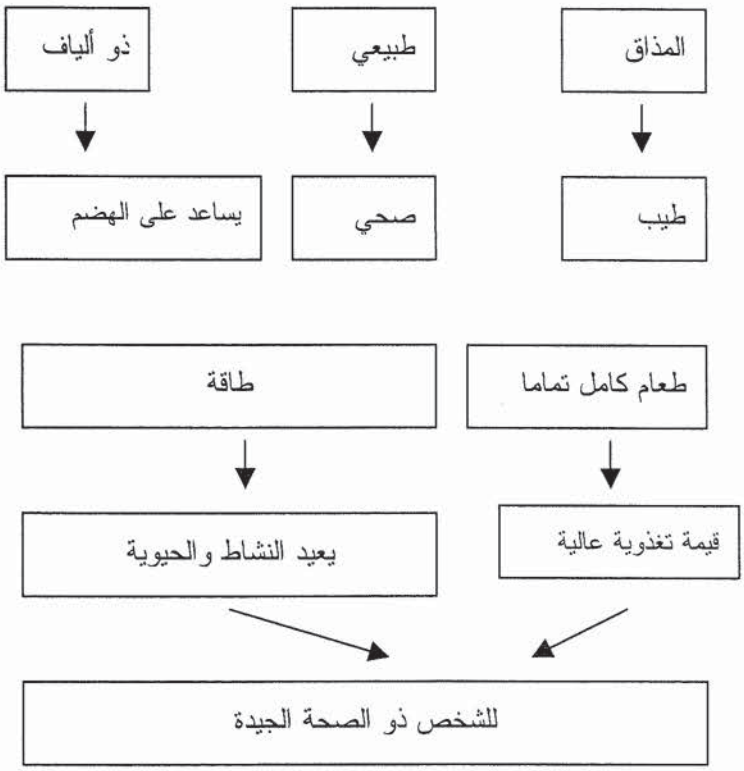
منتجات مشتقة من التمور.

- عصارة وشراب التمر
- السكر السائل (سكارين محلى قليل السعرات الحرارية للمشروبات الخفيفة)

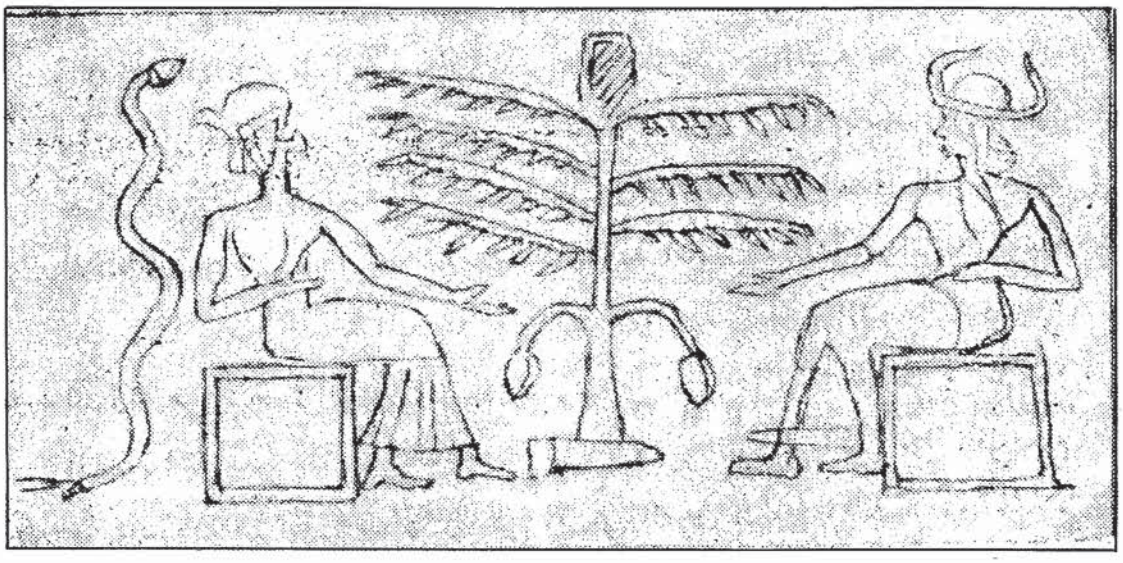
- خميرة بروتينية، وخل
- منتجات تخمير (نبيذ، كحول، أحماض عضوية٠٠٠٠٠ الخ)

وعموما فإن للتمور نقاط قوة عديدة مثل القيمة التغذوية، والمساعدة في الهضم، ومصدر للطاقة، والارتباطات ببلاد وأحوال غريبة عجيبة (EMER/GIK ، فبراير ١٩٩٦) ويكَوِّنْ الطاقة التي تتولد من التمور في هيئة سكريات منقلبة في حالة "دقلة نور" والصنف "ثوري" حيث يكون حوالي نصف المحتوى من السكر سكروز أو سكر القصب.

وبالإضافة إلى قيمتها التغذوية العالية فإن التمور تلعب دورا هاما في البيئات الصحراوية وشبه الصحراوية. فالنخلة شجرة توطنت في الأراضي الصحراوية التي يمكن ريها، وتوفر الحماية للمحاصيل التحتية من قسوة المناخ (الحرارة ، والرياح، وحتى الجو البارد)، وتقلل الضرر الناجم عن العواصف الرملية والتآكل بفعل الرياح. وأخيرا فإن مزارع نخيل التمر بما توفره من مناخ مصغر تهيئ الظروف لزراعة بعض المحاصيل السنوية.

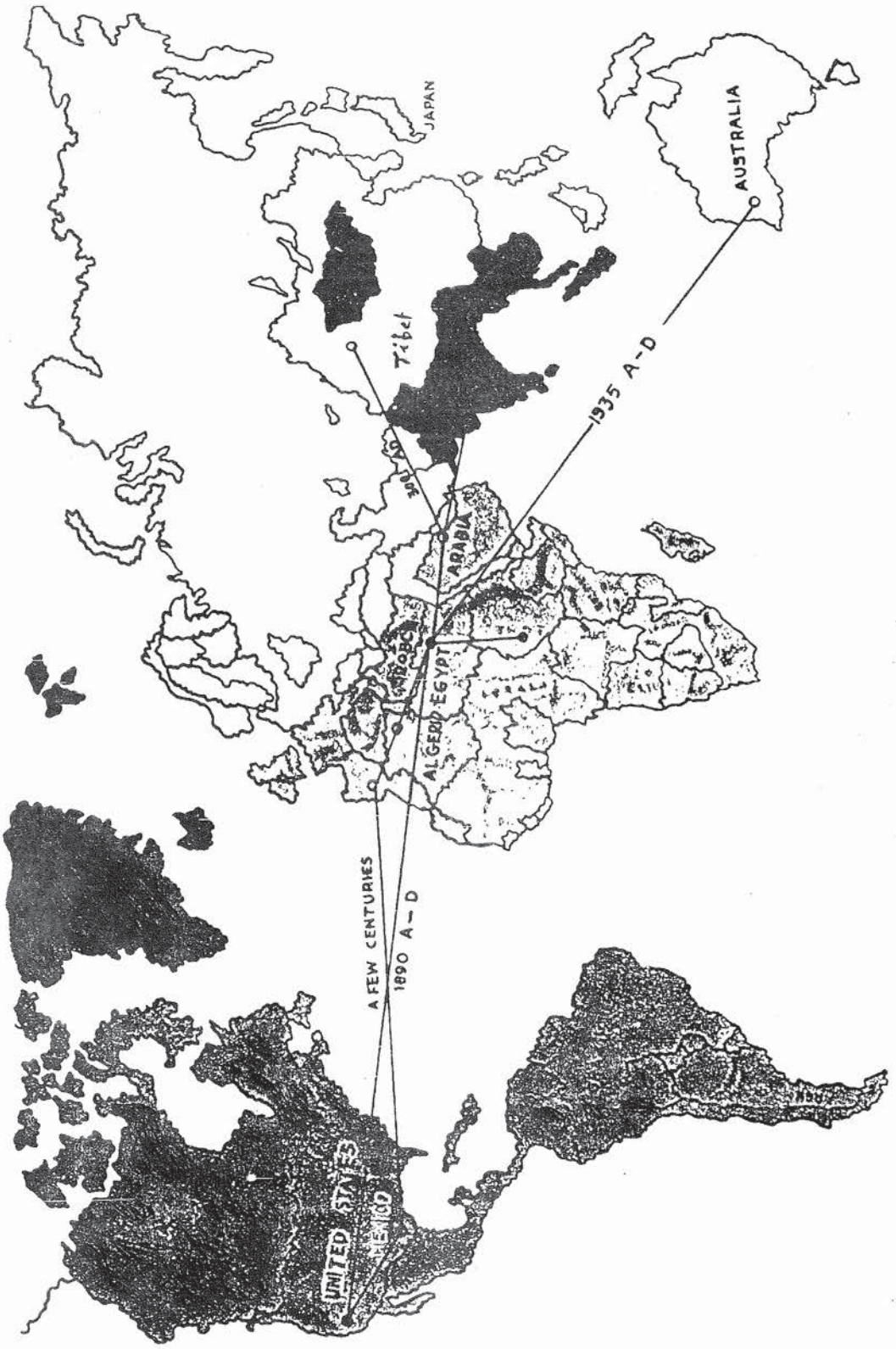


أ

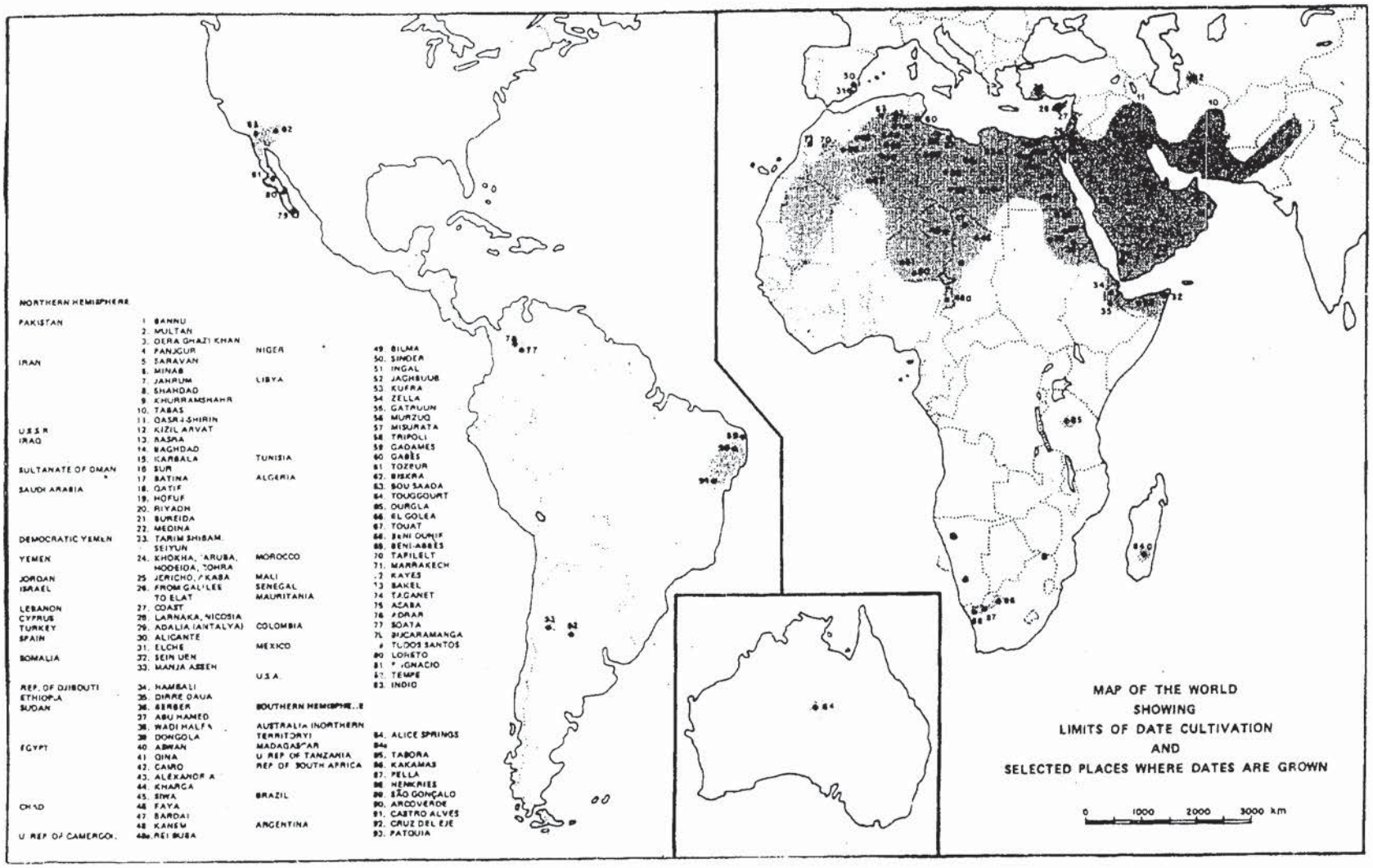


ب

الشكل (١٧): نقوش سومارية
أ- نخلة التمر المقدسة في العهدين السوماري والبابلي
ب- آدم وحواء وبينهما نخلة تمر (سوسة، ١٩٦٩)



الشكل (١٨): منشأ وتوزيع التمور في العالم.



الشكل (١٩): التوزيع الجغرافي لأشجار نخيل التمر في العالم

الفصل الثالث

الأهمية الاقتصادية لإنتاج التمور وتجارتها الدولية

By
André Botes and A. Zaid

برنامج دعم التمور

١- الإنتاج العالمي والتجارة الدولية

إنتاج التمور نشاط زراعي عالمي يزود العالم بنحو ٤,٨ مليون طن من الثمار. ويتركز إنتاج التمور في المناطق الحارة القاحلة في جنوب غربي آسيا، وشمال إفريقيا، ويتم تسويقها في العالم كله في صور شتى ذات قيمة غذائية عالية. ولاتزال التمور محصولا أساسيا في غالبية المناطق الصحراوية. ولقد حدث تراجع في إنتاجية ذلك النشاط في العقد الأخير من القرن العشرين في المناطق المنتجة التقليدية بسبب قيود واعتبارات سياسية واقتصادية – اجتماعية ، الأمر الذي هيأ الفرصة لقيام ونمو ذلك النشاط خارج مناطقه التقليدية.

ولقد ارتفع الإنتاج العالمي من التمور من حوالي ١,٨ مليون طن في عام ١٩٦١ إلى ٢,٨ مليون في عام ١٩٨٥، ثم إلى ٤,٨ مليون في عام ١٩٩٦ (**الشكل ٢٠**). ومنذ عام ١٩٨٢ تحققت زيادة في الإنتاج مقدارها ١,٨٦ مليون طن ، وهى تشير إلى توسع سنوي مقداره حوالي ٥٪. وتقع كبرى البلدان المنتجة للتمور في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. ويوضح **الشكل (٢١)** توزيع نخيل التمر حسب الدول. ففي عام ١٩٩٦ كان لدى العراق وإيران حوالي ٣٥٪ من إجمالي المساحات المنزرعة بنخيل التمر والمنتجة للثمار في العالم. وتشير إحصائيات التجارة إلى أن ٩٣٪ من محصول التمور يستهلك محليا، وأن غالبية أشجار النخيل ليست من الأصناف المعروفة والقابلة للتصدير.

ويوضح التاريخ أن التمور محصول تقليدي في العالم القديم. وحديثا نسبيا أقيمت مزارع متطورة لنخيل التمر في الولايات المتحدة الأمريكية، وإسرائيل، وفى النصف الجنوبي من الكرة الأرضية. وخلال عام ١٩٩٦ تصدرت إيران، والعراق، ومصر، والمملكة العربية السعودية، وباكستان قائمة الدول المنتجة للتمور، وهذه الدول الخمس مجتمعة تنتج حوالي ٧٣٪ من إجمالي الإنتاج العالمي. فإذا أضيف إليها الدول الخمس التالية في الترتيب: الجزائر، والإمارات العربية المتحدة، والسودان، وعُمان، والمغرب) ترتفع النسبة إلى ٩٢٪، الأمر الذي يوضح بجلاء تام أن غالبية الإنتاج العالمي للتمور يتركز في عدد قليل من الدول، وكلها في منطقة واحدة.

الجدول (١٤)

إنتاج التمور في الدول المنتجة الرئيسية (بالطن المترى)

الدولة	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥	١٩٩٦
العالم (١٠٠٪)	٣,٧٠٦,٥٠٠	٣,٧٧٦,٣٨٠	٤,٣١٤,١٤٠	٤,٣٧٣,٦٥٠	٤,٤٣٣,٩٠٠	٤,٨٤٣,٠٤٥
مصر (النسبة المئوية)	٦٠٣,٤٩٠	٦٠٣,٦٥٢	٦٣١,٢٩٠	٦٤٦,٠٣٩	٦٧٧,٩٣٤	٧٣٨,١٤٧ ٪١٥
إيران (النسبة المئوية)	٦٣٣,٨٣٧	٥٧٨,٢٠٣	٧١٥,٦٦٢	٧٧٤,٠٢٦	٧٨٠,٠١٠	٨٥٥,٤٩٤ ٪١٨
العراق (النسبة المئوية)	٥٦٦,٢٢٠	٥٩٠,٠٠٠	٦١٢,٥٨٠	٥٧٥,٨٢٠	٦٠٠,٠٠٠	٧٩٧,٠٠٠ ٪١٦
المملكة العربية السعودية (النسبة المئوية)	٥٢٨,٠٧٤	٥٥٢,٤٩٣	٥٦٣,٠٠٨	٥٦٧,٧٦٢	٥٨٩,٢٦١	٦٠٠,٦٩٣ ٪١٢
الجزائر (النسبة المئوية)	٢٠٩,٠٩٢	٢٦٠,٥١٥	٢٦١,٦١٢	٣١٧,١٨٤	٢٨٥,١٥٥	٣٦٠,٦٣٧ ٪٧
باكستان (النسبة المئوية)	٢٩٢,٨٩٨	٢٧٥,١٥٧	٥٧٦,٥٧٤	٥٧٨,٥٧٤	٥٣١,٥٣٧	٥٣٢,٥٣١ ٪١١
الإمارات العربية المتحدة (النسبة المئوية)	١٧٣,١١٠	٢٣٠,٤٠٠	٢٣٦,١٣٥	٢٣٦,١٠٠	٢٣٦,٩٦٥	٢٤٤,٦٤٤ ٪٥
السودان (النسبة المئوية)	١٤٠,٠٠٠	١٤٢,٠٠٠	١٣٠,٠٠٠	١٤٢,٠٠٠	١٤٠,٠٠٠	١٤٥,٠٠٠ ٪٣
عُمان (النسبة المئوية)	١٢٥,٠٠٠	١٣٠,٠٠٠	١٣٣,٠٠٠	١٣٣,٠٠٠	١٣٣,٠٠٠	١٣٤,٠٠٠ ٪٣
المغرب (النسبة المئوية)	١٠٧,٠٠٠	٨٢,٠٠٠	١١١,١٠٠	٦٢,٠٢٠	٩٧,٦٠٠	٧٩,٨٠٠ ٪٢

المصدر: قاعدة بيانات الفاو (منظمة الأغذية والزراعة): أجروستات، ١٩٩٦

ولقد تمكنت غالبية الدول الكبرى المنتجة للتمور من التوسع المضطرد في الإنتاج على مدى السنوات العشر الماضية، حتى وصلت نسبة إنتاجها إلى ٤١٪ خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ١٩٩٥. وخلال الفترة ذاتها لم تزد صادرات التمور إلا بنسبة ٢٤٪ باستثناء دولة الإمارات العربية المتحدة والتي تمثل حالة خاصة حيث زاد إنتاجها بنسبة ٣٠٨٪ من حوالي ٦٠,٠٠ طن في عام ١٩٨٥ إلى ٢٤٤,٦٤٤ طن في عام ١٩٩٦. ومن ناحية أخرى برزت الجزائر وإسرائيل كدول منافسة في سوق التصدير حيث ازداد إنتاج الأولى بنسبة ٨١٪ (١٦٠,٠٠٠ طن)، والثابتة بنسبة ١٣٧٪ (٧,٤٠٠ طن)

٢- صادرات التمور

وخلال عام ١٩٩٦ تم تصدير حوالي ٣٢٢,٠٠٠ طن من التمور قيمتها الإجمالية حوالي ٢٥٨ مليون دولار. وإذا قورن ذلك الرقم بالإنتاج الكلى يتضح أن حوالي ٩٣٪ من إنتاج التمور يستهلك داخل الدول المنتجة. ومن بين الكميات التي تم تصديرها (٣٢٢,٠٠٠ طن) ذهب

٩٨,٠٠٠ إلى الهند، و٩٠,٠٠٠ إلى الإمارات العربية المتحدة، وحوالي ٥٠,٠٠٠ إلى أوروبا. وإجماليا فقد استوردت آسيا وأوروبا حوالي ٢٩٦,٠٠٠ طن، ٥٠,٠٠٠ على التوالي.

والواقع أن التجارة الدولية بالنسبة للتمور متقلبة، وترتبط التغيرات بعدم الاستقرار السياسي والاقتصادي في الدول المنتجة الكبرى، كما أن التقلبات المناخية قد تؤدى إلى خسائر في الإنتاج والتخزين.

ولقد سجلت صادرات التمور العالمية زيادة مضطردة إذ ارتفعت من ٢٦٠,٠٠٠ طن في عام ١٩٦١ إلى ٣٠٠,٠٠٠ في عام ١٩٨٠ (**الشكل ٢٢**). وفى الفترة من عام ١٩٨١ حتى ١٩٨٤ هبطت الصادرات هبوطا حادا، ثم تعافت تدريجيا لتصل إلى ما يزيد عن ٤٠٠,٠٠٠ طن في ١٩٨٩ و١٩٩٠. وخلال ١٩٩١ عادت للهبوط الحاد مرة أخرى، وتدنت إلى ٢٤٣,٠٠٠ طن فقط، ويرجع ذلك إلى حقيقة أن العراق قد صدر ٢٠,٠٠٠ فقط مقابل ٢٤٨,٠٠٠ في عام ١٩٨٩ وذلك نتيجة للمقاطعة التجارية التي فرضت عليه في أعقاب غزوه للكويت في عام ١٩٩١. وفى الوقت نفسه ارتفعت صادرات إيران من التمور من ١٣,٠٠٠ طن في عام ١٩٨٩ إلى ١٢٠,٠٠٠ في عام ١٩٩٤، الأمر الذي عوض عن النقص في صادرات العراق إلى حد ما.

واعتبارا من عام ١٩٩١ أصبح ترتيب أكبر خمس دول منتجة للتمور على النحو التالي: إيران، باكستان، تونس، الجزائر، المملكة العربية السعودية. ومن بين هذه الدول الخمس تنفرد تونس والجزائر بأعلى أسعار التصدير، إذ وصل في عام ١٩٩٦ إلى ٢,٦٠٠، و ٣,٥٠٠ دولار للطن الواحد على الترتيب، ويرجع ذلك إلى استراتيجية الدولتين والتى تستهدف الأسواق الأوروبية ذات الأسعار العالية، بينما لم يزد سعر الطن الواحد من التمور الإيرانية عن ٤٠٠ دولار في عام ١٩٩٦ نظرا لأن صادراتها منه ذات نوعية أدنى بكثير.

ويوضح **الشكل (٢٣)** سيادة إيران على سوق التصدير من حيث حجم التصدير. أما **الشكل (٢٤)** فيعكس أنصبة الدول في سوق التصدير خلال عام ١٩٩٦ من حيث حجم التصدير وحصيلة العملة الأجنبية المترتبة عليه حسب المناطق، ويتضح منه سيطرة آسيا على سوق التصدير من حيث الكم، وإن اتضح أيضا أن لشمال إفريقيا ٤٥٪ من السوق من حيث القيمة على الرغم من أن نصيبها ١٦٪ فقط من حيث الكم، وهو ما يعكس بوضوح استهداف استراتيجية شمال إفريقيا للأسواق الأوروبية ذات القيمة الأعلى. أما آسيا فإنها تصدر تمورا ذات جودة أقل وبأسعار أقل كثيرا، ويذهب أغلبها إلى الهند. ويلاحظ أنه على الرغم من أن أوروبا ليست منطقة منتجة للتمور فإن لها حصة من السوق مقدارها ٥٪ مِنْ خلال إعادة تصدير ما يرد إليها من التمور من شمال إفريقيا (فرنسا أساسا). من هنا فإن المعرفة بالأسعار وأنماط التسعير،

والقدرة على تحليل العوامل الاقتصادية التي تؤثر في الأسعار أمر ضروري ويساعد في اتخاذ قرارات تسويق فاعلة.

وتتراوح أسعار التصدير تراوحا كبيرا بين الدول المصدرة (انظر **الجدول ١٥**)، إذ حققت إسرائيل، وتونس، والولايات المتحدة الأمريكية، والجزائر أعلى الأسعار، وهذه الدول كانت قد انتهجت استراتيجيات محددة للتصدير قوامها استزراع أرقى الأصناف، واستهداف الأسواق الأوروبية ذات القيمة الأعلى. ومن بين تلك الأصناف "مجهول"، و "دقلة نور". كما أن الاستراتيجيات المشار إليها تتضمن إجراءات لضمان الجودة، والوصول إلى الأسواق التي تفضل التمور ذات القيمة الغذائية العالية، سابقة التعبئة.

الجدول (١٥)

أسعار التصدير التي حققتها كبرى الدول المصدرة للتمور

الأسعار بالدولار الأمريكي / طن						
الدولة	**١٩٩٠**	**١٩٩١**	**١٩٩٢**	**١٩٩٣**	**١٩٩٤**	**١٩٩٥**	**١٩٩٦**
فرنسا	٣,٣١٦	٣,٣٦٣	٣,٧٤٥	٢,١٩٨	٣,٥٦٤	٣,٤٥٦	٣,١٠٣
إسرائيل	٢,٦٨٥	٢,٨٩٤	٣,٣١٤	٢,٤٩٣	٢,٩٣٢	٢,٨٨٢	*
تونس	٢,٨٣٦	٢,٧٢١	٢,٨٨٤	٢,٥٦٨	٢,٧٠٥	٢,٩٥٤	٢,٦٣٠
الجزائر	٢,٠٥٢	٢,٠١٢	٢,٨٢٦	٢,٧٩٠	٢,٥٠٠	٣,٦٢٠	٣,٥٠٠
الولايات المتحدة	٢,٠٥١	٢,٣٢٦	٢,٣٥٢	٢,٥٦٨	٢,٤٨٤	٢,٥٢٤	٣,٠٣٦
العربية السعودية	٦٨٨	٥٨٤	٨٠٧	١٣٨٧	٨١٩	٦٣٥	٦٨٤
عُمان	٧١٨	٧٧١	٦٩٢	٦٣٠	٦٤٩	٥٥٥	٤٥٥
مصر	٥٣٦	٥٠٢	٥٢٧	٤٥٧	٤٧١	٤٢٢	٣٥٦
باكستان	٥٩٢	٤٤٦	٤١٨	٥٧٩	٤٢٥	٣٤٩	٤٦٨
إيران	٣٢٦	٦٠٢	٤٨١	٥٠٠	٢٥٠	٤٠٠	٤٠٠
المتوسط العالمي	**٥٧١**	**٩٤٢**	**٩٧٧**	**١,٠٦٢**	**٨٥٥**	**٩٠٨**	**٨٠٢**

المصدر: قاعدة بيانات فاو / أجروستات

وتجدر الإشارة إلى أن استراتيجية فرنسا تنطوي على استيراد أجود الأصناف بكميات كبيرة، ثم إعادة التعبئة في مرسيليا في هيئة صناديق قفازية وتصديرها إلى الأسواق ذات القيمة العالية في الدول الأوروبية الأخرى.

ومن حيث الكم فإن أكبر دولتين مصدرتين هما إيران، وباكستان، لكنهما لم تحصلا على أسعار تتجاوز ٤٠٠ دولار / طن، ٤٦٨ دولار / طن على التوالي، وذلك في عام ١٩٩٦، ويتم تصدير غالبية تمورها في كتل مكبوسة للهند.

٣- واردات التمور

تباينت واردات التمور تباينا واضحا خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦. ففي عام ١٩٦١ بلغ إجمالي الواردات العالمية من التمور ٢٨٥,٠٠٠ طن، ووصلت إلى ٤٤٠,٠٠٠ في عام ١٩٧٣. ثم حدث هبوط حاد في السوق العالمي، وتدنت واردات العالم من التمور إلى ١٨٠,٠٠٠ طن فقط في عام ١٩٨٤، ثم عادت إلى الارتفاع تدريجيا بحيث وصلت إلى ٤٣٠,٠٠٠ طن في عام ١٩٨٧، أما في عام ١٩٩٦ فقد قدرت الواردات بنحو ٣٨٠,٠٠٠ طن.

ويعكس **الجدول (١٦)** متوسطات خمس سنوات لواردات التمور منذ عام ١٩٦١ بالنسبة لدول مختارة. والدول المستوردة الأساسية هي الهند، والإمارات العربية المتحدة، وأوروبا. ففي السنوات الخمس من ١٩٩١ حتى ١٩٩٤ استوردت الهند (في المتوسط) ٦٧,٠٠٠ طن، بينما استوردت الإمارات العربية المتحدة ٣٥,٠٠٠ طن (٣٨٪ من إجمالي الواردات العالمية). ومع ذلك فإنه بتحليل الواردات السنوية إلى الإمارات العربية المتحدة يتضح أنها قد تقلصت إلى ما يزيد عن ١٠٠,٠٠٠ طن في عام ١٩٨٩ إلى ١٢,٠٠٠ طن فقط في عام ١٩٩٤، وذلك بسبب زيادة إنتاجها المحلي، والذي وصل إلى ١٠٠,٠٠٠ خلال الفترة المشار إليها.

والاتحاد الروسي سوق بارز سريع النمو، ويستوعب كميات كبيرة من التمور يستوردها بسعر يزيد عن ٣,٠٠٠ دولار للطن الواحد في المتوسط. ويبلغ إجمالي قيمة واردات الدول الأوروبية من التمور سنويا حوالي ١١٠-١٣٠ مليون دولار، وتدفع فرنسا وحدها ما بين ٤٠ مليون و٤٥ مليون دولار سنويا لقاء وارداتها من التمور. ويقدر أن نحو ثلث إجمالي التمور المستوردة إلى فرنسا يعاد تصديره بما قيمته ٢٠ مليون دولار سنويا إلى دول أوروبية أخرى.

ويعكس **الشكلان (٢٥) و(٢٦)** أنصبة كبرى الدول المستوردة خلال عام ١٩٩٦ من حيث الكميات والقيمة الكلية للواردات. وعلى الرغم من أن واردات الهند من التمور تمثل ٣٥٪ من الإجمالي العالمي فإنها تشكل ١٠٪ فقط من القيمة المالية الإجمالية بالدولار. أما فرنسا، والمملكة المتحدة فيستوردان ١٠٪ من إجمالي واردات التمور العالمية ويدفعان ٢٢٪ من إجمالي قيمة تلك الواردات.

الجدول (١٦)

واردات التمور لدول مختارة: متوسط خمس سنوات منذ ١٩٦١

السنة	المتغير	فرنسا	الهند	المملكة المتحدة	الإمارات العربية المتحدة	العالم
١٩٦١-	الكمية: طن	٢٠,٠٤٩	٥٣,٨٦٩	١٣,٦٥٤	-	٣٢٩,٦١٢
١٩٦٥	القيمة: دولار	٦,٤١٧	٥,٣٣٢	٤,٩٢١	-	٤٨,٧٨١
١٩٦٦-	الكمية: طن	١٨,٣٢٦	٦٠,١٥٨	١١,٩٧٦	٥٧٧	٣٤٣,٧٦٣
١٩٧٠	القيمة: دولار	٧,٠٩٤	٥,٢٣٨	٥,٠٢٠	٦٦	٥٢,٨٥٣
١٩٧١-	الكمية: طن	١٥,٢٥٣	٤١,٢٢٦	١٣,٠٠٩	٢,٨٧٦	٣٦٤,٧٢٣
١٩٧٥	القيمة: دولار	١١,٨٨٠	٤,٥٩٣	٧,٢٠٤	٣٦٩	٧٨,١٦٨
١٩٧٦-	الكمية: طن	١٧,١٩٥	٣٢,٦٩٢	٩,٧٠٧	٣,١٤٠	٢٩٠,٨٣٥
١٩٨٠	القيمة: دولار	١٨,٢٧٠	١٠,٠٣٧	١٠,٧٦٧	٧٧٧	١٣٦,٦٠٢
١٩٨١-	الكمية: طن	١٤,٢١٢	٣٣,٠٦٦	٩,٤٢١	١٣,٢٩٨	٢٠٥,٤٥٥
١٩٨٥	القيمة: دولار	٢٢,٠٨٥	١٣,٩٣٤	١٣,٦٦٦	٣,٨٠٥	١٦٢,٥٧٢
١٩٨٦-	الكمية: طن	١٥,٨٠٢	٧٤,٥٢٦	٩,٤٥٥	٨٧,٥٧٧	٣٦٠,٤٧٢
١٩٩٠	القيمة: دولار	٣٣,٨٦٣	٢١,٦٢٤	١٥,٢٠٧	٢٨,٢٧٥	٢٢٤,٥٩٠
١٩٩١-	الكمية: طن	١٨,٩٨٥	٦٧,٤٧١	١١,٥٢٧	٣٥,١٥٨	٢٧١,٥٠٣
١٩٩٤	القيمة: دولار	٤٣,٩٤٦	١٨,٩٥٠	١٦,١٠٧	١٠,٠٩٥	٢٥٨,٤٢٤

المصدر: قاعدة بيانات فاو / (أجروستات)

ويستورد الاتحاد الروسي ودول أوروبية مثل فرنسا، وألمانيا، والمملكة المتحدة، وإيطاليا التمور عالية القيمة، وبالتالي الأعلى ثمنا. وعلى العكس من ذلك تستورد بلدان مثل الهند، والإمارات العربية المتحدة، وماليزيا تمورا أدنى من حيث النوعية، وأرخص من حيث الثمن.

وفي إطار مجموعة الدول الإفريقية تتصدر جنوب إفريقيا وكينيا قائمة الدول المستوردة للتمور. وتدل الدراسات الأولية على أن التمور التي تستوردها جنوب إفريقيا تموراً ذات نوعية أدنى، ويتم استيرادها في كتل مكبوسة، ثم معالجتها لاستخدامها في صنع الفطائر والحلوى. ويوضح **الشكل** (٢٧) مدى الهبوط في الكميات المستوردة إلى دول تلك المجموعة خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦.

أما (**الشكل** ٣١) فيوضح الاتجاه العام لأسعار الواردات / الصادرات، ومدى تأثرها بالشحن في كتل مكبوسة للأنواع المتدنية من التمور. ووفقا لتقدير "ترادسات ترند ربورت" فإن متوسط سعر تصدير الطن الواحد في عام ١٩٩٦ كان حوالي ٣,١٠٠ دولار في حالة فرنسا (إعادة

التصدير)، بينما حصلت كل من الجزائر وتونس على ٣,٥٠٠ و٢,٦٠٠ دولار للطن الواحد على الترتيب.

وللتأكد من صحة تلك التقديرات تم الحصول على الأسعار من عدد من الأسواق والوكلاء التجاريين في إسرائيل، وهذه تتلخص في **الجدول (١٧)**.

الجدول (١٧)

أسعار تصدير التمور الجيدة من مزارعها في إسرائيل في عام ١٩٩٦ (دولار أمريكي / طن)

الصنف	سعر التصدير من المزرعة (دولار أمريكي / كيلوجرام)
مجهول	٣,٥
برحي	١,٥
دقلة نور	٢,٥
حياني	٠,٦
أصناف عراقية	٠,٧

المصدر: تقرير حول جولة دراسية، ١٩٩٦

وتتباين الأسعار وفقا للصنف، والجودة، والفصل من السنة، ونوع التعبئة، والجهة المستوردة. ووفقا لما ذكره المزارعون الإسرائيليون فإن التمور أحسن محصول، وتتفوق ماليا على كافة الأنشطة الزراعية، خاصة في ظل الظروف المناخية القاسية. فالهكتار الواحد المزروع بنخيل من الصنف "مجهول" في إسرائيل يضمن للمزارع دخلا سنويا مقداره ٣٧,٨٠٠ دولار أمريكي على أساس أن أسعار بوابة المزرعة ٣,٥٠٠ دولار للطن الواحد، وأن الإنتاجية هي ١٠,٨ طن/ هكتار قابلة للزيادة.

٤- الأسواق الأوروبية

وأهم الدول التي استوردت التمور في عام ١٩٩٥ هي الهند، وباكستان، وماليزيا، والإمارات العربية المتحدة، ودول الاتحاد الأوروبي. وتتصدر فرنسا والمملكة المتحدة قائمة الدول الأوروبية حيث استوردتا ١٦,٩٨٧ و ١١,٩٤٩ طنا على التوالي.

فرنسا

تمثل فرنسا أكبر سوق للتمور عالية الجودة والسعر، وتستوردها من تونس والجزائر أساسا. ووفقا لتقرير أعدته أمانة الكومنولث فإن غالبية واردات فرنسا من الصنف "دقلة نور"، كما أن كل الواردات تنطوي تحت الوصف "طازج". وكما هو الحال في غالبية اتحاد أوروبا فإن الموسم الأساسي لبيع التمور هو الفترة من أكتوبر حتى ديسمبر، وأيضا خلال شهر رمضان (انظر **الجدول ١٨**). وتتساوى المستويات الطبيعية لنوعية التمور المستوردة في أغلب أنحاء أوروبا،

إلا أن الفرنسيين يميلون للاعتماد بدرجة أكبر على معايير خاصة مثل القوام، والمذاق، واللون بأكثر مما تفعل الدول الأوروبية الأخرى.

الجدول (١٨) واردات فرنسا من التمور: أعلى ثلاث دول

الشهر/السنة	تونس			الجزائر			الولايات المتحدة الأمريكية		
	دولار	طن	دولار/طن	دولار	طن	دولار/طن	دولار	طن	دولار/ طن
يناير ٩٥	٢,٢٨٠,٧٧٩	٧٥٥	٣,٠٢١	٩٧٦,١٣٧	٥٧٠	١,٦٩٧	٣٠,٤١٨	٤	٧,٦٠٥
فبراير ٩٥	١,٦٧٤,٤٥١	٦٢٠	٢,٧٠١	١,٢٨٧,٦٢٧	٨٢٣	١,٥٦٥	٣٢,١٧٢	٥	٦,٤٣٤
مارس ٩٥	١,١٥١,١٢٧	٤١	٢,٨٠٨	٧٥٣,٦٤٧	٤٤٥	١,٦٩٤	٣٣,٣٥٣	٢٠	١,٦٦٨
ابريل ٩٥	٢٠٧,٤١٠	٧٠	٢,٩٦٣	٣٠١,٣١٢	١٨٣	١,٦٤٧	٤٣٢,٩٨١	٢١٣	٢,٠٣٣
مايو ٩٥	–	–	–	١٥١,٩٠٩	١٠٨	١,٤٠٧	٩٠٥,٦٣٣	٥٠٦	١,٧٩٠
يونيه ٩٥	٣,٤٦٠	١	٣,٤٦٠	٥٥,٧٧٠	٣٦	١,٥٤٩	٥٥٩,٣٢٧	٣٨٠	١,٤٧٢
يوليه ٩٥	٣٤,٩٨٥	١٦	٢,١٨٧	–	–	–	٢٨٨,٧٧٩	٢٤٩	١,١٦٠
أغسطس ٩٥	١٣٢,٤١٩	٦٦	٢,٠٠٦	–	–	–	٢٠٨,٤٩٠	١٦٧	١,٢٤٨
سبتمبر ٩٥	١,٠٢٨,٨٧٦	٣٩٤	٢,٦١١	٤٣١,٩٥٧	٢٣٤	١,٨٤٦	٥٧٢,٣٠٣	٣٩	١٤,٦٧٤
أكتوبر ٩٥	٣,٨١٠,٤٠٣	١,٢٦٧	٣,٠٠٧	٩٠٥,٢٣١	٣٦٩	٢,٤٥٣	١٢٧,٥٢٠	١٦	٧,٩٧٠
نوفمبر ٩٥	٧,٢٢٥,٥٤٩	٢,١٤٤	٣,٣٨٤	٣,٣٤٩,٣٤٤	١,٢٤١	٢,٦٩٩	٢٥٩,٢٠٠	٨٤	٣,٠٨٦
ديسمبر ٩٥	٣,٦٤٩,٧٢٤	١,١٢٨	٣,٢٣٦	٤,٨٧٠,٠٦٥	٢,٠٩٣	٢,٣٢٧	١١٣,٣٩٨	٢٢	٥,١٥٤
الإجمالي	٢٠,١٩٣,١٨٣	٦,٥٠٢	٣,١٠٦	١٣,٠٧٤,٠٠١	٦,١٠٢	٢,١٤٣	٣,٥٦٣,٥٧٤	١,٧٠٥	٢,٠٩٠

المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / فاو

ولقد وجدت الولايات المتحدة الأمريكية في فرنسا سوقا جديدة، وبدأت تزاحم المصادر التقليدية مثل تونس والجزائر. وتجدر ملاحظة أن واردات فرنسا خلال الشهور من مارس حتى أغسطس تكاد تكون جميعها من الولايات المتحدة. ويدل انخفاض الأسعار على أن التمور التي تخزن لفترة طويلة تعتبر ذات نوعية أدنى، أو قد يدل على تناسب الأسعار طرديا مع الطلب.

ويتضح من **الشكل (٢٨)** أن كميات أقل من التمور تستورد خلال الشهور من مارس إلى أغسطس، وتصل أدنى مستوياتها في شهر يوليه، وأعلاها في نوفمبر. ولا يتوفر أرقام عن مبيعات التمور في فرنسا، وإن كان **الشكل (٢٨)** يوحي بأن سوق التمور موسمي بدرجة كبيرة.

وتأتي غالبية التمور إلى فرنسا غير مضغوطة، وفي صناديق من الكرتون، وتنقل في حاويات. ويحتوي الصندوق التونسي (وهو القياس في تلك التجارة) على كمية تتراوح بين خمسة، وعشرة كيلوجراما، ثم تعبأ التمور في صناديق قفازية في مرسيليا، وهي من أهم مراكز استيراد التمور في فرنسا.

وخلال عام ١٩٩٥ استوردت فرنسا حوالي ١٧,٠٠٠ طن متري من التمور قيمتها الإجمالية ٤٣,٨ مليون دولار أمريكي. وتستورد التمور من صنف "دقلة نور" وهي على شماريخها من تونس مقابل ١٧ فرنك فرنسي / كيلو جرام، وفي عبوات ذات أحجام مختلفة : ٥ كيلـــوجرام،

٣ كيلوجرام، وكيلوجرام واحد. كذلك تستورد فرنسا تمور "مجهول" سابقة التعبئة من إسرائيل وتباع في المحلات الكبرى (ماركس آند سبنسر) مقابل ٧٥ فرانك فرنسي للكيلوجرام. كذلك يباع التمر من صنف "برحي" (خَلال) بسعر ٤٥ فرانك فرنسي للكيلوجرام الواحد في محلات بيع الفواكه في باريس، ومقابل ٢٥-٣٠ فرنك في مرسيليا.

المملكة المتحدة

تستورد المملكة المتحدة وتستهلك ما يزيد عن ١٠,٠٠٠ طن من التمور سنويا، ويعتقد أن الفرصة مهيأة للتوسع في سوق التمور هناك. وتشكل التمور منزوعة النوى المجففة (والتي تستخدم في صنع الحلوى بالمنازل) حوالي ٤٥٪ من إجمالي الواردات. وأسرع قطاعات سوق التمور نموا هناك تلك التي تخص التمور كحلو (بعد الوجبات الرئيسية) إما طازجة، أو مثلجة، أو مجمدة. وخلال عام ١٩٩٣ قدرت الكميات التي استهلكت كحلوى (في نهاية الوجبات) بنحو ١,٠٠٠ طن. هذا وتباع باقي الكميات كتمور مجففة.

ويوضح **الشكلان (٢٩) و (٣٠)** قيمة وحجم واردات المملكة المتحدة من التمور خلال عام ١٩٩٥.ولقد أتت واردات المملكة المتحدة من التمور في عام ١٩٩٥ من إيران أساسا (٢,٧٣٠ طن)، وباكستان ١,٥٤٠ طن، وفرنسا (إعادة تصدير: ١,٤٨٧طن)، والولايات المتحدة الأمريكية (١,١٠٩طن). وغالبية التمور المستوردة من أصناف جيدة مختلفة. ويهتم السوق بالجودة، خاصة الخلو من العيوب، والمظهر الجيد، ومستويات الرطوبة، بأكثر مما يهتم بنوع محدد.

ووفقا لتقرير الكومنولث فإن غالبية التمور التي تستهلك في المملكة المتحدة تأتي أساسا من شمال إفريقيا، وغالبيتها كذلك يعبأ في مرسيليا بفرنسا في صناديق قفازية. إلا أن المستوردين قد بدأو مؤخرا في الاستيراد المباشر من دول أخرى، خاصة الولايات المتحدة، ويرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض والآفات، واستخدام الكيماويات الزراعية بكثافة في شمال إفريقيا. فخلال عام ١٩٩٥ استوردت المملكة المتحدة حوالي ١٢,٠٠٠ طن من التمور قيمتها ١٦,٨ مليون دولار. وقد سجلت أسعار التجزئة في لندن على النحو التالي:

المتجر:

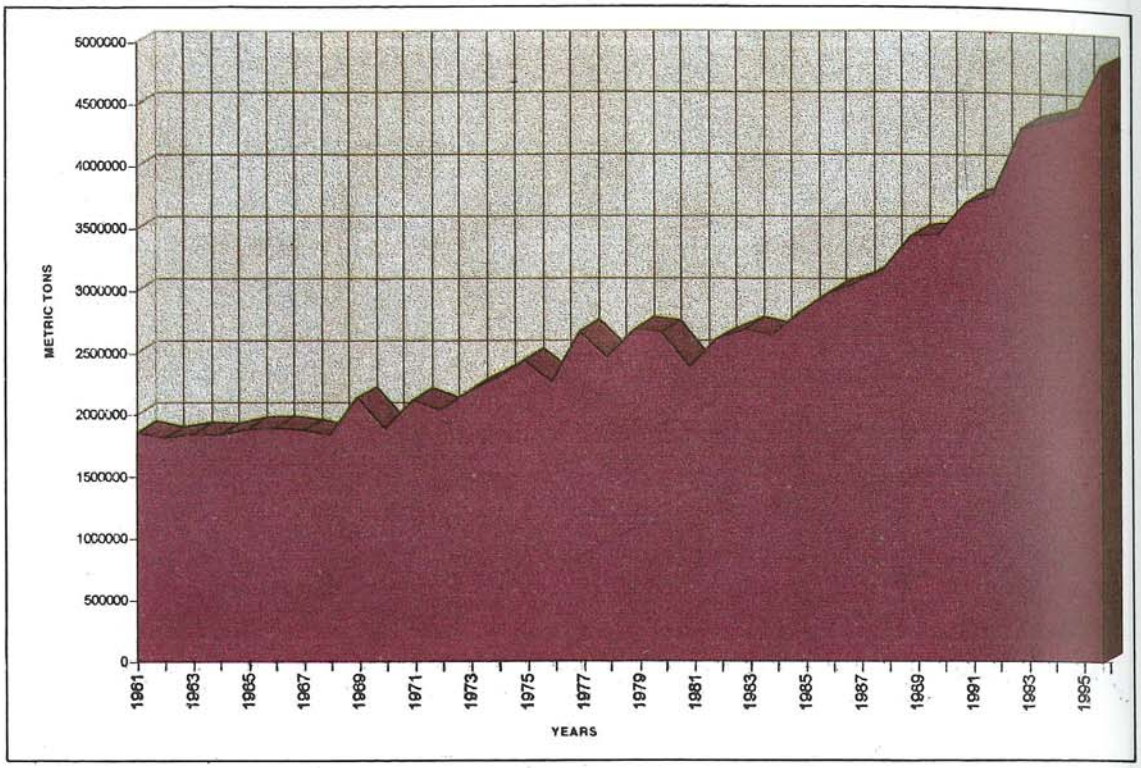
ماركس آندسبنسر

"برحي"	٢ جنية استرليني / رطل
"مجهول" (من الولايات المتحدة الأمريكية)	٢,٥ جنية استرليني / ٢٥٠ جرام

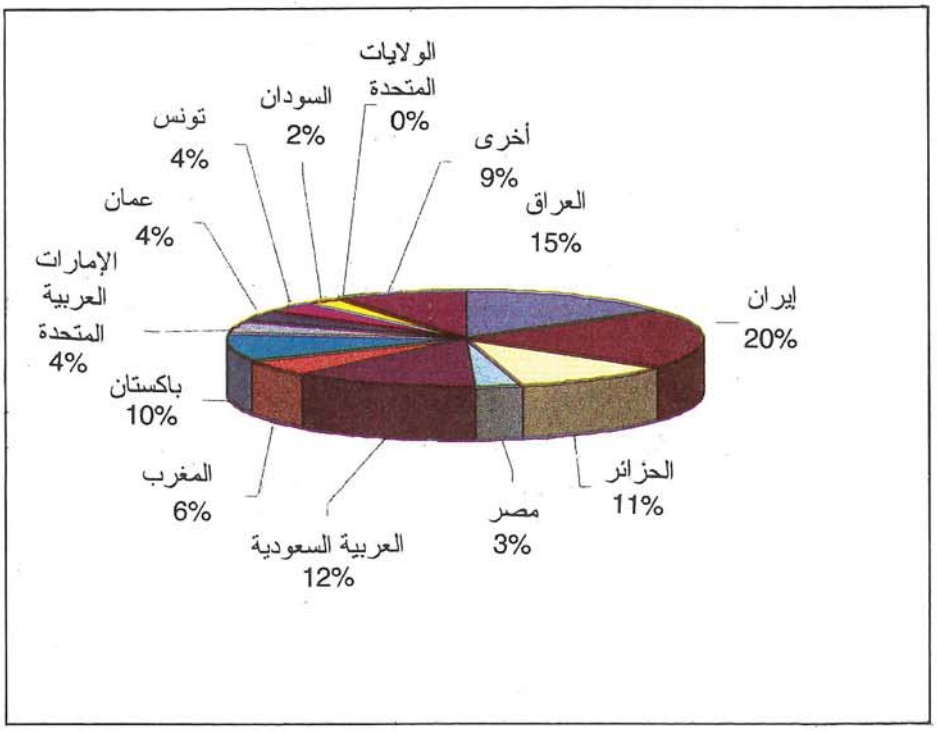
سوق كوفينانت للمنتجات الطازجة:

جيلجروف (وكيل):

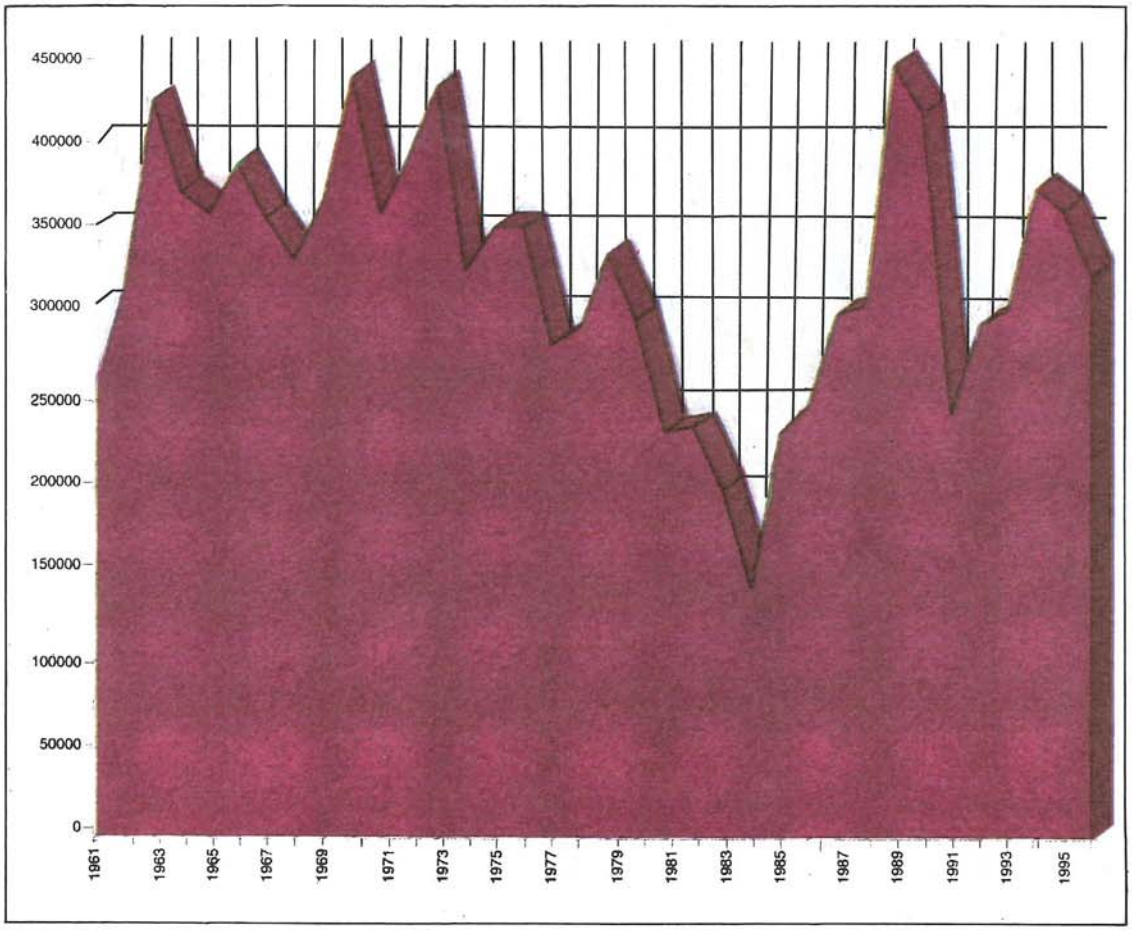
"مجهول"(من إسرائيل)	٣ جنية استرليني / رطل
لويس ريس (وكيل)	
"مجهول"(من إسرائيل)	٣٣ جنية استرليني / ٥ كيلوجرام
"مجهول"(من الولايات المتحدة الأمريكية)	٤٥ جنية استرليني / ١٥ رطل



الشكل (٢٠) الإنتاج العالمي من التمور خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / فاو، ١٩٩٦)

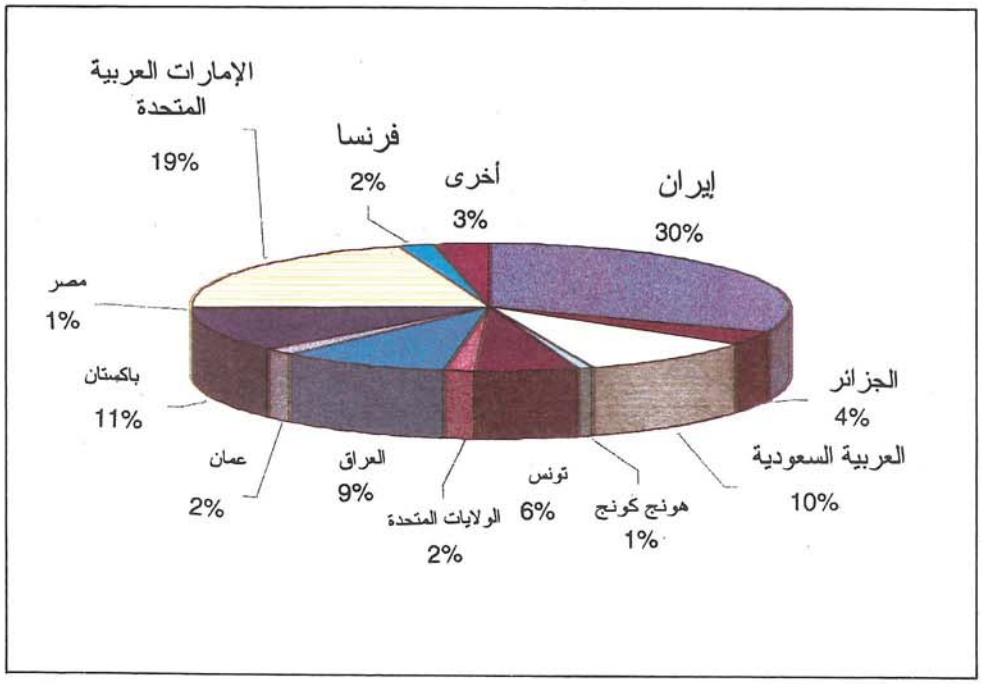


الشكل (٢١) توزيع مناطق نخيل التمر في عام ١٩٩٦
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات - فاو، ١٩٩٦)



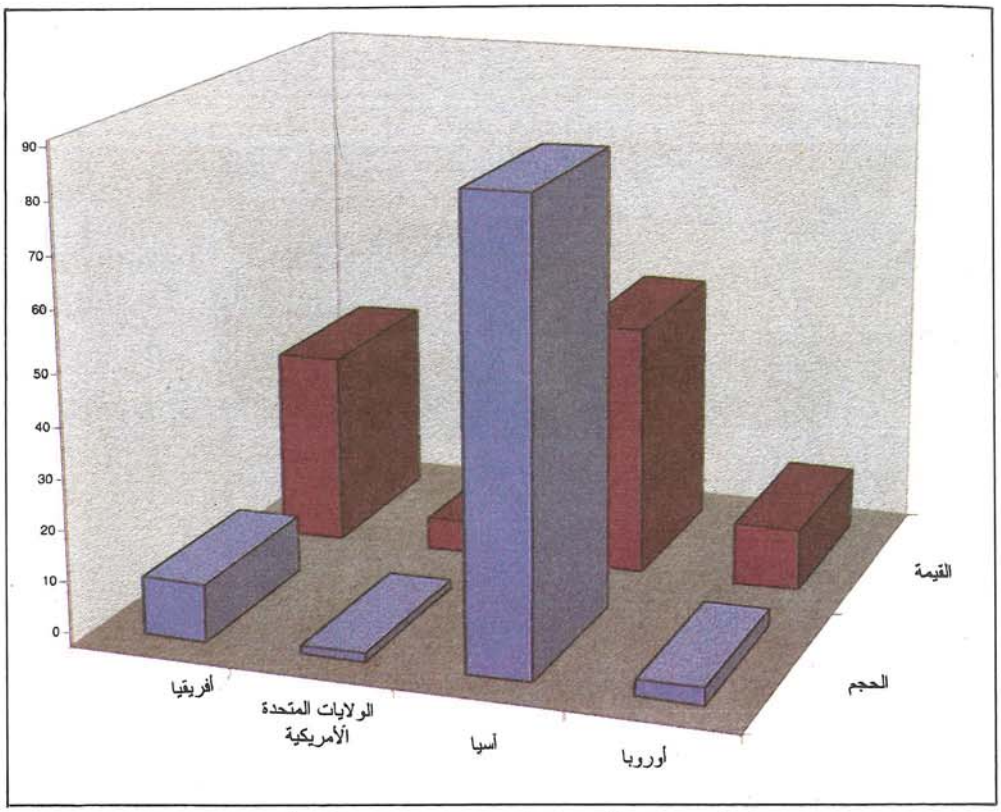
الشكل (٢٢) الصادرات العالمية من التمور خلال الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٥.

(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / فاو، ١٩٩٥).

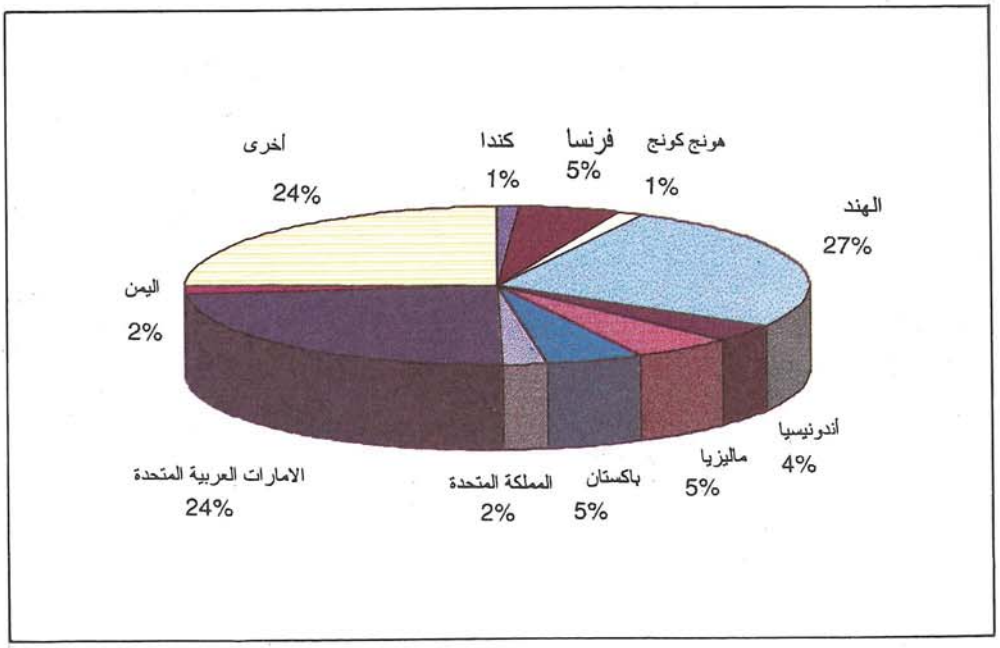


الشكل (٢٣) نصيب كل من الدول المنتجة الكبرى من صادرات التمور (حسب الكمية)

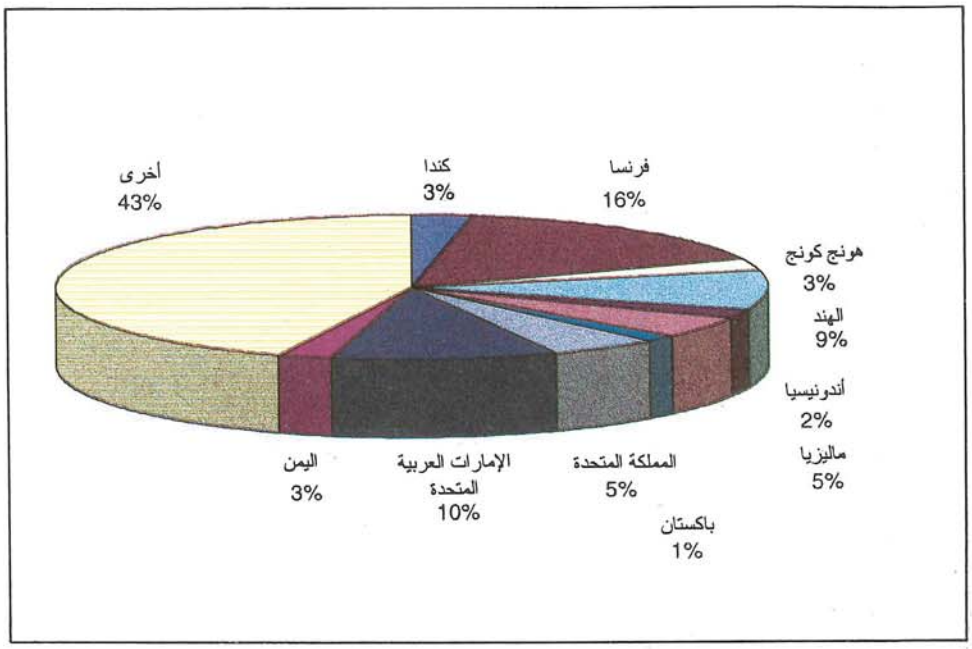
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / فاو، ١٩٩٥).



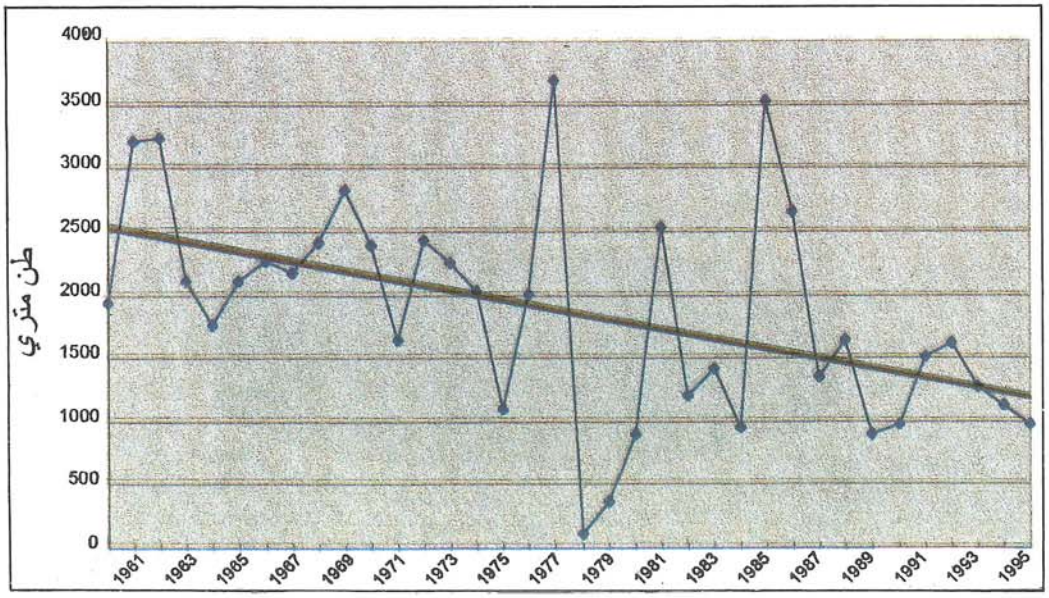
الشكل (٢٤): أنصبة الصادرات حسب المناطق
عام ١٩٩٣ على أساس الكميات والأسعار
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات - فاو، ١٩٩٥)



الشكل (٢٥): أنصبة الاستيراد لدول مختارة
في عام ١٩٩٤ (حسب الكمية)
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات - فاو، ١٩٩٦)

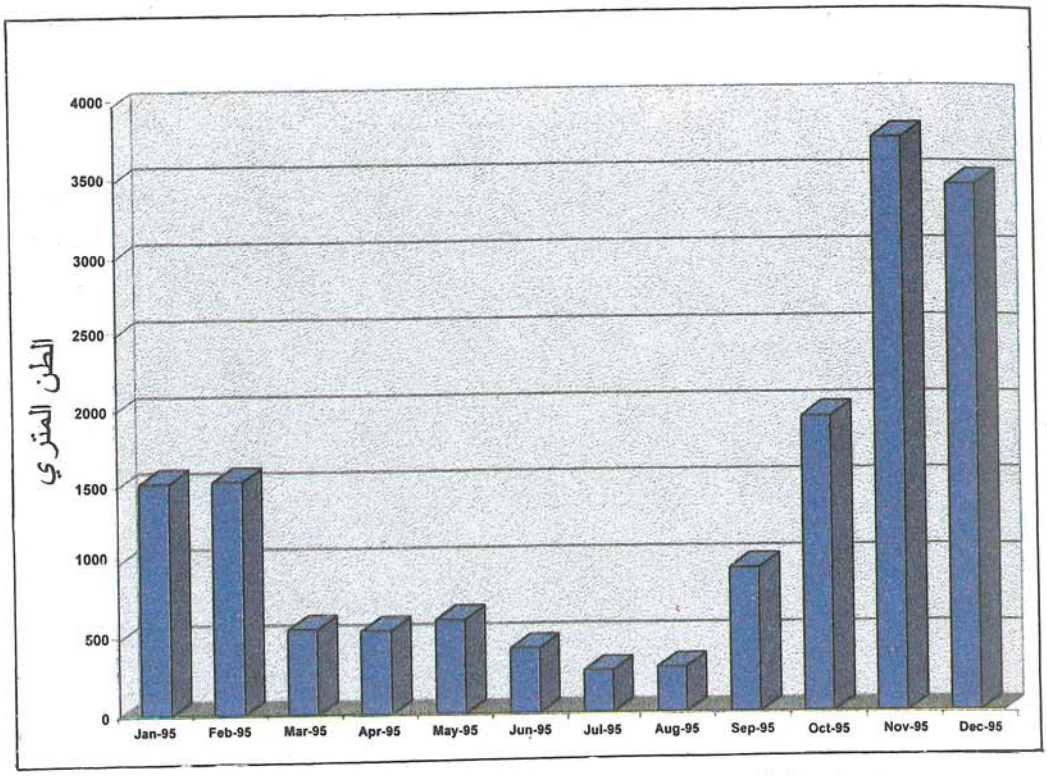


الشكل (٢٦) أنصبة الاستيراد لدول مختارة لسنة ١٩٩٤ (حسب القيمة).
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات- فاو، ١٩٩٦)



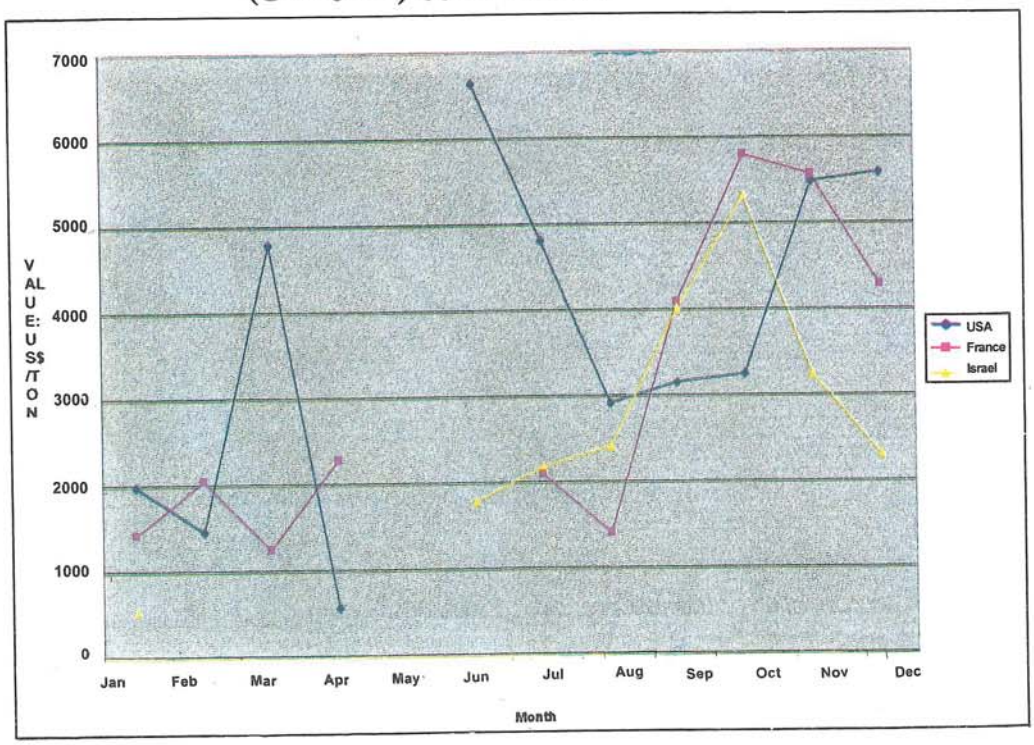
الشكل (٢٧) واردات التمور (بالطن المتري) في مجموعة الدول الإفريقية
الفترة من ١٩٦١ حتى ١٩٩٦.
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات - فاو، ١٩٩٦)

فرنسا: واردات التمور

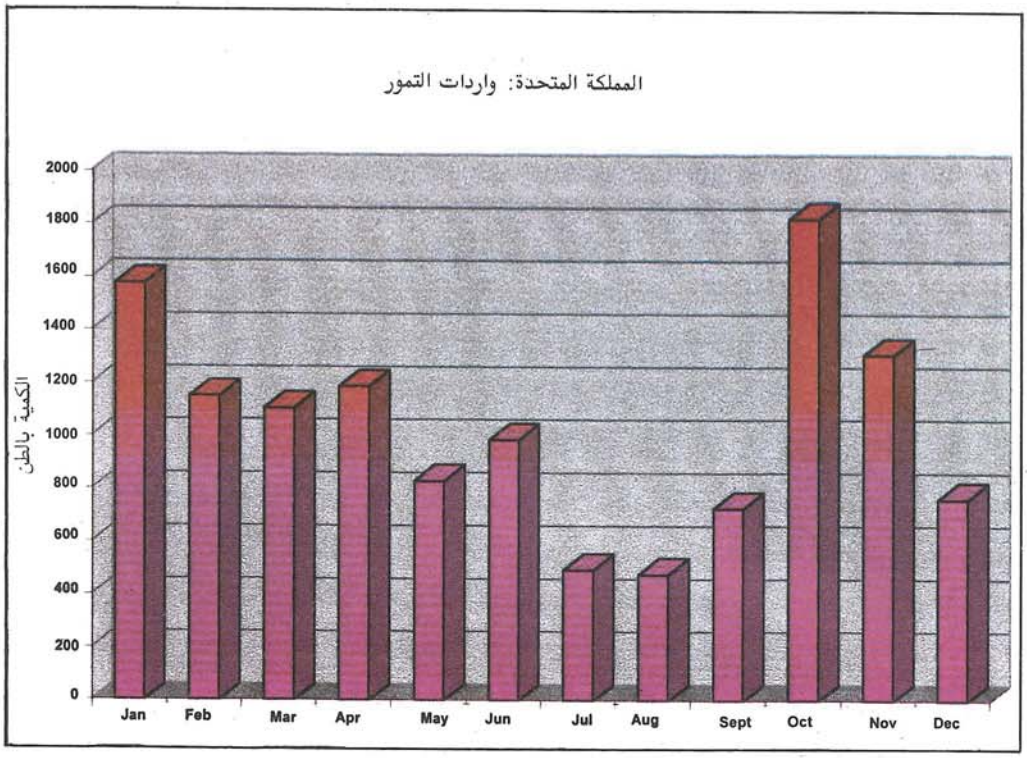


الشكل (٢٨) حجم واردات فرنسا من التمور في عام ١٩٩٥.
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / الفاو، ١٩٩٦)

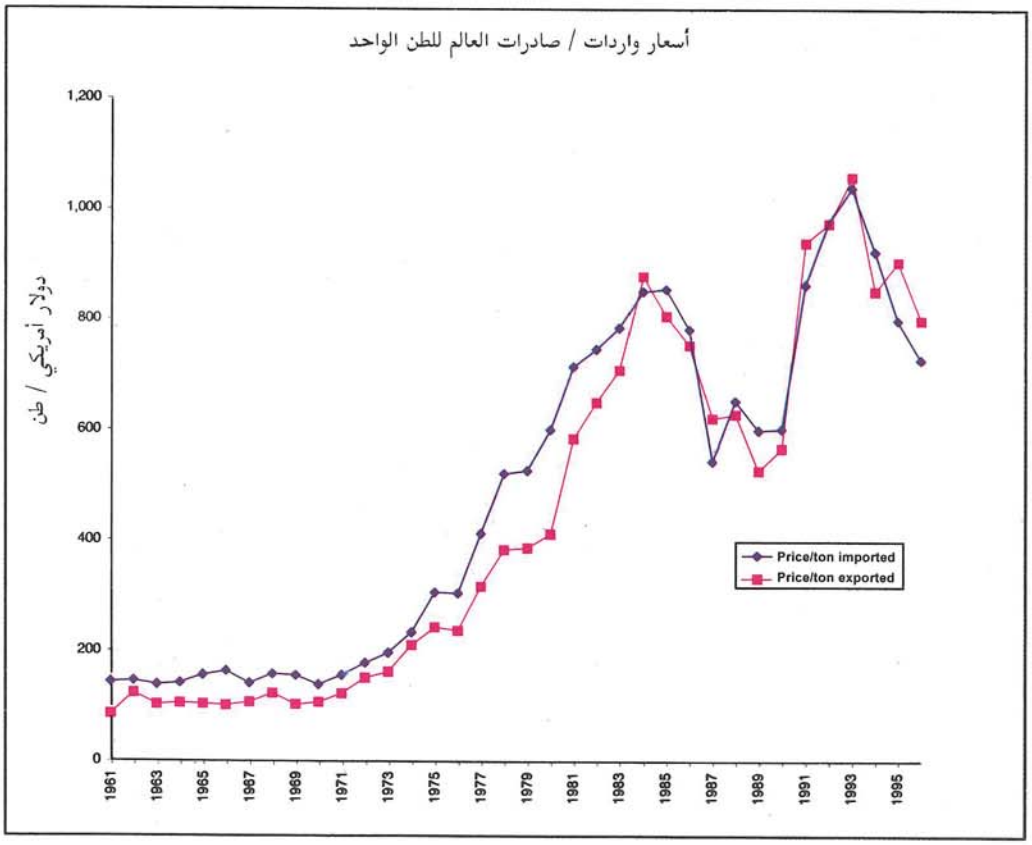
المملكة المتحدة: واردات التمور (السعر / طن)



الشكل (٢٩) سعر استيراد الطن الواحد من التمور
شهريا في المملكة المتحدة
(المصدر: قاعدة بيانات أجروستات / فاو، ١٩٩٦)



الشكل (٣٠) واردات المملكة المتحدة الشهرية من التمور فى عام ١٩٩٥
(المصدر : قاعدة بيانات فاو – أجروستات)



الشكل (٣١) أسعار واردات / صادرات العالم – للطن الواحد
(المصدر: قاعدة بيانات فاو – أجروستات)

الفصل الرابع

المتطلبات المناخية لنخيل التمر

By
A. Zaid and P.F. de Wet

برنامج دعم إنتاج التمور

في هذا الفصل يتم تناول العوامل المناخية التي تؤثر في نمو وإنتاج النخيل والتمور، وأهمها درجات الحرارة، والأمطار، والرطوبة، والضوء، والرياح، فهذه هي التي تحدد مدى ملائمة موقع ما لزراعة نخيل التمر.

١- درجات الحرارة

تَنْتَج درجات الحرارة العالية في المناطق التي ينمو بها نخيل التمر عن انخفاض الرطوبة، وشدة الإشعاع الشمسي، والنهار الطويل خلال فصل الصيف.

وثمة طرق عديدة لتسجيل درجات الحرارة وتحليل آثارها. فهناك – بداية – المتوسط اليومي لدرجات الحرارة: الحد الأقصى والحد الأدنى اليومي (**الجدول ١٩**)، ثم هناك نسبة متوسطات درجات الحرارة السنوية (**الجدول ٢٠**). ويعطى متوسط درجات الحرارة لعدد أكبر من التسجيلات اليومية مترجمة إلى نسب شهرية نتائج أكثر دقة (**الجدول ٢١**).

وللمقارنة بين مختلف الأماكن لتحديد ملائمتها لزراعة نخيل التمر يجدر استخدام متوسط الحدين الأعلى والأدنى. ومع ذلك فإنه عند تحديد مدى ملائمة مكان ما لزراعة نخيل التمر يفضل استخدام المتوسط السنوي للمتوسطات اليومية.

ويزرع نخيل التمر في المناطق القاحلة وشبه القاحلة التي تتسم بطول فصل الصيف وشدة حرارته، وانعدام هطول الأمطار (أو قلتها)، ورطوبة نسبية منخفضة تماما خلال فترة نضوج المحصول. ويمكن لنخيل التمر تحمل درجات عالية استثنائية من الحرارة (± ٥٦ درجة مئوية) لعدة أيام في ظل توفر الري. كذلك فإنه يتحمل درجات حرارة تحت الصفر خلال الشتاء. وعموماً فإن الحد الأدنى لدرجة الحرارة في الظروف العادية هو ٧ مئوية، وفي المستويات التي تعلو تلك الدرجة يكون النمو نشطا، ويصل إلى مستواه الأمثل عند درجة حرارة ٣٢ مئوية، ويتواصل النمو بمعدل ثابت حتى تصل درجات الحرارة إلى ٣٨ – ٤٠ مئوية، وعندها يبدأ في التراجع.

الجدول (١٩)

متوسط الحد الأقصى والحد الأدنى لدرجات

الحرارة في مناطق مختلفة لنخيل التمر (درجات مئوية)

المحطة / الدولة	مدة السجلات (سنوات)	الحد الأقصى (مايو – أكتوبر)	الحد الأدنى (يناير)
توربات / باكستان		٤١	٦,٧
البصرة / العراق	١٩	٣٧,٤	٦,٤
مسقط / عُمان		٣٨,٥	١٥,٩
القاهرة / مصر		٣٣,٧	٧,٦
حابيس / تونس	٣٠	٢٩,٣	٦
توغورت / الجزائر	١٥	٣٥,٩	٣,٤
إرفود / المغرب	١٢	٣٦,٤	١,٣
الشي / أسبانيا		٢٨,٢	٦,٩
إنديو / كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية)	٢٥	٣٧,٦	٣,٧
البحرين / البحرين	١٢	٣٤,٣	١٣,٣
وادي حلفا / السودان	٣٠	٤٠,٢	١,١
كيتمانشوب / ناميبيا	٣٧	٣٥,١(يناير)	٦,٢ (يونيو)

المصدر: سعيد، ١٩٧٢؛ البكر، ١٩٧٢

الجدول (٢٠) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة

في مناطق مختلفة لزراعة نخيل التمر

المكان / البلد	مدة السجلات (سنوات)	درجات الحرارة (مئوية)
البصرة / العراق	٤	٢٤,٢
بغداد / العراق	٩	٢٢,٥
طوزير / تونس	٤٩	٢١,٣
توغورت / الجزائر	٢٥	٢١,٤
بسكرا / الجزائر	٢٥	٢١,٨
نيامي / النيجر	–	٣١,٥
كيدال / مالي	–	٢٧,٧
كدتمانشوب / ناميبيا	٣٧	٢٠,٧

المصدر: داوسن، ١٩٨٢

وعلى الرغم من أن نخيل التمر صنف نباتي يتأثر بشدة بدرجات الحرارة فإنه يتحمل تقلبات حرارية شديدة. وتحت درجة حرارة ٧ مئوية يتوقف نمو نخيل التمر، وتسمى تلك "فترة

الراحة". وإذا هبطت درجة الحرارة إلى أدنى من الصفر فإن ذلك يسبب اضطرابات أيضية تؤدي إلى تلف جزئي أو كلي في السعف. وعند درجة حرارة (-٦) مئوية تتحول حواف الريش إلى اللون الأصفر ويخف (**الأشكال ٣٢- أ، و٣٢- ب**)، كما تتعرض النورات لتلف شديد من جراء الصقيع (**الشكل ٣٣**). لذا فإنه عندما يستشعر المزارعون قدوم موجات من الصقيع يتعين عليهم حماية النورات بأكياس من ورق مشمع أسود بعد التلقيح مباشرة (**الشكل ٣٤**). وفيما بين درجتي (-٩ و-١٥) مئوية يتلف السعف في وسط قبة النخلة وخارجها ويجف. فإذا استمرت درجات الحرارة المنخفضة تلك لمدة طويلة (١٢ ساعة حتى خمسة أيام) فسوف يتلف كافة السعف من جراء الصقيع، وتبدو النخلة كما لو كانت قد إحترقت، وهذا هو ما حدث لمزارع نخيل التمر في المغرب في عامي ١٩٥٢، ١٩٦٥، وفي إيران عام١٩٦٤، وفي الولايات المتحدة في أعوام ١٩١٣، ١٩٣٧، ١٩٤٩ (ماسون ١٩٢٥- أ؛ نيكسون، ١٩٣٧). وكلما ازداد عدد السعف التالف كلما قلت جودة المحصول من الثمار في العام الذي يحدث فيه ذلك التلف. كذلك فإنه قد يحدث في العام التالي ضعف في الازهرار.

وتجدر الإشارة إلى أن المنطقة المرستيمية (البارضة) في نخيل التمر (مركز النمو) محمية تماما من الصقيع، وذلك لما تحتويه من ألياف. وما أن تنتهي موجة الصقيع، وفي الربيع المبكر تعاود النخلة التي تعرضت للضرر نموها العادي. ولقد لاحظ نيكسون (١٩٣٧) أن بساتين نخيل التمر التي كانت تروى خلال فترات الصقيع قد تأثرت بدرجة أقل من تلك التي لم تكون تروى. كذلك فقد تبين أن الصنف "زهدي" (العراق) هو الأقل تأثرا بالصقيع، بينما الصنف "خلاص" (العراق أيضاً) أكثرها تأثرا به. ووفقا لما ذكره ماسون (١٩٢٥) فإن نمو نخيل التمر لا يتوقف إذا تحققت الشروط التالية:

(١) عدم هبوط المتوسط اليومي لدرجات الحرارة الدنيا إلى ما تحت نقطة التجمد.

(٢) عدم هبوط المتوسط اليومي لدرجات الحرارة العظمى في مركز النمو إلى أدنى من ٩-١٠ درجة مئوية.

ودرجات الحرارة المبينة أدناه هي تلك المطلوبة للنمو العادي، وللازهرار، ونضج الثمار. ويبدأ الازهرار في أعقاب فترة باردة حيث تكون درجات الحرارة قد ارتفعت إلى المستوى الذي يعرف باسم "صفر الازهرار". ويتباين ذلك المستوى الحراري وفقا للأنواع والأحوال المناخية المحلية. ويوضح **الجدول (٢٢)** توقيت الازهرار في مناطق مختلفة يزرع بها نخيل التمر.

الجدول (٢١) المتوسط اليومي، والمتوسط السنوي لدرجات الحرارة القصوى
بمزارع مختلفة لنخيل التمر بنصفي الكرة الشمالي والجنوبي

المحطة / البلد	مدة التسجيل (سنوات)	المتوسط اليومي لأعلى درجات الحرارة القصوى / (درجة مئوية)												المتوسط الأعلى درجات الحرارة
		يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
نصف الكرة الشمالي														
توغورت / الجزائر	١٥	١٧	١٩,٥	٢٢,٧	٢٨	٣٢,٣	٣٧,٢	٤١,٣	٤٠,١	٣٦	٢٩	٢١,٨	١٧,٤	٢٨,٦
بسكرا / الجزائر	٢٧	١٦,١	١٨,٣	٢١,٧	٢٦,١	٣٠,٦	٣٦,١	٤١,١	٤٠,٦	٣٤,٤	٢٧,٨	٢١,١	١٦,٧	٢٧,٢
توزير / تونس	٩	١٥,٢	١٨,٦	٢٢,٥	٢٧,٤	٣١,٧	٣٧,٦	٤١,٧	٤٠,٣	٣٤,٣	٢٨,٤	٢١,٤	١٥,٧	٢٧,٩
البصرة / العراق	١٩	١٥,٦	١٨,٤	٢٣,٢	٢٨,٩	٣٤,٦	٣٨,١	٤٠,٢	٤٠,٥	٣٨,٥	٣٢,٦	٢٥	١٧,٨	٢٩,٤
إنديو (كاليفورنيا) الولايات المتحدة الأمريكية	٢٥	٢٠,٩	٢٣,٨	٢٦,٤	٣٠,١	٣٣,٧	٣٨,٩	٤١,٤	٤٠,٨	٣٨,١	٣٢,٦	٢٦,٩	٢١,٥	٣١,٣
نصف الكرة الجنوبي		يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	
آليس سبرنجز / أستراليا	٤٦	١٩,٤	٢٢,٢	٢٦,٥	٣٠,٥	٣٣,٤	٣٥,٣	٣٥,٩	٣٤,٩	٣٢,٤	٢٧,٩	٢٢,٨	١٩,٨	٢٨,٤
فينك ب. أو / أستراليا	٢٤	٢٠,٢	٢٢,٣	٢٦,٦	٣١,١	٣٤,٤	٣٦,٤	٣٧,٨	٣٦,٦	٣٤	٢٩,٢	٢٣,٥	٢٠,٧	٢٩,٤
كاكاماس / جنوب إفريقيا	١٥	٢١	٢٤	٢٧	٣١	٣٣	٣٦	٣٦	٣٥	٣٢	٢٩	٢٤	٢٢	٢٩,٢
جودهاوس / جنوب إفريقيا	١٥	٢٣	٢٦	٢٩	٣٣	٣٥	٣٨	٣٩	٣٨	٣٦	٣٢	٢٧	٢٣	٣٢
كيتمانشوب / ناميبيا	٣٧	٢١,٢	٢٣,٤	٢٧,٤	٢٩,٩	٣٢,٦	٣٤,٤	٣٥,١	٣٣,٧	٣١,٨	٢٨,١	٢٤,١	٢١,١	٢٨,٦
هارداب / ناميبيا	٢٠	٢٢,٩	٢٥,١	٢٨,٧	٣١,٤	٣٤,٤	٣٦,٤	٣٥,٦	٣٣,٦	٣١,٨	٢٨,٩	٢٥,٧	٢٢,٧	٢٩,٧

المصدر: نيكسون: وكاربنتر ؛ ١٩٧٨؛ ريج، ١٩٧١

الجدول (٢٢) توقيت الازهرار وارتباطه بالمتوسط اليومي
لدرجات الحرارة في مزارع نخيل التمر حول العالم

المزارع / البلد	فترة الازهرار	درجات الحرارة (مئوية)
تافيلاليت / المغرب	مارس – إبريل	٢١
توغورت / الجزائر	منتصف مارس – منتصف إبريل	١٨
آتار / موريتانيا	فبراير	٢٢
البصرة / العراق	مارس	١٨
أسوان / مصر	مارس	٢٠
كاكاماس / جنوب إفريقيا	يوليه – أغسطس	٢٢
كيتمانشوب / ناميبيا	يوليه – أغسطس	٢١
آليس سبرنجز / أستراليا	أغسطس – سبتمبر	١٧

المصدر: دوسون، ١٩٨٢

وتمثل درجات الحرارة بالنسبة للازهرار المتوسط اليومي لدرجات الحرارة اللازم من بداية فترة الازهرار حتى نهايتها، بينما تبدأ فترة الإثمار عند عقد الثمار وتنهى بنضج الثمار، ويتراوح طولها بين ١٢٠ و ٢٠٠ يوما حسب الأصناف والأحوال البيئية (**الجدول ٢٣**).

الجدول (٢٣)
متوسط فترات الإثمار لمناطق مختلفة
لزراعة نخيل التمر

المزارع / البلد	فترة الإثمار (أيام)	التوقيت
توغورت، وبيشار، ولاجهوت، والقنطرة / الجزائر	١٨٠	مايو – أكتوبر
كانكوسا، وآتار موريتانيا	١٣٥-١٥٠	مارس – يوليه
نيما / موريتانيا	١٣٥	منتصف فبراير – يونيه
بيلما / النيجر	١٥٠	منتصف مارس – منتصف أغسطس
كيدال / النيجر	١٣٥	مارس – منتصف يوليه
كاييس / مالي	١٥٠	يناير – أواخر مايو
البصرة / العراق	١٦٥	مارس – أغسطس
طوربا / غرب باكستان	٢٠٠	فبراير – منتصف أغسطس
القاهرة / مصر	٢٣٩	نهاية فبراير – نهاية اكتوبر
آليس سبرنجز / أستراليا	١٨٥	أغسطس / سبتمبر – مارس / إبريل
كيتمانشوب / ناميبيا	١٩٥	سبتمبر – مارس
كاكاماس / جنوب إفريقيا	٢٠٠	سبتمبر – إبريل

المصدر: جربي، ١٩٩٥؛ ماك كول، ١٩٩٢

والمعياران المشار إليهما آنفا (درجة الحرارة الملائمة للازهرار، ودرجة الحرارة المناسبة لفترة الإثمار) يسمحان بحساب الوحدات الحرارية التي توازي محصلة المتوسط اليومي لدرجات الحرارة من الازهرار حتى نضج الثمار، والمطلوبة لنوع معين من أشجار النخيل تحت ظروف بيئية معينة. ولقد طرح كل من كوسون، و دي كاندول، و سوينجل و مونيه طُرقاً مختلفة لحساب قيمة الوحدة الحرارية تلك على النحو التالي:

- في عام ١٨٧٩ قدر كوسون محصلة الوحدات الحرارية اللازمة لأنواع التمور الجزائرية بـ ٦,٠٠٠ درجة مئوية. ولقد توصل فيشر (١٨٨٣) لنتائج مشابهة عندما كان يقوم ببحوثه على أصناف نخيل التمور المصرية (٦,١٣٦ درجة مئوية). ولقد بني كلاهما أسلوبه في الحساب على استخدام أول تاريخ وصلت فيه درجة الحرارة إلى ١٨ مئوية (في المنطقة التي كان يعمل بها)، وآخر تاريخ هبطت فيه الحرارة عن ذلك المستوى.
- وفي ١٨٨٣ اعتبر دي كاندول أن درجة حرارة ١٠ مئوية هي الدرجة التي يكون عندها نمو نخيل التمر عند درجة الصفر، وبطرحها من المتوسط اليومي لدرجات الحرارة، ثم إضافة كافة النسب التي تم الحصول عليها معا وجد أن المطلوب وحدات حرارية مقدارها ٥,١٠٠ درجة مئوية لانضاج ثمار بعض الأصناف نضجا كاملا.
- وفي ١٩٠٤ أضاف سوينجل الحد الأعلى لدرجات الحرارة لفترة ١٨٤ يوما، وكان مستوى النمو (صفر) المستخدم هو ١٨ درجة مئوية (حيث أن عملية الازهرار لا تبدأ عند درجة حرارة أدنى من ١٨ مئوية. ومن ثم فقد حدد الوحدات الحرارية المطلوبة لمختلف الأصناف على النحو المبين في **الجدول (٢٤)**.

الجدول (٢٤)

قيمة الوحدات الحرارية في مناطق مختلفة

لزراعة نخيل التمر في الجزائر والعراق

المزارع / الدولة	الوحدات الحرارية (درجة مئوية)
لاجهوت / الجزائر	٢,٣٢٧
بسكرا / الجزائر	٣,٠٤٩
عياتا / الجزائر	٣,٢٩٥
توغورت / الجزائر	٣,٦٦٦
الجولية / الجزائر	٣,٩٩٠
بغداد / العراق	٣,٨٩٨

المصدر: سوينجل، ١٩٠٤

- وفي عام ١٩٧٣ استخدم مونيه الأسلوب ذاته الذي استخدمه سوينجل، وإن ميز بين الأصناف، حيث أعطى "لخاراس" و "دقلة نور" ١٨٠ يوما، ومعدل وحدات حرارية مقداره ١,٨٠٠ درجة مئوية، و"دقلة نور" ٢٠٠ يوماً ومعدل وحدات حرارية مقداره ١,٨٩٠ درجة مئوية، وخَلُصَ إلى أن الحد الأدنى من الحرارة المطلوبة لنمو نخيل مثمر هو ١,٠٠٠ درجة مئوية. ويوضح النتائج التي توصل إليها: **الجدول (٢٥)**.

الجدول (٢٥) الوحدات الحرارية المطلوبة في بلدان مختلفة يزرع بها نخيل التمر

المزارع / البلد	الوحدات الحرارية (درجة مئوية)
إلشي / أسبانيا	٧٩٢
لاجهوت / الجزائر	٩٩٠
القنطرة / الجزائر	١,١٧٠
توغورت / الجزائر	١,٨٥٤
بيشار / الجزائر	١,٦٢٠
آتار / موريتانيا	١,٨٦٠
كانكوسا / موريتانيا	١,٨٣٦
نيما / موريتانيا	١,٩٠٣
البصرة / العراق	١,٨٧٢
كيدال / مالي	١,٨٤١
كاييس / مالي	١,٩٨٠
اجاديز / النيجر	١,٨٢٧
بيلما / النيجر	١,٨٦٠
لارجيو / تشاد	١,٨٦٠

والخلاصة أن لقيمة الوحدة الحرارية أهمية كبيرة في تحديد مدى ملائمة موقع ما لزراعة نخيل التمر المثمر، واستبعاد المناطق التي يتعذر زراعته بها، وأيضا للمساعدة في انتقاء الأصناف. ويضاف إلى ذلك أن درجات الحرارة المبينة في الجدول السابق يمكن أن تعتبر المثلى من حيث زراعة نخيل التمر.

٢- الأمطار

تتركز زراعة نخيل التمر في المناطق التي تسقط فيها الأمطار شتاءً بمعدل لا يضر بالثمار، وإنما يفيد تربة المزارع عن طريق غسل الأملاح التي تترسب على سطحها، وتجنب حركة الأملاح من الطبقات الأدنى إلى الطبقات الأعلى. ويوضح **الجدول (٢٦)** أن المناطق الأساسية لزراعة نخيل التمر تكاد

تكون عديمة الأمطار حتى شهر نوفمبر، وفيها يبدأ الجني في منتصف أغسطس وحتى نهاية أكتوبر. وقد تؤدي الأمطار التي تسقط خلال موسم الازهرار والجني إلى بعض التلف في الثمار.

الجدول (٢٦): معدل سقوط الأمطار في مناطق زراعة نخيل التمر

المزارع / البلد	مدة التسجيل (سنوات)	معدل سقوط الأمطار (ملليمتر)				
		يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
نصف الكرة الشمالي						
مولتان / باكستان	–	٦٠	٥٠	٨	–	٢
مسقط / عُمان	٣٧	–	–	–	٢	١٠
بوشير / إيران	٥٢	–	–	–	٢	٤٠
البحرين / البحرين	٢١	–	–	–	–	١٠
البصرة / العراق	٢٤	–	–	–	٢	٢٢
القاهرة / مصر	٢٥	–	–	–	١	٣
توزير / تونس	٤٩	١	٢	٧	٩	١٢
الواد / الجزائر	٢٥	–	٠	٣	٧	١٣
بسكرا / الجزائر	٢٥	١	٢	٧	٩	١٢
إنديو، كاليفورنيا / الولايات المتحدة الأمريكية	٣٣	–	١	١	١	١
يوما، أريزونا / الولايات المتحدة الأمريكية	٦٠	١	٢	١	١	١
نصف الكرة الجنوبي		يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو
آليس سبرنجز / أستراليا	١٧	٤٣	٤١	٣٣	١٦	١٣
فينك / أستراليا	٢٦	٢٢	٤٠	١٧	١٤	١١
كيتمانشوب / ناميبيا	٣٧	٢٥,٢	٤٣,٤	٤١,٣	١٦,٣	٤,٤
مارينتال / ناميبيا	٥٠	٣٥,٩	٥٤,٥	٤٧,٢	١٥,٧	٣,١

المصدر: نيكسون، وكاربنتر، ١٩٧٨؛ دوسون، ١٩٨٢؛ ماكول، ١٩٩٢

وثمة جدل حول تأثير الأمطار في التلقيح وعقد الثمار. فالأمطار التي تسقط بعد التلقيح مباشرة تعتبر عامل غسيل يطرد غالبية حبوب اللقاح. كما أنه يترتب على سقوط الأمطار هبوط في درجات الحرارة مما يؤثر في عقد الثمار. وأخيرا فإن تعرض الأزهار للماء يقلل من قدرتها على تلقى حبوب اللقاح.

ويتعين على زراع نخيل التمر أن يفترضوا أن الأمطار تؤثر في التلقيح وعقد الثمار، وأنه يتعين إعادة عملية التلقيح إذا سبقها أو أعقبها سقوط الأمطار (٤-٦ ساعات). كذلك فإن الأمطار تتسبب في زيادة الرطوبة النسبية للجو مما ينتج عنه ظروف مواتية لانتشار الأمراض اللازهرية والتي تسبب تعفن النورات. ومن ناحية أخرى فإن سقوط رخات خفيفة من الأمطار في فصل الربيع مصحوبا بارتفاع في

الرطوبة النسبية، ومتبوعا بدرجة حرارة دافئة قبل عملية التلقيح مباشرة يسبب مرض الخامج (موجينيلا شاتيا). ويرتبط بالرطوبة العالية أيضا انفجار حبوب اللقاح (وسوف نتناول ذلك بالتفصيل في الفصل الخاص بالتلقيح والتعامل مع العراجين).

ويحدث الضرر الأكبر الذي ينجم عن سقوط الأمطار عندما تأتي الأمطار مبكراً، وعندما تتأخر الثمار في النضج. ففي الواقع فإن الأمطار لا تضر بالتمور ضررا بالغا إذا سقطت في مرحلة الخَلال المبكرة، بل قد يكون لها بعض الفائدة حيث تزيل كل ذرات التراب والرمال الموجودة على الثمار. لكن الأمطار يمكن أن تسبب تشققا خطيرا في مرحلة الكمري ومرحلة الخَلال المتأخرة. وفي بعض مناطق كاليفورنيا (الولايات المتحدة الأمريكية) حيث يحدث الضرر الناجم عن الأمطار بشكل متكرر، يقوم زراع نخيل التمر عادة باستخدام ورق مشمع لحماية العناقيد (**الشكل ٣٥**). ومرحلتا الرطب والتمر هما الأكثر حساسية للأمطار، حيث أن الأمطار وما يصاحبها من رطوبة يسببان ضررا بالغا يتمثل في التعفن وتساقط الثمار. وبالمثل فإن الأمطار التي تسقط، وبرودة الجو التي تحدث قبل الجني بقليل قد تؤخران نضوج الثمار.

وتجدر الإشارة إلى أن مقدار ما يسقط من أمطار ليس على الدرجة ذاتها من الأهمية مقارنة بالظروف التي يسقط فيها (نيكسون، و كاربنتر، ١٩٧٨). فرخات خفيفة مصحوبة بفترات مطولة من الجو الغائم (الملبد بالسحب)، وارتفاع في الرطوبة النسبية قد تسبب ضرراً أكبر وأشد من أمطار غزيرة يعقبها جو صافٍ ورياح جافة.

وتتفاوت أصناف النخيل من حيث تأثرها بالأمطار والرطوبة. ولقد تبين أن الأصناف "دايري"، و "ساير" والتي توجد في وادي كوشيلا والبيئات المماثلة له هي الأقل تضرراً من بين ستة عشر نوعا أجريت بحوث عليها في هذا الصدد (نيكسون، ١٩٥٠). أما الأصناف "زهدي"، و"خلاص"، و"برحي" فقد تضررت بقدر متوسط، بينما الأصناف "دقلة نور"، و "يتيمة"، و "جاني"، و"خارس" هي الأكثر تضرراً. وأما الأصناف التي تنضج مبكراً جداً ("المطيري" / ايران) والتي تنضج متأخراً ("خصاب"، و"هلالي" / العراق) فإنها لا تتعرض للأمطار، ومن ثم لا تتأثر ثمارها. والضرر المتمثل في سقوط الأمطار (في أغسطس، وسبتمبر، وأكتوبر، ونوفمبر في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؛ وفي يناير، وفبراير، ومارس، وإبريل في النصف الجنوبي منها) في أي موسم محدد أمر أكثر أهمية من الناحية العملية. ومن هنا يمكن تحديد نوعية الموسم: موسم جيد إلى متوسط إذا كان معدل سقوط الأمطار أقل من ٥٠ ملليمتر في كل من الشهور الثلاثة؛ وردئ إذا سقط أكثر من ٥٠ ملليمتر من الأمطار في شهرين من الثلاثة؛ وردئ جدا إذا سقط أكثر من ٥٠ ملليمتر في كل من الشهور الثلاثة. ولقد كان انتشار زراعة نخيل التمر في الجزء الجنوبي من الصحراء الكبرى (الساحل) استثناءً من

القاعدة الموضحة آنفا حيث تهطل أمطار غزيرة في يوليه، وأغسطس، وسبتمبر، وتأتي فترة جفاف خلال أكتوبر، ونوفمبر، وديسمبر (**الجدول ٢٧**).

ويوضح **الجدول** (٢٧) بصفة خاصة حالة كل من مالي، وموريتانيا، وتشاد حيث يحدث اختلاف في دورة إنتاج التمور مما يترتب عليه وجود فترتين للإثمار على النحو التالي:

(أ) دورة أولى وقصيرة مدتها من ١٣٠-١٥٠ يوما، ويحدث الازهار خلال الفصل الجاف، وتنضج الثمار في أوائل الفصل الممطر، والإنتاج غزير، وإن كان من نوعية متدنية.

(ب) دورة ثانية وطويلة مدتها من ١٨٠-٢٠٠ يوما، ويحدث الإزهار في الفصل الممطر وتنضج الثمار في الفصل الجاف، والإنتاج أقل غزارة، وإن كان من نوعية جيدة. ويوضح **الجدول** (٢٨) هاتين الدورتين في كل من مالي والنيجر.

٣- رطوبة الجو النسبية

يترتب على درجة رطوبة الجو النسبية في موقع مزرعة للنخيل مزايا ومضار عديدة في وقت واحد. فنخيل التمر كنظام بيئي له طبيعة جافة، ومن ثم فإن رطوبة الجو النسبية عامل مؤثر في زراعته. ففي ظل رطوبة الجو المرتفعة تنتشر بعض الأمراض التي تصيب سعف نخيل التمر، مثل بقع الجرافيولا، بينما تندر أو تنعدم أمراض أخرى مثل سوسة بوفروة. ومن ناحية أخرى فإن انخفاض رطوبة الجو يمنع الإصابة بالأمراض الفطرية، بينما يساعد في انتشار الآفات والسوس.

كذلك فإن رطوبة الجو تؤثر في نوعية التمور خلال مرحلة النضج. ففي ظل الرطوبة العالية تصبح التمور طرية ولزجة، بينما في ظل الرطوبة المنخفضة تكون جافة تماما (حالة شمال السودان والمزارع البعيدة عن البحار). وتزداد تلك الظاهرة قوة عندما يصاحب الرطوبة المنخفضة رياح جافة حارة (تسمى تشيلي في تونس، وشرجي في المغرب، وشمالية – غربية في العراق). فالرياح الجافة الحارة تُسَرّعْ من نضج الثمار، الأمر الذي يؤدي إلى تجففها وظهور حلقة بيضاء أو صفراء على قاعدتها. وعندما ترتفع رطوبة الجو أثناء عملية النضج (مثلما يحدث في مزارع نخيل التمر في البحرين، وفي ميناب / إيران) تتكريات قشرة الثمار، وتَسْوَدّ إحدى حوافها (اسوداد الذنب)، وتتساقط الثمار الطرية على الأرض، ومن ثم تفقد قيمتها التجارية. ويتباين عدد تلك القطوع، والشكل الذي تحدث به (طولي، أو مستعرض، أو غير منتظم) من صنف لآخر، ويتركز في "دقلة نور" عند طرف الثمرة. لكن القطوع تحدث فقط في حالة ارتفاع الرطوبة قبل مرحلة الخَلال مباشرة، وبعد أن تكتسب الثمار لونها الخَلالي يتوقف التكريات. وبعد أن يلين اللحم في مرحلة الرطب لا تنفصل القشرة بسهولة عند تعرضها للرطوبة، لكن الثمار تستوعب الرطوبة وتميل لأن تكون لزجة، ومن ثم أكثر صعوبة في تداولها. وبعد مرحلة التمر لا تسبب رطوبة الجو ضرراً يذكر بالثمار إلا إذا أهملت تماماً.

الجدول (٢٧): توزيع الأمطار، وفترات الإثمار في دول الساحل التي يزرع بها نخيل التمر

	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	معدل سقوط الأمطار (ملليمتر)
كانكوسا / موريتانيا - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													٤٥٧
آتار / موريتانيا - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													١١٠
كيدال / مالي - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													١٣٧,٥
أماديز / النيجر - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													١٦٤
بيلما / النيجر - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													٢١
لارجيو / تشاد - توزيع الأمطار - فترات الإثمار													٢٣,١

المصدر: جربي، ١٩٩٥

الجدول (٢٨): دورات الإثمار وتوزيع الأمطار في دولتين تزرعان نخيل التمر في منطقة الساحل

	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	معدل سقوط الأمطار ملليمتر
كاييس / مالي																					
توزيع الأمطار																					٧٥٠
- الدورة الاولى للإثمار																					
- الدورة الثانية للإثمار																					
كلوكالي / مالي																					
توزيع الأمطار																					١,٠٧٣
- الدورة الاولى للإثمار																					
- الدورة الثانية للإثمار																					
زيندر / النيجر																					
توزيع الأمطار																					٥٤٩
- الدورة الاولى للإثمار																					
- الدورة الثانية للإثمار																					

المصدر: جربي، ١٩٩٥

وفي غالبية مزارع نخيل التمر في الولايات المتحدة وإسرائيل لا تزرع نباتات أخرى / أصناف من أشجار الفواكه (الليمون، حشيش الفصة ... الخ)، نظرا لما تسببه تلك من زيادة في مستوى الرطوبة في تلك المزارع.

الجدول (٢٩): أمثلة للرطوبة النسبية لمزارع النخيل (عند الساعة الثامنة صباحاً)

المكان / البلد	مدة التسجيل (سنوات)	متوسط الرطوبة النسبية (٪)			
		يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
بغداد / العراق	٨٠	٣٧	٤٠	٤٢	٥١
البصرة / العراق	١٨	٥١	٥١	٥٥	٦٠
البحرين / البحرين	١٥	٦٨	٧٤	٧٤	٧٧
د.أ. خان / إيران	١٠	٧٢	٧٥	٧٥	٧٦
		يناير	فبراير	مارس	إبريل
كيتما نشوب ناميبيا	٣٧	٤٣	٥٢	٥٧	٥٨

المصدر: داوسن، ١٩٨٢

٤- الرياح

بالمقارنة بأنواع أخرى من النباتات، لا يتأثر نخيل التمر بالرياح، فهو يتحمل الرياح الصيفية الشديدة الحارة والمثيرة للأتربة، ومن ثم تحمي زراعات أخرى بكسر قوة الرياح وحدها بحيث لا تضر بالزراعات الأكثر تعرضاً (دوسون، ١٩٨٢). ولكن الرياح تحمل الأتربة والرمال التي تلتصق بالتمور في مرحلتها الطرية (رطب، وتمر). فعندما تكون الثمار في مرحلة نموها المبكرة (أخضر / حبابوك) يشاهد عليها أحيانا بقع سوداء نظراً لأن الرياح تجعلها تصطك بالسعف الجامد. ويضاف إلى ذلك أن الرياح الشديدة يمكن أن تعصف بالفسائل الصغيرة حديثة الغرس وتنزلها من موضعها.

وفي غالبية مناطق زراعة نخيل التمر يتسم النصف الثاني من موسم التلقيح عادة برياح شديدة حارة وجافة، وهذه تجفف مياسم الزهور الأنثوية. أما الرياح الباردة فتؤثر سلباً في إنبات حبوب اللقاح. وهكذا فإنه يبدو أن الرياح الجافة تؤدي إلى تجفيف أسرع للأقلام، الأمر الذي يقصر من الوقت اللازم لوصول حبوب اللقاح إلى المبيض (ريفيني وآخرون، ١٩٨٦). كذلك فقد يكون لسرعة الرياح تأثير في كفاءة التلقيح، فالرياح الخفيفة عامل مساعد في عملية التلقيح، بينما الرياح الشديدة تعصف بمقدار كبير من حبوب اللقاح، خاصة في الأشجار التي تقع على حواف المزرعة. وفي بعض الحالات يمكن أن تؤدي الرياح الشديدة إلى تقصف الشماريخ، مما يعوق حركة المغذيات، ويؤدي في النهاية إلى موت العرجون. ولقد أشار البعض إلى أن الرياح تحمل السوس من نخلة إلى أخرى، وقد تسقط نخلة تمر قديمة بفعل الرياح الشديدة، لكن ذلك لا يحدث إلا في الحالات التالية:

- إذا كانت النخلة طويلة جداً، ولها تاج كبير، وتنمو في تربة ضحلة.
- إذا أزيل من جذع النخلة عدد كبير من الفسائل في وقت واحد، الأمر الذي يجعل النخلة بدون دعم قاعدي.

- إذا كانت الجرذان قد أتت على الجذور عند أحد جانبي النخلة.

ويوضح **الجدول (٢٩)** ارتفاع مستوى الرطوبة النسبية في خمس مزارع لنخيل التمر بالشرق الأوسط، وفي موقع واحد في ناميبيا.

لهذا كله يفضل غرس مصدات للرياح قبل عام أو عامين من إنشاء أي مزرعة تجارية لنخيل التمر. وخشب البيض (كازورينا كاننجوينا) أنسب المواد لحمل مصدات الرياح تلك **(الشكل ٣٦)** حيث أنه يتحمل كلا من الجفاف والملوحة.

٥- الضوء

وفقا لما ذكره ماسون (١٩٢٥- ب) فإن نمو نخيل التمر يتأثر سلباً بأشعة الضوء عند الطرف البنفسجي والأصفر للطيف، وإيجابا بأشعة الضوء عند الطرف الآخر، أي الضوء الأحمر، فهذه الأشعة الأخيرة تنشط عملية التمثيل الضوئي.

وتعمل السحب على تقليل كثافة الضوء، ولكن من سوء الحظ فإن السماء تكون عادة صافية في مناطق زراعة نخيل التمر خلال فترة النضوج (يوليه حتى أكتوبر في نصف الكرة الشمالي، وفبراير حتى مارس في نصفها الجنوبي). ويوضح **الجدول (٣٠)** متوسط عدد الأيام الصافية (بلا سُحُبْ) في ثلاثة من أشهر مناطق زراعة نخيل التمر في الجزائر (لاسيري، ١٩٢٢)، بينما يوضح **الجدول (٣١)** نسب سطوع الشمس والإشعاع التي تم الحصول عليها في منطقة كيتمانشوب (ناميبيا) على مدى ٣٧ عاماً (١٩٤٨ – ١٩٨٥).

الجدول (٣٠) متوسط عدد الأيام الصافية (بلا سُحُب) في الجزائر

المكان	مدة التسجيل (سنوات)	عدد الأيام الصافية من يوليو حتى أكتوبر
بسكرا	–	٥٢
توغورت	٥	٣٨
الواد	–	٧٥

والخلاصة هي أن العوامل الهامة الخمس التي تحدد مدى مناسبة موقع ما لإقامة مزرعة لنخيل التمر هي: درجات الحرارة، والأمطار، والرطوبة، والضوء، والرياح. ولابد من حساب تأثيرها مجتمعة في إنتاجية ونمو نخيل التمر، وليس تأثير كل منها بمفرده. ويضاف إلى ذلك أنه بسبب طبيعة نخيل التمر فإن نموه ليس في سهولة نمو أصناف نباتيه أخرى، لذا يتعين مراعاة الخصائص التالية:

- لا يمكن تصنيف نخيل التمر كنباتات هوائية، ولا كنباتات مائية. وعلى الرغم من أنها تنمو في الرمال فإن جذورها تتميز بفراغات هوائية مثل تلك التي توجد في جذور أشجار الموز. لكن نخيل التمر ينمو جيداً كذلك حيثما تكون مياه التربة تحت السطحية قريبة من السطح.
- نخيل التمر ليس نباتا ملحياً على الرغم من نموه السليم في الأراضي شديدة الملوحة، فهو ينمو بشكل أحسن عندما تقل نسبة الملوحة في التربة والماء.
- نخيل التمر ليس نباتا جفافيا على الرغم من وجود جليدة شمعية سميكة عليه، وعلى الرغم من أن نصفي السطوح العليا لوريقاته يتجهان نحو الشمس، وأن سطح السعف صغير، وأن نقطة النمو والحزم الوعائية معزولة جيداً فإنه يحتاج لإمدادات مياه وافرة.

الجدول (٣١) سطوع الشمس والإشعاع (سعر حراري / سنتيمتر مربع) في كيتمانشوب بناميبيا

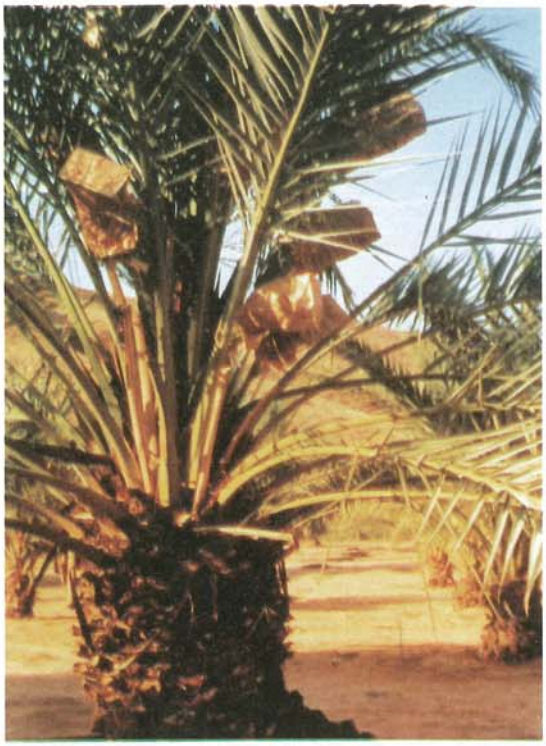
الشهر	متوسط إجمالي سطوع الشمس (ساعات)	متوسط الإشعاع الشمسي / يوم	
		إجمالي	متنوع
يناير	٣٥١,٤	٧٦٧,١	١٢٩,٥
فبراير	٢٩٦,٤	٦٩٧,٢	١٢١,٣
مارس	٣٠١,٧	٥٤٢,٤	١٤٢,٧
إبريل	٣٠٥,٩	٥٢١,٤	٦٧,٣
مايو	٣٠٤,٥	٤٢٨,٦	٦٢,٢
يونيه	٢٨٦,٩	٣٧٢,٥	٦٤,٩
يوليه	٣٠٥,٦	٣٧٥,٣	٦٧,٩
أغسطس	٣٢٠,٥	٤٦٥,٦	٧٨,٦
سبتمبر	٣١٥,١	٥٤٢,٨	١١٠,٢
أكتوبر	٣٣٧,٧	٦٩٦,٣	١٠٣,٠
نوفمبر	٣٤٨,٢	٧٤١	١٣٢,٦
ديسمبر	٣٧٠,٩	٧٦٥,٤	١٢٥,٦
المتوسط	**٣٢٠,٤**		

أ

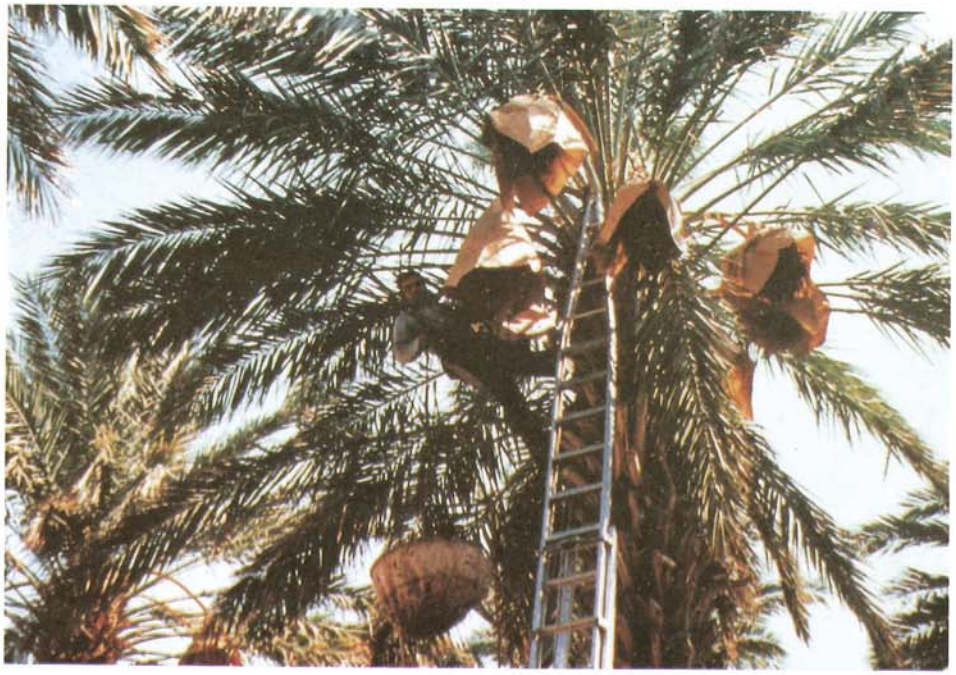
ب

الشكل (٣٢): أثر درجات الحرارة المنخفضة في: (أ) نخيل برحي من عمر خمس سنوات، (ب) شجيرات مجهول منتجة بأسلوب زراعة الأنسجة وعمرها ثمانية شهور.

الشكل (٣٣): تلف الزهور الأنثوية لأشجار النخيل الناجم عن الصقيع.



الشكل (٣٤): حماية الزهور الأنثوية لأشجار النخيل بواسطة أكياس ورقية في محطة هارداب للبحوث الزراعية في ناميبيا.



الشكل (٣٥): وحدة وقاية مصنوعة من ورق مشمع لتجنب تلف العراجين الناجم عن الأمطار (الولايات المتحدة) .

الشكل (٣٦): مصدات الرياح المستخدمة لحماية مزرعة تجارية لنخيل التمر(نوت – ناميبيا).

الفصل الخامس

الإكثار من نخيل التمر

By A. Zaid and P.F. de Wet

برنامج دعم إنتاج التمور

١- مقدمة

على الرغم من أهميتها الاقتصادية، تعانى مجموعة نباتات النخيل من الإهمال من حيث فهم نموها وتطورها من ناحية ، وقدرتها على الانتشار والإكثار من ناحية أخرى . ويضاف إلى ذلك فإن الطابع الأزلي لتلك الأشجار أحادية الفلقة قد قيد التقدم في مجال التهجين ، وتحسين الخصائص الوراثية، وتحسين وزيادة المحصول، والتوسع في الاستزراع التجاري لها. فالإكثار من غالبية الأصناف من تلك المجموعة لا يزال يتم عن طريق غرس النوى، وينطبق هذا بصفة خاصة على نخيل جوز الهند، ونخيل الزيت.

وثمة ثلاثة أساليب فنية للإكثار من نخيل التمر: غرس النوى، نزع الفسائل وغرسها (وهاتان هما الطريقتان التقليديتان)، والأسلوب الحديث باستخدام تقنية زراعة الأنسجة. وفى هذا الفصل نلقى الضوء على كل تلك الأساليب.

٢- الإكثار بغرس النوى

رغم أهمية الإكثار بغرس النوى (ويسمى أيضا الإكثار الجنسي) لأغراض التهجين فإنه ليس بالطريقة الملائمة للإكثار الخضري من نخيل التمر، ومن ثم ينبغي عدم تشجيعه، وذلك للأسباب التالية :

- نخيل التمر صنف نباتي ثنائي الجنس، ومن ثم فإن نصف نسله ذكور (فحول)، والنصف الثاني إناث، وليس ثمة طريقة مؤكدة لتحديد نوعية الثمار وحبوب اللقاح قبل مرحلة الازهار (غالبا ما تمتد هذه إلى سبع سنوات لاحقة).
- النباتات الأنثوية الناتجة عن غرس النوى عادة ما تتأخر في إنتاج الثمار الناضجة، وغالبا ما تكون تلك الثمار من أصناف متدينة بالمقارنة بأشجار النخيل ذات الأصل المحدد المعروف. ففي المزارع التي تعتمد على غرس النوى يندر أن ينتج ما يزيد عن ١٠٪ منها ثمارا من صنف مقبول.
- أشجار النخيل ذات خصائص وراثية متباعدة، ومن ثم يحدث تباين كبير حتى بين الأفراد من الجنس الواحد، ومن هنا فقد تضيع الخصائص الجيدة للشجرة الأم. وبمعنى آخر فإن غرس النوى

لا ينطوي على إنتاج أشجار مطابقة للأصل، حيث لا تكون أي شجرتين ناجمتين عن غرس النوى صورة طبق الأصل كل منهما من الأخرى.

- تتباين الأشجار الناجمة عن غرس النوى تباينا كبيرا من حيث كمية الثمار المنتجة، ونوعيتها، ووقت الجني، الأمر الذي يجعل من الصعب تسويقها كمحصول واحد.
- يترتب على الاعتبارات السابقة إهدار للوقت والجهد والمال.

وهكذا فإنه إذا كان الإكثار بغرس النوى هو أسهل الطرق وأسرعها فإنه لا ينتج أشجارا مطابقة للأصل، ولن تتطابق أي شجرتين ناتجتين عن استخدام تلك الطريقة، لكنها مع ذلك تفيد كثيرا في أغراض التهجين. فعندما لا تكون الظروف مواتية لإنتاج التمور (كما في حالة المناطق الهامشية) فإن غرس النوى من أجل الانتقاء في المستقبل من حيث نوعية الثمار هو أفضل السبل (من الناحية الاقتصادية) لانتقاء الأجناس ذات الصفات المرغوبة (أو بعضها على الأقل)، مثل تلك التي تتحمل الأمطار و / أو الملوحة (**الشكل ٣٧**).

وفي ضوء تلك الاعتبارات، وأيضا في ضوء الأسباب الكثيرة التي ترد لاحقا، فإن زراع نخيل التمر يحسنون صنعا إن استخدموا الشتلات المستنبطة بأسلوب زراعة أنسجة أصناف معروفة تنتج تمورا من نوعية جيدة وقابلة للتسويق.

٣- الإكثار بغرس الفسائل

وللإكثار عن طريق نزع وغرس الفسائل (ويسمى أيضا الإكثار اللاجنسي، أو الخضري) المزايا التالية:

(١) تطابق الأشجار الناتجة مع الشجرة الأم، وتنشأ الفسائل من البراعم الإبطية الموجودة على جذع النخلة الأم، ومن ثم فإن التمور الناتجة ستكون من نوعية تمور النخلة الأم ذاتها، وبهذا نضمن وحدة الإنتاج.

(٢) تبدأ الأشجار الناتجة عن غرس الفسائل في الإثمار قبل الأشجار الناتجة عن غرس النوى بوقت يتراوح بين عامين وثلاثة أعوام.

وعموماً فإن عمر نخيل التمر ينقسم إلى مرحلتين متباينتين للنمو: المرحلة الخضرية وفيها تتحول البراعم التي تتكون عند إبط السعف إلى فسائل، ومرحلة إنتاج الأزهار وفيها يتوقف نمو البراعم من النورات وكذا ظهور الفسائل. وقد يصل الوقت من تحول البرعم الإبطي إلى فسيلة حتى وقت بروزها للخارج إلى ثلاث سنوات (١٨-٣٦ شهرا)، ثم من ثلاث إلى أربع سنوات أخرى لتصل إلى الحجم المطلوب قبل فصلها عن الشجرة الأم وإعادة غرسها (هيلجمان، ١٩٥٤). وتنتج الفسائل عادة بأعداد

محدودة (٢٠-٣٠ على الأكثر) في المرحلة المبكرة من عمر النخلة (١٠-١٥ سنة من تاريخ الغرس)، ويعتمد الأمر على الصنف، وعلى المعالجة السمادية المسبقة، والري، وتقليب التربة حول الجذع (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). وعلى الرغم من أن النخلة قد تنتج ما بين ٢٠ - ٣٠ فسيلة فإن ثلاثة أو أربع منها هي التي تصلح لإعادة الغرس في العام الواحد، وحتى هذه لابد وأن تبقى بالمشتل من سنة إلى سنتين قبل الغرس. ولقد لوحظ أن الأصناف "زهدي"، و "بيريم"، و "حياني" تنتج أكبر عدد من الفسائل، بينما يعرف عن الأصناف "مكتومي"، و"برحي" أنها تنتج أعدادا أقل نسبيا.

وتتسم الأشجار الناتجة عن غرس الفسائل بشكلها المقوس، بينما الأشجار الناتجة عن غرس النوى ذات هامات مستقيمة. ومن بين الطرق الأخرى للتمييز بينها أن للأشجار الناجمة عن غرس النوى (البارضات) جذور حول قاعدتها كلها، ودون نقطة اتصال بالنخلة، بينما لا يوجد جذور للأشجار الناتجة عن غرس الفسائل على الجانب الذي كان يصلها بالنخلة الأم. ويضاف إلى ذلك أن الشجرة الناتجة عن غرس فسائل تتميز دائما بوجود علامة على أحد جانبيها ناجمة عن فصلها عن الشجرة الأم. وللوصول إلى معدل بقاء عالٍ للفسائل المنزوعة والمعاد غرسها فإننا نوصي باتباع الخطوات التالية:

*** انتقاء الفسائل**

يتعين أن تكون الفسيلة التي تنزع خالية تماما من الأمراض والآفات، وألا يقل عمرها عن ٣-٥ سنوات، ولا يزيد وزنها عن ٢٥ كيلوجراما (وذلك حتى يسهل تناولها). ومن علامات نضج الفسائل وجود جذور خاصة بها، وظهور بشائر ثمارها، وإنتاج جيل ثان من الفسائل (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). ويمكن عند الضرورة استخدام فسائل وزنها خمسة كيلوجرامات أو أقل، لكن فرصة هذه في البقاء أقل بكثير من الفسائل الأكبر، ومن ثم يتعين رعايتها في المستقبل لمدة لا تقل عن سنتين، أو فصلها في بيت محمي، أو تحت مظلة شبكية (ريفيني وآخرون، ١٩٧٢). وعادة ما تشكل الفطريات خطراً في البيوت المحمية، ومن ثم لابد من معالجة الفسائل مرتين في الشهر بمضاد للفطريات واسع النطاق.

الجدول (٣٢) العلاقة بين قطر الفسيلة ووزنها

القطر القاعدي للفسيلة (سم)	الوزن التقريبي (كج)
١٢-١٥	٤-٨
١٥-٢٠	٨-١٥
٢٥-٣٥	٢٢-٣٥

وأنسب وقت لنزع الفسائل وغرسها في المشتل حتى تكون جذورا (إذا لا ينبغي بأي حال من الأحوال نقلها مباشرة إلى المزرعة) هو بعد أن تبدأ درجة حرارة التربة في الارتفاع في أواخر الربيع وأوائل

الصيف (سبتمبر / أكتوبر في نصف الكرة الجنوبي؛ مارس / إبريل في نصف الكرة الشمالي) وبالتالي فإن فبراير/ مارس؛ سبتمبر / أكتوبر هما أنسب فترة لغرس الفسائل في المزارع على الترتيب.

*** تَجَذُّر الفسائل**

ينشأ على نخيل التمر نوعان من الفسائل: الفسائل السفلى وهى التي تنشأ أولا، والفسائل العليا وهى الأصغر عمرا. ويعتقد أن الفسائل السفلى هي الأنشط فسيولوجيا، فهى أسرع نموما على الأرجح (حيث يزداد عدد السعف المنتج مع تقدم العمر). وللفسائل العليا نسبة أقل من الكربوهيدرات، الأمر الذي يؤدي إلى تدني إنتاج الجذور، ومن ثم يتدنى معدل البقاء. ويعتقد أيضا أن الفسائل العليا تنمو عندما لا يكون هناك ثمار على النخلة.

ويفضل أن يتم نزع الفسائل مبكراً، وذلك للأسباب التالية:

(١) يوفر وصولا أسهل للنخلة.

(٢) يحسن نمو النخلة الأم وإنتاجها من التمور.

(٣) غرس الفسائل صغيرة العمر أفضل كثيرا، حيث أن هذه بدورها سوف تنتج عددا أكبر من الفسائل (بالمقارنة بالفسائل الأكبر عمراً).

وعند تجذير الفسائل ينبغي أخذ العوامل التالية في الاعتبار: حجم الفسائل (وعادة ما يعبر عنه وزنيا)، ونوعها (عليا أم سفلى)، وأصلها، وطريقة نزعها وإعدادها للغرس، ومعالجتها بعد الغرس (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). ولتحفيز التجذير ينبغي أن تتلامس الفسيلة مع التربة الرطبة لمدة لا تقل عن اثني عشر شهرا قبل النزع. ويلاحظ أن إنتاج الفسائل ذو طابع صنفي أساسا، وإن ارتبط في بعض الحالات بالمناخ الرطب. ويمكن تثبيت صناديق أو أكياس بلاستيكية (مصنوعة من مادة هسيان) حول قاعدة الفسيلة العليا. ومن الأساليب الأخرى تركها على الشجرة الأم لحين نضوجها، ثم تنزع وتزرع في مشتل (**الشكلان ٣٨- أ، و ٣٨- ب**).

*** تقليم الفسائل**

وعندما يكون الغرض هو إنتاج فسائل لا ينبغي نزع أي السعف الأخضر من الفسائل نظرا لأن نمو الفسائل يتناسب طرديا مع مساحة سعفها. وعندما يتم انتقاء الفسائل الأكبر لكرياتها في العام التالي لابد من الاحتفاظ بكافة سعفها لحين نزع الفسائل ذاتها. وعندما يعرقل السعف عملية الزراعة يمكن ربطه معها. وإذا ازدحمت النخلة بالفسائل يمكن تقليمها بحيث لا يتبقى لها سوى ٥-٦ من الفسائل الكبيرة، ويؤخذ في الاعتبار توازن النخلة، ويتم نزع الفسائل الأخرى الأصغر كلية (إذا لم يكن هناك حاجة لها)، أو كريات سعفها من نقطة قريبة من البرعم لتعطيل نموها.

*** نزع الفسائل**

وبعد ثلاث إلى خمس سنوات من الارتباط بالنخلة الأم (ويعتمد الأمر على الصنف) تكون الفسائل جذورها الخاصة، وتبدأ في إنتاج جيل ثان من الفسائل. وعند بلوغ تلك المرحلة تكون جاهزة للنزع (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨).

ونزع الفسائل من الأشجار الأم عملية تحتاج لعناية ومهارة (وكلاهما يكتسب من الخبرة)، ويقوم بها عادة اثنان من العمال المهرة، وتبدأ بالري قبل النزع بعدة أيام، ثم تحفر التربة لإزاحة التراب من حول الفسائل، ويستخدم في ذلك جاروف حاد ذي نصل مستقيم، على أن تترك كرة من التربة بسمك ٥ -٨ سنتيمتر متصلة بجذور الفسيلة، وبحيث تكون نقطة الاتصال مكشوفة على كل من جانبيها. ولا ينبغي قطع الجذور إلى نقطة أقرب مما ينبغي، حيث أن غالبية الجذور المقطوعة تموت، كما تتعرض الجذور الناشئة لتوها للإصابات (نيكسون، و كاربنتر، ١٩٧٨).

ويفضل استخدام إزميل مصمم خصيصا لنزع الفسائل، وهو آلة ذات نصل مستطيل مصنوع من الصلب المعالج، وملحوم بمقبض مصنوع من الحديد الجامد، وأحد جانبي النصل مسطح بينما الجانب الآخر مائل (مشطوف) بحيث يشكل حافة قاطعة حادة. ويقترح أن تكون أبعاد ذلك الإزميل على النحو التالي: عرض النصل ١١ سنتيمترا، وطولة ٢٢ سنتيمترا، وسمكه ٢,٥ سنتيمترا، وطول المقبض ١٢٠ سنتيمترا، وسمكه ٣ سنتيمترا (**الشكل ٣٩**) ولابد من قطع السعف السفلى، ويربط الباقي معا لتسهيل التناول. وما أن تزال الألياف وقواعد السعف القديمة، وما أن يحدد موضع الفسيلة بالنخلة الأم حتى يبدأ القطع الأول على جانب قاعدة الفسيلة القريب من الجذع الأساسي، على أن يوضع جانب الأزميل المسطح على النقطة الضعيفة للفسيلة، والجانب المائل (المشطوف) في اتجاه النخلة الأم. وفي كل الأحوال ينبغي تجنب إصابة النخلة بأي ضرر، كما لا ينبغي إتلاف قلب الفسيلة الهش. كما يتعين أن تتم عملية القطع في جانب واحد لضمان الحصول على سطح أملس. وبعد اكتمال نزع الفسيلة تقطع أعقاب السعف القديمة، والسعف السفلى بالقرب من الليف، ويترك الجزء القاعدي عاريا بدون سعف. ويحتفظ بعدد من السعف (١٠-١٢) حول البرعم، وتربط هذه بقوة معا على ارتفاع من ٦-٨ سنتيمترا فوق البرعم باستخدام حبل ثقيل أو سلك. ويتم أيضا قطع الأجزاء الطرفية من السعف والتي تمتد لأبعد من الربطة (٢٠ سنتيمترا فوق الطرف الأوسط للفسيلة) (**الشكل ٤٠**). وينصح بتغطية السطوح المقطوعة لكل من الفسيلة والنخلة الأم بكبريتات النحاس (أو أي منتج يحتويها) لمنع الإصابة بالدايبلوديا (Diplodia) وغيرها من الطفيليات. ويعتمد بقاء الفسائل المقطوعة إلى حد كبير على الصنف. ولقد ثبت أن الفسائل للصنف "مجهول" أكثر صعوبة من تلك الخاصة بالصنفين "دقلة نور"، و "زهدي" من حيث الثبات والبقاء.

وفي أماكن مثل فزان (ليبيا)، وبعض المناطق في العراق والمملكة العربية السعودية، وحضرموت (اليمن) لا يتم نزع الفسائل إطلاقا، وتستمر هذه في النمو خارج النخلة الأم منتجة تجمعات كبيرة تتألف من مئات من الفسائل، لكن أيا منها لا يكون جذعا، وبالتالي فإن محصولها قليل (دوسون، ١٩٨٢).

*** غرس الفسائل**

ينصح بعدم غرس الفسيلة في الحقل أو المزرعة مباشرة بعد نزعها من النخلة الأم، فمن الضروري وضع الفسيلة بعد نزعها في مشتل لمدة سنة أو سنتين لضمان قدرتها على البقاء، ولمنع النمو غير المتكافئ للمزرعة.

ويكون نمو الفسيلة أسرع وأبكر في غالبية أصناف التربة عندما يتم إعداد الحفر قبل شهر أو شهرين من عملية الغرس. وينبغي أن يكون حجم الحفرة متر مكعب، وتملأ بمخلوط من تربة سطحية، و١٠-١٥ كيلوجراما من السباخ (السماد العضوي) الجيد (والذي يحتوى على نسبة صغيرة جداً من المواد غير الناضجة)، وأسمدة (نيتروجينية وفوسفاتية وبوتاسيومية)، وتروى الحفرة عدة مرات بعد ملئها على هذا النحو لتسريع تحلل السباخ، وأيضاً لتمكين التربة المختلطة تلك من الاستقرار في الحفرة. ويمكن استخدام السباخ المتعفن تماما في الحفر التي يتم إعدادها، وريها قبل الغرس بفترة قصيرة، ويتعين في تلك الحالة مراعاة وضع السباخ (والأسمدة الأخرى) على عمق يسمح بنشوء طبقة من التربة بسمك لا يقل عن ١٥-٢٠ سنتيمتر بين السباخ وقاعدة الفسيلة.

وينبغي أيضا مراعاة أن تكون قاعدة سعف الفسيلة فوق مستوى التربة وبشكل ظاهر. ومن الأهمية غرس الفسيلة على عمق يساوي أقصى قطر لها لمنع تعفن القاعدة (ويحدث التعفن إذا تم الغرس على عمق غير مناسب)، وأيضا لمنع وصول الماء إلى الألياف الحرة القريبة من البرعم، الأمر الذي يسبب جفافها (إذا كانت مرتفعة أكثر مما هو ضروري). وينبغي أن يكون قطر حوض المياه حول الفسيلة المغروسة من ١,٥ إلى ١,٨ مترا، وبعمق من ٢٠-٣٠ سنتيمترا (**الشكل ٤١**).

وينبغي المحافظة على رطوبة التربة بالقرب من الفسائل حديثة الغرس في كل الأوقات وذلك عن طريق الري الخفيف المتكرر. ويعتمد عدد مرات الري على نوع التربة، فالتربة الرملية تماما تحتاج لري يومي خلال فصل الصيف الأول، أما أصناف التربة الثقيلة فتحتاج لري مرة واحدة في الأسبوع. وفي غالبية أصناف التربة يتم الري يوما بعد يوم، أو كل ثلاثة أيام. وخلال الأسابيع الست الأولى (أو حتى ظهور بوادر نمو جديد) ينبغي على زراع النخيل تفقد الفسائل التي تم غرسها للتأكد من أن التربة السطحية لا تجف وتنكمش بعيدا عنها. وللحفاظ على الرطوبة يوضع مِهاد (طبقة / فَرشة) من القش أو التبن حول الفسيلة، كما أن مكافحة الأعشاب تحسن الدُبال في حوض الفسيلة المفروشة (**الشكل ٤١**).

ومن ناحية أخرى ينبغي حماية الفسائل صغيرة العمر وكذا الشتلات المستنبطة بتقنية زراعة الأنسجة من الأحوال المناخية القاسية (الشمس والرياح خلال فصل الصيف الأول، والبرودة في فصل الشتاء التالي)، وأيضا من بعض الحيوانات (الأرانب وغيرها من القوارض). ويوصي في هذا الصدد باستخدام شباك التظليل المصنوعة من الخيش، أو خيام مصنوعة من سعف النخيل (**الشكل ٤٢**)، على أن يترك السعف مفتوحا بما لا يعوق نمو النبات إلى أعلى. وفي ناميبيا (نصف الكرة الجنوبي) هناك فترتان مناسبتان للغرس: فبراير / مارس؛ سبتمبر / أكتوبر، والأولى هي الأفضل لأنها تتيح وقتا أطول للقمم النامية لتثبيت نفسها قبل حلول الصيف الحار في العام التالي، رغم أنها في تلك الحالة تتعرض للبرودة خلال شهور الشتاء (يونيه، يوليه، أغسطس) بينما النبات لا يزال في مرحلة التثبيت الأولية. أما الفترة الثانية (سبتمبر / أكتوبر) فهي تتجنب درجات الحرارة المنخفضة، وتتعرض لاحقا لدرجات حرارة أعلى بما يسمح بنمو نشط يعقبه حلول الصيف الحار (ديسمبر – يناير).

وتلخيصا لما سبق فإنه وإن كانت طريقة نزع وغرس الفسائل تؤتي بنخيل مطابق للأصل فإنها طريقة غير عملية من حيث الإكثار على نطاق واسع، ومن ثم فهي لا تلبي الطلب الكبير على المادة النباتية. وتلقى الاعتبارات التالية الضوء على جوانب القصور في تلك الطريقة:

- يقتصر إنتاج الفسائل على فترة معينة من عمر النخلة (مرحلة خضرية قصيرة تمتد من ١٠-١٥ سنة).
- وخلال تلك الفترة القصيرة تنتج النخلة عددا محدودا من الفسائل (٢٠-٣٠ على الأكثر ووفقا للصنف).
- بعض الأصناف ينتج فسائل أكثر مما تنتج أصناف أخرى (وبعضها لا ينتج فسائل على الإطلاق).
- قد تفقد العينات الفريدة التي ليس لها فسائل إذا لم يتم الإكثار منها بطريقة أخرى.
- وعلى أساس الرعاية التي تحظى بها الفسائل (قبل وبعد الغرس) يتحدد معدل بقائها، وهو متدني عادة.
- يؤدي استخدام الفسائل في الإكثار من النخيل إلى انتشار أمراض وآفات تلك الأشجار.
- الإكثار عن طريق نزع وغرس الفسائل عملية صعبة وتحتاج لعمالة كبيرة وماهرة، ومن ثم فهي مكلفة.
- وبمقارنة الإكثار عن طريق غرس النوى، بطريقة استخدام الفسائل التي هي براعم إبطية خضرية نجد أن للأخيرة المزايا التالية:
- الثمار الناتجة ثمار مطابقة تماما لثمار النخلة الأم، الأمر الذي يجعل المحصول موحدا.
- تثمر الأشجار الناتجة عن غرس الفسائل أسرع كثيرا من تلك التي تنتج عن غرس النوى بحوالي ٢-٣سنة

٤- الإكثار بزراعة الأنسجة

عانت المجموعة النباتية المعروفة باسم النخيل من الإهمال في صورة عدم تفهم نموها وإمكانية الإكثار الخضري منها، وذلك رغم أهميتها الاقتصادية في المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية. وللأسف فإن الإكثار السريع لنخيل التمر، وكذا الإكثار من عينات فريدة أمر عسير نظراً لمحدودية ما تنتجه من فسائل، وحقيقة أن إنتاج الفسائل قاصر على فترة معينة من عمر النخلة. وكما ذكرنا آنفا فإن الإكثار من أجناس وأنواع التمور بغرس النوى أمر غير عملي.

وتسمى أساليب الإكثار باستخدام تقنية زراعة الأنسجة : بالإكثار المختبري، وله العديد من المزايا (إذا قورن بالأسلوبين المذكورين آنفا)، ويتيح ما يلي:

- الإكثار من الأصناف المنتقاة السليمة والخالية من الأمراض والآفات، والمقاومة للبيوض.
- الإكثار من الفحول التي تحمل حبوب لقاح من صنف أرقى وذات خصائص ميتاجزينية مفيدة، ويمكن الإكثار منها بسهولة وبسرعة.
- الإكثار على نطاق واسع.
- ليس لها تأثير موسمي على النباتات نظرا لأنه يمكن الإكثار منها تحت ظروف يتم التحكم فيها داخل المختبر طوال العام.
- إنتاج نباتات ذات تركيب جيني موحد (خصائص موحدة).
- يتم الإكثار من أجناس مستمدة من أرقى الأصناف الموجودة، أو من مهجنات (F1) من مختارات سابقة، ومن بارضات فحسب.
- ضمان التبادل السهل والسريع للمواد النباتية بين مختلف المناطق في البلد الواحد، وبين البلدان المختلفة دون أي خطر لانتشار الأمراض والآفات.
- التوفير في النفقات عندما يكون الإنتاج على نطاق واسع هو الهدف.

ويلاحظ أن النجاح في الإكثار مختبريا من النباتات ذات الفلقة الواحدة قد اقتصر على عدد محدود من الأصناف العشبية. وبالمثل فإن غالبية الأصناف ثنائية الفلقة والتي تم بنجاح زراعة أنسجتها هي أيضا من الأصناف العشبية. ولقد افترض أن إمكانية الإكثار من النباتات الخشبية باستخدام تقنية زراعة الأنسجة أقل كثيرا منها في حالة النباتات العشبية. وحتى عشرين عاما مضت كان النجاح ضئيلا في تحسين لحاء النخيل والمحافظة عليه. ولقد استخدمت أساليب زراعة الأنسجة لإنتاج أجناس عديدة من النباتات وأنواع النخيل ذات الأهمية الاقتصادية، أي نخيل جوز الهند، ونخيل الزيت، ونخيل التمر (شيخ وآخرون، ١٩٨٩).

وفي إطار استعراض زراعة أنسجة نخيل التمر فإن التصنيف الذي اتبع هو ذلك الذي يقوم على السلوك والأساليب المرتبطة بتقنية زراعة الأنسجة ككل من حيث تطبيقاتها في مجال نخيل التمر (زايد و جربي، ١٩٨٤؛وزايد ١٩٨٥ و ١٩٨٦-أ و ١٩٨٦- ب). كذلك فإن هذا الاستعراض يوضح خلفية طرق الإستنساخ، كما يعرض مختلف النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام مزارع الأجنة، والأنسجة المرستيمية (القمم النامية والبراعم)، والأنسجة المتميزة (السعف، والساق، والنورة والأجزاء الجذرية).

٤-١ زراعة الأجنة

تنطوي زراعة الأجنة على أخذ الجنين تعقيميا من النواة وغرسه في وسط مغذي معقم (هوديد، ١٩٧٧). ويذكر أن لزراعة الأجنة عدة تطبيقات في بحوث النبات، فهي تستخدم لإنقاذ الأجنة التي تفشل في النمو بشكل طبيعي في الثمار أو في النوى، كما تستخدم لإنتاج أجنة عن طريق التهجين متداخل الخواص حيث تكثر الإندوسبيرمات المعيبة (الأنسجة التي تحتوي على الغذاء داخل النواة) (جونسون و ستيرن، ١٩٥٧). كذلك فقد تستخدم زراعة الأجنة لتقليل فترات الخمول الطويلة الناجمة عن معوقات طبيعية أو كيمائية موجودة في التربة أو في النواة (هوديد، ١٩٧٧). وعندما يتم زراعة الأجنة المنزوعة مختبريا بعيدا عن تلك المعوقات فإنها عادة ما تنبت في الحال. كذلك فقد اختيرت الأجنة المنزوعة لتكون مادة ازدراعية في دراسات الأيض (راجافان، ١٩٧٦). وبالمثل فقد تفيد زراعة أجزاء الأجنة المنزوعة في دراسة نمو وتطور الميرستيمات الأولية، وتكوين الأعضاء، والتفاعل بين الأعضاء المختلفة (رابيشول و جاز، ١٩٧٤). وكانت زراعة الجنين خارج النواة قد تمت لأول مرة على النباتات من فصيلة الصليبيات (ذات الفلقين) (هانج، ١٩٠٤)، ومن وقتها أصبحت إجراءً روتينياً.

وفيما يتعلق بنخيل التمر وغيره من أشجار النخيل فإن رابيشولت (١٩٦٢) كان أول من لاحظ تكون الكالس وحث الجنين، وذلك من خلال تجاربه على أجنة نخيل الزيت. ثم أفاد ريفيني (١٩٧٩) بتكون الكالس والجذور المستمدة من أنسجة الغمد في أجنة نخيل التمر الفلقية في أوساط تحتوى على حمض خليك النافتالين، وأن ذلك الكالس استمر في النمو وتوزيع الجذور بعد إعادة زراعته في وجود قطعة من الغلاف الفلقي. كذلك فقد تمكن عمار و بن باديس (١٩٧٧) من تكوين لحاء عضوي من الغلاف الفلقي لجنين نخيل التمر والزيجوتي النابت من داخل المختبر. ولقد زرع رينولدز و موراشيج (١٩٧٩) مختبريا مواد جينية من تشاما دوريس كوستاريكانا أورست، و هويا فورستريانا بيك، وفينكس داكتيليفيرا. فقد غرسا تمورا خضراء تم جنيها بعد شهرين أو ثلاثة من التلقيح في وسط تم تخصيبه بـ /٢,٤- حامض الخليك، الحبيبي، بعدها نما لحاء في لون القشدة. ولقد ترتب على نقل هذا الكالس الحبيبي إلى وسط خالٍ من الأكسين نشوء العديد من الأجنة اللاجنسية. كذلك فقد انتجت الأجنة

الزيجوتية الناضجة المزروعة في أوساط مغذية تحتوي على الفحم النباتي ومستويات عالية من الاوكسين (١٠، ١٠٠ ملليجرام/من حامض الخليك النفتالي) لحاءً عقيديا (تسيرات، ١٩٧٩). ونجم عن تكرار المزرعة تكون بارضات. ولقد وصف تسيرات و دي ماسون (١٩٨٠) تكون البارضات في مزارع أنسجة نخيل التمر، وتبين أن النمو التكويني للأجنة اللاجنسية من الكالس قد توازي تماما مع إنبات الأجنة الزيجوتية المقطوعة مختبرياً (**الشكل ٤٣**).

ولقد قام زايد وتسيرات (١٩٨٤) بدراسة مسحية لإثبات إنتاج الأجنة المنزوعة للحاء. ففي المناطق الرملية زرعت أجنة منزوعة من بذور ناضجة لثمانية وثلاثين نوعا في وسط موراشيج، و سكوج (بعد تعديلة) يحتوى على ٣ جرام من الفحم النباتي النشط، و١٠٠ ملليجرام /٧-١، ٢,٤-D، و٣ ملليجرام ٦-N (٢- أيروبنتل) أدينين. ومن بين تلك المزارع الجينية أنتج ثمانية عشر صنف لحاءً هائلا بعد إعادة الاستزراع لمدة ستة شهور. كذلك فقد تمكن زايد (١٩٨٧) من زراعة أجنة نخيل التمر لمتابعة نموها، ويوضح **الشكل (٤٤)** التسلسل الزمني للإنبات.

٤-٢ زراعة الأنسجة الميرستيمية لنخيل التمر

عند مقارنة أطراف الفسائل العرضية مختبرياً بزراعة مصادر ازدراعية أخرى اتضحت الأمور التالية:

(١) القمم النامية والبراعم الجانبية محمية بحراشيف البراعم والسعف، وهي عادة ما تكون أسهل من حيث تعقيم السطح بالمقارنة بالجذور والسيقان المزروعة (موريل، ١٩٦٠).

(٢) تؤدي زراعة الأطراف النامية أو البراعم إلى تواجد طرف كامل، ومن ثم فالمطلوب هو حث الجذور فحسب لإنتاج بارضه كاملة (موريل، ١٩٦٥؛ و وليامز، ١٩٧٤).

(٣) تكون خلايا أطراف القمم والبراعم ذات مجاميع صبغية (كروموزومية) أكثر توافقا من تلك المستمدة من مناطق ميرستيمية بدرجة أقل (موراشيج، ١٩٧٥). ويفترض أن البارضات المستمدة من المناطق الميرستيمية الطبيعية يحتمل أن تكون جنسية، ومن ثم تنبت أسرع من المصادر الازدراعية الأخرى.

ولابد من التمييز بين مزارع البراعم ومزارع الميرستيم القممي. وتنطوي مزرعة البرعم الجانبي على نمو قمة خضراوية بدائية كاملة. أما مزرعة الميرستيم القممي فهي من الناحية المثالية تتضمن كريات ونمو قبة القمة والتي يكون قطرها عادة أقل من ٠,١ ملليمتر، وطولها ٠,٢٥ ملليمتر مصحوبا أحيانا بقليل من السعف الطليعية (ويفضل ألا يحدث ذلك) (كاتر، ١٩٦٥). وعلى النقيض من التوسع في زراعة أنسجة قمم النباتات العشبية فإن قليلا من المحاولات تم بالنسبة لزرع أنسجة قمم النباتات الخشيبية مختبريا (دي فوسارد، ١٩٧٦)

٤-٢-١ زراعة القمم النامية لنخيل التمر

خلال تجاربهما على نخيل التمر ونخيل الزيت قام شرويدر (١٩٧٠)، وستاريتسكي (١٩٧٠) على الترتيب بزراعة الأطراف النامية مختبريا، وحققا قدرا من النجاح. غير أن غالبية الأطراف المقطوعة قد عجز عن النمو، أو لم يظهر أي نمو جذري. ولقد وجد ريفيني وآخرون (١٩٧٢) أن زراعة الأطراف النامية لنخيل التمر قد استجابت لمنظمات النمو، ولكن النمو الأمثل للسعف لم يحدث إلا عندما اشتملت الأوساط على ٠,١ ملليجرام / حمض الخليك النفتالي، و ٠,٠١ ملليجرام /١ كاينتين. وأحيانا تكون الكالس عند السطح المقطوع للطرف، خاصة في الضوء المعتم حيث تتواجد تركيزات منخفضة الأوكسين و/ أو السيتوكنبين. وعموما كان هذا الكالس قصير العمر، ولم تنجح إعادة ازدراعة (ريفيني، و كبنيس، ١٩٧٤).

ولقد لاحظ الحناوي و والي (١٩٨٧) وجود بعض النمو في براعم مزارع نخيل التمر، وأفادا بأنه بإضافة ٢٠٠ ملليجرام /١ من الفرمنتول إلى وسط موارشيج و سكوج يحتوى على ١,٠ ملليجرام /١ أوكسين وكاينتين، وباستخـــدام درجة حرارة حاضنة مقدارها ٢٥ مئوية حدث التميز البرعمي بنسبة ٦٠٪ وفي تجاربهم على أطراف نامية من نخيل التمر حقق تشارما وآخرون (١٩٨٠) نجاحا محدودا في تنميتها نظرا لتحول الأنسجة والأوساط إلى اللون البني.

ولقد وجد تسيرات (١٩٧٩) من خلال استزراعه للأطراف النامية لنخيل التمر أن التركيز العالي للأوكسين (١٠-١٠٠ ملليجرام /١ حمض الخليك النفتالي، D-٢,٤) قد تسبب في انخفاض وزن الزريعة، وحال دون نمو الطرف، وإن حفز تكون لحاء عقيدي أصفر - أبيض. ولقد كانت تلك العقيدات مؤشرا على نشوء أجنة لاجنسية. ولقد تبين أن نقل الكالس إلى وسط مغذي يحتوي على مستويات أقل من الأوكسينات، مثل ٠,١ ملليجرام /١ حمض الخليك النفتالي، D-٢,٤ يسمح للطرف بالنمو. ولقد تبين كذلك أن الأطراف الذكرية والأنثوية تنمو جيدا وبدرجة متساوية. لكن ظهور الجذور كان غير منتظم، ولا يبدو أنه مرتبط بتركيب الوسط الغذائي.

ولقد استزرع زايد و تسيرات (١٩٨٣- ب) أطرافا لنخيل التمر من شتلات بالغة وفسائل، وشتلات ناتجة عن غرس النوى، وبارضات لا جنسية، وذلك باستخدام وسط مغذي موراشيج ، و سكوج يحتوى على ١٠ ملليجرام /١ حمض الخليك النفتالي، وتم الحصول على استجابات تكوينية تفاضلية ، وجاءت وفقا لنوع المادة المزدرعة والمصدر الأم (**الجدول ٣٣**).

كذلك فقد حدد المؤلفون ذاتهم أثر العديد من الأوكسينات والسيتوكينينات في نمو طرفيات وميرستيمات البارصات (**الجدول ٣٤**).

ولقد تألفت أطراف المواد المزدرعة من القبة مصحوبة باثنين إلى أربعة سعفات طلعية، وتراوح الحجم بين نصف ملليمتر، وواحد ملليمتر مكعب ولقد تم زراعة الميرستيمات والطرفيات في وسط موراشيج و سكوج معدل يحتوى على ٣ ملليجرام من الفحم النباتي المنشط، ٠,١ – ٣٠٠ ملليجرام ل١- حمض الخليك النفتالي، D-٢,٤، وحمض الإندوليكتيك، وحمض الإندوليبوتايريك، وحمض٤- كلوروفينوكسياتيك، 2iP. ولقد حدث أفضل تجدد منتظم للطرفيات في الأوساط الغذائية التي احتوت على ١٠ ملليجرام L-١ حامض الخليك النفتالي ، أو كاينتين للحصول على تجذير وتعزيز نمو الطرفيات. ولقد تحقق أفضل تجذير باستخدام ٠,١ ملليجرام L- ١ حامض الخليك النفتالي مع ٦٣٪ من الجذور العارضة بعد الممر الأول للمزرعة. كذلك فقد حدث نمو خارجي للبراعم الإبطية من الطرفيات التي زرعت في أوساط تحتوى على ٠,٠١، ٠,١ ملليجرام ١-حامض الخليك النفتاليL فحسب.

الجدول (٣٣) التكوينات التي تم الحصول عليها
من مزارع طرفيات مستمدة من مصادر مختلفة للمواد الازدراعية

مصادر المواد الازدراعية*	البقاء / المعالجة (٪)	نمو الطرفيات / المزرعة (٪)	طول الطرفيات / المزرعة (سم)	السعف / المزرعة	التجذير / المزرعة (٪)
النخلة البالغة	٧٠	٨٥	٠,٧١±٢,١٢	٠,٥± ١,٥	–
الفسيلة الحديثة	٧٨	٨٠	٠,٦٩± ٢,٧٥	٠,٦± ٢,٥	–
النخلة النابتة من بذرة	٨٥	١٠٠	٠,٦٥ ± ٢,٣٥	٠,٠±٢,٠	٦٠
البارضة اللاجنسية	٩٥	١٠٠	٠,٣٩±١,٦٧	٠,٤±٢,٢	٨٠

**** استخدم ما بين ١٥ و ٢٠ مزرعة لكل معالجة، وسجلت النتائج بعد ثمانية أسابيع من الغرس.***

٤-٢-٢ زراعة براعم نخيل التمر مختبريا

تفيد المعلومات المتوفرة بأن غالبية براعم نخيل التمر يموت خلال فترة ٣٠-٥٠ يوما بعد زراعتها مختبريا (ريفيني و كبنيس، ١٩٧٢؛ شرويدر، ١٩٧٠)، إذ لا ينمو سوى البراعم الكبيرة المميزة بوضوح حيث اتسعت سعفها، بل وأنتجت سعفا إضافية. ولقد قام تسيرات، (١٩٧٩)، و زايد (١٩٨١) ببحث ظروف وشروط نمو البراعم فوجدا أن الطرفيات والبراعم الجانبية قد نمت جيداً وبشكل متساوي يفي وسط مُغَذٍّ. كذلك فقد تم إعداد مزارع للحصول على الكالس من البراعم الإبطية من فسائل لأشجـــار نخيل التمر التي يتراوح عمرها بين عامين وأربعة أعوام. ولقد وجد زايد و تسيرات (١٩٨٣- ب) أن لحاء البراعم الإبطية المزروعة نوعيا في أوساط مغذية خالية من الفحم النباتي، ومضافا إليها ٠,١ ملليجرام/١ حمض الخليك النفتالي قد أنتجت بارضات عرضية. كذلك فقد وجد

تسيرات و دي ماسون (١٩٨٠) أنه باستخدام أوساط مغذية خالية من 2.4D و2iP تكون لحاء البراعم من نوعين متميزين من الأنسجة: نسيج غير متماسك سهل التغثيث، ونسيج محكم ومكتمل. ولقد تألف الصنف الأول من الكالس من خلايا كبيرة غير ميرستيمية، ومجموعات غير منتظمة ومتحوصلة بشكل كبير تراوح قطرها بين ٢٠ و٤٠ ميكرومتر. ولم يدخل ذلك النسيج في تكوين الجنين، ووجد بصفة عامة محيطا بالمجموعات المتحوصلة والتي تألفت من خلايا سيتبوبلازمية كثيفة تحتوى على قليل من الجوفات وكان قطرها عادة من ٨-٢٠ ميكرومتر. ولقد كان تكون الحزم الوعائية داخل النبتة اللاجنسية في مرحلة ثماني أسابيع من العمر مقابلا لما وجد في النبتة الزيجوتية. وابتداء من قاعدة السعف صغيرة العمر، والأنسجة الرقيقة، والطرفيات أو البراعم الإبطية في الفسائل لنخيل التمر (**الشكل ٤٥**)، وباستخدام وسط موراشيج و سكوج بنصف قوته، أو وسط بوشزن مضافا إليه أوكسينات مختلفة بتركيز بسيط، ظهرت البراعم بعد ستة شهور من الزراعة المختبرية (بوشزن وآخرون، ١٩٨٦) (**الشكل ٤٦**).

الجدول (٣٤): تأثير مُنَظِّماتْ النمو في نمو طرفيات نخيل التمر

مستويات الاختبار	النسبة المئوية لنمو الطرفيات ونوع منظم النمو					
(ملليجرام/١)	NAA	2.4-D	IAA	كاينتين	BA	2iP
٠,٠	٥٨	٥٠	٤٢	٨٠	٥٨	٨٠
٠,١	٥٨	-	-	٦٠	٦٧	٦٠
٠,٣	٦٧	٤٧	٣٣	٤٠	٥٨	٤٠
١,٠	٥٨	٥٣	٤٢	٥٣	٥٠	٥٣
٣,٠	٦٧	٥٣	٣٣	٦٦	٥٨	٦٦
١٠,٠	٧٥	٥٣	٣٣	٧٣	٣٣	٧٣
٣٠,٠	-	٦٧	٥٠	-	٣٣	-
١٠٠,٠	٧٥	١٣	-	٦٠	٤٢	٦٠
٣٠٠,٠	٥٨	٦	٢٥	٥٣	٤٢	٥٣

ولقد لوحظ أن التجذير المبكر لأنسجة نخيل التمر يقلل تضاعف البراعم، وأيضا يكون مسئولا عن إعاقة ظهورها. ولحل تلك المشكلة تم زراعة قواعد السعف صغير العمر للفسائل لنخيل التمر في ثمانية أوساط مغذية مختلفة، وبمستويات مختلفة لمنظمات النمو (أنجارن و زايد، ١٩٩٣). ولقد مكن المستوى العالي من الأوكسينات، خاصة حمض الخليك النفتالي، من تكوين الجذور، ونمت تلك الجذور سريعا بعد إعادة الزراعة في وسط يحتوى على مستوى أدنى من الأوكسينات. ويضاف إلى ذلك أن تكوين الأعضاء تعرض لإعاقة شديدة في الأوساط ذات التركيز الأوكسيني الأدنى.

وظاهرة تزجج أنسجة نخيل التمر من العقبات التي تحول دون الإكثار مختبريا من بعض الأصناف والأجناس المنتقاة. وللتغلب على تلك المشكلة تم اختبار أربعة أوساط مغذية ذات محتوى مختلف من الأمونيوم (النشادر) بعد أن تم اختبار النسبة الكلية للنيتروجين باستخدام السعف القاعدي صغير العمر المأخوذ من الفسائل للصنف "أجويليد" (بوقرفاوي و زايد، ١٩٩٣). ولقد تبين أن الأمونيا يلعب دورا هاما في عملية التزجيج تلك. فالمستويات المرتفعة من نترات الأمونيوم تسرع النمو، ومن ثم تؤدي إلى زجزجة الأنسجة (٤٦ إلى ٥٣٪ من المزارع)، بينما انخفضت النسبة إلى ١٤-١٩٪ في الأوساط ذات المستوى الأدنى من نترات الأمونيوم.

٤-٣ زراعة نخيل التمر عالى التميز مختبريا

٤-٣-١ زراعة السعف

لقد تكون الكالس من سعفة لنخيل التمر ناشئة عن غرس النواة (شرويدر، ١٩٧٠)، مما أدى إلى نشوء الجذور بعد ذلك بعدة شهور. سولقد توصل ريفيني و كيبينس (١٩٧٤) إلى نتائج مماثلة. ففي دراستهما بقي السعف الطليعي وتمدد في المزرعة، خاصة في وجود الضوء. ولقد تبين أن إضافة منظمات النمو بتركيزات ٠,١ ملليجرام/١ وأعلى قد أضرت بالسعف. ولقد وجد إيونز و بليك (١٩٧٧) من خلال بحوثهما على سعف نخيل التمر أن تكون الجذور يتحسن في وجود مستوى منخفض من الغاز والأوكسينات، وبخفض إما مستوى المواد المعدنية، أو مستوى السكروز. فعندما أعيد زراعة عنق السعفة المأخوذة من مادة ازدراعية في وسط ذي مستويات عالية من الأوكسينات تكونت الجذور خلال ستة أسابيع (إيونز، ١٩٧٨). ولم يؤثر وجود مستويات عالية من السيتوكينين، ولا مستويات منخفضة من السكروز تأثيرا سلبيا في نشوء الجذور، وإن حدث ذلك التأثير عند استخدام وسط يحتوى على مستوى عالٍ من السكروز، ومنخفض من الستوكينين. ولقد تمكن بولين وآخرون (١٩٧٩) من الحصول على بعض الكالس عند قواعد سعف صغير العمر. ولقد تكونت البراعم في المنطقة الواقعة بين السعف صغيرة العمر ومحور النورة، كما نشأت الجذور في الوسط موراشيج و سكوت مضافا إليه خليط من الأوكسينات عند مستويات منخفضة مثل ١,٢، ٣ ملليجرام/١ حمض البيوتريك الأندولي، حمض الخليك النفتالي على التوالي. ولقد لاحظ تشارما وآخرون (١٩٨٠) ذلك الكالس في عنق سعفة نخيل التمر والذي نشأ في الوسط الذي استخدمه ستارتسكي (١٩٧٠)، أو تركيبته إيونز المعدنية (إيونز، ١٩٧٦). وخلال تجاربه على مواد نباتية ازدراعية من سعف مأخوذ من أشجار نخيل بالغة، وفسائل، وبارضات، ونبتات جنسية، وجد زايد أن لحاء السعف المعاد استزراعه والمأخوذ من شتلات ناتجة عن غرس النوى أو البارضات اللاجنسية هو وحده الذي أنتج جذورا.

٤-٣-٢ زراعة الساق

وخلال بحوثهم على نخيل التمر توصل ستاريتسكي (١٩٧٠)، و سميث و توماس (١٩٧٣) إلى لحاء أبيض على عدد قليل من زريعات السيقان، وتوصل إيونز (١٩٧٨) إلى الكالس ذاته خلال تجاربه على نخيل التمر ونخيل جوز الهند. لكن المحاولات اللاحقة لإعادة زرع الكالس قد باءت بالفشل. ولقد أوضح تسيرات (١٩٧٩) أن سيقان المواد النباتية المأخوذة من الفينكس قد كبرت بشكل ملحوظ خلال الأسابيع القليلة الأولى من الزرع. وترتب على إعادة الزرع في أوساط جديدة تكون لحاء عُقيدي غير قابل للتفتيت، ومنه أمكن استنباط بارضات. كذلك فقد نجح بولين وآخرون (١٩٧٩) في تكوين الكالس من خلال تجاربهم على أنسجة سيقان نخيل التمر.

٤-٣-٣ زراعة النورة

ولقد تم زراعة النورات الخاصة بأنواع مختلفة مختبريا (نيتش، ١٩٦٣). فمنذ عام ١٩٧٣ حاول العديد من الباحثين زراعة نورات نخيل التمر، وتم ازدراع مواد نباتية من نورات فحول وإناث نخيل الزيت في العديد من الأوساط، ونمت بشكل عادي إلى حد ما، إلا أنه لم ينشأ أي لحاء (سميث و توماس، ١٩٧٣). ولقد افترض أن المستوى العالي من الأوكسين يعرقل النمو الطبيعي، وهو ما تأكد لاحقا بالنسبة لنخيل التمر (إيونز و بليك، ١٩٧٧). فلقد تحولت بويضات نخيل التمر، وأنسجتها الكربلية، والإندوسبرم البكري (المتكون من بويضة لم تخصب)، وشماريخ – الثمار تحولت جميعها إلى اللون الأسود خلال ٢٤ ساعة بعد الزرع في أوساط مغذية، ومن ثم فقد ماتت (ريفيني و كيبينس، ١٩٧). كذلك فقد تحولت مزارع الأنسجة التكاثرية للبراعم الزهرية لنخيل التمر (خاصة المتك الذكري) إلى اللون البني، وماتت هي الأخرى بعد أسابيع قليلة من الزرع (تيسرات وآخرون، ١٩٧٤). كذلك فقد وجد دي ماسون و تسيرات، (١٩٨٠) أن إضافة الأوكسينات للأوساط الغذائية تزيد من معدل ظهور الكربلات المتمددة والتي تنشأ افتراضا – عن زهور ذكرية لنخيل التمر.

ولقد تبين أن الكربلات الأثارية الأنثوية لنخيل التمر والتي ظلت حية على الزهور الذكرية قد كبرت وبرزت (تيسيرات، ١٩٧٩). كذلك فقد نشأ لحاء أبيض قابل للسحق عن جدائل البراعم الزهرية (تسيرات وآخرون، ١٩٧٩). وفي بعض الحالات، تكونت جذور وأجنة من مواد نباتية مأخوذة من نورات كوكوس (إيونز، ١٩٧٨)، ومن نخيل التمر (تسيرات، ١٩٧٩). ولم يمكن تكوين جذور من محور النورة الذي يفتقر إلى أنسجة ورقية وميرستيمية. كذلك فقد قام دريرا (١٩٨١) بأبحاث مستفيضة حول زرع نورة نخيل التمر، وتبين أن الاستجابات الجينية التكوينية تعتمد على أصل المادة المزروعة ومرحلتها الفسيولوجية.

٤-٣-٤ زراعة الجذور

كان ستارتسكي (١٩٧٠)، وشرويدر (١٩٧٠) أول من أجرى بحوثا حول زراعة الجذور مختبريا. ولقد تبين أن جذور نخيل التمر والجذور الطليعية لم تَنْمُ. ولقد لاحظ شرويدر (١٩٧٠) أن كريات جذور نخيل التمر قد أتت بجذور ثانوية صغيرة وإن لم تنتج أطرافا. ولقد وجد إيونز (١٩٧٨) أن الجذور المنزوعة المقطوعة من مواد ازدراعية مأخوذة من كل من نخيل التمر ونخيل جوز الهند تواصل نموها وتنتج أجزاءً جانبية عند إعادة زراعتها في أوساط تتألف من سوائل ثابتة. كذلك فإن الكالس يتكون عند طرف منطقة الجذور في الشتلات الناتجة عن غرس النوى (سميث ١٩٧٥؛ و سميث و توماس، ١٩٧٣). ولقد أنتج ذلك الكالس بدوره سعفا وأطرافا. ولقد أفاد باحثون آخرون (تشارما وآخرون، ١٩٨٠) بعدم حدوث نمو بالنسبة لجذور نخيل التمر المزدرعة، وعادة ما تحولت الجذور تلك إلى اللون البني الداكن، ثم ماتت خلال الأسابيع القليلة الأولى من الازدراع. إلا أن زايد و تسيرات (١٩٨٣- أ، و ١٩٨٣ - ب) قد حصلا على بعض الكالس من الشتلات الناتجة عن غرس النوى، ومن جذور البارضات اللاجنسية عندما لم يظهر الكالس أي استجابة جينية تكوينية.

٤-٤ تحول الأنسجة والأوساط إلى اللون البني في عملية زراعة أنسجة نخيل التمر

خلال نمو الأنسجة النباتية وتطورها مختبريا فإنها تستنفذ المغذيات الموجودة في الوسط، وفي الوقت نفسه تطلق موادا يمكن أن تتراكم في المزرعة، مثل الفينولات (حمض الكربوليك). وقد يكون لتلك المواد تأثيرات فسيولوجية شديدة على الأنسجة المزدرعة. فمزارع أنسجة نخيل التمر - مثلها مثل الكثير من مزارع أنسجة النباتات الأخرى - تطلق موادا مشوهة للألوان في الوسط، وهذه تعرقل نموها الذاتي. وبالنسبة لنخيل التمر فإن الإصابة الناجمة عن كريات الأنسجة تكون مصحوبة بإفراز مادة أو مواد داخل الوسط. أما الأعضاء السليمة (الأجنة، والسعف الكامل على الأطراف) فلا يتحول لونها، ومن ثم تنمو جيدا في المزرعة (ريفيني و كيبنيس، ١٩٧٤). ويفترض أن تحول الأنسجة والوسط إلى اللون البني ناجم عن تأكسد البوليفينولات وتكون الجينونز (guinones)، وهذه تسبب تسمم الأنسجة (ماير وميتزلد، ١٩٦٥؛ زايد ١٩٨٧).

ولتقليل ظاهرة تحول اللون إلى البني فقد اقترح موراشيج (١٩٧٤) نقع المواد النباتية المزمع ازدراعها في محاليل من حمض الزّق وحمض الليمونيك قبل عملية الإزدراع، وإضافة الحمضين إلى وسط الازدراع. ولقد قام زايد و تسيرات (١٩٨٣ - أ، و ١٩٨٣ - ب) بنقع المواد النباتية في محلول مضاد للأكسدة (١٥٠ ملليجرام/١ من حمض الليمونيك، ١٠٠ملليجرام/١ من حمض الزّق)، وذلك قبيل المعالجات التعقيمية السطحية. ولقد وجدا أيضا أن إضافة مزيج من المواد الممتصة مثل السترات، والآدنين، والجلوتامين قد عرقل التحول إلى اللون البني في المواد النباتية المأخوذة من نخيل التمر

(غيس وآخرون، ١٩٧٩). ولم يكن ثمة تأثير لإضافة ممتصات أخرى للوسط المغذي، مثل دايهيدروكسنافتالين، ودايمتيلسوفوكسايد، في القضاء على ظاهرة التحول للون البني في المواد النباتية المأخوذة من نخيل التمر (زايد، ١٩٨٤). ولقد أشار أبافاتجروت و بليك (١٩٧٧) إلى أنه يمكن إزالة اللون البني باستخدام وسط متوازن تغذويا، كما نادى البعض بكريات الأجزاء التي تحولت إلى اللون البني خلال عملية الازدراع لمنع انتشاره (زايد، ١٩٨٤). ويُفَضَّل استخدام الفحم النباتي على استخدام السستين وغيره من المواد الممتصـــة لأن الأخيرة تكون سامة عادة إذا استخدمت بتركيزات عالية (زايد ، ١٩٨٤ و١٩٩٠). فلقد أدى إضافة الفحم النباتي بنسبة ٣٪ إلى نمو ملحوظ في جذور وأطراف وأجنة نخيل التمر. ولقد أشار قسطنطين وآخرون (١٩٧٧) إلى أن إضافة الفحم النباتي للوسط المغذي قد أدت إلى استيعاب منظمات النمو المطلوبة لنمو الكالس وتطور الأطراف بالنسبة لنبات التبغ. وبالمثل فقد أشار فريدبورج و إريكسون (١٩٧٥) إلى أن إضافة الفحم النباتي للوسط المغذي تغير خواص ذلك الوسط، ومن ثم يتم اختيار مواد تنظيم النمو عند مستويات عالية (١٠ و١٠٠ ملليجرام/١ على سبيل المثال) بإضافة الفحم النباتي للوسط المغذي للحصول على آثار تفيد الأنسجة (زايد، ١٩٩٠؛ زايد وآخرون، ١٩٨٩).

٤-٥ حفظ طرفيات نخيل التمر بالتبريد

كان تويل وآخرون (١٩٨٩) أول من بدأ دراسة حفظ أجزاء نخيل التمر بالتبريد، وخاصة البلازما الجرثومية. فلقد تم كريات طرفيات من شتلات ناتجة عن غرس النوى عمرها شهران، ومستمدة أصلا من الصنف "مجهول"، ثم ازدرعت مسبقا لمدة يومين ثم بُرّدَتْ إلى درجة حرارة النيتروجين السائل باستخدام الأساليب المستخدمة في البطاطا و النعناع. ثم تم تقييم حالة الأطراف المعالجة على هذا النحو بأسلوب النمو المختبري، فتبين أن الدايميثيلسلفوكسان بتركيزات تصل إلى ١٠٪ لم يكن ساما، وإن كان النمو أبطأ مما هو في حالة الأطراف غير المعالجة. كذلك فقد تبين أن بعض المخاليط المحتوية على دايميثيلسلفوكسان والسكروز كانت فاعلة من حيث تحقيق النقاء بعد التعرض للنيتروجين السائل . وفى أغلب الحالات فقد نمت الأطراف المعالجة بالنيتروجين السائل، وتحولت مباشرة إلى قمم دون تكون الكالس (تويل وآخرون، ١٩٨٩).

٤-٦ تكوين الأعضاء والأجنة اللاجنسية

يمكـــن إنـــتاج شتلات نخيل التمر إما بالتكوين اللاجنسى للأجنة (أى نشوء وإنبات الأجنة البكرية من الكـــالس)، أو بتكويـــن الأعضاء (أى التجذير وتقسيم الطرفيات والبراعم الإبطية). ويلاحظ أن أسلوب تكويـــن الأعضـــاء – والـــذي يقوم على إمكانيات الأنسجة الميرستيمية – يتجنب تكوين الكالس، ولا يســـتخدم (2,4-D)، كما أن المواد الإنمائية متضمنة في الأوساط بأقل نسب ممكنة . ويتألف أسلوب تكويـــن الأعضـــاء مـــن أربـــع مـــراحل : نشوء البراعم الميرستيمية (وتسمى أيضا مرحلة البداية)،

والتضـــاعف (**الشـــكل ٤٥**)، والاستطالة ، والتجذير ويعتمد نجاح هذا الأسلوب بشكل كبير على نجاح المـــرحلة الأولى، فبعض المشاكل التي تحدث لاحقا ترجع أصلا إلى المرحلة الأولى (مرحلة النشوء). ويمكن إيجاز هذه المشاكل الفنية على النحو التالي:

*** في مرحلة النشوء :**

- الحالة الفسيولوجية للفسيلة ، ووزنها وعمرها ودرجة التغير، وفترة الإدخال.
- النشوء : طويل للغاية
- التلوث البكتيرى
- ظاهرة التحول للون البني
- استجابة الأصناف للأسلوب / إنعدام ردود الفعل في بعض الأجناس والأصناف
- إنتاجية الأسلوب / الفسائل
- النمو المبكر للجذور
- عدم إمكان تكرار النتائج

*** في مرحلة التضاعف**

- انخفاض معدل التضاعف وعدم انتظامه
- انخفاض القدرة على التجدد (التجذر المبكر)
- فقدان شمولية الوسع (totipotency) (قدرة الخلايا على توفير معلومات جينية كافية لنشوء كائن مكتمل، أو أي من خلاياه)، وذلك بالنسبة لبعض الأصناف

***في مرحلة التجذير والإستطالة**

- إنخفاض مستوى التجذير الكفء

***في مرحلة الأقلمة**

- إنخفاض معدل البقاء

أما التكوين اللاجنسي فيقوم على إنتاج ومضاعفة الكالس ، ويعقب ذلك إنبات وإطالة الأجنة البكرية (اللاجنسي). وحتى وقتنا هذا فقد أثبت ذلك الأسلوب أنه يعتمد على الصنف الجينى، وأنه يؤتى بمعدل تضاعف عال، وكذا معدل نقاء عال عند النقل إلى التربة .

٤-٧ المثلية (التطابق مع الأصل)

ثمة جدل متواصل بين زراع نخيل التمر ، والعلماء، والفنيين حول المثلية (التطابق مع الأصل) في النباتات التي يتم إنتاجها مختبريا. وتجدر الإشارة إلى أن النباتات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة من أصناف نباتية كثيرة معرضة للتنوع الجنسي بصفة خاصة، والتنوع الجينى بصفة

عامة. وعلى النقيض من التنوعات التي تحدث في المراحل التطورية للنمو الطبيعى (وهى على مستوى فسيولوجي، وبلا تأثير وراثي) فإن التنوعات الجينية تؤثر على الخريطة (الجينيوم) ومن ثم فهي قابلة للتوريث (بايريك، ١٩٨٧ ؛ زايد ١٩٨٧؛ زايد ١٩٩٠). ووفقا لما ذكره هؤلاء المؤلفون فإن العوامل التي تسبب التنوعات في زراعة الأنسجة النباتية هي :

- الأسلوب المستخدم في الإكثار
- طبيعة النبات الأم
- أصناف منظمات النمو المستخدمة
- صنف المواد النباتية الازدراعية (نسبة الزيادة أو النقص في الصبغيات: من القمة للجذور)
- عمر المزرعة (< سنة واحدة)
- تركيب الوسط
- ظروف الحضن

وتبذل غالبية المختبرات التجارية قصارى جهدها لضمان تماثل مواد نخيل التمر التي تنتجها. وثمة أساليب مختلفة لتحقيق ذلك والتأكد منه، ومن بينها أسلوب أنسجة الخلايا (**الشكل ٤٧**)، وأسلوب الإنزيم المناظر، وأسلوب تمييز الكائنات بتحليل أنماط مستمدة من فلك حمضها النووي (RFLP)، وأسلوب الحمض النووي متعدد الأشكال والمكبر عشوائيا (RAPD) (**الشكل ٤٨**). وفى كثير من الحالات يستخدم أسلوب البصمة. وعموما ومن واقع الخبرة يمكن القول بأن الاستجابة الحقلية هي الطريقة الوحيدة التي يمكن الاعتماد عليها للتأكد من أن النباتات المنتجة بتقنية زراعة الأنسجة مطابقة للنباتات الأم. وحتى الآن لم يرد إلى علمنا سوى حالتين من الاختلاف بالنسبة للنوعين "مجهول"، و "برحى". فمن بين ألفي نخلة "برحي" استنبطت من أجنة لا جنسية التكوين، لم يظهر نمو خضري غير عادى إلا على اثنتين منها فحسب (أي بنسبة ٠,١٪). وعموما يتم رصد أي حالة غير مطابقة ومقارنة ثمارها بثمار الصنف الأم. (**الأشكال ٤٩ و ٥٠ و٥١**)

٤-٨ الإنتاج التجاري

بذلت مختبرات عديدة في مختلف أنحاء العالم محاولات للإكثار من نخيل التمر باستخدام أسلوب زراعة الأنسجة. ووفقا لما يعلمه المؤلفان فإن قليلا منها هو الذي حقق النجاح (**الجدول ٣٥**). وبعض تلك المختبرات حديث العهد (٢-٣ سنة)، بينما بعض آخر يعمل منذ حوالي خمسة عشرة سنة. ولدى المؤلفان معلومات حول تسع من تلك المختبرات: مختبر واحد في انجلترا ، ومختبران في فرنسا، وواحد في كل من إسرائيل، والمغرب، وناميبيا، والإمارات العربية المتحدة، وعُمان، والهند. وينبغي ملاحظة أنه ليس لذكرها على هذا النحو علاقة بترتيب أهميتها، كما أن القائمة ليست نهائية، وقد تم ذكر الدول وفقا للترتيب الأبجدي فحسب. ففي المغرب هناك المختبر الذي يعرف باسم "دائرة المزارع

البستانية" والذي أنتج منذ إنشائه ± ٥٠٠,٠٠ شتلة، ويذهب كل إنتاجه للاستخدام المحلى أساسا، إذ ليس ثمة معلومات عن تصدير يذكر، ويرجع ذلك إلى وجود خطة شاملة لإعادة تأهيل مزارع نخيل التمر المغربية التي كان قد أتى عليها مرض البيوض. أما باقي المختبرات (إنجلترا، فرنسا، إسرائيل، ناميبيا) فهي مصادر ممكنة لمواد نباتية لنخيل التمر. وتتركز جهود غالبية تلك المختبرات على الصنف "مجهول" (و"برحى" مؤخرا)، وتباع بسعر يبلغ في المتوسط ٢٠-٢٣ دولار أمريكي للنبات الواحد (تسليم فوب). وللنباتات المنتجة سعف صغير العمر فقط، ومن ثم فهي بحاجة إلى تقوية بمعرفة المشترى قبل غرسها في الحقول (**الشكل٥٢**). ويلاحظ أن سعر البيع يعتمد على الصنف، والعدد المطلوب من النباتات، ومرحلة النمو عند التسليم.

٥- التأقلم وتقوية أشجار نخيل التمر المستنبطة بتقنية زراعة الأنسجة

٥-١ مقدمة

على الرغم من أن الإكثار من النباتات مختبريا قد أصبح مجديا من الناحية الاقتصادية فإن مشاكل عديدة لا تزال تعوق استخدام ذلك الأسلوب بالنسبة للمحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية. ومن أبرز تلك المشاكل الصعوبة التي تكتنف النقل الناجح للبارضات من الحالة المختبرية إلى الوسط الطبيعي (التربة)، وقد وصلت الخسائر في هذا الصدد إلى نسب عالية تراوحت بين ٥٠ و ٩٠٪ في كثير من الأصناف لدى النقل إلى التربة (زايد و هيوز، ١٩٨٩أ و١٩٨٩- ب). وهذا أمر مؤسف حقا نظرا لأن النجاح النهائي لزراعة الأنسجة النباتية كوسيلة تجارية للإكثار يعتمد على النقل الناجح للشتلات من المختبر إلى الحقول أو المزارع، وعلى نطاق واسع ، وبتكاليف منخفضة، وبمعدل بقاء مرتفع. ولابد هنا من التمييز بين أقلمة نخيل التمر المستنبط مختبريا وفى البيوت المحمية الملحقة بالمختبر، وتقويتها في مشاتل المزارع.

٥-٢ الأقلمة

تمثل الأقلمة تحديات لا تقل عن تلك التي تنطوي على إنشاء المزارع، وذلك لأنها نهاية التحكم الاصطناعي، وبداية للنمو الذاتي للنبات. وقبل عشرين عاما تقريبا قيل إن البحوث المتعلقة بإعداد شتلات مختبريا ثم نقلها إلى التربة أمر لم يحظ بأي اهتمام (موراشيج، ١٩٧٤). ومنذ ذلك الوقت وعدد العلماء المهتمين بتلك البحوث في ازدياد مستمر، وقد ركز أغلبهم على الآثار المترتبة على عملية النقل في الشتلات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة (زايد و هيوز، ١٩٩٥- أ، و ١٩٩٥- ب). ويلاحظ أن زرع أنسجة نخيل التمر مختبريا في ظل رطوبة نسبية ١٠٠٪ تقريبا داخل زجاجيات المزرعة قد يؤدي إلى عدة مظاهر غير عادية في هيكل النبات (زايد و هيوز، ١٩٨٩- ج).

فالنباتات (من أصناف كثيرة) المنتجة مختبريا غالبا ما يظهر عليها اختلافات تكوينية، وهيكلية، وفسيولوجية، وبيوكيميائية بالمقارنة بتلك التي تنتج بالطرق التقليدية . وتتضمن تلك الاختلافات ترسيبات شمعية على القشرة (**الشكل ٥٣**)، وتغيرات في التركيب التشريحي للسعف (**الشكل ٥٤**)، وفقدان شديد للماء ، واختلافات مسامية، وذلك بالمقارنة بالنباتات التي تنمو في البيوت المحمية (زايد ١٩٩٥؛ زايد وهيوز، ١٩٩٥- ج). وتجدر الإشارة إلى أن فقدان الحيوية يعزى إلى ضعف التحكم في فقدان الماء من نباتات نخيل التمر، وطابعها التغذوى متعدد المصادر. فنشوء الثغور والمسافات بينها قد يتأثران بمدى توفر الماء، والضوء، وشدة الحرارة، والرطوبة، والتركيز الشعري (الأسموذى) للوسط الخاص بالمزرعة (زايد وهيوز، ١٩٩٥- ب). وحتى بعد استخدام أسلوب التقوية التدريجية فقد كانت نسبة البقاء منخفضة بين شتلات نخيل التمر، وكذلك كان معدل نموها بصفة عامة. ويرجع انخفاض معدل البقاء (يقل أحيانا عن ٥٠٪) إلى عدة عوامل هي أساسا : نقل الشتلات وهى لا تزال في مرحلة فسيولوجية مبكرة ؛ وعدم كفاية النظام الجذري؛ وجدول الري غير المرضى؛ والافتقار إلى الرعاية الفنية في مرحلة التكوين داخل المختبر. ولقد استخدمت عدة أساليب لأقلمة الشتلات وتحسين معدل بقائها خلال غرسها تحت ظروف البيوت المحمية . ولقد اعتمدت فاعلية تلك الطرق على الظروف والأحوال المحيطة ، وانطوى معظمها على تعديلات بيئية . وفيما يلى أهم ثلاثة عوامل ينبغي على مديري مختبرات الإكثار من نخيل التمر مراعاتها لضمان ارتفاع معدل البقاء، والنمو السريع للشتلات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة :

٥-٢-١ المرحلة الفسيولوجية

تصبح شتلات نخيل التمر جاهزة للغرس فقط عندما تتسم بالخصائص التالية :

- وجود سعفتين إلى ثلاث كبيرة وسليمة وبدون أن يظهر عليها تجاعيد.
- ألا يقل طول الطرف عن ١٠-١٥ سنتيمترا من قاعدة الساق لأعلى نقطة للسعف.
- أن يكون للنبتة قاعدة طرفية يشبه شكلها شكل البصلة (ويسمى أيضا التاج الذي على شكل التين)
- أن يكون للشتلة نظام جذرى جيد النمو، وبطول متوسطه خمسة سنتيمترات. ويمكن الحصول على تجذير عارض عن طريق تقصير الجذور الأولية إلى طول ما بين ١- ١,٥ سنتيمترا، ثم إعادة ازدراع النبات في وسط غذائي فيه آجار ويحتوى على ٠,١/ ٠,٠١ ملليجرام/ حمض الخليك النفتالي، وبدون فحم نباتى.
- أن يكون المنتج النهائى نبات قد تأقلم جيدا (**الشكل٥٥**).

الجدول (٣٥)

قائمة بالمختبرات التجارية لزراعة أنسجة النخيل *

الدولة	الشركة / الهيئة	العنوان
المملكة المتحدة	DATEPALM – DEVELOPMENTS	Baltonsborough, Somerset BA6. 8QG, United Kingdom Tel: (+44) 1458 850576 Fax: (+44) 1458 851104
فرنسا	- MARIONNET G.F.A. - PALMDAT - FRANCE	21 Rue de Courmemin 41230 Soings – France Tel: (+33) 254 987 103 Fax: (+33) 254 987 523 "Laboratoire de Physiologie Vegetale" "Recherche et Developpement" Marolles 37460, Genille, France Tel: (+33) 247 5952 52 Fax: (+33) 247 59 59 18
إسرائيل	- RAHAN MERISTEM	Propagation Nurseries Kibbutz Rosh Hanikra Western Galilee 22825, Israel Tel: (+972) 4 985 7100 Fax: (+972) 4 982 4333
المغرب	- DOMAINE AGRICOLE EL BASSATINE	B.P. 299 Meknes, Morocco Tel: (+212) 5 50 0493 Fax: (+212) 5 50 0730
ناميبيا	- PALMDAT NAMIBIA	P.O.Box 20519 Windhoek, Namibia Tel: (+26461) 230480 Fax: (+26461) 250889
الإمارات العربية المتحدة	UNTED ARAB EMIRATES UNIVERSITY Date Palm Development Research Unit Plant Tissue Culture Laboratory Date Palm Research & Development	P.O.Box. 81908, Al Aim, UAE. Tel: +971 3 78323 34 Fax: +971 3 783 24 72
أخرى في الشرق الأوسط وعُمان والهند	لا يتوفر معلومات	
الإجمالي	9	

وبعد ذلك تنقع النباتات في ماء مقطر لإزالة الغراء العالق (الآجار) وفضلات السكروز، ومن الأهمية رشها بمحلول بنليت بتركيز ٥٪ (أو أي مضاد للفطريات ذي طيف واسع) حيث أن ذلك يحمي النبات من هجمات الفطريات. ولتحقيق ما تقدم ، ومن ثم لإنتاج شتلات لنخيل التمر سابقة التأقلم تتحمل ظروف النقل والغرس، يوصى بضمان ما يلي:

- عدم نقل أى نبات إلى أن يستوفي الخصائص المشار إليها آنفا.
- دعم عملية إطالة الجذور باستخدام أوكسينات في آخر مراحل الازدراع.
- زيادة شدة الضوء خلال الأسابيع (٤ – ٦ أسابيع) الأخيرة.
- إيجاد ضغط شعرى (اسموزي) اصطناعي (على مستوى الوسط المغذي)

٥-٢-٢ النقل إلى وسط من التربة

ينبغي أن تتم عملية النقل بأسرع ما يمكن لتجنب جفاف النباتات، ومن ثم تجنب الإضرار بالجذور إلى أقصى حد ممكن. ولابد أن يكون وسط التربة معقما دائما، كما ينبغي أن يتألف من خليط الحث والديدان بنسبة ١:١ (v/v). كذلك يمكن إضافة رمل معقم ذي حباب كبيرة لتحسين الصرف. وينبغى تجنب القلف (الغطاء الخارجى للنبات) لأنه يجف سريعا ويسبب حالة من الإجهاد المائى. وينبغي أن تكون الطبقة تحت السطحية جيدة الصرف وإن كان يتعين أيضا أن يكون لها قدرة معقولة على الاحتفاظ بالماء . والأس (الرقم) الهيدروجيني الذي يتم العمل على أساسه هو حوالي ٦,٥ . وغالبا ما تستخدم الأصاصيص البلاستيكية (٧,٥ – ١٢,٥ سنتيمترا)، والأصاصيص أو الصواني الوقتية (سعة ٢٥ نبات، في حالة الإنتاج التجاري) في عمليات غرس نخيل التمر.

٥-٢-٣ الأحوال والظروف البيئية

يتم ري النباتات بعد الغرس مباشرة بمحلول هوجلاند (٥٠٪) ، أو محلول موراشيج، وسكوج ١٠٪، وذلك قبل احتضانها في نفق مصغر داخل بيت محمى يتم التحكم في ظروفه البيئية (أو نفق بلاستيكي كبير). وتضمن تلك الظروف البيئية رطوبة نسبية عالية (٩٠-٩٥٪)، ودرجة حرارة ثابتة (± ٢٥-٢٦ درجة مئوية نهارا، ٢١- ٢٢ درجة مئوية ليلا). ولقد تبين أن تدفئة قاع النفق المصغر (وحتى ± ٢٣ درجة مئوية) تفيد كثيرا. ولضمان معدل بقاء عالٍ ينبغي أقلمة النباتات المستنبطة بطريقة زراعة أنسجة النخيل على الانخفاض التدريجية للرطوبة، والزيادة التدريجية في شدة الضوء. ولشدة الضوء أهمية خاصة خلال الأسابيع الأولى (٣-٤ أسابيع) للنبات داخل البيت المحمى (حوالي ١٠,٠٠٠ لكس) على أن تكون فترة الضوء ١٦ ساعة. وترش سعف النبات بمحلول بنليت مرة في الأسبوع، كما يتم الري كل ثلاثة أو أربعة أيام (حسب مستوى الرطوبة في النفق المصغر)، وذلك باستخدام محلول موراشيج و سكوج بتركيز ١٠٪ (أو محلول هوجلان

بتركيز ٥٠٪). وبعد ذلك بفترة من ٤-٦ أسابيع يتم فتح الغطاء البلاستيكي للنفق المصغر تدريجيا، وذلك لتقليل الرطوبة وتجهيز النبات للتأقلم مع ظروف بيئية البيت المحمى الكبير (أو النفق) والذي ينبغي أن يتوفر له نظام للتضبيب. وعندئذ تكون الشتلات جاهزة للنقل إلى أكياس بلاستيكية أكبر. وتجدر الإشارة إلى أنه في كافة المراحل لا ينبغي رش الماء من أعلى النبات. ويمكن أن تبقى النباتات داخل البيت المحمى (أو النفق) لمدة تتراوح بين ثلاثة وأربعة شهور قبل نقلها إلى مشتل ذى تحكم بيئي أقل (وهذا عادة يكون على مستوى المزارع) لمزيد من عملية التقوية.

٥-٣ التقوية

عادة ما يكون طول الشتلات التي يتلقاها المزارعون من المختبر ما بين ٣٥ و٤٠ سنتيمترا، وعلى كل منها من ٤-٥ سعفات من بينها صفر-٢ سعفة ريشية (تسمى أيضا السعفات الدائمة) ولابد أن يكون للشتلات نظام طرفي سميك، وأن تكون القاعدة شبيهة بالبصلة (أو على شكل التين). وكما أشرنا آنفا يتعين أن يكون للنبات نظام جذور جيد النمو. ويتعين نقل النباتات بالطريقة الملائمة، وعدم وضعها بعضها فوق بعض حتى لا ينكسر الساق، وحتى لا يتلف السعف. كما ينبغي أن يتم النقل مرة واحدة، وإذا تعيين توقف المركبة لفترة لابد أن يكون التوقف في مكان مظلل كما ينبغي رش النباتات بالماء إذا كان النقل يستغرق عدة أيام، حيث تنقل أولا إلى أكياس بلاستيكية أكبر (سعة ٧-١٠ لتر) وبداخلها خليط من تربة تحت سطحية كافية (عادة ما تكون تربة رملية)، والديدان، والحصى بنسبة ١:١:١ ، ويراعى عند النقل عدم الإضرار بنظام الجذور، ومن ثم ينبغي عدم المساس بالطبقة تحت السطحية الأصلية للجذور. وبعد ذلك تترك النباتات بالمشتل لمدة تتراوح بين ثمانية شهور واثني عشر شهرا، ويعتمد الأمر على الظروف المحيطة، والرعاية المتوفرة، إلى أن يصل معظمها إلى مرحلة نشوء أربعة سعفات ريشية. وينصح مزارعي نخيل التمر بتنسيق العمل جيدا في مرحلة التقوية لضمان الغرس في الوقت الملائم (خلال فبراير/ مارس في نصف الكرة الجنوبي؛ وسبتمبر/ أكتوبر في نصف الكرة الشمالي). ويرتبط حجم ونوع المشتل بعدد النباتات التي يتم تقويتها. ويكفي المشتل الذي مساحته ١٥٠ متر مربع لاستيعاب ١,٠٠٠ نبات. ويوصى بتوفير شبكة ظل مقاومة للأشعة فوق البنفسجية بنسبة ٨٠٪ خلال الشهور الست الأولى (**الشكل ٥٠**). وخلال شهور الصيف ينبغي أن يكون لسقف المشتل طبقة مضاعفة من شبكة الظل لأغراض العزل الحراري. كذلك ينبغي أن يكون موقع المشتل بالقرب من تجمع للأشجار للإفادة من ظلالها ، وإن كان يتعين أيضا أن تكون في مكان محمى من الرياح الشديدة والعواصف الرملية. وبالمثل لابد من وجود صنبور مياه داخل المشتل لتسهيل عملية الري، وإحاطة المشتل بأسوار لمنع وصول الحيوانات التي قد تلتهم النباتات.

والري عامل هام ، ولابد أن يتم مرة في الأسبوع صيفا. ولاينبغى أبدا رش الماء من أعلى النبات، كما ينبغي رفع التربة حول قاعدة النبات حتى لايتسرب الماء إلى قلبه. ويتم التسميد مرة في الشهر على النحو التالي: خمسة جرام من كبريتات الأمونيوم (النشادر) لكل كيس نبات (٥٪ محلول تغذية، أي ١٥ كيلوجراما تذاب في ٦٣ لترا من الماء وتكفى لستمائة وخمسين نباتا)، ويستخدم المحلول بمعدل ١٢٠ ميلليلتر لكل كيس نبات. ويتم التسميد مرة كل شهر في المشتل إلى أن يتم غرس النباتات في الحقل (المزرعة). كذلك يوصى بمكافحة الأمراض والآفات، واستخدام محلول بنليت (أو أي مضاد آخر للفطريات ذي طيف واسع)، فقد أثبت ذلك كفاءة عالية. ويتم رش السعفات بمحلول بنليت كل ثلاثة أو أربعة أسابيع. ويوصى بمراقبة النباتات مراقبة حثيثة، وذلك لأن أي أخطاء ممكن أن تسبب أضرارا بالغة . ومن واقع خبرتنا ننصح المزارع بمتابعة النباتات متابعة دقيقة.

فإذا أخذت كل تلك التوصيات والنصائح مأخذ الجد فإن للمزارع أن يتوقع معدل بقاء يتراوح بين ٩٠ و٩٥٪ (**الشكل ٥٧**). وفى ناميبيا تم تقوية ١٠,٠٠٧ نباتا من مختلف أصناف نخيل التمر خلال عامي ١٩٩٦ و ١٩٩٧ في كل من موقعي مشروع نوت، وإرسبيجن (**الجدول ٣٦**)، وكانت النتائج مرضية تماما، وبعد مدة تراوحت بين ثمانية شهور واثني عشر شهرا (حسب الصنف والمصدر) كان معدل البقاء ٩٢٪ حيث اجتاز ٩,١٧٧ نباتا من أصل ١٠,٠٠٧ مرحلة التقوية بنجاح.

الجدول (٣٦): معدل البقاء بعد مرحلة التقوية:

معدل البقاء (١٩٩٧/٦/١٦)

الأصناف	عدد النباتات التى وُردَت	مصدر المادة النباتية	إجمالى النباتات التى بقيت حية	معدل البقاء ٪
مجهول ذي روا	٢,٩٢٢	جنوب إفريقيا	٢,٧٢٣	٩٣,١٠
مجهول ماريونيت	٢,٦٥٠	فرنسا	٢,٤١١	٩٠,٩٠
كوش زبد	١٢٠	بريطانيا	١٠٦	٨٨,٣٠
خلاص	٩٠	بريطانيا	٨٤	٩٣,٣٠
هلالي	٩٠	بريطانيا	٨٨	٩٧,٧٠
نبت سيف	١٢٠	بريطانيا	١١٦	٩٦,٦٠
خنيزي	١٣٥	بريطانيا	٣٥	٢٥,٩٠
برحي	١,٩٦٥	بريطانيا	١,٨٥٤	٩٤,٣٠
بوفقوس	١,٢٢٥	فرنسا	١,٢٢٥	١٠٠
دقلة نور	١٢٠	فرنسا	١١٧	٩٧,٥٠
خضراوي	٤٥	فرنسا	١	٠٢,٢٠
عنبره	٥٠	بريطانيا	٣٥	٧٠,٠٠
سكري	١٧٥	بريطانيا	١٦٢	٩٢,٥٠
خصاب	٩٠	بريطانيا	٨٧	٩٦,٦٠
أبونارلينجا	١٢٠	بريطانيا	١٠٥	٨٧,٧٠
لولو	٩٠	فرنسا	٢٨	٣١,١٠
الإجمالي	١٠,٠٠٧	-	٩,١٧٧	٩١,٧٠

ملاحظات:

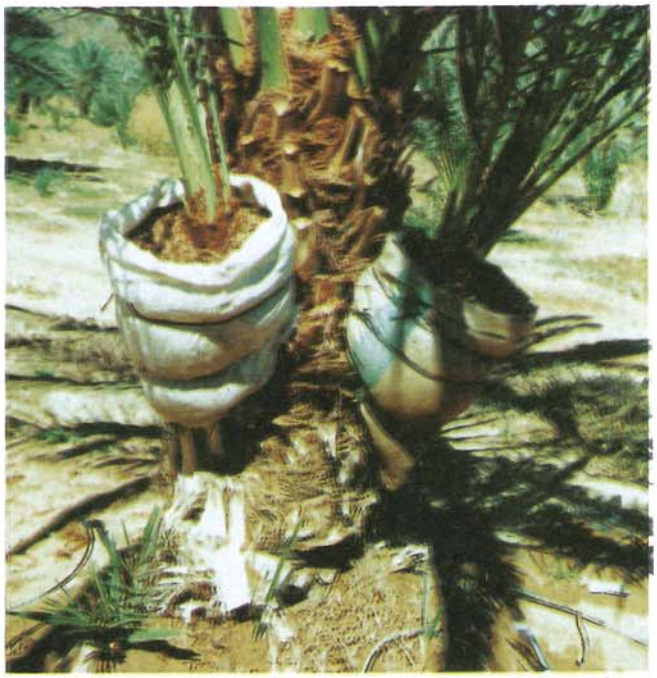
- بعد الغرس مباشرة تحدث خسائر نسب متوسطها ٣,٢٪
- بعد مرور ٨-١٢ شهرا في المشتل تصل نسبة البقاء النهائية إلى حوالي ٩٢٪ (٩,١٧٧ من أصل ١٠,٠٠٧ نباتا)

(المصدر: برنامج دعم إنتاج التمور في ناميبيا، FAO-UTF/AM/004NAM;1997)

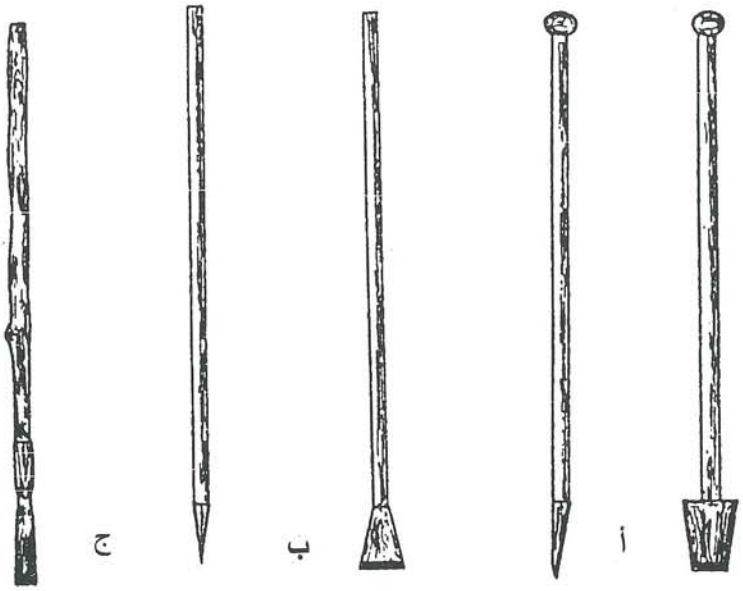
الشكل (٣٧): مزرعة لشجيرات نخيل التمر يتم الحصول منها على سلالات تتحمل الملوحة في جوانيكونتيس (سواكوبومند، ناميبيا).

أ

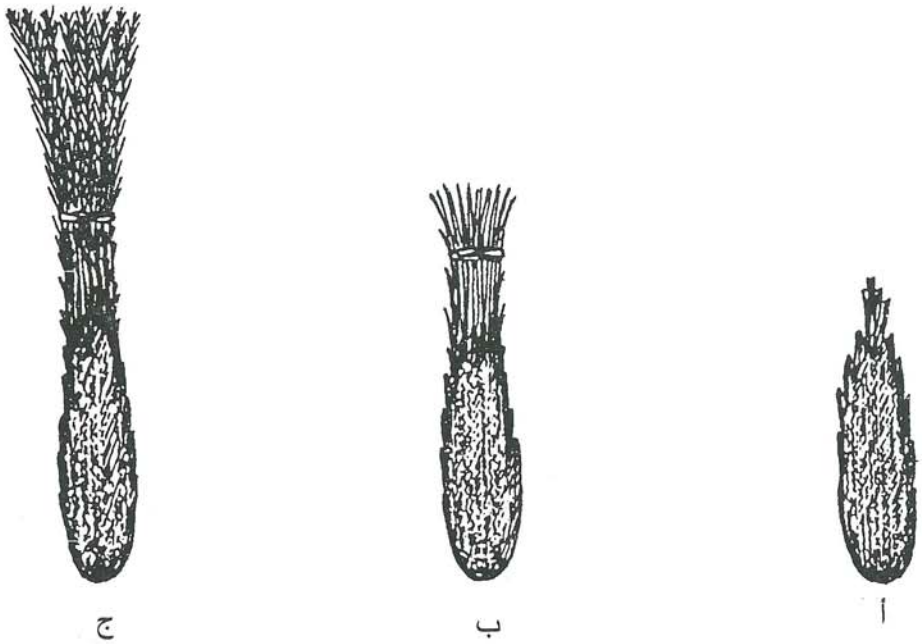
ب



الشكل (٣٨): تجذير الفسائل (أ) قمم محورية عادية بعد فصلها عن الشجرة الأم (ب) الفسائل عالية على النخلة باستخدام أكياس بلاستيكية مملوءة بنشارة الخشب.

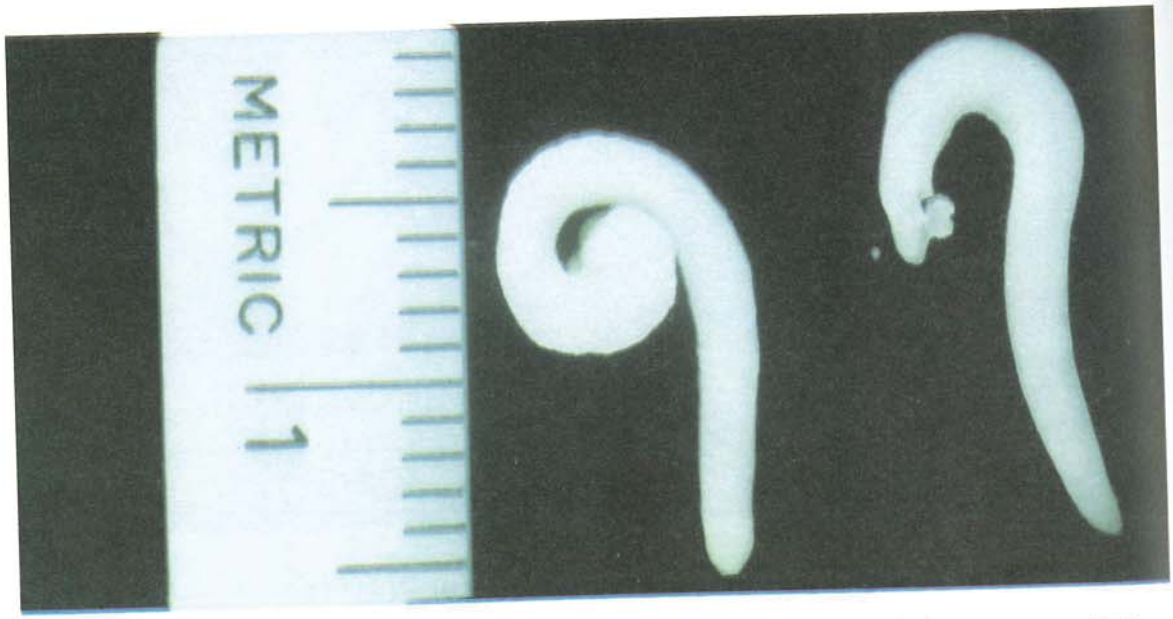


(الشكل ٣٩): أنواع مختلفة من الأزاميل المستخدمة حول العالم
أ- النوع الأمريكي ب- النوع العادي والشائع ج - النوع التقليدي
(المصدر: مونيه، ١٩٧٣)



الشكل (٤٠): طرق تقليم الفسائل
أ- على هيئة بصلة ب - التقليم المتوسط ج - التقليم القصير

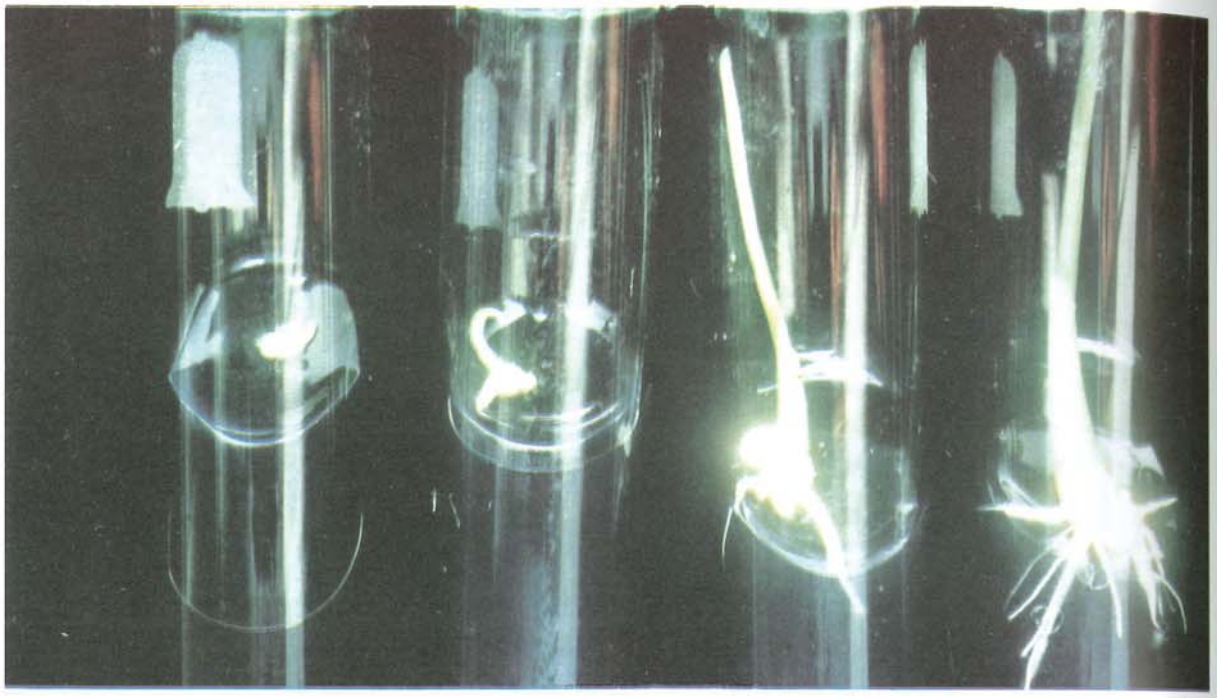
الشكل (٤١): حوض حول نخلة صغيرة العمر (بقطر ١,٥ إلى ١,٨ مترا، وعمق من ٢٠ إلى ٣٠ سنتيمترا) استعمال التبن كمهاد (غطاء للتربة).



الشكل (٤٣): مقارنة بين جنين لا جنسي (يمين) وجنين زيجوتي مستثار (يسار) في مرحلة إطالة الفلقة.

ب
أ
ج

الشكل (٤٢): الحماية ضد الأحوال المناخية القاسية بعد الغرس (أ) استخدام لفافة من الخيش لوقاية الفسائل ، (ب) وحدة وقاية مصنوعة من شبكة سلك لتظليل النباتات المنتجة بأسلوب زراعة الأنسجة، (ج) خيمة للوقاية مصنوعة من سعف النخيل.



الشكل (٤٤): تسلسل الإنبات لأجنة منتزعة للنوع فينكس داكتيليفيرا (ساير) مستزرعة في وسط موراشيج و سكوج معدل يحتوي على ٠,٣ جرام / لتر من الفحم النباتي المُنشّط.

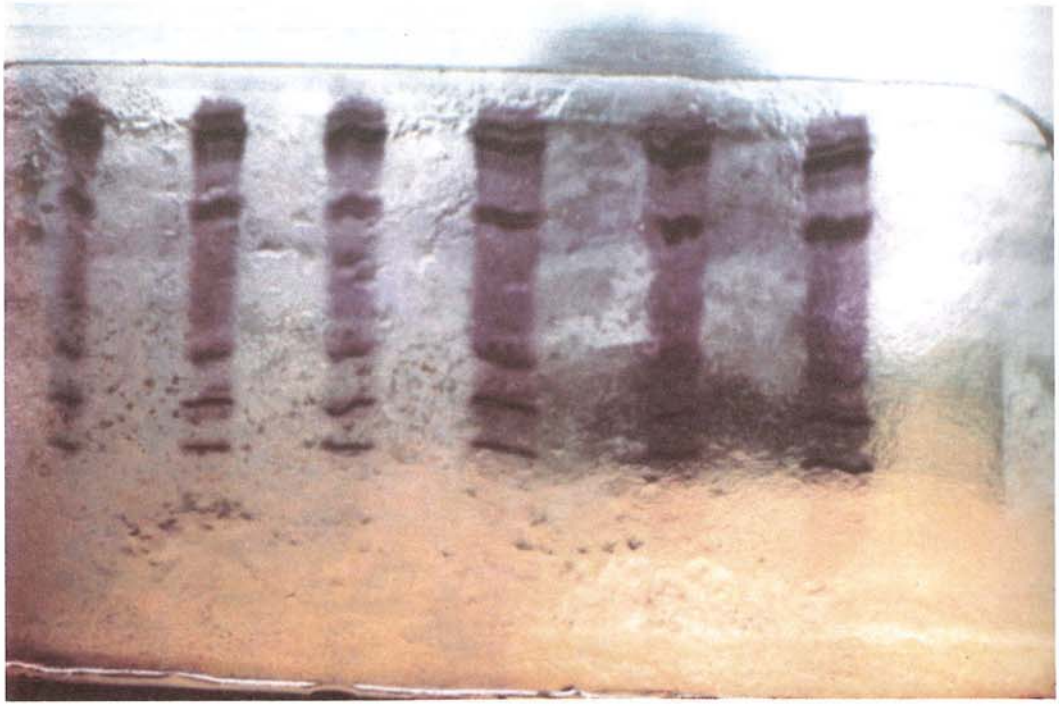
من الشمال إلى اليمين: المرحلة المبكرة لإطالة الفلقة (عمر أسبوع واحد)؛ بروز أول ورقة (عمر ثلاثة أسابيع)؛ ونشوء البارضة مختبريا (عمر ستة أسابيع).

لاحظ أن الفلقة قد تقلصت في الحجم كثيرا في كافة مراحل نمو النبته

الشكل (٤٥): أنواع مختلفة من المزدرعات المستخدمة في طريقة تكوين الأعضاء (وغالبا ما تكون الجزء السفلي من الأوراق البارضة).

الشكل (٤٦): التكوين المتعدد للأطراف في أشجار نخيل التمر (الصنف تاديمانت).

الشكل (٤٧): قطاع عرضي في طرف نامي في قمة مرستيمية لنخيل التمر.



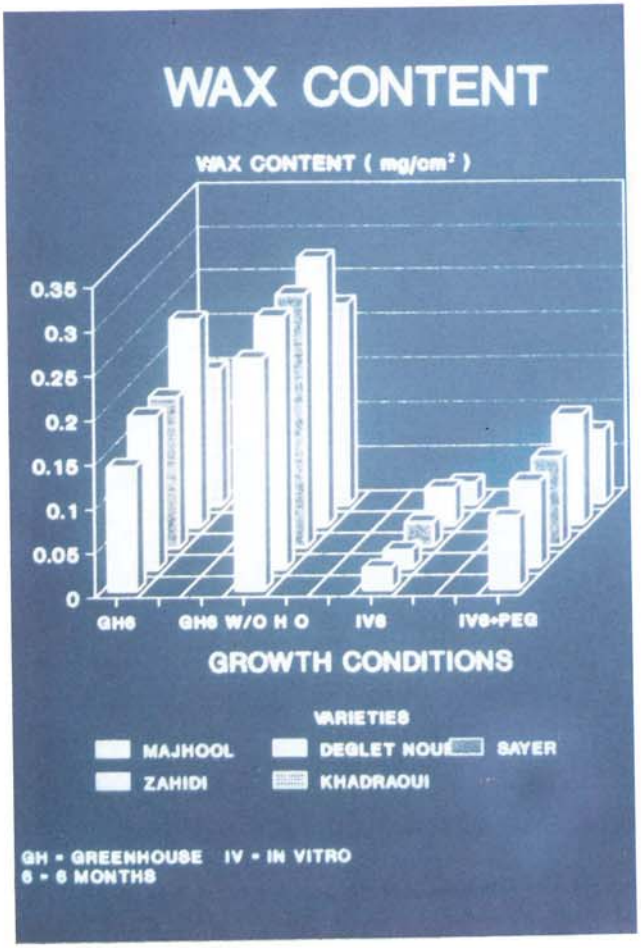
الشكل (٤٨) زيموجرام نخلة التمر من الصنف "بوسثامي الأسود"

الشكل (٤٩) نخلة من الصنف "مجهول" مستمدة من تكوين لاجنسي. ويظهر عليهاعلامات غريبة (محطة عدن التجريبية – إسرائيل. ١٩٩٦) ويبدو وكأنها أصيبت باللفحة السوداء

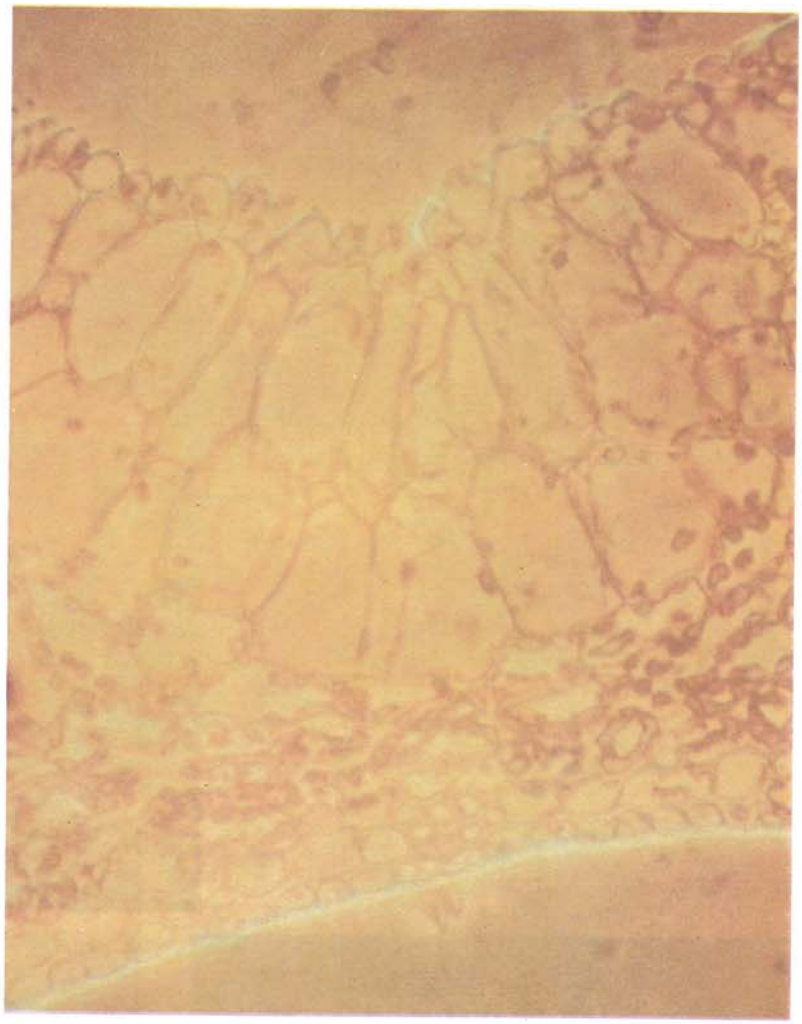
الشكل (٥٠): نخلة تمر من الصنف
"برحي" مستمدة من تكوين لا جنسي
ويظهر عليها شذوذ تكويني
(مرجع G12، بلوك 2- مشروع نوت - ناميبيا)

الشكل (٥١): سعفة ذات حجم كبير غير عادي للصنف "برحي"
(مرجع B14، بلوك 2 - مشروع نوت - ناميبيا).

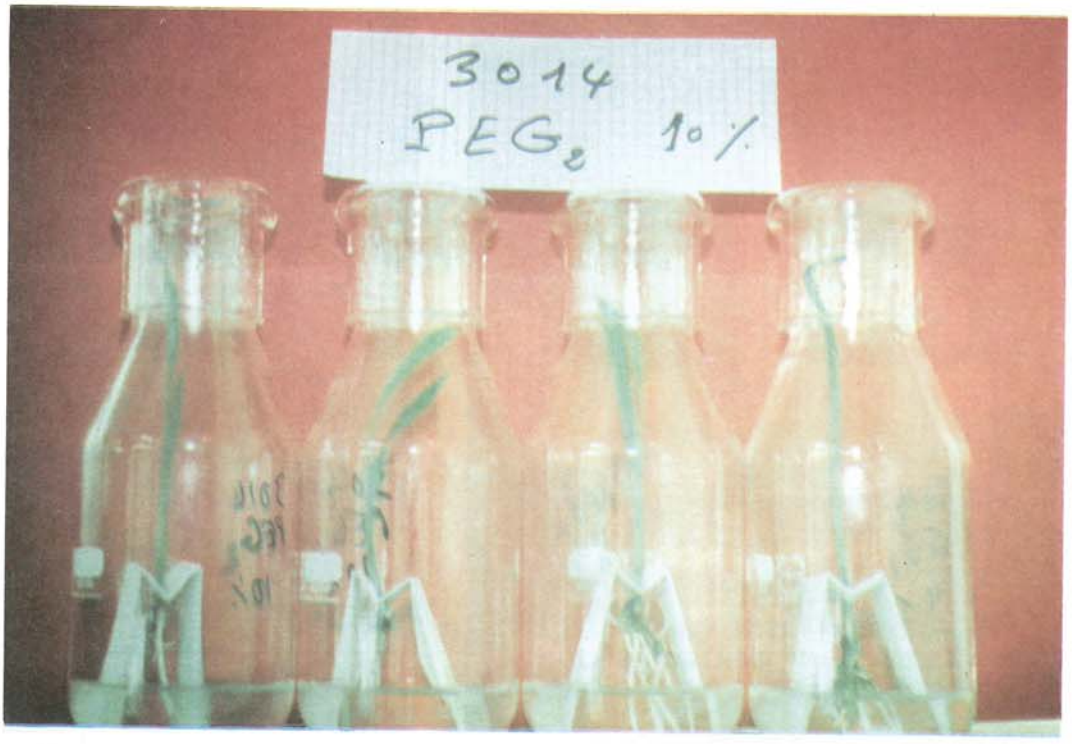
الشكل (٥٢): نباتات من صنف:" بوفقوس" بعد التقوية في البيوت المحمية بالمختبر.



الشكل (٥٣): مقارنة بين الشمع المتراكم على الوريقات في كل من النباتات المزروعة في البيوت المحمية، والمنتجة بطريقة زراعة الأنسجة (النباتات المعالجة بالبوليثيلين - جلايكول وغير المعالجة به).
ملحوظة: تمت الاختبارات على خمسة أصناف



الشكل (٥٤): تشريح الورقة فى النخيل من صنف "مجهول". لاحظ حجم الخلايا البصيلية.



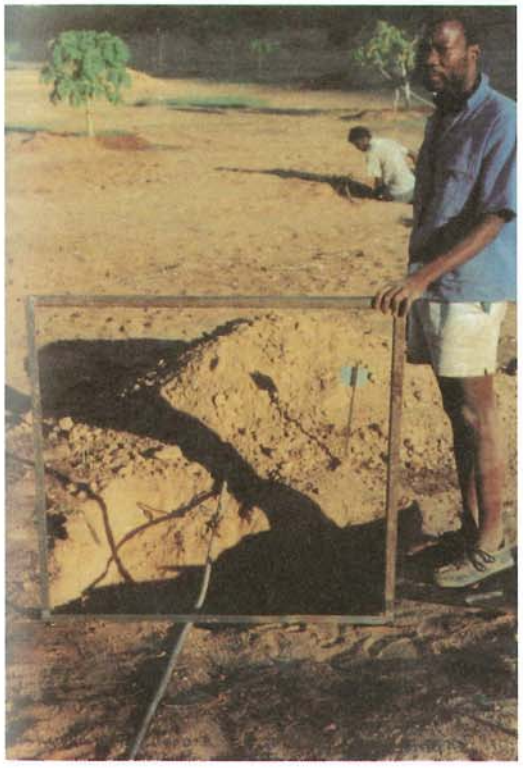
الشكل (٥٥): نباتات جيدة التأقلم وجاهزة للإنتقال لعملية التقوية

الشكل (٥٦): شبكة تظليل مقاومة للأشعة فوق البنفسجية (بمقدار ٨٠%) وتستخدم عادة في مشاتل أشجار النخيل (التقوية عند مستوى المُزارع)

الشكل (٥٧): مراحل نمو مختلفة لنباتات منتجة بأسلوب زراعة الأنسجة وذلك خلال عملية التقوية

الشكل (٥٨): جدول لري
مزرعة نخيل وتصور لشكلها
على أساس فواصل ١٠×٨ مترا
(إرسبيجن - ناميبيا).

الشكل (٥٩): حفرة للغرس (متر مكعب واحد)
لاحظ أن الطبقة العليا ($\frac{1}{3}$)
والطبقة السفلى ($\frac{2}{3}$) من التربة معزولتان عن بعضهما البعض



الشكل (٦٠): وسيلة لضمان احترام العمال
للمتر المكعب المطلوب.

الفصل السادس

إعداد الأرض، وعملية الغرس، و متطلبات التسميد

By

P.J.Liebenberg and A. Zaid

برنامج دعم إنتاج التمور

١- *إعداد الأرض*

عند إنشاء مزرعة جديدة لنخيل التمر يتعين القيام بأعمال معينة لضمان النجاح على المدى الطويل. ومن بين تلك الأعمال الإعداد المبدئي للأرض قبل نقل وغرس المادة النباتية والفسائل، أو النباتات الستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة. والغرض من إعداد الأرض توفير الظروف الملائمة من حيث التربة، الأمر الذي يعزز من فرص نجاح ازدراع الفسائل، أو النباتات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة والتي يتم تلقيها من المشتل. وفى ضوء طبيعة نخيل التمر لا يجوز غض النظر عن تلك العملية لأنها في الواقع ضمان لديمومة المزرعة. والهدف من إعداد الأرض تمكين مزارعي نخيل التمر من تخطيط وهيكلة عملية إنشاء المزرعة سلفا بما يضمن نجاح تلك العملية. فالتخطيط جزء من الإعداد الأولى، ويساعد في الحد من المعوقات خلال مرحلة التنفيذ. والعوامل الهامة التي ينبغي مراعاتها خلال عملية التخطيط تلك هي – باختصار – ما يلى:

- توفير مياه صالحة للري
- انتقاء موقع المزرعة
- تنفيذ الأعمال الميكانيكية
- تحديد وتوفير الاحتياجات الكيماوية لتحسين التربة قبل غرس النباتات
- تحديد وتوفير الأدوات والمعدات المطلوبة لزراعة نخيل التمر
- توفير الآليات والمعدات التي تحتاجها عملية الغرس
- تحديد وتوفير الاحتياجات من العمالة
- تصميم نظام الري وتركيب معداته
- تهيئة حفر الغرس
- وضع جدول للصرف والرشح
- المتطلبات المالية
- الجدول الزمني للعمل

١-١ انتقاء موقع المزرعة

تؤثر عملية انتقاء موقع لإقامة مزرعة لنخيل التمر في تكاليف إعداد الأرض، إلى حد أنه قد يتقرر عدم مناسبة موقع ما على الإطلاق. ويهدف المؤلفإن إلى إبراز العوامل الهامة التي ينبغي أن تدخل في الحسبان عند انتقاء موقع لإقامة مزرعة جديدة لنخيل التمر.

١-١-١ تَوَفُّرْ الماء

يحتاج نخيل التمر لكميات كبيرة من الماء لمواصلة النمو، وهذه حقيقة قد لا يتنبه إليها المزارعون.والعوامل الأساسية التي ينبغي مراعاتها بالنسبة لمياه الرى هي:

- توفر مصدر دائم للمياه
- مقدار الماء المتوفر للري
- بعد مصدر الماء عن المزرعة
- نوعية المياه

١-١-٢ عمق التربة

بمرور الوقت تزداد أشجار النخيل طولا، وبالتالي يزداد ثقلها عند القبة خلال مرحلة الإثمار، ومن ثم فإنها بحاجة إلى توفر العمق اللازم لنمو الجذور لدعم النباتات. وإلى جانب ذلك فإن عمق التربة يؤثر في إمكانية الصرف والرشح. لذا ينبغي تقييم أي طبقات معوقة في التربة لتحيد ما إذا كان يمكن أن تؤثر في نمو الجذور، وأيضا لتحديد إمكانية إصلاح التربة (إذا كان بها مثل تلك المعوقات بالفعل).

١-١-٣ نوعية التربة

ينمو نخيل التمر ويتكاثر في أصناف مختلفة من التربة في كل من المناطق القاحلة وشبه القاحلة. ويمكن أن يتأقلم مع أصناف تتراوح بين التربة الرملية تماما، والتربة الطينية الثقيلة تماما. وترتبط نوعية التربة بقدرتها على الصرف، خاصة عندما تكون التربة مالحة، أو عندما تكون المياه المستخدمة في الرى ذات ملوحة عالية. والتربة الرملية هي الشائعة في غالبية مزارع نخيل التمر في العالم القديم، وفى حالات نادرة أقيمت المزارع في تربة طينية ذات نظم للصرف (مثل البصرة بالعراق). والتربة المثلى لزراعة نخيل التمر هي تلك التي يمكن للماء أن يتخَلالها بعمق لا يقل عن مترين. وعند تقييم نوعية التربة ينبغي مراعاة ما يلي:

(أ) قوام التربة، وهو ما يؤثر في قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

(ب) محتوى التربة من المغذيات، وهو ما يحدد الإجراءات التي تتخذ لإصلاح أو تحسين التربة.

١-١-٤ ملوحة التربة أو حموضتها

يتأثر نمو النبات بكل من التربة الملحية والحمضية، مما يؤثر بدوره في المحصول. فالتربة الملحية أو القلوية أمر عادى في مزارع نخيل التمر، بل إنها ذات تركيز عالٍ من الأملاح القابلة للذوبان، والصوديوم القابل للتبادل على الترتيب. وتنتمي الأملاح القابلة للذوبان في تلك التربة إلى الكاتيون: الصوديوم، والكالسيوم، والمغنسيوم، وإلى آنيونات الكلورية والكبريتية. ولخلاصات التربة الملحية المشبعة قدرة على توصيل الكهرباء بنسبة تزيد عن ميلليموه سنتيمتر عند درجة حرارة ٢٥ مئوية، ومعدل لامتصاص الصوديوم يقل عن ١٥، وأس (رقم) هيدروجينى يقل عن ٨,٥. ويمكن التعرف على التربة الملحية من وجود طبقة بيضاء على سطحها ناجمة عن زيادة تركيز الأملاح، الأمر الذي قد يضر بنمو نخيل التمر وتطوره. أما التربة القلوية فتتسم خلاصتها المشبعة بقدرة على توصيل الكهرباء أقل من ٤ ملليموز / سنتيمتر عند درجة حرارة ٢٥ مئوية، وقدرة على امتصاص الصوديوم تقل عن ١٥، وأس (رقم) هيدروجينى أعلى من ٨,٥. وتحتوى التربة القلوية على كميات من القلويات الضارة من مجموعة الهيدروكسيد، خاصة هيدروكسيد الصوديوم. وعادة ما يصعب إصلاح تلك الأصناف من التربة، كما أن إنتاجها متدني نظرا لانخفاض محتواها من الكالسيوم والنيتروجين. وعموما يوصى بنزع الكمية الزائدة من الصوديوم عن طريق إضافة عوامل حمضية (الجبس، وكبريتات الحديد ، أو الكبريت). وعادة ما ترجع زيادة ملوحة أو / قلوية التربة للأسباب التالية:

(١) زيادة في المستوى الجوفي بسبب التعرض لجفاف شديد (نسبة تبخر عالية)
(٢) استخدام مياه ذات ملوحة عالية
(٣) ضعف نظام الصرف

وعندما ينمو نخيل التمر في مناخ قليل الأمطار، شديد الحرارة، عالي التبخر فإن مياه الري أو الغمر تتبخر سريعا وتظل أملاحها عالقة بسطح التربة.

وللتربة الملحية آثار سلبية هي:

(١) تركيز عالٍ للأملاح القابلة للذوبان
(٢) ارتفاع الأس (الرقم) الهيدروجيني
(٣) سوء الصرف والتهوية
(٤) التأثير السلبي للصوديوم في عملية الأيض في النبات

ويوضح **الجدول (٣٧)** العلاقة بين استجابات المحصول وملوحة التربة، وقد عبر عن تلك العلاقة في صورة قدرة العينة المشبعة على توصيل الكهرباء (**ريشاردز وآخرون، ١٩٥٤**).

الجدول (٣٧) العلاقة بين استجابات المحصول وملوحة التربة

استجابة المحصول	القدرة على توصيل الكهرباء (ميلليمو./ سنتيمتر عند درجة حرارة ٢٥ مئوية)
تأثير للملوحة يكاد لا يذكر	٠ – ٢
قد يحدث تقييد إنتاج محاصيل حساسة للغاية (راديش-٤)*	٢-٤
تقييد إنتاج كثير من المحاصيل (كاستور٦)*	–
المحاصيل التي تتحمل الملوحة هي فقط التي تأتي بإنتاج مقبول (الفالفا٩*، الطماطم١٠*، بنجر الحدائق١٢)*	٨-١٦
قليل من المحاصيل مثل السابق (الشعير ١٦)*	١٧+

المصدر: ريتشاردز وآخرون، ١٩٥٤

**** نسب القدرة على توصيل الكهرباء بالنسبة للعينات المشبعة مقدرة بالملليموز عند درجة حرارة ٢٥ مئوية، وانخفاض المحصول بنسبة ٥٠٪***

وبالمقارنة بأشجار فواكه أخرى نجد أن لنخيل التمر قدرة عالية على تحمل الملوحة، وهو ما يتضح من **الجدول (٣٨)**

الجدول (٣٨): التحمل النسبي للملوحة في بعض محاصيل الفواكه*

تحمل الملوحة بدرجة عالية (قدرة على توصيل الكهرباء×١٠=١٨)**	تحمل الملوحة بدرجة متوسطة = ١٠	تحمل الملوحة بدرجة منخفضة = ٥	
نخيل التمر	الرمان	الدراق	الجوز
	التين	التفاح	المشمش
	الزيتون	جريب فروت	الفراولة
	العنب	الخوخ	الليمون
	شمام (كنتالوب)	البرقوق	الأفوكادو

****المصدر: ريتشاردز وآخرون، ١٩٥٤***

***** نسب القدرة على توصيل الكهرباء بالنسبة للعينات المشبعة مقدرة بالملليموز عند درجة حرارة ٢٥ مئوية، وانخفاض المحصول بنسبة ٥٠٪***

ووفقا لما ذكره آرار (١٩٧٥) فإن نخيل التمر أكثر تحملا للملوحة من أي محصول فاكهة آخر، إذ بوسعه أن يعيش في تربة تصل نسبة الأملاح القابلة للذوبان بها إلى ٣٪. إلا أنه إذا ارتفعت تلك النسبة إلى ٦٪ يتوقف نخيل التمر عن النمو. ولقـد درس المؤلفان متطلبات تحمل بعض المحاصيل الهامة

(بما فيها نخيل التمر) للملوحة والرشح (**الجدول ٣٩**). ويتضح من نتائج تلك الدراسة أنه يمكن ري نخيل التمر بمياه تصل درجة ملوحتها إلى ٣,٥ ملليموز/سنتيمتر دون أن ينخفض المحصول، بشرط أن يتم توفير الرشح بنسبة ٧٪. وينخفض الإنتاج بنسبة ١٠٪ إذا تم الري بمياه درجة ملوحتها ٥,٣ ملليموز / سنتيمتر، ويتطلب رشح مقداره ١١٪.

ولملوحة التربة آثار سلبية على نمو النباتات، وترجع أساسا إلى:

(١) المستويات السامة لعناصر معينة (الألومونيوم، والمنجنيز).

(٢) النقص في عناصر معينة (الكلسيوم، والماغنسيوم، والموليبدينم).

(٣) عدم توفر الفوسفور بدرجة كافية.

(٤) هبوط فاعلية الأسمدة، وعدم الكفاءة في استخدام الماء نظراً لسوء نمو الجذور.

٢- الإعداد الفعلي للأرض

وما أن يتم اختيار موقع مناسب لإقامة مزرعة للنخيل، والانتهاء من عملية التخطيط حتى يبدأ الإعداد الفعلي للأرض. وهذه العملية عبارة عن عدة أنشطة تقسم بحيث يتم هيكلة التنفيذ وتحديد مراحله، وبحيث تصبح المزرعة جاهزة لغرس النباتات في أنسب وقت ممكن، وذلك وفقا للأحوال المناخية الإقليمية.

٢-١ الإعداد الميكانيكي للمزرعة

يختص الإعداد الميكانيكي أو الأولى للتربة بتجهيز المزرعة لمزيد من الإعداد التفصيلي، مثل تركيب نظام الري، وإعداد الحفر ...الخ. وحسب الأحوال في المنطقة فإن الأعمال الخاصة بالإعداد الميكانيكي للتربة تشتمل على:

(١) نزع الشتلات والأعشاب

(٢) نزع الأحجار والصخور

(٣) شق الأرض

(٤) تسوية التربة

٢-٢ تركيب نظام الري

يتحدد نظام الري الذي يستخدم على أساس مدى توفر الماء، والظروف الطوبوغرافية، وحالة التربة. وما أن يكتمل الإعداد الأولي للتربة حتى يتم تركيب نظام الري المطلوب وفقا للتصميم المعد لذلك (**الشكل ٥٨**).

٢-٣ تحسين التربة

يعتمد وضع برنامج زمني لتحسين التربة على مزارعي نخيل التمر أنفسهم، وذلك لأنه يمكن الجمع بين تطبيقات معينة والأعمال الأولية فيما يتعلق بإعداد التربة. ونظراً لطول فترة الانتظار ما بين الغرس والإنتاج فإن ثمة اتجاه لإقامة مزارع النخيل على تربة جديدة، باستثناء المناطق التي يزرع فيها نخيل التمر تحاصليا (زراعة محصولين في الحقل الواحد وفي وقت واحد). فإذا تقرر استخدام تربة جديدة فإن برنامج تحسين التربة سوف يشتمل غالبا على:

(١) إضافة مادة / مواد عضوية، و / أو

(٢) التخلص من ملوحة التربة

٢-٣-١ المادة / المواد العضوية

بصفة عامة فإن غالبية أصناف التربة فقيرة في المحتوى العضوي، ومن ثم فإن تحسين التربة يلعب دورا هاما في خصوبتها. وفيما يلي بعض المزايا المترتبة على ارتفاع محتوى الدُبال في التربة:

- تعزيز تكوين الكيْمرة الذي يؤدي إلى تحسين تنفس الجذور.
- زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.
- تقليل دمك التربة وتكون القشرة.
- الحد من الآثار القلوية الضارة، وتحسين رشح الأملاح.

٢-٣-٢ الملوحة

عند محاولة استصلاح التربة المتأثرة بالأملاح ينبغي مراعاة ما يلي:

(١) صنف الملوحة / القلوية.

(٢) إمكانيات الصرف لدى القطاع الأرضي للتربة.

(٣) أصل الأملاح ومصادرها.

(٤) نوعية المياه المستخدمة في الري.

(٥) رشح الأملاح من التربة .

فإذا تبين أن مصدر الأملاح هو مياه الصرف من المناطق الأعلى، فقد يكفي شق قناة للتخلص منها.

وعموما فإن سوء الصرف أحد الأسباب الرئيسية لمشكلة ملوحة التربة، ومن ثم فإن تحسين إمكانية الصرف أمر يتعين مراعاته قبل تنفيذ أي برنامج للرشح. والمهاد (غطاء للتربة)، وكذا تزويد التربة بمادة عضوية يحسنان من رشح الماء، مما يؤدي إلى تحسين الصرف (باستثناء التربة التي بها طبقات معوقة).

الجدول (٣٩)

درجة تحمل المحاصيل للملوحة، ومتطلبات الرشح

(يتوقع انخفاض الإنتاج في محاصيل معينة نظراً لملوحة مياه الري عند استخدام طرق الري السطحي الشائعة)

المحصول	٠ ٪			١٠ ٪			٢٥ ٪			٥٠ ٪			الحد الأقصى
	EC1	EC2	LR3	ECe	Ecw	LR	ECe	ECw	LR	Ece	Ecw	LR	ECdw4
الشعير	٨	٥,٣	٪١٢	١٢	٨	٪١٨	١٦	١٠,٧	٪٢٤	١٨	١٢	٪٢٧	٤٤
البنجر	٦,٧	٤,٥	٪١١	١٠	٦,٧	٪١٦	١٣	٨,٧	٪٢١	١٦	١٠,٧	٪٢٦	٤٢
القطن	٦,٧	٤,٥	٪١١	١٠	٦,٧	٪١٦	١٢	٨	٪١٩	١٦	١٠,٧	٪٢٦	٤٢
القمح	٤,٧	٣,١	٪٨	٧	٤,٧	٪١٢	١٠	٦,٧	٪١٧	١٤	٩,٣	٪٢٣	٤٠
الأرز	٣,٣	٢,٢	٪١٢	٥	٣,٣	٪١٨	٦	٤	٪٢٢	٧	٤,٧	٪٢٦	١٨
الفول	١,٠	٠,٧	٪٦	١,٥	١	٪٨	٢	١,٣	٪١١	٣,٥	٢,٣	٪١٩	١٢
التين / الزيتون	٣,٣	٢	٪٨	٥	٣,٥	٪١٢	–	–	–	٩	٦	٪٢١	٢٨
الحمضيات (الموالح)	١,٧	١,١	٪٧	٢,٥	١,٧	٪١١	–	–	–	٥	٣,٣	٪٣٣	١٦
الفراولة	١,٠	٠,٧	٪٧	١,٥	١,٠	٪١٠	–	–	–	٣	٢	٪٢٠	١٠
نخيل التمر	٥,٣	٣,٥	٪٧	٨	٥,٣	٪١١	–	–	–	١٦	١٠	٪٢١	٤٨

(١) *ECe = قدرة عينة مشبعة من التربة على توصيل الكهرباء محسوبة بالمليموز / سنتيمتر*

(٢) *ECw = قدرة مياه الري على توصيل الكهرباء محسوبة بالمليموز / سنتيمتر*

(٣) *LR = متطلبات الرشح*

(٤) *ECdw= أقصى تركيز ممكن للأملاح في مياه الصرف تحت المحاصيل بسبب النتح المصحوب بالبخر.*

ملحوظة: لتحويل إجمالي المواد القابلة للذوبان إلى جزء في المليون يضاعف كل ميلليموه / سنتيمتر: ٦٤٠ مرة

(المصدر: آرار، ١٩٧٥)

وفي التربة الملحية (حيث تكون الأملاح الموجودة هي كلوريدات وكبريتات وكربونات الكالسيوم، و / أو الصوديوم والمغنيسيوم) يحتاج الأمر للرشح فحسب لسحب الأملاح الزائدة. أما في حالة التربة القلوية و/ أو التربة القلوية – الملحية فيمكن استبدال الصوديوم عن طريق إضافة الجبس، أو أي عامل حمضي آخر مثل الكبريت. وما أن يتم استبدال الصوديوم حتى يبدأ برنامج لرشحه بعيداً.

وعندما تكون مياه الري ذات نوعية متدنية يصبح الصرف بالشكل الملائم، والمبالغة في الري أمران هامان، وذلك دون تكون خزان جوفي للمياه.

٢-٤ إعداد الحفر

إعداد الحفر أحد الأعمال الأخيرة التي تتم قبل الغرس، وإن كان مجرد الحفر لا يعني أن الحفر جاهزة لاستقبال النباتات. فبعد الحفر يتم إضافة المواد المطلوبة مثل الجبس والمواد العضوية، كما يبدأ تنفيذ برنامج الرشح. والسبب في تأجيل الرشح حتى تلك المرحلة صغر المساحة التي تشغلها النخلة، فإذا تعين إتمام الرشح في المنطقة الإجمالية فسوف ترتفع التكاليف دون عائد (أو بعائد لا يذكر) على المدى الطويل.

ويوصي بأن تكون الحفرة متراً مكعباً، وأن تخلط التربة الناتجة عن الحفر بالمادة العضوية والجبس (**الشكلان ٥٩ و٦٠**). ثم يعاد خليط التربة إلى الحفرة، وتوضع علامة على الموقع الذي سيتم فيه غرس أشجار نخيل التمر الصغيرة.

وفي تلك المرحلة فإنه ما أن يتم إعداد الحفرة ثم ملئها حتى تروى، ويتم تنفيذ برنامج للرشح. فمياه الري سوف تساعد في رشح الأملاح الزائدة، ومن ثم تسهم في عملية تخمر المادة العضوية. ويتم الري بعد ذلك (مرتين أو ثلاث مرات) قبل الغرس بما يسمح للتربة المختلطة بالاستقرار في الحفرة.

وفي معظم أصناف التربة يكون نمو الشتلات أسرع وأفضل إذا تم إعداد الحفر قبل الغرس بشهر أو شهرين. ويمكن استخدام السباخ كامل التعفن في الحفر بعد إعدادها، مع الري قبل الغرس بوقت قصير. لكن يتعين وضع السباخ (وغيره من الأسمدة) على عمق كافٍ بما يسمح بوضع طبقة من التربة بسمك خمسة عشر إلى عشرين سنتيمترا بين السباخ وجذور النبات.

٢- *عملية الغرس*

هذه – على الأرجح – هي أهم مرحلة في إقامة مزرعة جديدة لنخيل التمر، ومن ثم فإن أي خطأ يقع خلالها قد يؤدي إلى تدني معدل بقاء الفسائل، أو النباتات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة، بغض النظر عن الجهود التي تكون قد بذلت في مراحل الإعداد المشار إليها آنفا. ويتعين مساعدة المزارعين

حتى ينفذوا عملية الغرس بالطريقة التي تضمن ارتفاع معدل بقاء النباتات في المزرعة الجديدة. وتنقسم عملية الغرس إلى أنشطة مختلفة نتناول كلا منها فيما يلي:

٢-١ المسافة بين النباتات

يصعب تحديد المسافة بين النباتات، وإن كان ثمة عوامل محددة تؤثر في ذلك، مثل:

- السماح بتعرض النباتات لقدر كافٍ من ضوء الشمس عندما تزداد الأشجار طولا.
- السماح بمساحة كافية لإتمام الأعمال داخل المزرعة.
- توفير مساحة كافية لنمو الجذور.

وفي الماضي كانت الأنماط السائدة في مزارع نخيل التمر التجارية هي ١٠×١٠ متراً (أي مائة نخلة / هكتار). وبمرور الوقت تغيرَ الوضع إلى ٩×٩ مترا (أي ١٢١ نخلة / هكتار كما في إسرائيل)، أو ١٠×٨ مترا (أي ١٢٥ نخلة / هكتار كما في ناميبيا)، وهذا هو الوضع السائد حاليا في المزارع الحديثة.

ويوضح **الجدول (٤٠)** المسافة بين كل نخلتين، والمساحة المخصصة لكل نخلة، وعدد أشجار النخيل في كل مساحة. ويدل الجدول على وجود ممارسات مختلفة في هذا الصدد.

الجدول (٤٠)

بيانات مقارنة للمسافات بين أشجار نخيل التمر (الأشجار المزروعة عند أركان المربعات)

المسافة بين كل شجرتين (متر)	الوحدات المربعة لكل شجرة (متر)	عدد الأشجار / هكتار
١٠,٠٦	١٠١	١٠٠
٩,١٤	٨٤	١١٩
٨,٨٣	٧٨	١٢٩
٨,٥٣	٧٣	١٣٧
٨,٢٣	٦٨	١٤٨
٧,٩٢	٦٣	١٥٩
٧,٦٢	٥٨	١٧٢
٧,٣٢	٥٤	١٨٥
٧,٠١	٤٩	٢٠٤
٦,٧١	٤٥	٢٢٢
٦,٤٠	٤١	٢٤٤
٦,١٠	٣٧	٢٧٠
٥,٧٩	٣٤	٢٩٤
٥,٤٩	٣٠	٣٣٣

المصدر: دوسون، ١٩٨٢

كذلك فإن كثافة الغرس تعتمد علي عوامل بيئية (الرطوبة أساسا)، وعلى الأصناف. وبصفة عامة فإن المزارع التجارية تستخدم نظم المسافات التالية: (١٠×١٠)، (٩×٩)، (١٠×٨) مترا لكافة أصناف نخيل التمر عدا "خضراوي" (وهو صنف قزم ذو قبة صغيرة) الذي يمكن غرسه بكثافة أكبر. وفي المناطق التي تكون فيها الرياح السائدة جافة وشديدة الحرارة والقوة يغلب الاتجاه نحو تقليل المسافة بين الأشجار. ويفضل استخدام النمط (١٠×١٠) مترا في المناطق التي ترتفع فيها الرطوبة خلال موسم نضج الثمار (وادي كوشيلا في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وإلشي في أسبانيا، والساحل الليبي: زلاتين) (دوسون، ١٩٨٢). والغرض من اتساع المساحة على هذا النحو جعل الشمس والرياح عوامل مضادة لتأثير الرطوبة. ووفقا لما ذكره نيكسون (١٩٣٣) فإنه يوصي باتساع المساحة بين الأشجار كلما ازداد التلف المحتمل من جراء هطول الأمطار خلال موسم نضج الثمار.

٢-٢ توقيت الغرس

من الأمور الهامة التي ينبغي أن تكون في الحسبان حقيقة أن نقل نخيل التمر المستنبط بأسلوب زراعة الأنسجة، أو الفسائل لابد وأن يتم في وقت من السنة يضمن معدل بقاء عالٍ، وقبل حلول الموسم "الصعب".

وفي غالبية مناطق إنتاج التمور في النصف الشمالي من الكرة الأرضية يفضل الغرس خلال فصلي الربيع والخريف. ففي الربيع يمكن تجنب البرودة والاستفادة من الجو الدافئ الذي يشجع على سرعة النمو، بينما في الخريف يتهيأ للنباتات وقت أطول لتثبيت نفسها قبل حلول الصيف بحره الشديد. لكن للزراعة في فصل الربيع والخريف بعض المثالب: ففي الربيع هناك بشائر الصيف، وفي الخريف ثمة بشائر برد الشتاء.

أما في نصف الكرة الجنوبي فإن أفضل وقت للغرس فصل الخريف (فبراير / مارس)، وذلك للاعتبارات التالية:

- يكاد فصل الشتاء أن يخلو من الصقيع.
- درجات الحرارة عالية جدا في الصيف.
- هبوب رياح شديدة جافة خلال الفترة من أغسطس حتى يناير.
- هبوب عواصف رملية خلال الصيف.

وفى المناطق ذات الصيف شديد الجفاف و الحرارة ، والتي تتسم بشتاء ذي صقيع شديد يفضل أن يتم الغرس خلال الفترة من أغسطس إلى سبتمبر ، أو أي وقت آخر خالٍ من الصقيع.

٢-٣ مرحلة النقل و الغرس

لقد بينت البحوث أن أفضل معدل للبقاء حقليا ، وكذا النمو المبكر يتحققان عندما يتم نقل وغرس شتلات نخيل التمر المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة وهى في مرحلة السعفات الريشية الأربع. فالنباتات التي يتم تلقيها من مختبرات زراعة الأنسجة عادة ما يكون لها سعف صغيرة العمر، أو سعفة ريشية واحدة على الأكثر ، ومن ثم فإن تلك النباتات أصغر مما ينبغي من حيث الغرس في الحقول. لذا فإن من الضروري إضافة مرحلة لتقوية النباتات تسمح لها بالتأقلم مع الأحوال المناخية المحلية، وهذا يعنى بقاء النباتات بمشتل المزرعة لفترة تتراوح بين ثمانية شهور وإثنى عشر شهرا تقريبا حتى ظهور عدد كاف من السعف قبل أن يتم الغرس. ففي تجربة ميدانية تمت في إطار مشروع إرسبيجن (ناميبيا) تم غرس شتلات مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة ولكل منها ٤-٦ سعفات، وأوضحت النتائج أن النمو الأولى للنباتات بعد الغرس كان أفضل منه في حالة تلك التي غرست وهى في مرحلة السعفات الأربع عنها في حالة تلك التي غرست في مرحلة السعفات الخمس أو الست. وبالنسبة للفسائل الطبيعية فإنه يوصى بشدة بتجذيرها جيدا داخل المشتل بعد نزعها من النخلة الأم (١٠-١٢ شهرا على الأقل)، ولا ينبغي بأى حال غرس الفسائل بعد نزعها من الأشجار الأم مباشرة.

٢-٤ زمن الغرس وعمقه

ينبغي أن تتم عملية الغرس في الصباح المبكر للحد من الإجهاد الذي عادة ما يصيب الشتلات، وأيضا لتوفير وقت كاف لها للتأقلم (من الكيس البلاستيكي إلى التربة). وتنزع الأكياس بعناية، ويغرس النبات بحذر شديد ومعه غالبية الطبقة المحيطة به. وعادة ما تشهد عملية الغرس أخطر الأخطاء، وهو غرس النبات على عمق يزيد كثيرا عما هو ضروري. فعمق الغرس أمر حيوي نظرا لأنه لا ينبغي غمر قلب النبات بالماء. فإذا حدث ذلك تتعفن نقطة النمو ويموت النبات. وعلى العكس فإن غرس النخيل على عمق ضحل تماما يؤدى إلى جفاف الجذور وموتها. والقاعدة الذهبية هي ضمان أن القطر الأكبر لبصلة النبات يكون عند مستوى سطح التربة ذاته بعد الغرس، وضمان أن الماء لا يعلُ فوق قمة النبات .

٢-٥ إعداد الحوض

وبعد الغرس مباشرة يتم إعداد حوض حول النخلة لمنع جريان الماء، ولضمان توفير كمية كافية منه للنبات. وعند استخدام نظام للري المصغر يفضل أن يكون قطر الحوض ثلاثة أمتار، وبعمق يتراوح بين ٢٠ و٣٠ سنتيمترا. وينبغي أن يكون للحوض ميل إلى الأسفل في اتجاه النبات بما يسمح للماء بالوصول إلى نظام جذوره.

٢-٦ المهاد (الطبقة الواقية للجذور)

لقد سبق أن أشرنا إلى منافع المادة العضوية عند الحديث عن إعداد الأرض. ويتم إعداد المهاد بوضع طبقة من المادة العضوية (مثل قش القمح) حول قاعدة النخلة. ولوضع المهاد بالحوض المزايا التالية:

- الحد من فقدان المياه من التربة بالبخر.
- منع تكون قشرة.
- السماح بتغلغل أفضل للماء في التربة.
- الحد من نمو الحشائش والأعشاب حول النبات.
- تحسين محتوى الدبال في التربة.

٣- الرى

وبعد الغرس مباشرة ينبغي ري الأشجار للحد من تعرضها للإجهاد الناجم عن الانتقال لبيئة جديدة. وما أن تثبت الأشجار في مواقعها حتى يبدأ تنفيذ برنامج زمني للري لضمان حصول النباتات على كميات كافية من الماء. ويعتمد الجدول الزمني للري على نوع التربة، وإن كان الغرس في تربة رملية تماما يتطلب ريا يوميا خلال الصيف الأول. أما أصناف التربة الثقيلة فتحتاج إلى الري يوما بعد يوم، أو كل ثلاثة أيام. وخلال الأسابيع الستة الأولى ينبغي على زراع نخيل التمر تفقد الأشجار المزروعة، والتأكد من أن التربة السطحية لم تجف، ولم تنكمش بعيدا عن النباتات.

٤- الحماية

ينبغي حماية النباتات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة، وكذا الفسائل الصغيرة من الأحوال المناخية القاسية (الشمس، والرياح خلال الصيف الأول؛ والبرد خلال الشتاء التالي)، وأيضا من حيوانات معينة (الأرانب وغيرها من القوارض). ويوصى في هذا الصدد باستخدام غطاء من الخيش، أو غطاء من شبكة مظللة، أو خيمة مصنوعة من سعف النخيل، على أن تترك قمة النبات مفتوحة لمزيد من النمو.

٥- الرعاية اللاحقة

وإلى جانب الري، وجدول التسميد السنوي، ونزع الأعشاب والحشائش، والمهاد ينبغي ألا تغفل عين زراع نخيل التمر عن بساتينهم طوال فترة تمتد من عشرة شهور إلى إثنى عشر شهرا بعد الغرس حتى يمكنهم إكتشاف (ومن ثم علاج وتصحيح) أى حالات غير عادية أو ظواهر ضارة.

٣- *متطلبات التسميد*

٣-١ مقدمة

الهدف من الإعداد الأولي للأرض والبستان تجهيز التربة لاستقبال الفسائل، أو البارضات المنتجة بأسلوب زراعة الأنسجة. لكن ذلك الإعداد لا يضمن ثبات ونمو النباتات بالشكل السليم بعد غرسها. لذا يلزم وضع برنامج للتسميد لضمان النمو الأمثل. وبصفة عامة فإن المزارعين لا يدركون أهمية إتباع برنامج للتسميد، ويرجع ذلك عادة إلى واحد أو أكثر من العوامل التالية:

- عدم توفر المعلومات فيما يتعلق بمتطلبات التسميد، أو صعوبة الحصول على مثل تلك المعلومات.
- قد تتسبب المعلومات في بلبلة المزارعين، نظرا لما قد يكون هناك من اختلافات في النتائج التي يتوصل إليها مختلف العلماء والباحثين من خلال ما يقومون به من دراسات وبحوث يتم نشرها. وسوف نناقش ذلك الأمر لاحقا.
- قد يفترض بعض الزراع أن نخيل التمر ليس بحاجة إلى مغذيات، نظرا للفكرة الشائعة بأن تلك النباتات تتحمل أشد الظروف قسوة.

وتكمن أهمية برنامج التسميد عند الغرس وبعده في توفير احتياجات الفسائل، والنباتات الصغيرة المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة، من المغذيات لضمان سرعة نموها تمهيداً لموسم الإنتاج الأول. ويلاحظ أن النبات سيئ النمو لن يكون له القدرة على الوصول إلى القدرة الإنتاجية في مرحلة مبكرة.

والغرض من هذا الفصل توفير مرجع ودليل أساسي لتخطيط التسميد في مزارع نخيل التمر.

٣-٢ وظائف العناصر المغذية ومدى توفرها بالقياس إلى أحوال التربة

لنخيل التمر – شأنه شأن المحاصيل الأخرى – احتياجاته من الأسمدة، والعناصر المغذية الضرورية لنمو النبات وانتاجيته (والتي لا تأتيه عن طريق الهواء) وهي: البورون، والكلسيوم، والكلور، والكوبالت، والنحاس، والحديد، والمغنسيوم، والمنجنيز، والموليبدينوم، والنيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، والصوديوم، والكبريت، والزنك، ويحتاجها جميعا بمقادير مختلفة.

٣-٢-١ الرقم (الأس) الهيدروجيني للتربة

يلعب النيتروجين دورا كبيرا في العمليات الحياتية للنبات مثل التمثيل الضوئي، والنمو الخضري، والمحافظة على الهوية الجينية، بما يضمن إنتاجية عالية في نهاية الموسم. والنيتروجين متوفر بكثرة للنباتات في حدود أس (رقم) هيدروجيني بين ٥,٥ و ٨,٥. فإذا انخفض الأس الهيدروجيني للتربة عن ٥,٥، أو زاد عن ٨,٥ يقل مقدار النيتروجين المتوفر إلى حد أن النباتات لا تكون قادرة على امتصاص النيتروجين من قطاع التربة الأرضي.

الفوسفور

كذلك يلعب الفوسفور دورا في العمليات النباتية مثل التمثيل الضوئي، والتنفس، والنمو الخضري، والتكاثر، والمحافظة على الهوية الجينية. كما يرتبط بانقسام الخلايا، وتكون الجذور، والازهرار. ويتوفر الفوسفور للنباتات وبحرية في حدود أس هيدروجيني للتربة بين ٦ و ٨ وما فوق ٨,٥. فإذا كان الأس الهيدروجيني للتربة أدنى من ٥ لا يتوفر الفوسفور للنباتات. وعند أس هيدروجيني ٨ إلى ٨,٥ يكون غير متوفر نسبيا، وفيما بين ٨,٥ وأعلى فيتوفر بكثرة مرة أخرى.

البوتاسيوم

يوجد البوتاسيوم في عصارة الخلايا، ويلعب دورا هاما في نقل النيتروجين داخل النبات، وتحفيز عملية التمثيل الضوئي. ويساعد هذا المغذي في تقوية الألياف، وله تأثير في عملية إنفتاح وانغلاق المسام. كذلك يرتبط البوتاسيوم بمقاومة الجفاف والبرودة، وأيضا بتحسن نوعية الثمار. ويتوفر البوتاسيوم بكثرة للنباتات في حدود أس هيدروجيني من ٥,٥ إلى ٧,٥ وفوق ٨,٥. فإذا كان الأس الهيدروجيني للتربة أدنى من ٥ لا يتوفر البوتاسيوم. وفيما بين أس هيدروجيني ٧,٥ و ٨,٥ يكون متوفرا نسبيا، وابتداء من ٨,٥ فأعلى يتوفر بكثرة.

من هنا فالزراع بحاجة إلى تعديل الأس الهيدروجيني للتربة لضمان توفر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم لكي يستخدمها النبات في الأغراض المختلفة.

البورون

البورون مغذي أساسي لعملية التلقيح وما يترتب عليها من عمليات الإكثار، أي تكون ونمو الأزهار والثمار. كذلك يلعب البورون دورا في امتصاص الكلسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم.

٣-٢-٢ قوام التربة

يرتشح النيتروجين والبوتاسيوم بسهولة من القطاع الأرضي للتربة عندما يصل إليه كميات إضافية من الماء. لذا فإنه من الأهمية بمكان ضبط جدول الري عندما تكون التربة رملية لتجنب أي رشح غير

ضروري. وفي حالة العمل في تربة رملية يفضل تقسيم كمية الأسمدة بحيث تستخدم على مرتين أو أكثر وذلك لتقليل الهدر في المغذيات.

٣-٣ المغذيات المهدرة في نباتات نخيل التمر

اعتبر مقدار المغذيات المهدر من خلال ثمار نخيل التمر وسعفه المقلم، وأيضا الاستخدام العالمي للأسمدة – اعتبر الأساس في حساب كمية الأسمدة المطلوبة للنخلة البالغة. ولقد بنيت دراستنا في هذا الصدد على الأدبيات المرتبطة بهذا الموضوع، والتجارب والنتائج التي تم التوصل إليها في بلدان أخرى (الجزائر، والعراق، والمغرب، والولايات المتحدة الأمريكية). ولقد أوضح هاس و بليس (١٩٣٥) أن هكتارا واحدا (١٢٠ نخلة) يصدر ٢٩ كيلوجراما من النيتروجين، وخمسة كيلوجراما من الفوسفات، و٧٠ كيلو جراما من البوتاسيوم. أما إمبليتون وكوك (١٩٤٧) فقد قدرا أن تقليم السعف في هكتار واحد يتسبب في إهدار ٢٥ كيلوجراما من النيتروجين، وكيلوجرامين من الفوسفات، و٧٤ كيلوجراما من البوتاسيوم.

ولقد أوصى نيكسون و كاربنتر (١٩٧٨) بإستخدام ١,٨١ إلى ٢,٧٢ كيلوجراما من النيتروجين الحقيقي لكل شجرة، وذلك بالنسبة لغالبية أصناف التربة في وادي كوشيلا، على أن تقسم تلك الكمية على مرتين أو ثلاثة في التربة الرملية لتقليل الرشح. إلا أن علماء آخرين (فير و باربر، ١٩٥٠) قد قدروا كمية النيتروجين الصادرة عن هكتار واحد مزروع بالنخيل من صنف "دقلة نور" بنحو ٧٨ كيلوجراما.

وفي ضوء ما تقدم يقدر أنه يلزم لإنتاج خمسين كيلوجراما من التمور من كل شجرة المقادير التالية من الأسمدة: ٤٥ كيلوجراما من النيتروجين؛ ١٣,٥ كيلوجراما من الفوسفات؛ ٨١ كيلوجراما من البوتاسيوم؛ على أن يغطى معظمها بمياه الري (جربي، ١٩٩٥).

ولسوء الحظ فثمة تباين بين النتائج التي توصل إليها مختلف العلماء، ومن ثم فقد تقرر حساب المتوسطات من أجل تحديد برنامج للتسميد عند ثلاث مستويات: المشتل، والنباتات صغيرة العمر (أقل من أربع سنوات)، والنخيل البالغ. كذلك يتعين توضيح أنه في أغلب الحالات تكاد تكون نسبة المغذيات المهدرة من خلال الثمار والسعف ثابتة. ويوضح **الجدولان** (٤١)، (٤٢) متوسط إهدار المغذيات، والمتوسط العالمي لمقدار السماد المستخدم على الترتيب.

الجدول (٤١) متوسط إهدار المغذيات

المغذي	الهدر / نخلة / سنة (جرام)*	الهدر/ هكتار / سنة (كيلوجرام)
النيتروجين	٣٥٠	٤٢
الفوسفور	٩٠	١١
البوتاسيوم	٥٤٠	٦٥

الجدول (٤٢) المتوسط العالمي لاستخدام الأسمدة

المغذي	الاستخدام / نخلة / سنة (جرام)*	الاستخدام/ هكتار / سنة (كليوجرام)
النيتروجين	٦٥٠	٧٨
الفوسفور	٦٥٠	٧٨
البوتاسيوم	٨٧٠	١٠٤

ملحوظة: في كل من الجدولين (٤١)، (٤٢) يفترض أن كل هكتار يضم ١٢١ نخلة

٣-٤ المغذيات الصغرى

نادرا ما خضعت حالات نقص العناصر الصغرى للدراسة نظرا لأن غالبيتها موجود في مياه الري. ومع ذلك فإن نقص البورون قد تسبب فيما يبدو في موت بعض من نخيل التمر، حيث تأثر كل من البرعم الطرفي ونظام الجذور (جربي، ١٩٩٥). فللبورون تأثير في نشاط بعض الأنزيمات، كما أنه يزيد من نفاذية أغشية الخلايا، ويعزز من انتقال هيدرات الكربون. كذلك فإنه يشارك في تكوين الخشيبين، ويتحكم في نسبة محتويات البوتاسيوم إلى محتويات الكلسيوم، ويلعب دورا هاما في تكون البروتينات، وفي انقسام الخلايا.

ووفقا لما ذكره جربي (١٩٩٥) فقد تبين أن نقص المنجنيز في العديد من مزارع نخيل التمر التونسية قد يتسبب في موت النخيل خلال فترة من خمس إلى سبع سنوات (وهو مرض عرف باسم السعف المتقصف). فالمنجنيز عامل مساعد في إفراز إنزيمات مختلفة، وفي تفاعلات فسيولوجية أخرى، كما أن له دور في التنفس وتنشيط الإنزيمات التي تقوم بدور ملحوظ في أيض النيتروجين وتكوين الكلوروفيل. كذلك فقد يحدث نقص في الحديد في بعض أصناف التربة، أو تظهر أعراض ذلك النقص في تحول السعف الأكبر سنا (الخارجي) إلى اللون الأصفر (**الشكلان ٦١، ٦٢**)

والخلاصة أنه يتعين اتخاذ الإجراءات الكفيلة بمعالجة النقص في المغذيات الصغرى، وفي وقت مبكر من خلال إجراء دراسة تنطوي على المحاكاة وتقوم على تحليل السعف / التربة، وتحديد احتياجات نخيل التمر.

٣-٥ برنامج التسميد المقترح داخل المشتل

ولضمان صحة وعافية وقوة النباتات التي يتم غرسها، ولتقصير فترة بقاء النباتات في المشتل (إلى حوالي ستة إلى ثماني شهور بدلا من ثمانية إلى عشرة شهور) ينبغي وضع وتنفيذ برنامج للتسميد على النحو الموضح في **الجدول (٤٣)**.

الجدول (٤٣): التسميد المتقرح بشتلات نخيل التمر في المشتل

توقيت إضافة السماد للتربة	قيمة المغذي	المنتج	طريقة التحضير والاستخدام
مرتان في الشهر	نيتروجين ٥,٥٪ فوسفور ٠,٧٥٪ بوتاسيوم ١,٦٪	سيجرو: غذاء عضوي للنبات	يخلط ٥ ملليجرام من سيجرو في كل لتر من الماء، ويرش حول النبات

٣-٥-١ التسميد عند الغرس

ويبدأ جزء من عملية التسميد قبيل الغرس مباشرة في مرحلة إعداد الأرض. وهنا ينبغي الاهتمام بتحسين التربة، لأنه قد يكون لذلك تأثير مباشر في استغلال مغذيات معينة ضرورية لنمو النبات. وتتضمن الأعمال التي تسبق تلك المرحلة الإعداد الأولي للحفر، وإضافة الجير / الجبس / المادة العضوية، وتنفيذ برنامج للرشح في حالة التربة المالحة.

وبدلا من إعادة فتح الحفرة الأصلية لوضع الأسمدة المطلوبة، يتم إعداد فتحة صغيرة للغرس (± ٦٠×٦٠×٦٠ سنتيمترا) وتخلط الأسمدة بالتربة من تلك الفتحة قبل إعادتها (أي التربة) إلى موقعها بعد الغرس.

وتحتسب معدلات إضافة النيتروجين والفوسفور بإضافة ٥٠٪ لمتوسط إهدار المغذيات من خلال الثمار والسعف المقلم. ولا تزاد كمية البوتاسيوم نظرا لحقيقة أن غالبية أصناف التربة تنتج عادة محتوى عالٍ نسبيا من البوتاسيوم الطبيعي. فإذا تبين من تحليل التربة وجود نقص في محتوى البوتاسيوم ينبغي زيادة مقداره في السماد.

الجدول (٤٤) معدل إضافة الأسمدة لأشجار نخيل التمر
التي يقل عمرها عن أربع سنوات

المغذي	الاستخدام / نخلة / سنة (جرام)	الاستخدام / هكتار / سنة (كليوجرام)
النيتروجين	٢٦٢	٣١,٧
الفوسفور	١٣٨	١٦,٥
البوتاسيوم	٥٤٠	٦٥

**** يفترض أن كل هكتار يضم ١٢١ نخلة.***

أما **الجدول (٤٥)** فيبين كميات النيتروجين الضرورية لنخلة تمر عمرها أربع سنوات أو اكبر. وبالنسبة للنخل حديث الغرس، والذي يصل عمره إلى ثلاث سنوات يوصى بتوفير ٥٠٪ فقط من تلك الكميات.

الجدول (٤٥)

معدل إضافة المغذيات لنخيل التمر من عمر أربع سنوات وأكبر

المغذي	معدل الإضافة / نخلة / سنة (جرام)	معدل الإضافة / هكتار / سنة (كليوجرام)
النيتروجين	٥٢٥	٦٣
الفوسفور	١٣٨	١٦,٥
البوتاسيوم	٥٤٠	٦٥

* يفترض أن كل هكتار يضم ١٢١ نخلة.

٣-٦ البرنامج السنوي للتسميد

٣-٦-١ توقيت التسميد

ولتحقيق أفضل النتائج لاستخدام الأسمدة فإنه من الأهمية بمكان ربط مراحل التسميد بالأوقات الهامة في فترة النمو، أي المرحلة الخضرية، ومرحلة التكاثر. وينطبق الشئ نفسه على تسميد نخيل التمر، ومن ثم يتم تنسيق توقيت التسميد مع مراحل معينة للنمو خلال السنة. وينقسم موسم التمور إلى مرحلتين للنمو: المرحلة الخضرية، ومرحلة التكاثر. وتنقسم الأخيرة بدورها إلى مرحلتين هما على وجه التحديد تكون الأزهار (فبراير – إبريل في نصف الكرة الشمالي، يونيه – أغسطس في نصف الكرة الجنوبي)؛ ومرحلة نمو الثمار (يوليه – أكتوبر في نصف الكرة الشمالي؛ ونوفمبر – فبراير في نصف الكرة الجنوبي). وتضمن جدولة التسميد وفقا لتلك المراحل زيادة في عدد الأزهار سليمة النمو، ومن ثم زيادة ممكنة في المحصول. وتتحقق أفضل النتائج عندما يتم التسميد بعد بدء المرحلتين (تكون الأزهار والثمار) مباشرة بقدر الإمكان. لذا نوصي بأن يتم التسميد خلال فبراير، ويوليه في نصف الكرة الشمالي؛ ويونيه، ونوفمبر في نصف الكرة الجنوبي.

ولتجنب احتراق الجذور ينبغي عدم إضافة الأسمدة المطلوبة كلها مرة واحدة في مرحلة الغرس، ومن ثم نوصي بما يلي على سبيل برنامج للمتابعة:

- إضافة ٣٠٠ جراما من كبريتات البوتاسيوم بعد أربعة أسابيع من الغرس، ثم مرة أخرى بعد أربعة أسابيع أخرى.
- إضافة ٢٥ جراما من كبريتات الأمونيا بعد ستة أسابيع من الغرس، ثم مرة أخرى بعد ستة أسابيع أخرى.

وعلى الرغم من أن تطبيق الأسلوب المشار إليه لم يقترن بمشاكل تذكر (مرتين في السنة) فإن بعض المزارع التجارية (خاصة في إسرائيل) تقوم بالتسميد طوال السنة مصحوبا بالري. ويهدف ذلك البرنامج إلى إضافة النيتروجين المطلوب على مدى ثمانية شهور (نوفمبر – أغسطس في نصف الكرة الشمالي؛ وإبريل – نوفمبر في نصف الكره الجنوبي)، بينما يضاف كل من الفوسفور والبوتاسيوم على فترات يفصل بين كل منها ثلاثة أشهر (أي أربع مرات في السنة).

ويلخص **الجدول** (٤٦) برنامج التسميد هذا.

ويمكن أن تكون الدورة الرباعية للتسميد بالبوتاسيوم والفوسفات (بفاصل ثلاثة شهور بين الدورات) على النحو التالي:

- الأول من نوفمبر – الأول من فبراير – الأول من مايو – الأول من أغسطس في نصف الكرة الشمالي.
- والأول من إبريل – الأول من يوليه – الأول من أكتوبر – الأول من يناير في نصف الكرة الجنوبي.

الجدول (٤٦): برنامج التسميد السنوي لنخيل التمر

عمر أشجار النخيل	النيتروجين * (جرام)	كبريتات الأمونيا * (كيلوجرام)	الفوسفات (جرام)	منتج ماكسي فوس * * (كيلوجرام)	البوتاسيوم * (جرام)	كلوريد البوتاسيوم * * (كيلوجرام)
٦ سنوات فأكثر	١٢٥	٠,٦ (١,٠)	٦٩	٠,٣٤٥ (٤)	٨١٦	١,٦٢٥ (٧)
٣-٥ سنوات	٩٥	٠,٤٥٦ (٢)	٥٢	٠,٢٥٧ (٥)	٥٠٢	١,٠٠٠ (٨)
نخل صغير العمر حتى ثلاث سنوات	٦٠	٠,٣ (٣)	٣٥	٠,١٧٣ (٦)	٢٥١	٠,٥٠٠ (٩)

** الكمية التي توضع على أساس شجرة / شهر لمدة ثمانية شهور.*

*** الكمية التي توضع على أساس شجرة / ثلاثة شهور.*

(١) إجمالي ٤,٨ كيلوجرام / نخلة للثمانية شهور

(٢) إجمالي ٣,٦٥ كيلوجرام / نخلة للثمانية شهور

(٣) إجمالي ٢,٤ كيلوجرام / نخلة للثمانية شهور

(٤) إجمالي ١,٣٧٤ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

(٥) إجمالي ١,٠٣ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

(٦) إجمالي ٠,٦٩٢ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

(٧) إجمالي ٦,٥ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

(٨) إجمالي ٤ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

(٩) إجمالي ٢ كيلوجرام نخلة موزعة على أربع مرات (أي كل ثلاثة شهور)

وما أن يتم غرس النخيل صغير العمر، وتنفيذ برنامج متابعة التسميد ينبغي إعداد وتنفيذ برنامج سنوي للتسميد لضمان حصول النخيل صغير العمر على إمدادات كافية من المغذيات.

٣-٧ النقل والغرس

وقبل نقل وغرس الأشجار الصغيرة لابد من إعداد الحفر اللازمة لذلك لضمان الوفاء باحتياجاتها من المغذيات بمجرد وضعها في الحقل. ويضاف السماد في تلك المرحلة كإجراء لتحسين التربة. وتتحدد تلك الإضافات على أساس نتائج تحليل التربة. والغرض من هذا الجزء من الكتاب طرح توصيات عامة فيما يتعلق بالأسمدة التي تدخل في عملية إعداد الحفر، كمثال عام يطبق على أصناف التربة الرملية / الرملية الطينية. فعند إعداد الحفر ينبغي مراعاة الفصل بين الطبقة العليا والسفلى من التربة، وذلك لأن الأسمدة تخلط بتربة الطبقة العليا.

توصيات عامة

- ١٠ إلى ١٥ كيلوجرام سباخ (نوعية جيدة، نضج مناسب، وجاف)
- ٠,٧ كيلوجرام ماكس – فوس، أو سوبر فوسفات المضاعف
- ١٥ كيلوجرام جبس (في حالة إذا ما كانت التربة مشبعة بالصوديوم بشدة)
- ١,٢٥ كيلوجرام كبريتات الأمونيا
- ١,٠٨ كيلوجرام كلوريد البوتاسيوم

ويمكن خلط كبريتات الأمونيا وكلوريد البوتاسيوم بتربة الطبقة العليا مع باقي الأسمدة، كما يمكن إضافتها من خلال نظام الري بعد الغرس. ومن الأهمية ملاحظة أنه ينبغي إضافة النيتروجين والبوتاسيوم كل على حدة، على أن يكون بين إضافة كل منهما دورتان أو ثلاث دورات للري.

٣-٨ طريقة التسميد

٣-٨-١ التسميد اليدوي

يستخدم الأسلوب اليدوي حيثما يتعذر توصيل المغذيات عن طريق نظام الري. وينطوي الأسلوب اليدوي على توزيع الأسمدة إلى كميات صغيرة، ورشها باليد تحت أشجار النخيل. والاعتبار الأهم عند استخدام تلك الطريقة هو ضمان التوزيع المتكافئ للأسمدة في نطاق كل نخلة، وعدم الاقتراب كثيرا من قاعدتها (**الشكل ٦٣**). وعيوب الطريقة اليدوية هي:

- استهلاك وقت أطول
- الحاجة إلى عدد كبير من العمال
- قد يحدث احتراق الجذور إذا لم يتم توزيع السماد حول النخلة بالتساوي

- لا تكون المقادير صحيحة في كل الأحوال، وبالنسبة للفوسفور (وهو لا يتحرك بسلاسة في قطاع التربة الأرضي) فإنه ينبغي إضافته من خلال حفر داخل منطقة الجذور لضمان الاتصال بالجذور.

٣-٨-٢ التسميد من خلال نظام الري (الشكل ٦٤)

وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون نظام الري مصمما بالشكل الذي يسمح بنقل الأسمدة القابلة للذوبان إلى التربة، بما يعني أن الأسمدة غير القابلة للذوبان سوف تضاف للتربة يدويا. والعيب الرئيسي لتلك الطريقة هو عدم ضمان التوزيع السليم للأسمدة داخل منطقة الجذور.

٤- تحليل التربة والماء والسعف

يمكن تلخيص أهمية التسميد على النحو التالي:

- التغلب على نقص المغذيات في التربة
- ضمان اشتداد النباتات على أعوادها، ونموها وتطورها بشكل سليم
- زيادة المحصول.

وهكذا فإن هذا الفصل من الكتاب عبارة عن دليل للتسميد، خاصة في ضوء حقيقة أن للمواقع المختلفة ظروف ومتطلبات مختلفة. والهدف من الفصل توفير وثيقة مرجعية تكون بمثابة إطار يفيد عند تخطيط عملية التسميد، ومن ثم فإننا نوصي زراع نخيل التمر باستشارة المرشد الزراعي المحلي فيما يتعلق بالتفاصيل الدقيقة لعملية التسميد والتي تتلاءم مع الظروف والأحوال الخاصة بمزرعة كل منهم، وعلى أساس نتائج تحليل التربة والماء والسعف.

ولقد أفاد فان زيل (١٩٨٣) أن العمر الأمثل للسعف، والوقت من السنة لإجراء تحليل في مزارع النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (**الجدول ٤٧**).

وتختلف المعلومات حول تحليل السعف في الأدبيات من مكان لآخر، ويعتمد الأمر اعتمادا كبيرا على أحوال التربة / المناخ. ويوصي المؤلفان أن يقوم كل مزارع بتحديد المستويات التي تلائمه على أساس أداء نخيل التمر في المزارع المحلية، فهذا أفضل كثيرا من استقاء البيانات من مناطق أخرى.

الجدول (٤٧): العمر الأمثل للسعف والوقت من السنة الذي
يتم فيه تحليله في مزارع النصف الجنوبي من الكرة الأرضية

العنصر	السنوات	العمر الامثل للسعفة – ملاحظات	الشهر الأمثل*
نيتروجين	١-٢	يقل المستوى مع تقدم العمر	أكتوبر
فوسفور	١-٢	يقل المستوى مع تقدم العمر	أكتوبر
بوتاسيوم	٠,٥	يقل المستوى سريعا مع تقدم العمر	نوفمبر – ديسمبر
كالسيوم	–	يرتفع المستوى مع تقدم العمر	أكتوبر – نوفمبر
مغنسيوم	١-٣	يرتفع المستوى فى العمر الصغير	أغسطس – سبتمبر
صوديوم	½ -٣	يرتفع المستوى فى العمر الصغير	سبتمبر – أكتوبر
كلور	½ -١	يقل المستوى بتقدم العمر	أكتوبر – نوفمبر
حديد	١-٢	يرتفع المستوى بتقدم العمر	نوفمبر – ديسمبر
زنك	½ -١	عالٍ في البداية، ثم يهبط، ثم يشمروخ للارتفاع	أغسطس – سبتمبر
منجنيز	–	متنوع	--
نحاس	–	متنوع	يونية – يوليه
بورون	٠,٥ ١-٢	يرتفع المستوى مع تقدم العمر	أغسطس – سبتمبر
ثاني أكسيد السليكون	–	يرتفع المستوى مع تقدم العمر	أغسطس – سبتمبر

المصدر: فإن زيل، ١٩٨٣

**** يشير الشهر الأمثل إلى الفترة التي يكون فيها العنصر المعني في أقصى درجات ثباته. ومع ذلك، ولأغراض المزارع التجارية يوصي بفترتين فقط: (١) بعد الجني مباشرة، وقبل ظهور السعف الجديد (إبريل في النصف الجنوبي، ونوفمبر في النصف الشمالي من الكرة الأرضية) (٢) بعد الازهرار وقبل آخر عقد الثمار (أغسطس في نصف الكرة الجنوبي، وإبريل في النصف الشمالي).***

ولتحديد المستويات بالنسبة لأخذ العينات من كل من التربة والسعف، يقترح المؤلفان ما يلي:

- اختيار ١٢ نخلة من كل هكتار عشوائيا (أي بنسبة ١٠٪، وتعتبر هذه عينة ممثلة).
- تستخدم عينة وزنها كيلوجرام واحد من التربة / قطاع أرضي.
- بالنسبة للسعف: يؤخذ كيلوجرام واحد / شجرة من السعف الطازج.
- يؤخذ السعف الصغير ومحور النورة من حوالي عشرة سعفات تعرضت للتمثيل الضوئي.
- متابعة الإثنى عشر نخلة وقطاعاتها الأرضية على مدى أربع سنوات على الأقل (مع أخذ عينتين كل سنة).
- استخدام أقلام معدنية لتحديد موضع القطاع الأرضي، تحديد ذلك المكريات على خريطة الموقع.

- المعلومات التي تطلب من المختبر بالنسبة للتربة هي: الأس الهيدروجيني، والقدرة على توصيل الكهرباء (ميلليموه / متر)، والنسبة المئوية للصوديوم القابل للتبادل، وفئة القوام، وكافة العناصر الكبرى والصغرى (النيتروجين، الفوسفور، والكالسيوم، والمغنسيوم، والبورون، والموليبيدنيوم، والكبريت، والحديد، والمنجنيز، والزنك ...الخ)
- المعلومات التي تطلب بالنسبة لتحيل السعف: النسب المئوية للمحتوى من كل من: النيتروجين، الفوسفور، والبوتاسيوم، والكالسيوم، والمغنسيوم، والكبريت، والصوديوم، والكلور، وكذا المحتوى بالجرام / كيلوجرام من كل من الحديد، والنحاس، والمنجنيز، والبورون، والزنك، والموليبيديون.
- بالنسبة لتحليل الماء: الأس الهيدروجيني، القدرة على التوصيل الكهربي (باللميلليمو.)، إجمالي المواد القابلة للذوبان (ملليجرام / لتر)، معدل الامتصاص النوعي (meg)، جنبا إلى جنب مع المحتوى من كافة العناصر الكبرى والصغرى.

الشكل (٦١): أعراض نقص الحديد كما تظهر على الصنف "برحي" في نوت (ناميبيا).

الشكل (٦٢): أعراض نقص البوتاسيوم كما تظهر على الصنف "برحي" في نوت (ناميبيا).

الشكل (٦٣): التلف الناتج عن التسميد كما يظهر على شتلة نسيجية من الصنف"مجهول" عمرها عام واحد، في إرسبيجن (ناميبيا).

الشكل (٦٤): نظام الري مع التسميد في محطة أبحاث عدن (إسرائيل).

الفصل السابع

رى نخيل التمر

By

P.J. Liebenberg and A. Zaid

برنامج دعم إنتاج التمور

يتناول هذا الفصل ري نخيل التمر، ويهدف إلى حساب احتياجات مختلف أصنافه من الماء، وكذا جدولة الري بما يضمن حصول النخيل على الكمية الضرورية من الماء كلما احتاج له.

١- مقدمة

شأنه شأن أى محصول آخر للفاكهة يحتاج نخيل التمر لكمية كافية من الماء من نوعية مقبولة حتى يؤتى أُكلَهُ المتوقع. ويوضح الجدول (٤٨) كميات الماء المتوفرة لنخيل التمر حول العالم . وتجدر الإشارة إلى أن الدول المذكورة في الجدول تستخدم أسلوب الري بالغمر، بإستثناء إسرائيل التي تستخدم أسلوب الري بالتنقيط .

الجدول (٤٨) ري نخيل التمر حول العالم

المكان	كمية الماء (متر مكعب / هكتار)
الجزائر	١٥,٠٠٠ – ٣٥,٠٠٠
كاليفورنيا (الولايات المتحدة)	٢٧,٠٠٠ – ٣٦,٠٠٠
مصر	٢٢,٣٠٠٠
الهند	٢٢,٠٠٠ – ٢٥,٠٠٠
العراق	١٥,٠٠٠ – ٢٠,٠٠٠
وادي الأردن /إسرائيل	٢٥,٠٠٠ – ٣٢,٠٠٠
المغرب	١٣,٠٠٠ – ٢٠,٠٠٠
جنوب إفريقيا	٢٥,٠٠٠
تونس	٢٣,٦٠٠

أما الجدول (٤٩) فيوضح الفروق بين احتياجات نخيل التمر من الماء صيفا وشتاءً في تونس. ففي الصيف (يوليه، أغسطس، سبتمبر) يحتاج نخيل التمر هناك إلى حوالي ٧,١٥٤ متر مكعب /هكتار. بينما يقل ذلك الاحتياج شتاءً (ديسمبر، يناير، فبراير) إلى ٤,٣٧٢ متر مكعب /هكتار. وهكذا فإن الاحتياجات بالصيف تكاد تكون ضعف الاحتياجات شتاءً، وتمثل ثلث الاحتياجات الكلية السنوية، مع ملاحظة أن أسلوب الري المستخدم هو أسلوب الغمر. كذلك فقد تبين اختلاف احتياجات نخيل التمر من

الماء بين المناطق المختلفة في البلد الواحد، وهو ما تعكسه حالة الجزائر كما هو مبين في الجدول (٥٠). فمنطقة زراعة نخيل التمر في الصحراء الكبرى تحتاج لحوالي ٣٤,١٩٠ متر مكعب/هكتار/سنة، بينما تحتاج منطقة زيران إلى ١٥,٠٠٠ فقط.

الجدول (٤٩): كمية الماء/هكتار لري مزارع
نخيل التمر من صنف "دقلة نور" في توزور (تونس)

الشهر	الكمية المستهلكة (متر مكعب/ هكتار)
يناير	١٣٣٩,٢
فبراير	١٦٩٣,٤
مارس	١٨٧٤,٨
إبريل	٢٠٧٣,٦
مايو	٢١٤٢,٧
يونيه	٢٠٧٣,٦
يوليه	٢٤١٠,٥
أغسطس	٢٤١٠,٥
سبتمبر	٢٣٣٢,٨
أكتوبر	٢١٤٢,٧
نوفمبر	١٨١٤,٤
ديسمبر	١٣٣٩,٢
الاستهلاك السنوي	٢٣٦٤٧,٤

الجدول (٥٠)
الاحتياجات التقريبية من الماء لنخيل التمر في مناطق مختلفة من الجزائر

العَالِمْ / السنة	المنطقة	عدد الأشجار / هكتار	الاحتياجات التقريبية (متر مكعب / هكتار / سنة)
روالند (١٨٩٤)	الصحراء الكبرى (الجزائر)	١٣٠	٣٤١٩٠
روز (١٨٩٨)	زيبان (الجزائر)	١٤٤	١٠٣٦٨
جوس (١٩٠٠)	اوفيدرير (الجزائر)	١٣٠	٢٢٧٥٠
ورثيمر (١٩٥٧)	زيران (الجزائر)	١٢٠	١٥٠٠٠

٢- العوامل التي تؤثر في احتياجات نخيل التمر للماء

ولحساب حجم الماء المطلوب لنخيل التمر لابد من إدخال عوامل معينة في الاعتبار، وهى:

أ- **ملوحة التربة:** إذا كانت التربة مالحة يتعين زيادة كمية الماء بما يسمح بعملية الرشح التي تخلص التربة من الأملاح.

ب- **الحرارة:** كلما ازدادت درجة الحرارة كلما ازداد معدل البخر، ومن ثم تحتاج النباتات لمزيد من الماء.

ج- **الرطوبة:** كلما انخفض مستوى الرطوبة كلما ازدادت الحاجة للماء.

د- **الرياح** (السرعة ومعدل الهبوب): تتسبب السرعات العالية للرياح في زيادة البخر، ومن ثم تزداد الحاجة للماء.

هـ- **الغطاء السحابي:** ثمة حاجة لمزيد من الماء خلال الفترات التي تقل فيها السحب.

وتجدر الإشارة إلى أن كافة الاعتبارات المشار إليها تؤثر في النتح المصحوب بالبخر، الأمر الذي يؤثر بدوره بشدة في الاحتياجات من الماء.

الـــري

الري هو تزويد المحصول بالماء في الوقت المناسب، ومن ثم فإن الماء الذى يستخدم في غير وقت الحاجة يمثل هدرا لمورد ثمين. فعلى سبيل المثال فإنه إذا تأخر الري كثيرا في الموسم فإنه لا طائل منه حيث يكون المحصول قد مات بالفعل، أو يكون الإنتاج قد تأثر كثيرا بحيث لن يكون هناك ثمار حتى وإن كان المحصول قد حصل على احتياجاته طوال فترة النمو، والعكس صحيح. وإذا حدث إسراف شديد في الري يعاني النبات من متاعب، فقد يموت من جراء التشبع بالماء. وعادة فإن نخيل التمر لا يتأثر من الزيادة الكبيرة في الماء، على الرغم من أنه يتأثر في حالة تدفق الماء دون تحكم من الآبار الارتوازية، مثل ما حدث في منطقة قطيف بالمملكة العربية السعودية (دوسون، ١٩٨٢). ولكن يبقى أن ذلك يشكل إهدارا للماء الذي يمكن للمزارع استخدامه في ري أشجار أو محاصيل أخرى.

ولابد أن يتم الري بحيث يسهل على جذور النباتات امتصاصه، ولا جدوى مما يحدث بالخلاف من ذلك. لذا ينبغي علينا في هذا الصدد إلقاء نظرة على نمو جذور نخيل التمر. فإذا كانت التربة مقسمة إلى أربع طبقات ذات عمق متساو من أعلى إلى أسفل فإن ٤٠٪ من الجذور يوجد عادة في الطبقة العليا، ٣٠٪ في الطبقة التي تحتها، و٢٠٪ في الطبقة الثالثة، و١٠٪ في الطبقة الأخيرة. وتوجد النسب ذاتها في الحلقات ذات المركز المشترك حول النبات (الشكل ٦٥)، ويتم امتصاص النبات للنسب ذاتها من الماء من الطبقات المختلفة نظرا لوجود الجذور بكل منها. وبالنسبة لنخيل التمر الناضج يكون العمق الفعلي للجذور خمسة أمتار، وتمتد في نطاق ثلاثة أمتار حول الجذع. وفى حالة نخيل التمر

تمتص النخلة ٤٠٪من الماء من الخمسين سنتيمترا الأولى، و٧٠٪ من المائة سنتيمتر وإلى، ٩٠٪ من أعلى ١٥٠ سنتيمترا، ١٠٪ فقط من الطبقة الأخيرة (على عمق ١٥٠-٢٠٠ سنتيمترا، أو أكثر). وبالنسبة لنخيل التمر صغير العمر يتراوح ذلك العمق بين ٢٥ و٥٠ سنتيمترا، والنطاق بين ١٠ و٣٠ سنتيمترا حسب حجم النبات.

وكل هذا يعني أن الري ينبغي أن يتم في إطار تلك الحدود لتمكين النبات من امتصاص الماء. إلا أنه من الأهمية بمكان أن يتم الري بطريقة لا تجعل الماء يصل إلى مستويات التربة الأكثر عمقا، وذلك لضمان النمو السريع للجذور. لذا فإن الري الموضعي (مثل الري بالتنقيط والري المصغر) أفضل كثيرا من أساليب الري الأخرى (الغمر على سبيل المثال). وبعد غرس شتلات النخيل المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة يكون حجم التربة التي تستطيع امتصاص الماء منها صغيرا، فإذا لم يتم الري بالعناية الكافية فإن الماء رغم وفرته لن يصل بالقدر الكافي إلى النبات، وبالتالي لا يتحقق النمو بالشكل السليم. من هنا يتعين ضمان وصول قدرٍ كافٍ من الماء إلى المنطقة التي يوجد بها الجذور. ومن الأفضل الري بأسلوب الحياض، أو الري بالتنقيط، أو الري المصغر لضمان عدم معاناة النخيل من نقص الماء. وينبغي زيادة الحرص والعناية في حالة التربة الرملية تماما.

٣- أساليب الري المختلفة

ثمة أساليب مختلفة لري المحاصيل، لكن ليس جميعها ملائما لري نخيل التمر. وفيما يلى عرض لأساليب ذات أهمية مع بيان مزاياها وعيوبها:

أ - الري بالغمر

الري بالغمر أقدم وسائل الري المعروفة، وهو الأكثر استخداما في زراعة نخيل التمر. ولتلك الوسيلة المزايا التالية:

(١) انخفاض تكلفة التشغيل

(٢) سهولة التطبيق

(٣) انخفاض التكاليف الأولية إذا كانت المنطقة مستوية بدرجة معقولة

أما عيوبها فهي:

(١) صعوبة تحقيق معدل عالٍ لكفاءة إستخدام الماء

(٢) تحتاج لعمالة كبيرة

(٣) ري المناطق البينية حيث لا يوجد نخيل

(٤) لا تتلاءم جيدا مع التربة الرملية

ب - الري بالأخاديد والحياض

وهذا الأسلوب هو أساسا إعادة تصميم لنظام الري بالغمر بحيث يتم التغلب على بعض عيوبه المشار إليها آنفا، ومن ثم جعله أكثر كفاءة.

المزايا

(١) انخفاض تكاليف التشغيل

(٢) سهولة الجدولة والتنفيذ

(٣) انخفاض التكاليف الأولية إذا كانت المنطقة منبسطة بقدر معقول

العيوب

(١) يحتاج إلى عمالة كبيرة

(٢) يؤثر (سلبا) في العمليات الميكانيكية

ج- الري بالتنقيط

وهذه أقدم الطرق الحديثة، وقد استخدمت لزيادة كفاءة استخدام الماء، ولتسهيل العمل الأوتوماتيكى.

المزايا

(١) زيادة كفاءة استخدام الماء

(٢) سهولة الجدولة والتنفيذ

(٣) تحتاج لعمالة أقل

(٤) لا تشكل الاعتبارات الطبوغرافية قيودا

العيوب

(١) ارتفاع تكاليف التركيب

(٢) ارتفاع تكاليف التشغيل

(٣) التأثر الشديد بالرياح ودرجة الحرارة (نظام الرش وعلاقته بالبخر)

(٤) لا يلائم الأشجار الصغيرة نظرا لأن الماء ينفذ إلى نقطة النمو من أعلاها

د- الري المصغر

هذه الطريقة حديثة نسبيا، وقد بدأ استخدامها في جنوب إفريقيا لري المزارع لمنع تذريه الرمال بفعل الرياح، ثم تم تعديلها حتى تكون ملائمة لري الأشجار و المحاصيل الأخرى (الشكل٦٦).

المزايا

(١) زيادة كفاءة استخدام الماء

(٢) تكاليف التشغيل أقل من تكاليف تشغيل الري بالتنقيط (نظرا لأن التشغيل يتم عند ضغط أقل)

(٣) سهولة الجدولة والتنفيذ

(٤) ري المناطق التي تحتاج للماء فحسب

(٥) لا تشكل الاعتبارات الطوبوغرافية قيودا

(٦) سهولة التشغيل الأوتوماتيكي

(٧) يحتاج لعمالة قليلة

(٨) توفر العديد من أنماط الرش التي تتلائم مع نخيل التمر، مثل الثغرات في نمط الرش بحيث لا تبتل نقطة النمو ولا الجذع.

العيوب

(١) ارتفاع تكاليف التركيب (٢) لابد أن تكون المياه صافية

(٣) التأثر بالرياح ودرجة الحرارة (علاقة نمط الغرس بالبخر)

هـ - الري بالتنقيط

الري بالتنقيط أحدث طرق الري، وقد ابتدعت في إسرائيل حيث المياه نادرة.

المزايا

(١) زيادة كفاءة استخدام الماء (٢) انخفاض تكاليف التشغيل

(٣) سهولة الجدولة والتنفيذ (٤) لا تشكل الاعتبارات الطبوغرافية قيودا

(٥) يمثل الماء المستخدم احتياجات النخيل فحسب(٦) عدم التأثر بالرياح

(٧) سهولة التشغيل الأوتوماتيكي (٨) عمالة قليلة

العيوب

(١) ارتفاع تكاليف التركيب (٢) يحتاج لماء صافٍ تماما

(٣) يصعب أحيانا تحديد ما إذ كان النظام قد ضخ المقدار الصحيح من الماء، وعندما يتضح أنه قد ضخ أقل مما هو مطلوب ربما يكون وقت التصحيح قد فات.

٤- طرق حساب احتياجات نخيل التمر من الماء

منذ أقدم العصور استخدمت طرق مختلفة لحساب احتياجات مختلف المحاصيل من الماء، ومن بينها- بطبيعة الحال- نخيل التمر. وبعض تلك الطرق أكثر دقة، ويعتمد الأمر على مدى ودقة المعلومات التي تتوفر عن الموقع الذى يقام عليه مزرعة لنخيل التمر. وفيما يلى بعض من الطرق المتوفرة

- النتح المصحوب بالبخر/ طريقة (Class A Pan)
- معادلة بْنَمانْ
- معادلة بليني – كريدل
- معادلة سولومون و كوداما

وسوف نناقش لاحقا في هذا الفصل الحساب بالطريقتين الأولى والثانية.

النتح المصحوب بالبخر (Class A Pan)

تستخدم طريقة النتح المصحوب بالبخر class A pan في إسرائيل، والولايات المتحدة، والجنوب الإفريقي، وذلك لتوفر المعلومات المطلوبة بسهولة.

$$AWR = \frac{ETpan^* CF}{\eta} \quad [mm/year]$$

حيث:

AWR = مقدار الماء المطلوب خلال فترة الملاحظة

ET pan = البخر خلال فترة الملاحظة محسوبا بالمليمتر بمقياس Class A Pan

CF = معامل المحصول عن الفترة المذكورة

η = كفاءة نظام الري (عشريا)

ويوضح الجدول (٥١) بالتفصيل الحسابات التي تمت بغرض التنبؤ باحتياجات نخيل التمر على مدى شهور السنة الإثنى عشر عند استخدام طرق ري مختلفة، وذلك في مشروع نوت- ناميبيا (ويراعي أن تلك الحسابات خاصة بنصف الكرة الجنوبي حيث يتم الجني في مارس – إبريل)

ب – طريقة بنمان – مونتيث المنقحة

طريقة بنمان مقبولة على نطاق واسع باعتبارها أكثر الطرق دقة في حساب متطلبات المحاصيل من الماء، وهى طريقة تستخدم المعلومات المناخية اليومية (مثل درجات الحرارة القصوى والصغرى، وسرعة الرياح، والرطوبة، ومقدار الإشعاع في اليوم الواحد) وذلك لحل معادلة (إيتو) E to للبخر. ونظرا للتعقيد النسبي لتلك االمعادلة فإنه يفضل استخدامها بمساعدة برنامج للحاسب الآلي. وفى البداية يتم تحديد البخر المرجعي للمحصول (Eto) ، ثم يتم حساب الاحتياج من الماء باستخدام المعادلة التالية:

$$ET\ crop = kc^* ETo \quad [mm/day]$$

حيث:

kc = معامل المحصول

E To = البخر المرجعي ملليمتر / يوم

$\mathbf{ET_{crop}}$ = نتح المحصول المصحوب بالبخر ملليمتر / يوم.

الجدول (٥١) احتياجات نخيل التمر من الماء في نوت / ناميبيا.

الشهر	عدد الأيام	kc(i,ii)	النتح المصحوب بالبخر ET pan (مم/يوم)	النتح المصحوب بالبخر NETT (مم/يوم)	Awret كمية الماء المستخدم خلال الشهر (مم)	إجمالي الماء المستخدم بمختلف الطرق					
						الري المصغر		الري بالتنقيط		الري بالغمر	
						مم / يوم	مم / شهر	مم / يوم	مم / شهر	مم / يوم	مم / شهر
يناير	٣١	٠,٦٧	١٥,٣٠	١٠,٣	٣١٧,٨	١٢,١	٣٧٣,٩	١١,٤	٣٥٣,١	١٧,١	٥٢٩,٦
فبراير	٢٨	٠,٦١	١٣,٢٠	٨,١	٢٢٥,٥	٩,٥	٢٦٥,٢	٨,٩	٢٥٠,٥	١٣,٤	٣٧٥,٨
مارس	٣١	٠,٥٥	١٠,٨٠	٥,٩	١٨٤,١	٧,٠	٢١٦,٦	٦,٦	٢٠٤,٦	٩,٩	٣٠٦,٩
إبريل	٣٠	٠,٤٩	٩,٠٠	٤,٤	١٣٢,٣	٥,٢	١٥٥,٦	٤,٩	١٤٧,٠	٧,٤	٢٢٠,٥
مايو	٣١	٠,٤٣	٨,١٠	٣,٥	١٠٨,٠	٤,١	١٢٧,٠	٣,٩	١٢٠,٠	٥,٨	١٨٠,٠
يونيه	٣٠	٠,٣٧	٦,٣٠	٢,٣	٦٩,٩	٢,٧	٨٢,٣	٢,٦	٧٧,٧	٣,٩	١١٦,٦
يوليه	٣١	٠,٣٧	٦,٧٠	٢,٥	٧٦,٨	٢,٩	٩٠,٤	٢,٨	٨٥,٤	٤,١	١٢٨,١
أغسطس	٣١	٠,٤٣	٧,٩٠	٣,٤	١٠٥,٣	٤,٠	١٢٣,٩	٣,٨	١١٧,٠	٥,٧	١٧٥,٥
سبتمبر	٣٠	٠,٤٩	٩,٩٠	٤,٩	١٤٥,٥	٥,٧	١٧١,٢	٥,٤	١٦١,٧	٨,١	٢٤٢,٦
أكتوبر	٣١	٠,٥٥	١٢,٣٠	٦,٨	٢٠٩,٧	٨,٠	٢٤٦,٧	٧,٥	٢٣٣,٠	١١,٣	٣٤٩,٥
نوفمبر	٣٠	٠,٦١	١٤,٤٠	٨,٨	٢٦٣,٥	١٠,٣	٣١٠,٠	٩,٨	٢٩٢,٨	١٤,٦	٤٣٩,٢
ديسمبر	٣١	٠,٦٩	١٤,٩٠	١٠,٣	٣١٨,٧	١٢,١	٣٧٥,٠	١١,٤	٣٥٤,١	١٧,١	٥٣١,٢
إجمالي الاحتياجات في السنة، بالمليمتر					٢١٥٧,٢		٢٥٣٧,٩		٢٣٩٦,٩		٣٥٩٥,٤

الري بالغمر η = ٦٠٪ الري المصغر η = ٨٥٪ الري بالتنقيط η = ٩٠٪

(i) تقدير تم على أساس دراسة مكتوبة قام بها مؤلفا هذا الفصل (١٩٨٩)

(ii) يستخدم معامل المحصول هذا مع النتح المصحوب بالبخر (Class A pan) فحسب

الجدول (٥٢): النتح المصحوب بالبخار الشهري
(طريقة بنمان – مونتيث المنقحة)

الشهر	٧٠٠ متر الارتفاع عن سطح البحر الدولة: ناميبيا محطة الأرصاد: نوت الإحداثيات – ٢٦,٥٧ جنوب، ١٧,٥٥ شرق							
	درجة الحرارة الصغرى (درجة مئوية)	درجة الحرارة الكبرى (درجة مئوية)	الرطوبة ٪	سرعة الرياح كيلومتر / يوم	ضوء الشمس ساعة	الإشعاع ميللجول / متر مربع / يوم	إيتو- بن مون ملليمتر / شهر	إيتو ملليمتر / يوم
يناير	١٨,٦	٣٥,١	٢٨	٣٤٥	١١,٣	٢٨,٦	٣٠٣,٦	٩,٨
فبراير	١٨,٥	٣٣,٧	٣٦	٣٠٢	١٠,٦	٢٦,٤	٢٣٣,٠	٨,٣
مارس	١٧,٥	٣١,٨	٤٠	٢٩٤	٩,٧	٢٢,٦	٢١٨,٩	٧,١
إبريل	١٣,٧	٢٨,١	٤٠	٣٠٢	١٠,٢	١٩,٨	١٧٥,٢	٥,٨
مايو	٩,٨	٢٤,١	٣٨	٣٢٨	٩,٨	١٦,٣	١٥١,٦	٤,٩
يونيه	٧,٢	٢١,٢	٣٩	٣٧٢	٩,٦	١٤,٦	١٣٣,٥	٤,٥
يوليه	٦,٢	٢١,٢	٣٦	٣٨٠	٩,٩	١٥,٦	١٤٦,٦	٤,٧
أغسطس	٧,٢	٢٣,٤	٣١	٣٨٩	١٠,٣	١٨,٨	١٨٠,١	٥,٨
سبتمبر	١٠,٥	٢٧,٤	٢٧	٣٦٣	١٠,٥	٢٢,٥	٢١٥,١	٧,٢
أكتوبر	١٣,١	٢٩,٩	٢٤	٣٨٠	١٠,٦	٢٥,٦	٢٦٥,٧	٨,٦
نوفمبر	١٥,٦	٣٢,٦	٢٤	٣٧١	١١,٦	٢٨,٧	٢٨٨,٠	٩,٦
ديسمبر	١٧,٣	٣٤,٤	٢٥	٣٥٤	١٢,٠	٢٩,٩	٣١٠,٣	١٠,٠
المتوسط السنوي	١٢,٩	٢٨,٦	٣٢	٣٤٨	١٠,٥	٢٢,٥	٢١٨,٥	–

الجدول (٥٣): بيانات المحصول

مرحلة النمو		اسم المحصول : نخيل التمر				
		أولية	نمو	وسطى	متأخرة	إجمالي
الطول	أيام	١٥٠	٣٥	١٥٠	٣٠	٣٦٥
معامل المحصول	معامل	٠,٨٠	١,٠٠–٠,٨٠	١,٠٠	٠,٨٠	
عمق الجذور	متر	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠	
مستوى النفاذ	تقصف	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٠	
معامل استجابة الإنتاج	معامل	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٨٠

الجدول (٥٤): النتح المصحوب بالبخر، واحتياجات المحصول

محطة رصد الأمطار: نوت المحصول: نخيل التمر

محطة إيتو نوت تاريخ الغرس: ٤/١

الشهر	Dec	المرحلة	المعامل	ET محصول	ET محصول	معامل المطر	الاحتياج من الري	الاحتياج من الري
إبريل	١	أولية	٠,٨٠	٥,٠٠	٥٠,٠	٠,٠٠	٥,٠٠	٥٠,٠
إبريل	٢	أولية	٠,٨٠	٤,٦٧	٤٦,٧	٠,٠٠	٤,٦٧	٤٦,٧
إبريل	٣	أولية	٠,٨٠	٤,٤٢	٤٤,٢	٠,٠٠	٤,٤٢	٤٤,٢
مايو	١	أولية	٠,٨٠	٤,١٧	٤١,٧	٠,٠٠	٤,١٧	٤١,٧
مايو	٢	أولية	٠,٨٠	٣,٩١	٣٩,١	٠,٠٠	٣,٩١	٣٩,١
مايو	٣	أولية	٠,٨٠	٣,٧٩	٤١,٧	٠,٠٠	٣,٧٩	٤١,٧
يونيه	١	أولية	٠,٨٠	٣,٦٨	٣٦,٨	٠,٠٠	٣,٦٨	٣٦,٨
يونيه	٢	أولية	٠,٨٠	٣,٥٦	٣٥,٦	٠,٠٠	٣,٥٦	٣٥,٦
يونيه	٣	أولية	٠,٨٠	٣,٦٣	٣٦,٣	٠,٠٠	٣,٦٣	٣٦,٣
يوليه	١	أولية	٠,٨٠	٣,٧١	٣٧,١	٠,٠٠	٣,٧١	٣٧,١
يوليه	٢	أولية	٠,٨٠	٣,٧٨	٣٧,٨	٠,٠٠	٣,٧٨	٣٧,٨
يوليه	٣	أولية	٠,٨٠	٤,٠٧	٤٤,٨	٠,٠٠	٤,٠٧	٤٤,٨
أغسطس	١	أولية	٠,٨٠	٤,٣٦	٤٣,٦	٠,٠٠	٤,٣٦	٤٣,٦
أغسطس	٢	أولية / نمو	٠,٨١	٤,٦٥	٤٦,٥	٠,٠٠	٤,٦٥	٤٦,٥
أغسطس	٣	نمو	٠,٨٥	٥,٠٦	٥٥,٧	٠,٠٠	٥,٠٦	٥٥,٧
سبتمبر	١	نمو	٠,٩٠	٥,٦٨	٥٦,٨	٠,٠٠	٥,٦٨	٥٦,٨
سبتمبر	٢	نمو	٠,٩٦	٦,٤٧	٦٤,٧	٠,٠٠	٦,٤٧	٦٤,٧
سبتمبر	٣	نمو / وسطي	١,٠٠	٧,٣٣	٧٣,٣	٠,٠٠	٧,٣٣	٧٣,٣
أكتوبر	١	وسطي	١,٠٠	٨,٠٦	٨٠,٦	٠,٠٠	٨,٠٦	٨٠,٦
أكتوبر	٢	وسطي	١,٠٠	٨,٥٧	٨٥,٧	٠,٠٠	٨,٥٧	٨٥,٧
أكتوبر	٣	وسطي	١,٠٠	٨,٩١	٩٨,٠	٠,٠٠	٨,٩١	٩٨,٠
نوفمبر	١	وسطي	١,٠٠	٩,٢٦	٩٢,٦	٠,٠٠	٩,٢٦	٩٢,٦
نوفمبر	٢	وسطي	١,٠٠	٩,٦٠	٩٦,٠	٠,٠٠	٩,٦٠	٩٦,٠
نوفمبر	٣	وسطي	١,٠٠	٩,٧٤	٩٧,٤	٠,٠٠	٩,٧٤	٩٧,٤
ديسمبر	١	وسطي	١,٠٠	٩,٨٧	٩٨,٧٠	٠,٠٠	٩,٨٧	٩٨,٧٠
ديسمبر	٢	وسطي	١,٠٠	١٠,٠١	١٠٠,١	٠,٠٠	١٠,٠١	١٠٠,١
ديسمبر	٣	وسطي	١,٠٠	٩,٩٤	١٠٩,٣	٠,٠٠	٩,٩٤	١٠٩,٣
يناير	١	وسطي	١,٠٠	٩,٩٣	٩٩,٣	٠,٠	٩,٩٣	٩٩,٣
يناير	٢	وسطي	١,٠٠	٩,٨٩	٩٨,٩	٠,٠	٩,٣٧	٩٨,٩
يناير	٣	وسطي	١,٠٠	٩,٣٧	١٠٣,٠	٠,٠	٨,٨١	١٠٣,٠
فبراير	١	وسطي	١,٠٠	٨,٨١	٨٨,١	٠,٠	٨,٣٢	٨٨,١
فبراير	٢	وسطي	١,٠٠	٨,٣٢	٨٣,٢	٠,٠	٧,٩٠	٨٣,٢
فبراير	٣	وسطي	١,٠٠	٧,٩٠	٦٣,٢	٠,٠	٧,٢٦	٦٣,٢
مارس	١	وسطي متأخرة	٠,٩٧	٧,٢٦	٧٢,٦	٠,٠	٦,٤٠	٧٢,٦
مارس	٢	متأخرة	٠,٩١	٦,٤٠	٦٤,٠	٠,٠	٥,٥٧	٦٤,٠
مارس	٣	متأخرة	٠,٨٤	٥,٥٧	٥٥,٧	٠,٠	٥,٥٧	٥٥,٧
إجمالي					٢٤١٨,٨	٠,٠		٢٤١٨,٨

ويتضح من الجدولين (٥١) و (٥٤) أن نخيل التمر في نوت (ناميبيا) يحتاج لما بين ٢,١٥٧ و ٢,٤١٩ ملليمتر مياه / ري في العام.

٥- الرشح

كما أشرنا آنفا فإن نخيل التمر يحتاج لكميات كافية من الماء من نوعية مقبولة حتى يؤتي أُكلَهُ كاملا. ولتحقيق ذلك يتعين مراعاة كافة الممارسات الزراعية السليمة، فإذا روعيت جميعا باستثناء الماء فإنه يتعين ألا يزيد متوسط قدرة التربة على توصيل الكهرباء عن ٤ (ds/m) (آيرز و ستكوت، ١٩٨٥)، كما لا تزيد قدرة الماء على توصيل الكهرباء عن ٢,٧ (ds/m). فإذا حدث تجاوز لتلك النسب يتعين إجراء الرشح للتغلب على تلك المشكلة. ومع ذلك فإنه بالنظر إلى ندرة الماء، أو ارتفاع تكاليف الحصول عليه فإنه لا يمكن في كل الحالات الوفاء باحتياجات الرشح، وفي مثل ذلك الموقف فقد يكون من الأفضل للمزارع الرضا بمحصول أقل، فربما كان ذلك أحسن من الناحية الاقتصادية. ويوضح الجدول (٥٥) النسب المئوية لقدرة كل من التربة والماء على توصيل الكهرباء، إلى النسب المئوية المقابلة للإنتاج.

الجدول (٥٥): نسب قدرة كل من التربة والماء على توصيل الكهرباء، والنسب المئوية المقابلة من حيث الإنتاج

الإنتاج ٪	القدرة على توصيل الكهرباء (ds/m)	قدرة الماء على توصيل الكهرباء (ds/m)
١٠٠	٤,٠	٢,٧
٩٠	٦,٨	٤,٥
٧٥	١١,٠	٧,٣
٥٠	١٨,٠	١٢,٠
صفر	٣٢,٠	٢١,٠

ولحساب كمية الماء المطلوبة للرشح تستخدم المعادلة التالية:

$$LR = \frac{ECw}{[5(ECe) - ECw]}$$

حيث:

LR = متطلبات الرشح (تقصف)

ECw = قدرة الماء على توصيل الكهرباء (ds/m)

ECe = قدرة التربة على توصيل الكهرباء عند نسبة مئوية من الإنتاج (ds/m)

وهذه الكمية من الماء تكون زيادة على الكمية المطلوبة لري المحصول خلال الموسم، ويتم حساب إجمالي الاحتياج السنوي باستخدام المعادلة التالية:

$$AW = \frac{ET}{[1-LR]}$$

حيث:

AW= العمق الذي يصل إليه الماء (مم / سنة)

ET = الاحتياج السنوي الإجمالي من الماء (مم / سنة)

LR= متطلبات الرشح

٦- الجدولة

وما أن يتم التعرف على كمية المياه التي تستخدم حتى يبدأ وضع جدول زمني للري. ويعتمد ذلك الجدول على نوع التربة وعمقها لأن هذين العاملين يحددان مقدار الماء بالتربة، وما يتوفر منه للنخيل. فهذه المعلومة – بالإضافة إلى استخدام النخيل اليومي للماء – تساعد في تحديد مواعيد دورات الري. وفيما يلي النسب المتوسطة للماء المتوفر للأنواع الرئيسية الثلاث للتربة:

التربة الخفيفة : ١٠٠ ملليمتر / متر

التربة المتوسطة : ١٤٠ ملليمتر / متر

التربة الثقيلة : ١٨٠ ملليمتر / متر

وأحسن المداخل هو تحديد قدرة التربة المعنية على الاحتفاظ بالماء (من خلال اختبارات معملية)، ومن ثم وضع جدول زمني فعال.

ولضمان عدم تعرض النخلة لضغوط مائية فإن الممارسة الشائعة هي السماح باستخراج جزء فحسب من المياه المتوفرة، وهو بالنسبة لنخيل التمر يساوي ٠,٤ أو ٤٠٪ من المياه المتوفرة، كما هو مبين على النحو التالي:

مثال:

إذا كان معدل استخدام النخلة للماء خلال فترة معينة هو ٨,٧ ملليمتر / يوم، فإن (ووفقا لما هو وارد بالجدول ٥٦) الماء المتوفر للتربة هو ١٤٠ ملليمتر / متر عمق. وبفرض أن عمق التجذير بالنسبة لنخلة كاملة النمو هو متران فإن:

الماء المتوفر = ٢ × ١٤٠ = ٢٨٠ ملليمتر

المقدار المسموح باستخراجه = ٠,٤ × ٢٨٠ = ١١٢ ملليمتر

مدة الدورة = ١١٢ ÷ ٨,٧ = ١٢,٨٧ يوما (١٣ يوما من الناحية العملية).

ويطرح الجدولان (٥٧) و (٥٨) مثالا لبرنامج ثابت للجدولة في نوت (ناميبيا) تم إعداده باستخدام البرنامج الحاسوبي "كُربوات ٧". وفي هذا المثال لم يدخل معدل هطول الأمطار في الحسبان.

الجدول (٥٦): بيانات التربة

نوع التربة: متوسط	
الرطوبة الإجمالية المتوفرة للتربة	١٤٠,٠ ملليمتر / متر
أقصى معدل لتغلغل مياه الأمطار	٦٠ ملليمتر / يوم
أقصى عمق للجذور	٢٠٠ سنتيمتر
النفاذ الأولي لرطوبة التربة (TAM٪)	صفر ٪
الرطوبة الأولية المتوفرة للتربة	١٤٠,٠ ملليمتر / متر

الجدول (٥٧): الاحتياجات من الماء باستخدام كروب وات ٧"

إجمالي صافي الري	٢٤٥٧,٨ ملليمتر	لا خفض في الانتاج	
إجمالي فاقد الري	٠,٠ ملليمتر	الأمطار المؤثرة	٠,٠ ملليمتر
العجز في الرطوبة عند الجني	٥,٦ ملليمتر	إجمالي فاقد الأمطار	٠,٠ ملليمتر
استخدام المحصول الفعلي للماء	٢٤٦٣,٤ ملليمتر	الاحتياجات الفعلية من الري	٢٤٦٣,٤ ملليمتر
كفاءة نظام الري	١٠٠٪	استخدام المحصول المحتمل للماء	٢٤٦٣,٤ ملليمتر
عجز جدول الري	٠,٠٪	كفاءة الأمطار ٪	

٧- تخطيط مزرعة نخيل التمر والري

تختلف المسافة بين كل نخلتين في المزرعة حول العالم، ويرجع ذلك إلى اختلافات الأصناف، وأيضا إلى اختلاف الأحوال المناخية. ففي ناميبيا يفضلون أن يكون غرس أشجار النخيل بمعدل ١٠×٨ مترا، أي عشرة أمتار بين الصفوف، وثمانية أمتار بين الأشجار في الصف الواحد. وفي ناميبيا أيضا يفضل استخدام الري المصغر نظرا لأن تربة غالبية مزارع النخيل رملية. ولكن ينبغي مراعاة عدم رش الماء على قبة النخيل صغير العمر، وكذا ينبغي استخدام نمط يتراوح بين ٣٠٠ و ٣٢٠ درجة. ويضاف إلى ذلك أنه لكي تصل بكفاءة استخدام الماء إلى أقصى درجة ممكنة يفضل تصغير نمط الري المصغر خلال مرحلة النمو الأولية لضمان تغطية منطقة الجذور كاملة (١٠٠٪). كما أشرنا آنفا فإنه نظرا لضحالة الجذور في السنوات الأولى من النمو، فإنه يفضل تطبيق جدول زمني للري بفواصل أصغر خلال تلك السنوات، وليس في السنوات المتأخرة.

فمن وقت الغرس وحتى عمر أربع سنوات فإن المنطقة المغطاة (بالماء) تكون حوالي ١٢ متر مربع، ومعدل التدفق ٩٦ لتر / ساعة / نخلة. ومن عمر خمس حتى عشر سنوات تصبح المنطقة المغطاة ١٨ متر مربع، ويزداد تدفق الماء إلى ١٠٤ لتر / ساعة / نخلة. ومن عمر عشر سنوات وأعلى ٢٨ متر مربع، وتدفق الماء قدره ١٥٦ لتر / ساعة / نخلة (**الشكل ٦٦**). والمنطقة المغطاة في مرحلة العمر من سنة إلى تسع سنوات كبيرة نسبيا، وتؤدي إلى هدر الماء، لكنها من الناحية الأخرى تساعد في

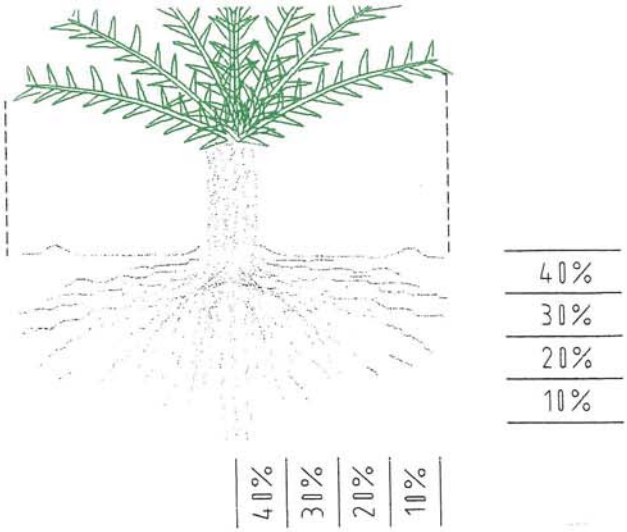
عملية الرشح التي تفيد النخلة ككل. ونظرا لضحالة الجذور في السنوات الأولى من النمو فإنه يفضل تقليل الفاصل الزمني بين مرات الري.

الجدول (٥٨): جدولة الري

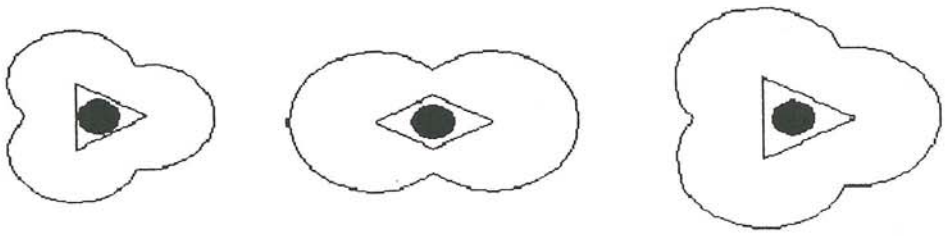
محطة رصد الأمطار: نوت					المحصول: نخيل التمر			تاريخ الغرس: ¼
محطة E to: نوت					التربة: متوسطة			التوقيت: فواصل زمنية ثابتة (٧، ٧، ٧، ٧ أيام)
الري: حتى إعادة ملئ الحقل								كفاءة الحقل: ٨٥٪
رقم الري	الفاصل الزمني (أيام)	التاريخ	المرحلة	النفاذ (٪)	TX (٪)	ETa (٪)	صافي Gift (ملليمتر)	العجز (ملليمتر)	الفقدان (ملليمتر)	إجمالي Gift (ملليمتر)	التدفق I/s هكتار
١	٧	٨ إبريل	أ	١٢	١٠٠	١٠٠	٣٥,٠	٠,٠	٠,٠	٤١,٢	٠,٦٨
٢	٧	١٥ إبريل	أ	١٢	١٠٠	١٠٠	٣٣,٠	٠,٠	٠,٠	٣٩,٦	٠,٦٦
٣	٧	٢٢ إبريل	أ	١٢	١٠٠	١٠٠	٣٢,٥	٠,٠	٠,٠	٣٨,٢	٠,٦٣
٤	٧	٢٩ إبريل	أ	١١	١٠٠	١٠٠	٣٠,٩	٠,٠	٠,٠	٣٦,٤	٠,٦٠
٥	٧	٦ مايو	أ	١١	١٠٠	١٠٠	٢٩,٧	٠,٠	٠,٠	٣٤,٩	٠,٥٨
٦	٧	١٣مايو	أ	١٠	١٠٠	١٠٠	٢٨,٧	٠,٠	٠,٠	٣٣,٧	٠,٥٦
٧	٧	٢٠ مايو	أ	١٠	١٠٠	١٠٠	٢٧,٤	٠,٠	٠,٠	٣٢,٢	٠,٥٣
٨	٧	٢٧ مايو	أ	١٠	١٠٠	١٠٠	٢٦,٧	٠,٠	٠,٠	٣١,٤	٠,٥٢
٩	٧	٣ يونيه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٦,٣	٠,٠	٠,٠	٣١٠	٠,٥١
١٠	٧	١٠ يونيه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٥,٧	٠,٠	٠,٠	٣٠,٣	٠,٥٠
١١	٧	١٧ يونيه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٥,٠	٠,٠	٠,٠	٢٩,٥	٠,٤٩
١٢	٧	٢٤ يونيه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٥,١	٠,٠	٠,٠	٢٩,٦	٠,٤٩
١٣	٧	١ يوليه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٥,٤	٠,٠	٠,٠	٢٩,٩	٠,٤٩
١٤	٧	٨ يوليه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٦,٠	٠,٠	٠,٠	٣٠,٥	٠,٥١
١٥	٧	١٥ يوليه	أ	٩	١٠٠	١٠٠	٢٦,٣	٠,٠	٠,٠	٣٠,٩	٠,٥١
١٦	٧	٢٢ يوليه	أ	١٠	١٠٠	١٠٠	٢٦,٨	٠,٠	٠,٠	٣١,٥	٠,٥٢
١٧	٧	٢٩ يوليه	أ	١٠	١٠٠	١٠٠	٢٨,٧	٠,٠	٠,٠	٣٣,٨	٠,٥٦
١٨	٧	٥ أغسطس	ب	١١	١٠٠	١٠٠	٣٠,٦	٠,٠	٠,٠	٣٦,٠	٠,٦٠
١٩	٧	١٢ أغسطس	ب	١٢	١٠٠	١٠٠	٣٢,٧	٠,٠	٠,٠	٣٨,٤	٠,٦٤
٢٠	٧	١٩ أغسطس	ب	١٣	١٠٠	١٠٠	٣٦,٥	٠,٠	٠,٠	٤٢,٩	٠,٧١
٢١	٧	٢٦ أغسطس	ب	١٤	١٠٠	١٠٠	٤٠,٤	٠,٠	٠,٠	٤٧,٥	٠,٧٩
٢٢	٧	٢ سبتمبر	ب	١٥	١٠٠	١٠٠	٤٢,٦	٠,٠	٠,٠	٥٠,٢	٠,٨٣
٢٣	٧	٩ سبتمبر	ج	١٧	١٠٠	١٠٠	٤٦,٧	٠,٠	٠,٠	٥٥,٠	٠,٩١
٢٤	٧	١٦ سبتمبر	ج	١٨	١٠٠	١٠٠	٤٩,٢	٠,٠	٠,٠	٥٧,٩	٠,٩٦
٢٥	٧	٢٣ سبتمبر	ج	١٨	١٠٠	١٠٠	٥١,١	٠,٠	٠,٠	٦٠,١	٠,٩٩

محطة رصد الأمطار: نوت									المحصول: نخيل التمر			تاريخ الغرس: ¼		
محطة E to: نوت									التربة: متوسطة			التوقيت: فواصل زمنية ثابتة (٧، ٧، ٧، ٧ أيام)		
الري: حتى إعادة ملئ الحقل												كفاءة الحقل: ٨٥٪		
رقم الري	الفاصل الزمني (أيام)	التاريخ	المرحلة	النفاذ (٪)	TX (٪)	ETa (٪)	صافي Gift (ملليمتر)	العجز (ملليمتر)	الفقدان (ملليمتر)	إجمالي Gift (ملليمتر)	التدفق I/s هكتار
٢٦	٧	٣٠ سبتمبر	ج	١٩	١٠٠	١٠٠	٥٣,٥	٠,٠	٠,٠	٦٢,٩	١,٠٤
٢٧	٧	٧أكتوبر	ج	٢٠	١٠٠	١٠٠	٥٦,٣	٠,٠	٠,٠	٦٦,٢	١,٠٩
٢٨	٧	١٤أكتوبر	ج	٢١	١٠٠	١٠٠	٥٨,١	٠,٠	٠,٠	٦٨,٤	١,١٣
٢٩	٧	٢١أكتوبر	ج	٢١	١٠٠	١٠٠	٦٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧٠,٦	١,١٧
٣٠	٧	٢٨أكتوبر	ج	٢٢	١٠٠	١٠٠	٦٢,٤	٠,٠	٠,٠	٧٣,٤	١,٢١
٣١	٧	٤ نوفمبر	ج	٢٣	١٠٠	١٠٠	٦٣,٤	٠,٠	٠,٠	٧٤,٦	١,٢٣
٣٢	٧	١١ نوفمبر	ج	٢٣	١٠٠	١٠٠	٦٤,٨	٠,٠	٠,٠	٧٦,٢	١,٢٦
٣٣	٧	١٨ نوفمبر	ج	٢٣	١٠٠	١٠٠	٢٧,٢	٠,٠	٠,٠	٧٩,١	١,٣١
٣٤	٧	٢٥ نوفمبر	ج	٢٤	١٠٠	١٠٠	٦٧,٧	٠,٠	٠,٠	٧٩,٧	١,٣٢
٣٥	٧	٢ ديسمبر	ج	٢٤	١٠٠	١٠٠	٦٨,٣	٠,٠	٠,٠	٨٠,٣	١,٣٣
٣٦	٧	٩ ديسمبر	ج	٢٤	١٠٠	١٠٠	٦٩,١	٠,٠	٠,٠	٨١,٣	١,٣٤
٣٧	٧	١٦ ديسمبر	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٨	٠,٠	٠,٠	٨٢,١	١,٣٦
٣٨	٧	٢٣ ديسمبر	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٩	٠,٠	٠,٠	٨٢,٣	١,٣٦
٣٩	٧	٣٠ ديسمبر	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٦	٠,٠	٠,٠	٨١,٨	١,٣٥
٤٠	٧	٦ يناير	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٥	٠,٠	٠,٠	٨١,٨	١,٣٥
٤١	٧	١٣ يناير	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٥	٠,٠	٠,٠	٨١,٧	١,٣٥
٤٢	٧	٢٠ يناير	ج	٢٥	١٠٠	١٠٠	٦٩,٣	٠,٠	٠,٠	٨١,٥	١,٣٥
٤٣	٧	٢٧ يناير	ج	٢٤	١٠٠	١٠٠	٦٦,١	٠,٠	٠,٠	٧٧,٨	١,٢٩
٤٤	٧	٣ فبراير	ج	٢٣	١٠٠	١٠٠	٦٤,٥	٠,٠	٠,٠	٧٥,٨	١,٢٥
٤٥	٧	١٠ فبراير	ج	٢٢	١٠٠	١٠٠	٦١,٧	٠,٠	٠,٠	٧٢,٦	١,٢٠
٤٦	٧	١٧ فبراير	ج	٢١	١٠٠	١٠٠	٥٨,٧	٠,٠	٠,٠	٦٩,١	١,١٤
٤٧	٧	٢٤ فبراير	ج	٢٠	١٠٠	١٠٠	٥٧,٠	٠,٠	٠,٠	٦٧,٠	١,١١
٤٨	٧	٣ مارس	د	١٩	١٠٠	١٠٠	٥٤,٠	٠,٠	٠,٠	٦٣,٥	١,٠٥
٤٩	٧	١٠ مارس	د	١٨	١٠٠	١٠٠	٥٠,٨	٠,٠	٠,٠	٥٩,٨	٠,٩٩
٥٠	٧	١٧ مارس	د	١٦	١٠٠	١٠٠	٤٥,٧	٠,٠	٠,٠	٥٣,٧	٠,٨٩
٥١	٧	٢٤ مارس	د	١٥	١٠٠	١٠٠	٤٢,٣	٠,٠	٠,٠	٤٩,٨	٠,٨٢
٥٢	٧	٣١ مارس	د	١٤	١٠٠	١٠٠	٣٩,٠	٠,٠	٠,٠	٤٥,٨	٠,٧٦
النهاية	٢	١ إبريل	د	٢	١٠٠	١٠٠					

كُروبوات٧ (المعلومات الواردة في آخر عامود تنطبق على الري بالغمر فقط)



الشكل (٦٥) : منطقة الرى بالتنقيط لنخلة بالغة ، ونظام توزيع الجذور



جذع النخلة

Q = 3 x 52 ☼/h	Q = 2 x 52 ☼/h	Q = 3 x 32 ☼/h
المساحة = ٢٨ متر مربع	المساحة = ١٨ متر مربع	المساحة = ١٢ متر مربع
العمر: (١٠ سنوات فأكثر)	(٥ – ٩ سنوات)	العمر: (٠ – ٤ سنوات)

الشكل (٦٦) : نمط التبليل فى نظام الرى المصغر

الفصل الثامن

التلقيح ومعاملة العراجين

By
A.Zaid and P.F. de Wet

برنامج دعم إنتاج التمور

١- مقدمة

نخيل التمر نباتات ثنائية الجنس، ولهذا فإن أشجار الفحول والإناث منفصلة. والأزهار أحادية الجنس أنثوية، وذكرية. وينتج الفحل حبوب اللقاح، بينما تنتج الأشجار الأنثوية الثمار. وتنتج عيدان الأزهار من إبط السعف في مواضع تشبه تلك التي ينتج منها الفسائل. وتتألف النورة من طلع طويل ومثني تكشف عند انفجاره عن العديد من الغصينات الزهرية المتزاحمة، وهذه مثنية وقصيرة في حالة الفحول، وطويلة ورفيعة في حالة الإناث. وفي المتوسط تنتج النخلة الأنثوية البالغة من ١٥-٢٠ طلعا يحتوى كل منها على ١٥٠-٢٠٠ شمروخ. أما الزهور الذكورية فتنتج فرادى، وهي في لون الشمع الأبيض، بينما تنتج الزهور الأنثوية في عناقيد بكل منها ثلاثة، ولونها أخضر أو ضارب إلى الأصفر.

ولقد تبين أن التلقيح الطبيعي عن طريق الرياح، والنحل، والحشرات ينتج عراجين مقبولة في مختلف مناطق زراعة نخيل التمر (مثل مَرَّاكش في المغرب؛ وإلشي في أسبانيا؛ وسان إجناسيو، وباجا بالمكسيك؛ وإيكا في بيرو). وتتميز تلك المناطق بنشأة ١٠٠٪ من نخيل التمر بها من غرس النوى، وإن كان ٥٠٪ من ذلك النخيل من الفحول.

وفي غياب التلقيح الصناعي لا يحدث تخصيب للزهور الأنثوية، الأمر الذي يؤدي إلى نشوء الكربلات، ومن ثم إلى ثمار ناتجة بكريا (أي بدون تلقيح)، وليس لذلك الصنف من التمور أي قيمة تجارية. ولدى زراع نخيل التمر في تلك المناطق دراية بأساليب التلقيح الصناعي، ولكن نظرا لغياب الحوافز، والضغط الاقتصادي فإنهم لا يستخدمونها.

وينطوي الأسلوب البدائي القديم في التلقيح على وضع طلع ذكري كامل في تاج النخلة الأنثى، وترك الباقي للتلقيح بواسطة الرياح. ووفقا لما ذكره شيفالييه (١٩٣٠)، ودوسون (١٩٦١) فقد استُخدم ذلك الأسلوب في موريتانيا، وليبيا على الترتيب، ولكنه سقط من الاعتبار إذ لم ينتج عنه

العراجيـــن ذات مســـتوى جودة واحد، ولأنه كان يتطلب توفير أعداد كبيرة من الطلوع الذكرية (داوســـون، ١٩٨٢). ويحـــتاج الإنتاج التجاري للتمور إلى استخدام أسلوب التلقيح الصناعي الذي يضـــمن الإخصاب الجيد، ويتغلب على المشاكل الناجمة عن تفاوت البلوغ، كما أنه يقلل من عدد الفحول. ففي مزارع نخيل التمر الحديثة تكون نسبة الفحول إلى الإناث ١: ٥٠ (أي ٢٪). ويمكن اســـتخدام أسلوب التلقيح الصناعي إما بالطريقة التقليدية، أو باستخدام وسيلة آلية (إينيمي وجعفر، ١٩٨٠).

٢- أسلوب التلقيح

يمكـــن استخدام واحد من الأســـاليب الثلاثة التالية في التلقيح، وذلك حسب صنف حبوب اللقـــاح المتوفرة.

٢-١ الشماريخ الذكرية الطازجة

ينطوي أكثر أساليب التلقيح شيوعا على نزع جدائل الزهور الذكرية من طلع ذكري حديث القطع، ووضع اثنين أو ثلاثة منها بشكل طولي وبوضع مقلوب بين جدائل النورة الأنثوية. وينبغي أن يتم ذلك بعد هز بعض حبوب اللقاح فوق النورة الأنثوية (دوسون، ١٩٨٢) (الشكل ٦٧). ولضمان تثبيت الشماريخ الذكرية في مكانها، وأيضا لتجنب التفاف جدائل العنقود الأنثوي خلال نموها السريع، يفضل استخدام حبل رقيق (شريط من وريقات النخيل، أو من الحبل) لربط العنقود الأنثوي الذي تم تلقيحه، ويوضع الشريط على بعد من ٥ إلى ٧ سنتيمترا من الحد الخارجي.

٢-٢ معلق حبوب اللقاح

أوضـــحت الـــتجارب المختـــبرية التـــي أجريت على ثلاثة أصناف من المملكة العربية السعودية ("خـــلاص"، و"رزيـــز"، و"شيشـــي") أنـــه يمكن استخدام معلق لحبوب اللقاح يحتوي على ١٠٪ سكروز، ٢٠ جزء في المليون من وحمض الجبريلين (أحمد جاهجاه، ١٩٨٥). كذلك فقد تبين أن رش حـــبوب اللقـــاح لا يقـــل جـــودة عن التلقيح اليدوي من حيث عقد الثمار. ولقد توصل أحمد والشـــوان (١٩٨٣) إلـــى نـــتائج مماثلـــة خلال تجاربهما على إعداد حبوب اللقاح في هيئة معلق يتضمن محلول السكروز بنسبة ١٠٪. ولقد عقد الثمار عند مستوى ٨٠٪ باستخدام أسلوب المعلق هذا، مقابل ٦٠٪ فقط باستخدام التلقيح اليدوي التقليدي. ومن ناحية أخرى فإن المعلق الذي احتوى علـــى حبوب اللقاح والسكروز، والبورون، والجلسرين، حمض الجبريلين لم يرقى إلى النتائج التي تتحقق من خلال التلقيح اليدوي (حسين وآخرون، ١٩٨٤).

٢-٣ حبوب اللقاح المجففة

استخدام حبوب اللقاح المجففة أسلوب أفضل من الناحية الاقتصادية، ويسمح بالاستخدام الملائم لحبوب اللقاح، وأيضا بالسيطرة الكافية على توقيت عملية التلقيح. وقد تكون حبوب اللقاح الجافة قد جمعت من الموسم السابق، أو من الفحول ذات النضج المبكر في موسم التلقيح ذاته، أو من الزهور الذكرية التي لا يزيد عمرها عن بضعة أيام. وثمة أساليب عديدة لايصال حبوب اللقاح:

(أ) **قطع القطن:** أكثر أساليب استخدام حبوب اللقاح الجافة شيوعا هو رشها على قطع من القطن بحجم الجوزة، ثم وضع كرية أو اثنين بين جدائل النورات الأنثوية.

(ب) **العفارة** : تستخدم عفارة صغيرة (من الصنف المستخدم في مكافحة الحشرات) في إيصال حبوب اللقاح. وقد يستخدم هذا الأسلوب وحده، أو بالإضافة إلى أسلوب قطع القطن (نيكسون، ١٩٦٦)

(ج) **التلقيح الميكانيكي:** وهو أسلوب استحدث في العالم الجديد لنخيل التمر (الولايات المتحدة وإسرائيل) حيث ترتفع تكاليف العمالة، ولا تكون متوفرة على الدوام. وينطوي هذا الأسلوب على تلقيح الطلوع حديثة الانفتاح عند سطح الأرض، وذلك باستخدام جهاز خاص. ولقد أصبح التلقيح الميكانيكي مـــن أهم البدائل بعد تقليص العمالة بنسبة من ٥٠ إلى ٧٠٪ (نيكسون وكاربنتر، ١٩٧٨؛ غالب وآخرون، ١٩٨٧). ويقدر أنه في ظل النظم التقليدية لزراعة ورعاية نخيل التمر يتعين أن يتسلق إنسان النخلة ما بين ثمانية وعشر مرات من وقت التلقيح حتى وقت الجني. ووفقا لما ذكره بركينز وبيركز (١٩٧٣) فإن كافة العمليات الزراعية الأخرى في مزرعة مساحتها خمسة وعشرون هكتارا تتم باستخدام حوالي مائتي عامل، بينما يحتاج التلقيح وحده ٧٠٠ عامل / يوم خلال فترة الذورة. ولقد أوصى نيكسون وكاربنتر (١٩٧٨) باستخدام التلقيح الميكانيكي من مستوى الأرض لثلاث مرات بنسبة ١: ٤ (حبوب لقاح / حشو) وذلك للحصول على إنتاج كبير من غالبية أصناف نخيل التمر.

ووفقا لما ذكره بركينز وبيركنر (١٩٧٣) فإن عفارة عند مستوى الأرض قادرة على تلقيح نخيل التمر في مساحة تتراوح بين ٢٤ و٣٢ هكتارا في الموسم الواحد. وحتى يتسنى الوصول إلى أعلى النخلة، وأيضا لتوجيه أنبوب توصيل حبوب اللقاح إلى منطقة الإزهار في كل نخلة تزود الآلة بمنصة متحركة (تعلو وتهبط) قادرة على الحركة الرأسية في حدود ٤,٥ مترا. وتدفع العفارة بطول أحد جوانب صف النخيل، ثم تشمروخ عكسيا (أي من على الجانب الآخر للنخلة)، وبذلك تستكمل دورة التلقيح. وتحتاج تلك العملية لعاملين، ويمكن تنفيذها بأحد المدخلين التاليين:

(١) تلقيح كل طلع أنثوي حديث الفتح.
(٢) رش قبة النخلة الأنثوية بكاملها فوق مستوى الطلوع المفتوحة.

والمدخل الأول هو الأكثر دقة، لكنه يتطلب أن يكون لدى المزارع معرفة جيدة بمزرعته وأحوالها، وأن يتوفر لديه سجل جيد للعمليات، وذلك لضمان تلقيح كافة الطلوع. ويتميز المدخل الثاني بجدواه الاقتصادية، وبالوقت الذي يوفره، لكن يعيبه ارتفاع معدل الثمار المجهضة.
وفي مطلع موسم التلقيح، أو عندما تكون درجات الحرارة منخفضة في ذلك الموسم، فإنه يفضل أن يتم تلقيح جانبي النخلة بفاصل زمني يتراوح بين ٤ و ٧ أيام، فقد ثبت أن ذلك يؤدي إلى نتائج أفضل وأضمن من تلك التي يأتي بها التلقيح التام على مرة واحدة (نيكسون وكاربنتر، ١٩٧٨).

وثمة اتجاه نحو استخدام وسيلة ميكانيكية تسمى "الملقح اليدوي"، أو "المنفاخ" هذه تتألف من كرة مطاطية، وعبوة بلاستيكية تحتوى على حبوب اللقاح، ومن ٥ إلى ٨ أنبوب بلاستيكي مرتبط بأنبوب من الألومونيوم الصلب (**الشكلان ٦٨ و ٦٩**). وبالضغط المتكرر على الكرة تنطلق حبوب اللقاح الموجودة في العبوة (من جراء الهواء الناتج عن ضغط الكرة)، وتتحرك خلال الأنابيب البلاستيكية في اتجاه الطلوع الأنثوية. وعادة ما تكون عقود الثمار الناجمة عن التلقيح الميكانيكي أقل جودة من تلك الناجمة عن التلقيح اليدوي، لكن تبين تساوي المحصول كَمًّا وكيفا في الحالتين نتيجة لخفض عملية تخفيف النورات الملقحة ميكانيكيا. وبالإضافة إلى ذلك تجدر الإشارة إلى أن التلقيح الميكانيكي يحتاج إلى كميات من حبوب اللقاح أكثر مرتين أو ثلاث مرات تقريبا مما يحتاجه التلقيح اليدوي. وللتغلب على تلك المشكلة يقوم زراع نخيل التمر بخلط حبوب اللقاح بمواد مساعدة (وهذه تسمى أيضا حواشي)، مثل بودرة التلك، ودقيق القمح الأبيض، ومسحوق قشر الجوز بنسبة (حبوب لقاح: حواشي) ١: ٩ أو ١: ١٠، وبهذا يتسنى لجرام واحد من حبوب اللقاح تلقيح عشر طلوع أنثوية. ولابد للحواشي أن تتسم بما يلي: أن يكون حجم جسيماتها مماثل لحجم حبوب اللقاح، ولا تسبب آثارا ضارة بحوزتها أو قدرتها فى الإنبات على المياسم الأنثوية.

ولقد وجد حَمُّود ومولود (١٩٨٦) أنه بتكرار التلقيح الميكانيكي أربع مرات في الموسم باستخدام حبوب اللقاح والإضافات بنسبة ١: ١٠ يزداد الإنتاج الكلي من الصنف "زهدي". وعليه يمكن إيجاز مزايا التلقيح الميكانيكي على النحو التالي:

- خفض العمالة والزمن لعلمية التلقيح، الأمر الذي يؤدي إلى خفض تكاليفها. كما أن التلقيح الميكانيكي لا يحتاج إلى عمالة عالية المهارة (على عكس الأسلوب التقليدي).
- ضمان تلقيح النخلة عدة مرات خلال فترة وجيزة.
- يسمح باستخدام خليط من حبوب اللقاح المنتقاه من مصادر مختلفة، مما يضمن الإخصاب الجيد.
- لا ينطوي على خطر الحوادث (التي عادة ما تصاحب تسلق نخيل ارتفاعه عدة أمتار)

د - **التلقيح بواسطة الطائرات:** تم تجربة إجراء التلقيح بواسطة الطائرات في وادي كوشيلا بكاليفورنيا، واختير الصنف "دقلة نور" للتجربة التي أجراها براون وبيركنز (١٩٧٢). ولقد أوضحت النتائج أنه على الرغم من أن عوامل درجات الحرارة والأحوال الجوية كانت مواتيه فقد نتج أن استخدام الطائرات (العمودية وذات الجناح الثابت) في رش حبوب اللقاح قد أنتج عقود ثمار أقل من تلك التي نتجت باستخدام أسلوب التلقيح التقليدي. ولقد تم التخلي عن تلك الطريقة نظرا لأنها كانت تحتاج لكميات من حبوب اللقاح أكثر أربع أو خمس مرات من تلك التي يتطلبها التلقيح التقليدي، ومن ثم فقد تبين أنها عديمة الجدوى من الناحية الاقتصادية.

٣- جمع وتداول حبوب اللقاح

تأخذ الطلع الذكري الذي يوشك على الانشقاق لونا بنيا، ويصبح ذو قوام طري. وبمجرد انفجار الطلع تنضج النورات الذكرية، وعند تلك المرحلة يتعين قطع عناقيد الزهور الذكرية. ولمنع الرياح و/ أو النحل من التسبب في أي خسارة في حبوب اللقاح يوصي بقطع الطلوع حديثة التفتح في الصباح الباكر.

وعادة ما يقوم زراع النخيل بحصد الطلوع الذكرية بعد يوم أو اثنين من تفتحها، ويضعونها في منطقة مظللة خالية من الرطوبة حتى تجف (الشكل٧٠)، وتفصل الشماريخ بعد ذلك، وتخزن لحين الحاجة إليها لتلقيح النورات الأنثوية. وإذا تعين نقل الشماريخ لمسافات طويلة (من مزرعة لأخرى) يلزم اتخاذ أقصى درجات العناية والحرص، ويفضل استخدام أكياس ورقية لحفظ حبوب اللقاح ولتجنب أي هدر فيها. وفي العالم القديم (الشرق الأوسط وشمال إفريقيا) يشيع قطع الطلوع الذكرية قبل يوم أو يومين من تفتحها الطبيعي، وهذه ممارسة لا يوصي باتباعها لأنها تتطلب مستوى عالٍ من الخبرة والدراية بفحول النخيل (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨) . وتتلخص تلك الطريقة في وضع الجزء الأوسط أو السفلي من الطلع

الذكري بين الإبهام والسبابة والضغط عليها، فإذا سمع صوت للكسر فإن ذلك علامة على نضوج الأزهار، وبذا يمكن قطع الطلع. وتنزع الأزهار وتنقل إلى غرفة التخزين لكي تجف.

ويحتاج تداول حبوب اللقاح الرطبة إلى تجفيف سريع كفء قبل تخزينها. ولدرجات الحرارة العالية تأثير سلبي في عمليات تجفيف وتخزين حبوب اللقاح، فالحبوب التي تتعرض لضوء الشمس مباشرة، أو تلك التي توضع قريبا من مصدر للحرارة سوف تتدهور سريعا وتفقد حيويتها، أي قدرتها على الإنبات والنمو (جيرارد، ١٩٣٢).

٤- نزع، وتجفيف، وتخزين حبوب اللقاح

يؤدي الظهور المبكر لكثير من النورات على أشجار النخيل الأنثوية قبل تفتح عدد كافٍ من الطلوع على الفحول المتوفرة – يؤدي إلى ندرة حبوب اللقاح. وبالإضافة إلى ذلك فإنه لأمر معروف تماما أن زراع نخيل التمر قد يصادفون مواسم يحدث فيها إزهرار مبكر كثيف للأشجار الأنثوية (والأمر مرهون بالأحوال المناخية). من هنا فإنه من الضروري تخزين حبوب اللقاح داخل الإطار الزمني للتلقيح في الموسم الواحد (شهران إلى ثلاثة شهور)، ومن موسم لآخر، خاصة بالنسبة لحبوب اللقاح التي تتسم بتأثير ميتاجزيني عالٍ. لذا يتعين على زراع نخيل التمر غرس عدد كاف من الفحول، وانتقاء الأصناف الأفضل للإكثار منها للوفاء باحتياجاتهم من حبوب اللقاح دون الاعتماد على مصادر أخرى.

وتحتوى الزهور الذكرية حديثة التفتح على نسبة عالية من الرطوبة، وبالتالي يتعين تجفيفها سريعا إذا لم تكن لتستخدم بشكل فوري، وذلك لمنع تعفنها. وكما ذكرنا آنفا ينبغي تحاشي حركة الهواء وضوء الشمس حفاظا على حيوية حبوب اللقاح. وثمة طرق وأساليب عديدة لتخزين حبوب اللقاح، والأمر مرهون بالكمية المراد تخزينها، وظروف التخزين ومدته.

تخزين الشماريخ: هذه طريقة بسيطة لتخزين كمية صغيرة من حبوب اللقاح، حيث يتم فصل الشماريخ ونشرها في طبقة رقيقة على ورق في صينية ضحلة توضع في منطقة مظللة / محمية.

عناقيد الزهور الذكرية: توضع العناقيد فوق صواني أو أرفف ذات سلك شبكي ويوضع تحت هذه الصواني أو الأرفف وعاء لاستقبال حبوب اللقاح الجافة التي تتساقط من الزهور. ويلاحظ أن نوعية حبوب اللقاح لا تتغير رغم أن لون الزهور يصبح داكنا خلال فترة من ثلاثة إلى سبعة أيام. ويستخدم أسلوب التخزين هذا في حالة الكميات الكبيرة من حبوب اللقاح.

وفي العراق (داوسون، ١٩٨١) ومصر (براون وبهجت، ١٩٣٨) يحفظ الزراع حبوب اللقاح بوضع الزهور (عادة بعد تجفيفها وسحقها) في أكياس من نسيج قطني رقيق، ويتركونها في مكان جاف تماما وجيد التهوية.

آلة نزع وجمع حبوب اللقاح: تتألف تلك الآلة من هزاز رأسي، وأنبوب لجمع حبوب اللقاح، كأس سلكي اسطواني، وقرص سلكي دوار، ونازع حلزوني، ومروحة شفط (**الشكل** ٧١). وبوسع تلك الآلة التعامل مع مايصل إلى ٤٥٠ عنقود زهور ذكرية يوميا، وجمع كميات من حبوب اللقاح تزيد بحوالي ٤٠٪ عن أي وسيلة أخرى. ولقد ثبت عدم تأثير حيوية واستدامة حبوب اللقاح من جراء النزع الميكانيكي على هذا النحو.

ودرجات الحرارة المعتدلة في أي غرفة جافة كافية لتخزين حبوب اللقاح لفترة ما بين شهرين وثلاثة شهور، وبالتالي تلبية الاحتياجات خلال موسم التلقيح. أما التخزين من عام لآخر فإنه يتطلب ظروفا يتم التحكم فيها بدرجة أعلى، كما يحتاج لنظام للتجفيف أكثر كفاءة. وما أن يتم تجفيف حبوب اللقاح جيدا حتى تخزن في أوعية محكمة لا يتسرب إليها الهواء، ويمكن استخدامها بأمان في الموسم التالي، ولا تتعرض لفقدان أي مقدار يذكر من حيويتها. ولقد وجد نوبل (١٩٣٩) أن رطوبة نسبية مقدارها ٥٠٪، ودرجة حرارة ٢-٨ مئوية هي الظروف المثلى لتخزين حبوب اللقاح الخاصة بالأشجار ثنائية الجنس لمدة تزيد عن أربع سنوات.

ولقد اكد آلدريتش و كروفورد (١٩٤١) على أهمية المحافظة على حبوب اللقاح جافة بقدر الإمكان خلال فترة التخزين. ولضمان انعدام الرطوبة (صفر٪) توضع حبوب اللقاح الجافة في جرة مفتوحة داخل وعاء محكم (مُجَفِّفْ) في قاعها قطع جيدة التجفيف من كلوريد الكالسيوم كعامل مجفف (**الشكل** ٧٢). ومن ممتصات الرطوبة الأخرى محاليل الزنك والكلور المشبعة، ونترات الكالسيوم، وكلوريد البوتاسيوم. ويتعين أن تكون درجة حرارة المجففات منخفضة، ويتحقق ذلك بوضعها في برادات (بين ٤ و٧ درجة مئوية) (آلدريتش و كروفورد، ١٩٤١؛ أوبنهايمر و ريفيني، ١٩٦٧). ووفقا لهؤلاء المؤلفين أنفسهم فإن حوالي ٥٠٠ جرام من كلوريد الكالسيوم تكفي لتجفيف ما بين ٢ و٣ كيلوجراما من حبوب اللقاح.

ووفقا لما ذكره حمود و بهالاش (١٩٨٧) فإنه للحصول على عقد ثمار جيد يوصى باختيار حبوب اللقـــاح المخزنـــة على أســـاس حيويتها أولا ، فإذا ثبتت جودتها ينبغي أن تخلط بأحد

الحواشي (مثل دقيق القمح، ومسحوق التلك المصنع غير المعطر...الخ) بنسبة ١: ٩ على التوالي، على أن يتم تحضير المخلوط قبل عملية التلقيح مباشرة. كذلك يفضل مزج حبوب اللقاح الطازجة بتلك التي تم تخزينها لمدة عام.

ولقد أثبت التخزين البارد باستخدام البرادات العادية (٤-٥ درجة مئوية)، أو مُجَمَّدْ (-٤ إلى -١٨ درجة مئوية) - أثبت أنه إجراء مرضي (**الشكلان ٧٣ و ٧٤**). ووفقا لنيكسون و كاربنتر (١٩٧٨) فإن الأكثر أمانا أن تكون درجات الحرارة أدنى في ظل الظروف التي تنطوي على تقلب أقل. وكما ذكرنا آنفا فإن تقيم فاعلية وحيوية حبوب اللقاح (سواء الطازجة أو المخزونة) أمر هام قبل القيام بعملية التلقيح. كذلك فإن استخدام حبوب لقاح ذات درجة عالية من الحيوية يضمن عقد ثمار أفضل، وبالتالي تحقق محصول مقبول. ويمكن تجفيف حبوب اللقاح بالتجميد باستخدام درجات حرارة تجميدية ما بين -٦٠ و -٨٠ مئوية، ويتم إزالة الماء بالتسامي (التصعيد) ما بين ٥٠ و ٢٥٠ (mmHg) (جربي، ١٩٩٤).

كذلك فقد وجد أنه يمكن بنجاح تخزين حبوب اللقاح المأخوذة من نخيل التمر بالثلج الصناعي باستخدام النيتروجين السائل (-١٩٦ درجة مئوية) (تسيرات وآخرون، ١٩٨٥)، وكانت أطول فترة لتخزين حبوب لقاح نخيل التمر بهذا الأسلوب (النيتروجين السائل)، ٤٣٥ يوما (تسيرات وآخرون، ١٩٨٣). وتدل هذه النتائج مجتمعة على أن التخزين طويل الأمد لحبوب لقاح نخيل التمر باستخدام درجات حرارة شديدة الانخفاض أمر ممكن، ولا يترتب عليه أي تدهور في حيوية الحبوب، ولا أي تدني في جودة عقد الثمار. وحديثا قام كريستينا وتوويل (١٩٩٣) بوضع حبوب لقاح نخيل التمر في محلول ملحي مشبع ذي رطوبة نسبية أدنى ولمدة ساعتين تقريبا، فوجدا أن محتوى الرطوبة قد انخفض إلى أدنى من ١٥٪، وأن مقدار الماء القابل للتجمد في حبوب اللقاح قد انخفض إلى ٥٪، الأمر الذي يجعل التخزين في النيتروجين السائل أمرا مجديا (**الجدول ٥٩**).

٥- كفاءة حبوب اللقاح

يعتبر تلقيح ما بين ٦٠ و٨٠٪ من الزهور الأنثوية أمرا مُرضياً، ويؤدي عادة إلى عقد ثمار جيد. وتتأثر كفاءة التلقيح بعدة عوامل، ومن ثم فإن عقد الثمار يعتمد بشكل كبير على تلك العوامل التي أهمها: توقيت التلقيح، وفترة الازهرار بالنسبة لأشجار النخيل الأنثوية، ونوع حبوب اللقاح وحيوتها وكميتها، وقدرة الزهور الأنثوية على تلقيها.

الجدول (٥٩): نسب الإنبات في حبوب اللقاح الطازجة
والجافة، والمخزونة في النيتروجين السائل

حبوب اللقاح		الإنبات (٪)		الرطوبة
	طازج	جاف	النيتروجين السائل (١)	جاف
نخيل التمر	٥٤	٥٩	٢٩	٥
التيفا	-(٢)	٤٥	٤٣	١٠
التين	٥٠	٤٧	٤١	٥
البقان (جوز امريكي)	-	٧٨	٦١	٦
التفاح	٥٨	١٧	٢٧	٧
الصنوبر	٨٢	٨٨	٨٤	٤
البسيسة	٨٧	٨٦	٨٤	٩
الذرة	٤٥	٤٩	٣٩	١٢

المصدر: كرستينا و نوبل، ١٩٩٣

ملحوظات:

(١) يتراوح زمن بقاء تلك العينات في النيتروجين السائل من ٢٤ ساعة (الذرة)، إلى ستة شهور.

(٢) كانت حبوب لقاح التيفا والبقان جافة عند جمعها، ومن ثم فإن النسب المئوية للإنبات الطازج والجاف متساوية.

توقيت التلقيح

يأتي التلقيح بنتائج مرضية إذا تم خلال يومين إلى أربعة أيام من تفتح الطلع الأنثوي. ويعتبر شهرا مارس وإبريل فترة التلقيح الملائمة في نصف الكرة الشمالي، بينما شهرا يوليه وأغسطس هما الفترة الملائمة في نصف الكرة الجنوبي. ويتأثر توقيت تفتح الأزهار بالنوع والموسم، إذ قد يقدما أو يؤخرا التوقيت.

فترة الازهرار في الفحول

ينبغي مراعاة تزامن فترات ازهرار أشجار النخيل الأنثوية والفحول حتى يتسنى توفير كميات كافية من حبوب اللقاح عند تفتح الطلوع الأنثوية، وحبذا لو تفتحت الطلوع الذكرية من يومين لأربعة أيام قبل تفتح الطلوع الأنثوية. من هنا يتعين أن تلقى الفحول الرعاية ذاتها التي تلقاها أشجار النخيل الأنثوية، ويفضل أن تزرع في مناطق تستقبل كمية أكبر من ضوء الشمس (لأن تعرضها جنوبا في نصف الكرة الشمالي يؤدي – بصفة عامة – إلى الازهرار المبكر). ولقد وجد

أن الافتقار للري خلال الخريف والشتاء في شمال صحراء النقب (في إسرائيل) هو السبب الوحيد لتأخر ازهرار نخيل التمر، مما يؤدي إلى انخفاض عقد الثمار (أوبنهليمر و ريفيني، ١٩٦٥).

مصدر حبوب اللقاح وكميتها

كشفت الدراسات التي أجراها نصر وآخرون (١٩٨٦) أن الفحول الناتجة عن غرس النوى تتباين بشكل واضح من حيث قوة النمو، وخصائص الطلوع، ونوعية حبوب اللقاح. كذلك تتباين كمية حبوب اللقاح التي تنتجها الطلوع تباينا كبيرا من فحل لآخر (٠,٠٢ – ٨٢,٢٩ جرام / طلع). كذلك فقد تبين اختلاف حجم حبة اللقاح من فحل لآخر (عاصف وآخرون، ١٩٨٧)، كما يتراوح متوسط قطر حبوب اللقاح بين ١٦ و ٣٠ ميكرون.

ومن المعروف جيدا أن الأصناف المختلفة من نخيل التمر تحتاج لكميات مختلفة من حبوب اللقاح (داوسن، ١٩٨٢). فباستخدام جدائل ذكرية جيدة فقد يتراوح العدد المطلوب لتلقيح طلع أنثوي بين ١ و١٠، والأمر مرهون بالنوع. ويضاف إلى ذلك أن لبعض أصناف نخيل التمر نورات أنثوية أكبر مما لدى الأصناف الأخرى، وهذا يتطلب المزيد من الشماريخ الذكرية.

إلا أن نتائج البحوث والتجارب التي أجرتها محطة الموالح (الحمضيات) التابعة لوزارة الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية (في إنديو بولاية كاليفورنيا) قد أوضحت أنه باستثناء ثلاثة أو أربعة أصناف فقد تم تلقيح كافة أصناف نخيل التمر، والتي يزيد عددها عن مائة تلقيحا موحدا، وبنتائج مرضية باستخدام ٢ إلى ٣ جدائل ذكرية لكل نورة أنثوية (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). وشَكّل استخدام المزيد من الشماريخ (عندما لا تكون حبوب اللقاح نادرة) ضمانا إضافيا، ولا يترتب عليه أي مساوئ.

وغالبية نخيل التمر الذي ينمو في مختلف مناطق انتاجه بالعالم من الصنف ذي الأصل البذري، ويتباين تباينا واضحا من حيث نوعية حبوب اللقاح. ومع ذلك، وبفضل برنامج الانتقاء الذي تنفذه غالبية الدول المنتجة، فقد تم انتقاء العديد من الفحول الجيدة، وهذه تعتبر الآن أصنافا ("موسك"، و"مجهول" ب.س.٣، و"دقلة نور" ب.س٤، وفارد رقم ٤، و"جارفيز" رقم ١، و"بويار" رقم ١١ (في الولايات المتحدة)؛ و"دقلة نور"، و"حياني"، و"نبت عمودا" (مصر والسودان). ولا يزال المجال مفتوحا لمزيد من التحسن. وينبغي على زراع نخيل التمر أن يأخذوا في اعتبارهم السمات المرغوبة التالية قبل انتقاء واستخدام أي فحول:

* عناقيد الزهور الذكرية

المعيار الأول في انتقاء واستخدام الفحول هو حجم وعدد النورات التي ينتجها الفحل. فكلما كبر حجم النورات المتوفرة وازداد عددها كلما قل عدد أشجار فحول النخيل المطلوبة لكل هكتار. وكما ذكرنا آنفا فإن متوسط القدرة على حمل حبوب اللقاح للفحل الجيد ينبغي أن يكون كافيا لتلقيح خمسين نخلة أنثوية. وتتحدد وفرة حبوب اللقاح بكل من عدد الأزهار، وكمية حبوب اللقاح في الزهرة الواحدة.

ووفقا لما توصل إليه كل من مونسيبرا (١٩٥٠)، و ورثمير (١٩٥٤) فإن الفحول الجيدة في الجزائر قد أنتجت في المتوسط ٧٤٠ جراما من حبوب اللقاح، وبحد أقصى ٢,١٣٣ جرام. ومع ذلك فإن كلا من عدد النورات وثقل حبوب اللقاح في تلك الأشجار قد تميزا بظاهرة تبادلية، حيث يزداد الإنتاج في سنة، ويقل في التي تليها، وهكذا. ووفقا لما ذكره جربي (١٩٩٤) فإن الفحل الجيد ينبغي أن ينتج ٥٠٠ جراما من حبوب اللقاح في المتوسط، مع انتظام الإنتاج على مر الزمن. ومع ذلك ينبغي ملاحظة أن مجرد وفرة كمية حبوب اللقاح لا تضمن جودتها، ومن ثم لا تضمن تأثيرها في ميتاجزينيا الثمار.

وفي المناطق التي يحدث بها تعفن النورات (وسببه الرئيسي فطر "موجينيلا سكانيا)، ينبغي نزع حبوب اللقاح من الأشجار السليمة فحسب. وتشير الشواهد إلى أن حبوب اللقاح الملوثة قد تنشر البوغ الفطري، ومن ثم نقل المرض إلى الأشجار الأنثوية.

الميتاجزينيا (Metaxenia) (تأثير اللقاح المباشر على الثمرة)

من المعروف أن حبوب اللقاح تؤثر ليس في حجم الثمرة والنواة فحسب (ويزداد التأثير بالمزيد من تخفيف الثمار)، بل أيضا في توقيت النضوج (سوينجل، ١٩٨٢). ولا ينبغي الخلط بين (الميتاجزينيا) و (الإجزينيا)، فالأخيرة هي تأثير حبوب اللقاح في الإندوسبيرم (النسيج المحتوى على الغذاء المخزون داخل النواة: الجنين والألبومين / الزلال). ولقد تم في الولايات المتحدة الأمريكية عدة بحوث لتحديد تأثير الميتاجزينيا (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨)، كما أجريت بحوث مماثلة في إسرائيل (كوميللي، ١٩٦٠)، وفي باكستان (أحمد و على، ١٩٦٠)، وفي المغرب (بيريو- لي روي، ١٩٥٨). ولقد تبين أن لحبوب اللقاح تأثير مفيد في توقيت النضوج، ويعتبر بالفعل أهم تطبيق عملي للميتاجزينيا. فإنتاج التمور وبيعها بأسعار عالية في مستهل الموسم، جنبا إلى جنب مع هدف توحيد فترة النضوج وتقصيرها (لتحاشي إطالة موسم الجني) هدفان رئيسيان

لاختفاء حبوب اللقاح ذات الأثر الميتاجزيني العالي. وثمة تطبيق نافع ثالث للميتاجزينيا وهو عندما تتسم فترة نمو النبات بنقص في إجمالي الحرارة اللازمة لنضوج الثمار في حالة الأصناف التي تتأخر عادة في النضوج.

وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن استخدام تأثير الميتاجزينيا بنجاح لتسريع نضج الثمار، ومن ثم تجنب الضرر المترتب على هطول الأمطار، وهو أمر محتمل عادة عند نهاية فترة نمو الثمار (الجزائر، وتونس، والولايات المتحدة على سبيل المثال). ولقد ترتب على استخدام فحل "فارد ٤" تقديم مراحل النضج في العديد من الأصناف بحوالي أسبوعين في كافة أنحاء العالم. ومع ذلك فإنه في ظل الموسم الذي ينطوي على صيف ممطر (الهند، وباكستان، وناميبيا، وجنوب إفريقيا على سبيل المثال) فإن النضوج المتأخر قد يكون مرغوبا، ومن ثم يوصى بانتقاء الفحول التي تؤخر النضوج.

الموائمة بين الفحول والإناث

عادة ما تعطى النبتة الذكرية لنوع معين ثمارا أفضل عند نقل حبوب اللقاح منها إلى أصناف أنثوية معينة. ولقد لاحظ جربي (١٩٩٤) أن بعض أصناف نخيل التمر تؤتي إنتاجا أفضل إذا تم تلقيحها بفحول معينة دون غيرها. إلا أن بعض الباحثين (مونسيرو، ١٩٥٤؛ بيريو- لي روي، ١٩٥٨) لم يرصدوا أي قدر من عدم الموائمة الجنسية، كما أن عقد الثمار الناجم كان مرضيا على الدوام. ولقد تم فحص حبوب اللقاح المأخوذة من ٧٥ فحلا تونسيا لها أكثر من عشرة أصناف أنثوية، وذلك من أجل انتقاء تلك التي تؤدي إلى نضوج أسرع وإنتاج أفضل من التمور (بوعبيدي و رويس، ١٩٩٥)، فثبت أن ستة أصناف من حبوب اللقاح كانت من الصنف الذي يسرع النمو (DG9, DG4, DF4-1, HF4-1, HF4-3, HF4-5). ويعتمد الأمر على صنف الشجرة الأنثوية، وليس ثمة علاقة بين توقيت النضوج ونوعية التمور. وتؤكد تلك النتائج ما توصل إليه بوغديري و بوناقة (١٩٨٧). لهذا ينبغي إجراء اختبار لتحديد ما إذا كانت حبوب اللقاح المأخوذة من فحل معين مناسبة للأنواع التي سيتم تلقيحها بها، وذلك قبل فحص الخصائص الأخرى.

حيوية حبوب اللقاح

يستخدم مصطلح حيوية حبوب اللقاح (viability) للإشارة إلى قدرتها على الإنبات والنمو بشكل سوي. ويفضل غالبا تقييم حيوية حبوب اللقاح ، سواءً كانت هذه طازجة أو مخزونة ، وذلك قبل

استخدامها. وتختلف حيوية حبوب اللقاح وفقا للاختلاف الجيني بين الفحول التي أُخذت منها، ومن ثم فإن اختبار الحيوية يساعد في انتقاء الأصناف العالية، والتي يؤدي استخدامها في الغالب إلى محصول أوفر، وعقد ثمار أفضل.

ولا يمثل رش (نثر) كمية كافية من حبوب اللقاح ضمانا لنشوء عقد ثمار جيد ما لم تكن تلك الحبوب ذاتها على درجة عالية من الحيوية، وتتمتع بنسبة مئوية عالية من حيث الإنبات. وكما ذكرنا فإن تقييم حبوب اللقاح (سواء كانت طازجة أو مخزونة) أمر ضروري قبل عملية التلقيح. فاستخدام حبوب لقاح منتقاه وذات درجة حيوية عالية يضمن عقد ثمار أفضل، ومن ثم يضمن محصولا مقبولا. ونظرا لاختلاف أصلها البذري فإن الفحول تنتج حبوب لقاح مختلفة الجودة (أنظر ميتاجزينيا)، وكذا نسب مئوية مختلفة من حبوب اللقاح ذات الحيوية.

ولقد تبين أن حبوب اللقاح المأخوذة من النورات الذكرية المبكرة جدا، والمتأخرة جدا كذلك أقل جودة من تلك التي تؤخذ من الأشجار ذاتها في أوقات بينية (مونسيرو، ١٩٥٤). فعقد الثمار المتدني والناجم عن استخدام النورات المبكرة جدا، أو المتأخرة جدا يُفسَّرُ بعدم نضج حبوب اللقاح بها، أو يرجع عادة إلى انخفاض إجمالي ما تعرضت له من حرارة. وهكذا فإن العوامل والظروف البيئية (مثل درجات الحرارة العالية، والرطوبة المنخفضة، وتراكم الملوحة، والإشعاع فوق البنفسجي) قد تؤثر في حيوية حبوب اللقاح.

٦- اختبار الإنبات لحبوب اللقاح

يسمح الإنبات المختبري بقياس قدرة حبوب اللقاح على الإنبات خارج نطاق أي تفاعل بينها وبين الميسم. وبالإضافة إلى ذلك فإن قدرة حبوب اللقاح على تخصيب البويضة، وعقد الثمار يعتبران تقديرا للحالة الطبيعية لتلك الحبوب. ومن هنا فإن الإنبات المختبري أهم اختبار لحيوبة حبوب اللقاح (بوغديري و بوناقة، ١٩٨٧). وثمة أساليب سريعة ودقيقة تضمن سرعة وجودة الإنبات، والنمو الطبيعي لأنبوب اللقاح، وعدم انفجار حبوب اللقاح.

أسلوب ألبرت في الإنبات (١٩٣٠)

يتم عفر (نثر) كمية صغيرة من حبوب اللقاح على قطرة من ٢٠٪ سكروز موضوعة على زجاج غطائي، ثم يحول إلى خلية زجاجية. ويوضع غشاء رقيق من الفازلين فوق الخلية بحيث يغلق الزجاج الغطائي بإحكام فوقها. ثم توضع في حاضنة درجة حرارتها ٢٧ مئوية لمدة ١٢ إلى ٢٤

ساعة، ويتم الفحص مجهريا. فإذا ظهر أي نمو فإن ذلك دليل على الإنبات. ويتم إحصاء النمو من أربعة مجالات لكل شريحة.

أسلوب مونسيرو في الإنبات (١٩٥٤)

يستخدم وسط صلب يتألف من ١٪ آجار (مادة غروبة)، ٢-١٠٪ جلوكوز، ويتم الاختبار تحت درجة حرارة ٢٧ مئوية، وعلى مدى ٢٤ ساعة.

وسط بروبيكر و كواك (١٩٦٣)

وهذا وسط سائل تم تحضيره عام ١٩٦٣، وإن أدخل عليه فير و إنريكويز بعض التعديلات لاحقا (١٩٦٦). ويتألف ذلك الوسط من ١٥٪ سكروز، ٠,٥ جرام من حمض البوريك، ٠,٣ جرام من كلوريد الكالسيوم، ٠,٢ جرام من كبريتات الماغنسيوم، ٠,١ جرام من نترات البوتاسيوم. وتضاف هذه المقادير إلى لتر واحد من الماء المقطر. ويوضع عشرة ملليجرام من حبوب اللقاح في خمسين ملليمترا من الوسط، ثم يوضع المخلوط في ترمس إرلين سعة ١٢٥ ملليمترا، ثم في حضانة مظلمة عند درجة حرارة ٢٤-٣٢ مئوية، ولقد وجد أن درجة حرارة ٣٢ مئوية هي الأمثل.

ولقد تم الحصول على أفضل نسب مئوية للإنبات داخل المختبر بالنسبة لحبوب اللقاح المأخوذة من أنوع جزائرية مختلفة باستخدام ١٥٪ سكروز، ٠,١ بورون عند درجة حرارة ٢٧ مئوية في الظلام (بوغديري و بوناقة، ١٩٨٧). كذلك فقد لوحظ أعلى إنبات لحبوب اللقاح عند إضافة ٠,٠٥ جزء في المليون من حمض السكسنيك، ٠,٥ جزء في المليون من حمض الفيوماريك في وسط من سكروز قاعدي (٢٠٪)، وآجار (١٪) (عاصف وآخرون، ١٩٦٣).

طريقة تسيرات وآخرون (١٩٨٣)

يتم إنبات حبوب اللقاح في وسط سائل يتألف من ٥٠٠ ملليجرام (l^{-1}) من حمض البوريك، ٣٠٠ ملليجرام (l^{-1}) من كلوريد الكالسيوم، ٢٠٠ ملليجرام (l^{-1}) من كبريتات المغنسيوم، ١٠٠ ملليجرام (l^{-1}) من حمض ثاني امين رابع إستيك الإثيلين، ٢٠٠ جرام (l^{-1}) سكروز. ويوضع عشرة ملليجرامات من حبوب اللقاح في ترمس إيرلنماير سعة ٢٥٠ ملليمتر يحتوى على ٥ ملليمتر من الوسط الإنباتي. ويتم إقفال الترامس بسدادات من القطن المعقم، ثم توضع في حاضنة عند درجة حرارة ٢٧-٢٨ مئوية، ولمدة أربعة وعشرين ساعة في الظلام. ويتم نشر قطرتين من

الوسط الإنباتي السائل منفصلتين على شريحة واحدة، ويتم فحصها بواسطة مجهر ضوئي للتعرف على النسبة المئوية للإنبات. وتتكرر العملية عشوائيا أربعة مرات ، ويتم فحص مائة حبة لقاح فقط في كل مرة. ويدل ظهور أنبوب نمو على إنبات حبوب اللقاح. وأفضل الأوساط لانبات حبوب لقاح نخيل التمر هو وسط بروبيكر و كواك المعدل.

أسلوب البقع: موريريا و جيرجل، (١٩٤١)

يؤخذ كمية صغيرة من حبوب اللقاح وتوضع على شريحة عليها ١-٢ قطرة من محلول ١٪ اسيتوكارمين. ثم يتم تسخين الشريحة لدقائق قليلة باستخدام طبق ساخن. ويتم الفحص بواسطة مجهر ذي قوة تكبير ٢٠٠×، وذلك للتعرف على حيوية حبوب اللقاح (يستخدم أربع مجالات لكل شريحة). وتكون حبوب اللقاح ذات البقعة الحمراء هي الحيوية بالفعل، بينما تلك التي لم تتلون تعتبر فاقدة الحيوية.

ولقد حدد الطاهر و عاصف (١٩٨٢) فاعلية ومصداقيته خمس عوامل صبغية تشير إلى حيوية حبوب لقاح نخيل التمر. ولقد تبين وجود معامل ارتباط بين النسبة المئوية للتلون (البقع) والنسبة المئوية للإنبات مقداره ٣ (٤-٥ ثاني الميثيل – ثيازوليل-٢) ٢,٥ بروميد ثاني فينيل التترازوليوم كان إيجابيا وهاما. ولقد ابتدع الكساندر (١٩٦٩) أسلوبا مماثلا وتمكن من خلاله من التمييز بين حبوب اللقاح الحيوية والتي تتحول إلى اللون الأحمر الداكن، وغير الحيوية والتي تصبح خضراء اللون.

وتعتمد الأساليب الصبغية المشار إليها آنفا على تلون حبوب اللقاح الناجم عن تثبيت بعض النواتج الكيماوية على مكونات خلية بعينها، ومعروف منها حتى الآن العوامل الملونة السيتوبلازمية والإنزيمية. ومن بين العوامل الإنزيمية هناك كلوريد ثلاثي الفينيل – تترازوليوم ٢ ، ٣ ، ٥ وأيضا ٣ (ثاني ميثيل – ثيازوليل ١ ، ٢) ٢،٥ بروميد ثاني فينيل التتيازوليوم، وكلاهما عند درجة تركيز بين ٠,١ و ٠,٧٪. وعلى الرغم من سهولة وسرعة الأساليب الصبغية تلك فإننا لا نوصي باستخدامها لأنها غير دقيقة بما يكفي إذا ما قورنت باختبار الإنبات.

٧- قدرة الأزهار الأنثوية على تلقي حبوب اللقاح

قبل أن نناقش قدرة الأزهار الأنثوية على تلقي حبوب اللقاح تجدر الإشارة إلى أن فترة الازهرار الأنثوي تتراوح حسب الصنف، ودرجة الحرارة، كما أنها لا تتعدى ثلاثين يوما (البكر، ١٩٧٢). ووفقا لما ذكره مونيه (١٩٧٣) فإن تلك الفترة تتراوح بين ٣٠ و٥٠ يوما ، بل إنها قد تمتد لاكثر

من ذلك في حالة تدني متوسط درجة الحرارة اليومي. وفي نصف الكرة الشمالي تقع فترة الازهرار خلال فبراير، ومارس، وإبريل، بينما في نصف الكرة الجنوبي فإنها تقع من يوليه حتى أوائل أكتوبر.

وبصفة عامة يتراوح طول فترة تلقي حبوب اللقاح بين ثمانية وعشرة أيام، والأمر مرهون بالنوع (آلبرت، ١٩٣٠؛ بيريو – لي روي، ١٩٥٨). ووفقا لما ذكره جربي (١٩٩٤) فإن فترة الاستقبال لدى الأصناف السائدة في شمال إفريقيا تتراوح من صنف لآخر (ثلاثون يوما للصنف "بوثامي نوار"، وسبعة أيام للصنف "دقلة نور"، وثمانية أيام للنوعين "جهيل" و"غارس"، وثلاثة أيام فحسب للأنواع "مجهول"، "بوفقوس"، و"أكلاني". وفيما وراء تلك الحدود فإن النسبة المئوية للثمار البكرية (أي المتكونة بدون تلقيح) تزيد عن ٤٠٪. وفي العراق وجد أن قدرة الصنف "عشراس" على تلقي حبوب اللقاح تصل إلى الحد الأمثل قبل التفتح الطبيعي للطلوع الأنثوية، بينما في حالة الصنف "باربان" فإن الحد الأمثل يكون بعد حوالي عشرين يوما من تفتح الطلوع (دوسون، ١٩٨٢).

ولقد وجد الحيطي (١٩٧٥) أن لمياسم الصنف "زهدي" فترة عشرة أيام لتلقي حبوب اللقاح. وخلال بحوثهما على الأصناف "خضراوي"، و"زهدي"، و"دقلة نور" وجد أوبنهايمر و ريفيني (١٩٦٥) أن عقد الثمار قد تراجع قليلا عندما تأخر التلقيح لمدة عشرة أيام أو أكثر بعد تفتح الطلوع ووفقا لما ذكره ريم و فير (١٩٦٩) فإن الأزهار الأنثوية للصنف "دقلة نور" لا تكون مستعدة لتلقي حبوب اللقاح لمدة قد تصل إلى سبعة أيام أو أكثر بعد تفتح الطلوع. فإذا استمر التأخير حتى ثلاثة عشر يوما يحدث انخفاض في متوسط عقد الثمار، أما التأخير زيادة عن ثلاثة عشر يوما فيسبب انخفاضا شديدا فيه.

وخلال فترة التلقيح (حيث لا تختلف النسب المئوية التي وصل إليها عقد الثمار إحصائيا) كان ثمة يوم معين وصل فيه عقد الثمار أقصى مدى له. وفي حالة الصنف "خضراوي" فإن ذلك اليوم هو يوم تفتح الطلع؛ وفي حالة الصنف "زهدي" في اليوم التالي لتفتحها، وفي حالة الصنف "دقلة نور" اليوم السابع بعد التفتح (ريفيني، ١٩٧٠). ومن الحقائق الملفتة الأخرى، والتي لوحظت بصفة خاصة في الصنف "دقلة نور"، أن أفضل يوم لاستقبال حبوب اللقاح يختلف من نورة لأخرى في النخلة الواحدة.

وكما أشرنا آنفا فإن أفضل نتائج لعملية التلقيح تتحقق عندما تتم تلك العملية خلال يومين إلى أربعة أيام من تفتح الطلع الأنثوي، على أن يكون هناك دورة تلقيح ثانية بعد ذلك بثلاثة إلى أربعة أيام (**الجدول ٦٠**). وعموما فقد ثبت أنه كلما تأخرت عملية التلقيح بعد تفتح الطلوع كلما ضعف عقد الثمار، وإذا مر أكثر من أسبوع ينخفض المحصول انخفاضا شديدا.

الجدول (٦٠) طول مدة استقبال أصناف مختلفة من نخيل التمر لحبوب اللقاح

الصنف	مدة الاستقبال بعد تفتح الطلوع (أيام)	المراجع
غالبية الأصناف	٨-١٠	ألبرت، ١٩٣٠، بيريو لي روي، ١٩٥٨
خضراوي، زهدي، و دقلة نور	١٠	أوبنهايمر و ريفيني، ١٩٦٥
دقلة نور	٧-١٢	ريم وفير ١٩٦٩؛ جربي، ١٩٩٤
زهدي	١٠	الحيطي، ١٩٧٥
اشراسي	قبل التفتح	دوسون، ١٩٨٢
بربان	٢٠	دوسون، ١٩٨٢
بوستامي نُوار	٣٠	جربي، ١٩٩٤
جيهل، وغارس	٨	جربي، ١٩٩٤
مجهول	٣	جربي، ١٩٩٤

٨- تأثير العوامل البيئية

٨-١ تأثير الحرارة

تعوق درجات الحرارة المرتفعة نمو الطلوع، مما يؤدي إلى تأخر موسم التلقيح. كذلك فإن لدرجات الحرارة المنخفضة (وعادة ما يكون ذلك في مطلع الموسم) تأثير سلبي على عقد الثمار. ومع ذلك فإنه إذا تفتحت الأزهار الأنثوية مبكرا في الموسم، ويصبح تلقيحها ضروريا فإنه يمكن تحسين عقد الثمار بوضع أكياس ورقية على النورات الأنثوية عندما يحين وقت التلقيح، وهذا الإجراء بمثابة تأمين ضد ضعف عقد الثمار الناجم عن برودة الجو. ويتعين ربط الأكياس حتى لا تذروها الرياح، على أن يتم نزعها بعد أسبوعين أو ثلاثة أسابيع.

ولقد تبين أن وضع أكياس ورقية حول الطلوع الأنثوية (٤٠-٧٠ سنتيمترا) بعد عملية التلقيح مباشرة، وخلال الأسابيع الأربعة الأولى يؤدي إلى زيادة ملحوظة في عقد الثمار، والمحصول،

وأبعاد الثمار في الصنف "حلاوي" (غالب وآخرون، ١٩٨٨). وبالإضافة إلى ذلك فإن نمو الكربلات الملقحة في ظل المعالجة الكيسية تلك كان أسرع منه في المعالجة غير الكيسية. ووفقا لما ذكره ريفيني وآخرون (١٩٨٦) فإن تحسن عقد الثمار على النورات المُكَيَّسةْ قد لا يرجع في كل الحالات إلى تحسن في درجات الحرارة، فهو قد يؤخر جفاف الأقلام، ويسمح بالتقدم العادي لأنبوب حبوب اللقاح نحو البذيرة، حتى في ظل درجات حرارة منخفضة نسبيا.

والتلقيح الكفء هو ذلك الذي يتم خلال الفترة التي يمكن فيها لحبوب اللقاح أن تخصب البذيرات، والأمر يعتمد على عمر البذيرة، وأيضا على سرعة نمو أنبوب اللقاح الذي يتأثر بشدة بانخفاض درجات الحرارة. فخلال موسم التلقيح يفضل عدم إجراء التلقيح في الصباح الباكر، وكذا في وقت الأصيل (قبل الغروب) نظراً للتأثير السلبي لدرجات الحرارة المنخفضة في عقد الثمار. ومن خلال التجارب تم الحصول على ١٠-١٥٪ عقد ثمار أعلى بنسبة عندما تم التلقيح ما بين الساعة العاشرة صباحا، والثالثة بعد الظهر (سيركوف، ١٩٩٩٢؛ بيريو-لي روي، ١٩٥٨). ولقد أوضحت النتائج المختبرية أن المتوسط الأمثل لدرجة الحرارة اللازمة لإنبات حبوب اللقاح هو ٣٥ مئوية، وأن درجات الحرارة الأدنى من ذلك قد قللت من النسبة المئوية للإنبات (رويثر و كروفورد، ١٩٤٦). وفي الأماكن التي يقل فيها متوسط درجات الحرارة اليومي خلال عملية التلقيح عن ٢٤ درجة مئوية لا يوصي باستخدام الطريقة الميكانيكية للتلقيح (براون وآخرون، ١٩٦٩).

٨-٢ تأثير الأمطار

ثمة جدول حول تأثير الأمطار في عقد الثمار، إذ يرى البعض أن الأمطار التي تهطل بعد التلقيح مباشرة تكون بمثابة عامل منظف يطرد غالبية حبوب اللقاح التي تم نثرها، وذلك قبل أن تكون قد أدت دورها، وفي مثل تلك الحالة يتعين إعادة عملية التلقيح بعد توقف الأمطار. ويرى بعض آخر أن التأثير السلبي للأمطار في عقد الثمار تأثير غير مباشر من خلال الخفض في درجات الحرارة الذي عادة ما يصاحب أو يعقب هطول الأمطار. فإذا كانت درجات الحرارة بين ٢٥ و ٢٨ درجة مئوية فإن غالبية أنابيب اللقاح تصل إلى قاعدة القلم في أزهار الصنف "حياني" خلال ست ساعات (ريفيني، ١٩٨٦)، بينما عند درجة حرارة ١٥ مئوية لا تصل أنابيب اللقاح تلك القاعدة إلا بعد ثماني ساعات أو أكثر. وثمة تفسير ثالث لتأثير الأمطار في خفض قدرة أزهار المتاع على تلقي حبوب اللقاح ، وهو تلامسها مع المـــاء. كذلك فإن الماء مسئول عن زيادة رطوبة الجو النسبية ،

الأمر الذي يهيئ الفرصة لظهور الأمراض اللازهرية والتي تنتج عن تعفن النورات. كذلك فإن الارتفاع في الرطوبة النسبية يرتبط بخفض تذرية حبوب اللقاح.

والخلاصة أن يتعين على زراع نخيل التمر افتراض أن هطول الأمطار يتسبب في كافة التأثيرات المشار إليها آنفا، ومن ثم إعادة أي عملية تلقيح تهطل الأمطار بعدها مباشرة. وفي ضوء تجارب التلقيح التي تمت بمحطة البحوث التابعة لوزارة الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية في إنديو بولاية كاليفورينا (دوسون، ١٩٨٢)، ووفقا لما ذكره بيريو – لي روي (١٩٥٨) فإن ثمة فترة محدودة لابد أن تمر (٤-٦ ساعات) قبل أو بعد التلقيح. فإذا هطلت أمطار خلالها فسوف يتأثر عقد الثمار، ومن ثم يتعين تكرار عملية التلقيح.

٨-٣ تأثير الرياح

عادة ما يتسم الجزء الأخير من موسم التلقيح في غالبية مناطق زراعة نخيل التمر بهبوب رياح شديدة ساخنة وجافة، وهذه تجفف مياسم الأزهار الأنثوية. أما الرياح الباردة فإنها تؤثر في إنبات حبوب اللقاح. وهكذا فإنه يبدو أن العواصف الجافة تؤدي إلى جفاف أسرع للأقلام قبل أن تكون أنابيب اللقاح قد وصلت إلى البذيرات (ريفيني وآخرون، ١٩٨٦). وقد تؤثر سرعة الرياح كذلك في كفاءة عملية التلقيح. فالرياح الخفيفة مفيدة وتشجع على إتمام عملية التلقيح، بينما الرياح الشديدة تعصف بقدر كبير من حبوب اللقاح، خاصة بالنسبة للأشجار التي تقع على حواف المزرعة. وفي بعض الحالات تؤدي الرياح الشديدة إلى تقصف محور النورة، وبهذا تتوقف حركة المغذيات الدقيقة، مما يؤدي في النهاية إلى موت العرجون.

وبالمثل فإن العواصف الترابية التي تترك ترسيبات ترابية على الأزهار خلال موسم التلقيح في الأجزاء الجنوبية من إسرائيل، وفي كاليفورنيا تؤدي أحيانا إلى تدني مستوى عقد الثمار .

٩- تخفيف الثمار

تخفيف الثمار ممارسة عامة في غالبية مناطق زراعة نخيل التمر في العالم، وذلك للاستفادة مما يترتب عليها تحسينات على النحو التالي:

أ. تجنب ظاهرة تبادل السعف (أي ترتيب السعف بحيث يكون كل منها معاكسا لجهة السعفة التي تليها)، وضمان ازهرار كافٍ للموسم التالي. فالتخفيف يساعد النخلة على انتظام الإنتاج سنة بعد أخرى، بدلا من أن يضعف خلال سنة أو سنتين من جراء الإنتاج الثقيل مما يجعلها تنتج ثمارا صغيرة جلدانية في العام التالي.

ب. تحسين حجم الثمار، ومن ثم الاستجابة لما يفضله السوق.

ج. تحسين نوعية الثمار وقوامها، الأمر الذي ينعكس على أسعارها.

د. ضمان النضوج المبكر، ومن ثم التواجد المبكر في الأسواق.

هـ. إتاحة الفرصة لنمو الثمار، وتقليل الفاقد من المغذيات (النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم)، ومن ثم تقليل التعويض بالأسمدة. ولذا فإن غالبية الخبراء يحبذون التخفيف المبكر.

و. تقليل وزن وكثافة العراجين ، الأمر الذي يسهل عمليات الجني والتعبئة.

ويمكن تخفيف الثمار عند ثلاثة مستويات:

(١) خفض عدد العراجين في النخلة الواحدة (نزع العراجين بأكملها)

(٢) خفض عدد الشماريخ في العرجون الواحدة (من الجزء الأوسط من العرجون عادة)

(٣) خفض عدد الثمار في الشمروخ الواحد (تخفيف العراجين بنزع جزء من كل منها)

٩-١ تخفيف العراجين

يكون لتخفيف العراجين القائم أساسا على قطع بعض الشماريخ أقصى تأثير في حجم الثمار إذا تم في وقت التلقيح (نيكسون وكاربنتر، ١٩٧٨). ويتعين ألا تقطع الشماريخ الوسطى قبل بروز العنقود بروزا كافيا. ومع ذلك، وبصفة عامة، وبالنسبة لغالبية الأصناف يفضل الانتظار من ٦ إلى ٨ أسابيع بعد التلقيح حتى يمكن أن يتم التخفيف بالشكل الكافي.

وترتبط عملية تخفيف العراجين بالنسبة للصنف "دقلة نور" ارتباطا وثيقا بالمناخ، وتساعد في خفض التلف الناجم عن الرطوبة، وذلك لأنها تسمح بتمرير تيار هوائي أشد حول الثمار. فمثل تلك التهوية تقلل من خطر تخمر الثمار لاحقا، وتعفنها وفساد مذاقها. ومع ذلك فإنه في بعض الأصناف الأخرى نجد أن تخفيف الثمار في العرجون الواحد قد يزيد من قابلية الثمار للتقشر، وحدوث تشققات في الجليدات وخلايا القشرة، أو حدوث ظاهرة "اسوداد الذنب" (تحول لون طرف الثمرة إلى داكن، وذبولها). وفي أنماط مناخية أخرى، وبالنسبة لأنواع أخرى لم يجد الباقر و العزومي (١٩٦٥) أي تأثير يذكر للتخفيف في حجم الثمار.

والغرض من تخفيف العراجين جعلها في حجم واحد تقريبا، وإن اعتمد الأمر على عقد الثمار (نزع جدائل الأزهار إذا كانت المجموعة خفيفة، والعكس بالعكس). وينصح زراع نخيل التمر بأن

يأخذوا في الاعتبار عند اختيار طريقة ودرجة التخفيف صنف النخيل، والأهمية النسبية للحجم، والأحوال الجوية المحلية. وعليهم أيضا مراعاة ما يلي:

١. التخفيف الجائر يزيد التبثير، والانتفاخ (انفصال القشرة عن اللحم).
٢. كلما تم التخفيف مبكرا كلما ازداد أثرة في زيادة الحجم.
٣. تؤدي العراجين الكبيرة مصحوبة بجو رطب إلى تعفن الثمار وفساد مذاقها.
٤. مهما يكن الأسلوب المتبع في التخفيف ينبغي تخفيف كافة العراجين بشكل موحد للحصول على حجم موحد، وكذا نوعية موحدة.

وإذا احتفظ زراع النخيل بسجلات دقيقة يكون بوسعهم تقدير المحصول الأمثل لأشجارهم. وينبغي أن يكون لكل نخلة سجل، فلذلك أهمية خاصة عند تحديد سياسة التخفيف الأكثر فاعلية. كذلك فإن توفر البيانات حول عدد العناقيد الزهرية التي تتكون سنويا يساعد في التحقق مما إذا كان ينبغي على الزارع أن يخفف بشدة، أو بلطف. وقد تبين أنه عند قطع الأطراف، وتخفيف الشماريخ فإن نزع من ٥٠ إلى ٦٠٪ من الأزهار أو الثمار على العرجون أمر مجدٍ تماما. ولمجابهة النفقات والجهد المترتبين على تخفيف العراجين ينبغي مكافحة الحشرات بشكل كافٍ لضمان محصول جيد من التمور.

ووفقا لما ذكره نيكسون (١٩٦٦) فإن تخفيف الثمار في عراجين الصنف "دقلة نور"، وغيره من الأصناف ذات الشماريخ الطويلة يتم بشكل مختلف، ويعتمد الأمر على طبيعة كل من الصنف والعراجين .

٩-١-١ الأصناف طويلة الشماريخ (دقلة نور)

- ينزع الثلث السفلي أو أكثر قليلا من العرجون، وذلك بقطع أطراف كافة الشماريخ (**الشكل ٧٥**). ويتعين إحصاء العدد الكلي للأزهار على شمروخ متوسطة الطول حتى يمكن تحديد العدد المطلوب نزعه، ومن ثم نظيره وفقا لطول الشمروخ.
- تنزع الشماريخ الوسطى بأكملها حتى يتسنى خفض عدد الشماريخ في العرجون بمقدار الثلث حتى النصف بالنسبة للعراجين الكبيرة جدا (**الشكل ٧٥**). ويحصى العدد الكلي للشماريخ لتحديد عدد ما يقطع منها من الوسط. وينبغي عدم نزع الشماريخ الخارجية كاملة، لأن ذلك قد يسبب موت العراجين .

وبالنسبة لأنواع أخرى من نخيل التمر فثمة تعديل شائع في الطريقة من حيث الكمية النهائية من التمور في الشمروخ الواحدة (٢٠- ٣٥)، وعدد الشماريخ في العرجون الواحدة (٣٠-٥٠). ويمكن الحصول في المتوسط على ٧-١١ كيلوجراما من التمور الناضجة من كل عرجون، ويعتمد الأمر على الحجم الأصلي للعرجون قبل التخفيف، والنسبة المئوية لعقد الثمار، ومقدار التخفيف.

وعلى ضوء التجارب التي أجرها الفوال (١٩٧٢) على الصنف "سماني" المصري فإنه يفترض أن أفضل النتائج تتحقق بنزع ٤٠٪ من الثمار في خطوتين، الأولى عند التلقيح حيث يتم قطع أطراف الشماريخ بما يكفي لنزع حوالي ٢٠٪ من العدد الكلي للأزهار، والثانية نزع حوالي ٢٠٪ من العدد الكلي للشماريخ الوسطى بعد التلقيح بحوالي ثمانية أسابيع.

وقد أوضحت النتائج التي توصل إليها خيري و ابراهيم (١٩٨٣) من خلال بحوثهما حول تخفيف ثمـــار الصنف "خستاوي" (العراق) أن قطع أطراف الشماريخ لتخفيف الحمل المبدئي للثمار بحوالي ٣٠٪ في وقت التلقيح، ونزع العراجين الضعيفة ذات الحمل الثماري الضئيل عندما تميل العراجين بعد ذلك بستة أسابيع – ممارسة مفيدة ويترتب عليها ثمار عالية الجودة.

ووفقا لما ذكره جلازنر (إتصال شخصي) فإن تخفيف الصنف "برحي" يتم في إسرائيل على النحو التالي: عند تفتح الطلع يتم قطع الثلث الأعلى، وبعد ذلك بثلاثة إلى أربعة أسابيع يقوم المزارع بقطع ثلث آخرا من الداخل، وبهذا يترك من ٤٥ إلى ٥٠ شمروخا في كل عرجون، وبكل شمروخ من ٢٠ إلى ٢٥ ثمرة.

وبصفة عامة فإن تخفيف العراجين ينطوي على نزع ما لا يقل عن نصف، وما لا يزيد عن ثلاثة أرباع العدد الكلي للثمار. وبالنسبة لغالبية الأصناف فإنه يفضل بصفة عامة خفض عدد كل من الشماريخ في كل عرجون، والثمار في كل شمروخ. وأيا كانت الطريقة التي تستخدم لخفض عـــدد الثمـــار في كـــل عرجـــون فســـوف يزيد حجمها ووزنها، وتتحسن النوعية إلى حد معين (٥ - ١٠٪). وبالإضافة إلى ذلك لم يظهر معامل ارتباط إيجابي بين وزن كل من الثمرة والنواة في كافة تجارب التخفيف، الأمر الذي يشير إلى أن الزيادة في الوزن ترجع إلى زيادة في وزن اللُّبْ، وإن كان التخفيف الشديد يزيد من قابلية الثمار للتشقق، مما يقلل من درجتها.

٩-١-٢ الأصناف ذات الشماريخ القصيرة ("حلاوي"، و"خضراوي")

لهذه الأصناف جدائل أقصر من جدائل الصنف "دقلة نور"، وإن كانت أكثر عددا، ومن ثم ينبغي أن يتركز تخفيفها على نزع الشماريخ الوسطى بكاملها، مع تقليل عدد الشماريخ التي يقطع أطرافها. ولقد تحققت نتائج مرضية للغاية عند نزع عُشْر إلى سدس أطراف الشماريخ، مع قطع حوالي نصف العدد الكلي للشماريخ الوسطى بالعرجون قطعا كاملا. ووفقا لما ذكره رَسِلْ (١٩٣١) ينبغي قصر عدد الشماريخ في الصنفين "حلاوي"، و"خضراوي" على ما بين ٤٠ و ٦٠ (من أصل ٨٠-١٠٠) وذلك بنزع الشماريخ الداخلية، كما ينبغي أن يكون طول الشماريخ بين ٣٥ و ٤٥ سنتيمترا)، وعندئذ يمكن لكل شمروخ حمل عشرين ثمرة (٨٠٠-١,٢٠٠ثمرة في كل عرجون).

٩-١-٣ الأصناف الكبيرة جدا و الفاخرة "مجهول"

نظرا لارتفاع جودة الصنف "مجهول" فإنه الصنف الوحيد الذي يتم تخفيفه بنزع الثمار باليد. فبدلا من قطع الشماريخ يتم نزع مقدار معين من الثمار فحسب. فثمار الصنف "مجهول" كبيرة جدا عند النضوج لدرجة أنه في حالة العقد العادي تتزاحم الثمار بحيث لا يمكن جنيها دون إحداث تلف بها. كما أن الثمار عادة ما تتخذ شكلا غير سوي من جراء ضغط كل منها على الأخرى وهى على الشمروخ ذاتها. ووفقا لما ذكره جلازنر (إتصال شخصي) فإنه يتم الحصول على نتائج طيبة في إسرائيل بتخفيف الصنف "مجهول" حتى حوالي ثلاثين شمروخا في العرجون الواحدة. وبعد مرور من ثلاثة إلى أربعة أسابيع بعد عملية التلقيح يتم تخفيف الشماريخ يدويا بحيث يترك عشرة ثمار فقط على كل منها. وعند الجني يتم الحصول على ٣٠٠ ثمرة من كل عرجون، ومتوسط وزن كل ثمرة عشرون جراما، وبهذا تعطى النخلة البالغة التي تحمل من ١٠ إلى ١٢ عرجون محصولا يتراوح بين ٦٠ و ٧٢ كيلوجراما من تمور "مجهول" عالية الجودة.

٩-٢-١ نزع بعض العراجين

ومن الممارسات المنتظمة نزع عراجين بكاملها إذا كان عدد العراجين على النخلة الواحدة كبيرا جدا، ذلك لأن بوسع النخلة البالغة إنتاج عشرين عرجونا أو أكثر. والواقع أنه إذا لم يخفض عدد العراجين على النخلة الواحدة إلى المستوى الملائم فإن إنتاجها في السنة التالية سيكون منخفضا، ومن تم تنشأ الظاهرة التبادلية. ومن المزايا الأخرى لنزع بعض العراجين تحقيق التوازن بين عدد السعف وعدد العراجين . فوفقا لما توصل إليه نيكسون (١٩٦٦) فإن نخلة الصنف "دقلة نور"

البالغة (وغيرها من نخيل الأصناف ذات الشماريخ القصيرة) تعطى محصولا مرضيا في ظل الظاهرة التبادلية تلك إذا قلم سعفها بحيث يتراوح بين ١٠٠ و ١٢٠ سعفة (أي بنسبة ٨ أو تسعة سعفات لكل عرجون).

ويعتمد عدد العراجين التي يمكن للنخلة أن تحملها دون ضرر على عمرها، أو حجمها، أو قوتها، أو نوعها، أو عدد السعف الأخضر الجيد الذي تحمله. وينبغي التركيز في السنوات الثلاث الأولى من عمر النخلة على النمو، وليس على إنتاج الثمار حتى تستوى النخلة على ساقها. ففي السنوات الثلاث الأولى لا يوجد عراجين ، وفي السنة الرابعة يظهر عرجون أو اثنان، وفي الخامسة ثلاثه أو أربع، وهكذا.

وعلى أساس الصنف، وظروف النمو يصل إنتاج نخيل التمر إلى أقصى درجاته مصحوبا بأقصى عدد وأكبر حجم للسعف عند وصوله إلى عمر ١٠ إلى خمسة عشر عاما، وعندها يسمح بوجود حوالي عشر عراجين على كل نخلة.

ويتم تخفيف العراجين بعد إكتمال عقد الثمار مباشرة ، وتعطى الأولوية للعراجين التالية:

- العراجين ذات عقد الثمار الضعيف
- العراجين المبكرة والمتأخرة (وهذه عادة ما تكون صغيرة، وسيئة التلقيح، وتوجد في موقع عالٍ، أو منخفض عن مستوى إنتاج النورات)
- العراجين كبيرة العدد على أحد جانبي النخلة (فنزعها يضمن توازن النخلة)
- العراجين التي هاجمتها الطيور، أو ذات الشماريخ المتقصفة.

وينبغي قطع الشماريخ من العراجين قطعا حادا من قاعدتها (أي من عند نقطة ابتعادها عن العنق). وتتم تلك العملية عادة بضربة واحدة، حيث تكون الشماريخ طرية نسبيا في تلك المرحلة.

٩-٣ نسبة السعف إلى الثمار

عندما يتم تقليم نخلة من الصنف "دقلة نور" بحيث يصبح لها ١٠٠-١٢٠ سعفة فإنها تصبح قادرة على حمل ١٢-١٥ عرجون متوسط التخفيف سنويا، ودون أن تحدث الظاهرة التبادلية. وفي هذه الحالة فإن نسبة السعف إلى العراجين تكون ٨ أو تسعة سعف لكل عرجون (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). ولقد تم الحصول على نتائج مماثلة بالنسبة للصنف "زهدي" في العراق

(حسين وآخرون، ١٩٨٤). وينصح الزراع بأن يأخذوا في الاعتبار عوامل الصنف، وحالة الأشجار، والظروف الراهنة للزراعة، قبل تحديد نسبة السعف إلى العراجين .

وتجدر الإشارة إلى أن تلك عملية معقدة، حيث أن قيمة السعفة بالنسبة للنخلة تتراجع بمرور العمر، كما أنه ما من سعفتين في عمر واحد. ويضاف إلى ذلك أن كفاءة السعف الذي عمره أربع سنوات لا تزيد عن ٦٥٪ من حيث قدرته على التمثيل الضوئي في كل وحدة مساحية، مقارنة بالسعف الذي عمره عام واحد (نيكسون و ويدنج، ١٩٥٦). وتحت ظروف وأحوال زراعية جيدة فإن بوسع السعفة الواحدة أن تدعم إنتاج ١-١,٥ كيلوجراما من التمور. وبغض النظر عن نسبة السعف إلى العراجين هناك عدة عوامل قد تكون مؤثرة في إنتاج الثمار، مثل نقص الأسمدة، وعدم كفاية الري، الأمر الذي قد يقلل من عناقيد الزهور، ويحد من قدرة النخلة على الحمل.

٩-٤ كيفية تحديد عدد السعف بالنخلة الواحدة

يتجمع سعف نخيل التمر في ثلاثة عشر عمود رأسي تقريبا، وينتشر إلى اليسار قليلا في بعض الأشجار، والى اليمين في بعض آخر. وعلى المزارع أن يحصي عدد السعف في واحد فقط من تلك الأعمدة، ثم يضرب الناتج في ثلاثة عشر. ووفقا لنيكسون و كاربنتر (١٩٧٨) فإنه للقيام بالتقليم غير المتساوي عند القاعدة يمكن الإحصاء من الجانبين وقسمة النتائج على اثنين (الفصل الأول؛ **الشكل ٤**)

١٠- تدلية العراجين ودعمها

يتم بالنسبة لغالبية أصناف نخيل التمر التجارية تدلية العراجين بعد موسم التلقيح مباشرة بجذبها برفق إلى أسفل، ومن خلال السعف (بحيث لا تتعرض الشماريخ للتقصف)، ويتم ربط الشماريخ عند العرق الأوسط (محور السعفة) لإحدى السعف السفلى وذلك لتجنب التقصف. وتتم تلك العملية عندما تكون شماريخ الثمار قد امتدت تماما (أي وصلت لطول مناسب)، وإن ظلت مرنة بما يسمح بتوزيع تقوسها حتى لا تتحمل القاعدة الضغط كله، وأيضا لتسهيل الوصول للعراجين بغرض تخفيفها، أو وضع أكياس حولها، أو رش مبيدات الآفات عليها.

ويتم ربط العراجين بسعف مجدول، أو شرائط، أو جدائل (الشكل ٧٦). ومن فوائد الربط منع التلف الناجم عن هبوب الرياح (خدش أو إسقاط الثمار، أو تقصف عيدان الثمار)، وذلك عن طريق دعـم العراجين عندما يزداد وزنهـا (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨). وبعد موسم التلقيح لا

يكون بعض العراجين الأصغر حجما، والأقل نموا قد وصل إلى العمر الذي يتعين فيه القيام بعملية الربط هذه، بينما تكون العراجين الأكبر والأقدم قد باتت جاهزة لها. لهذا يمكن تأجيل عملية الربط بالنسبة للبعض الأول لفترة من ثلاثة إلى أربعة أسابيع. وبصفة عامة فإن عيدان الثمار تنمو سريعا خلال الأسابيع القليلة الأولى بعد عملية التلقيح، وتظهر عليها الليونة وقدرة عالية على التمايل. وعندما تتوقف الاستطالة، فإنه من المتوقع حدوث تقصف وخسارة واضحة في شماريخ الثمار (**الشكل** ٧٧). وعادة فإن العرجون لا يحتاج لدعامة حتى تصل شماريخ الثمار إلى حوالي ثلاثة أرباع حجمها. وعندما ينضج العرجون فقد يصل وزنه بسهولة تامة إلى ٣٥ كيلوجراما أو أكثر. وتجدر الإشارة إلى أن التعامل مع عراجين أصناف التمر الطري ينبغي أن يحظى باهتمام أكبر من التعامل مع تلك التي تحمل تمورا جافة. وفي حالة أشجار النخيل صغيرة العمر ترفع العراجين عن سطح الأرض بربط شماريخ الثمار إلى نهاية عامود خشبي (على شكل شوكة ويسمى القطب) (**الشكل** ٨١).

١١- أغطية العراجين

توفر أغطية العراجين مزايا عديدة، وتستخدم على نطاق واسع في العالم الجديد لزراعة نخيل التمر لحماية الثمار من الرطوبة العالية والأمطار، وأيضا من هجمات الطيور والحشرات التي تسبب بعض التلف والأضرار.

١١-١ الحماية من الرطوبة العالية والأمطار

يحدث في مناطق مختلفة لزراعة نخيل التمر (الولايات المتحدة، والجزائر، وتونس ...الخ في نصف الكرة الشمالي؛ وفي ناميبيا وجنوب إفريقيا في نصف الكرة الجنوبي) أن يتزامن هطول الأمطار مع موسم نضج التمور، ومن ثم تحدث خسائر فادحة فيها. وفي الولايات المتحدة يستخدم صنف من الورق المشمع ذو لون بني خفيف لتغطية العراجين وحمايتها جيدا خلال موسم النضج (**الشكل ٣٥**). وينبغي توفير الحماية للعراجين في أواخر مرحلة الكمري. ويمكن استخدام الأغطية الورقية بلفها حول العرجون ثم ربطها بشماريخ الثمار، جنبا إلى جنب مع برنامج لمكافحة الآفات، نظرا لأن الجزء السفلي من العرجون يظل مكشوفا. ويلاحظ أن التبكير بتغطية العراجين قد يؤدي إلى إصابة الثمار الخارجية الصغيرة بضربة الشمس ما أن ينزع الغطاء. وفي حالة أصناف معينة مثل "خضراوي" و"حلاوي"، والتي يكون لها عادة تيجان مفتوحة نسبيا، فقد وجد أن الأغطية المصنوعـــة من الورق الأبيض تقلل من الإصابة بضربة الشمس (مقارنة بالأغطية ذات

اللون البني). وبالنسبة لعراجين الصنف "مجهول" فإنها تغطي بكيس قطني خفيف الوزن جزؤه العلوي مضاد للماء. وينبغي تجنب استخدام الأكياس البلاستيكية لأنها تزيد من تعرض الثمار لضربة الشمس والتأثير الضار للحرارة، كما تزيد من مقدار الرطوبة. ويلاحظ أن البلل الناجم عن ارتفاع الرطوبة أو هطول الأمطار يتسبب في مستويات مختلفة من الضرر، والأمر مرهون بمرحلة النضج التي تمر بها الثمار. فقبل مرحلة الخَلال مباشرة تحدث تشققات سطحية دقيقة في قشرة الثمرة، ويتباين مقدار تلك التشققات ونوعها (مستعرضة، أو طولية، أو غير منتظمة) بتباين الصنف. وعندما تشتد ظاهرة التشقق تلك فإنه يتبعها عادة تحول طرفية الثمرة إلى اللون الداكن، وتذبل (مرض اسوداد الذنب). أما في مرحلة الرطب فإن الرطوبة لا تسبب تشقق القشرة نظرا لأن الثمار تكون قد امتصت الرطوبة ومن ثم تصبح لزجة، وأقل جاذبية، وأكثر صعوبة من حيث تداولها. ويؤدي ارتفاع محتوى الرطوبة في الثمار إلى تخمرها فيصبح مذاقها قابضا، الأمر الذي يؤدي إلى خسائر فادحة. وفي مرحلة التمر يكون الضرر الناجم عن ارتفاع الرطوبة وهطول الأمطار ضئيلا، إلا إذا تجاهله الزراع تماما. وعادة يحين وقت حماية العراجين من الأمطار عندما تبدأ الثمار في اكتساب اللون المميز لمرحلة الخَلال. ويلاحظ أن التغطية المبكرة تزيد من التشقق وحدوث "اسوداد الذنب" لأنها تقلل التهوية داخل العرجون. وإذا كانت الثمار لا تتضرر من البلل الناجم عن الأمطار، فإن الضرر الناجم عن الرطوبة الشديدة يزداد.

١١-٢ الحماية من الطيور

تتسبب الطيور من أصناف مختلفة في أضرار جسيمة لمحصول التمر لأنها تأتي عليه خلال مرحلتي الرطب والتمر (**الشكلان ٧٨ و ٧٩**). فإلى جانب أن الببغاوات تأكل الثمار وهي على العراجين (في مرحلة الخَلال غالبا) فإنها تزيحها بأرجلها من العراجين مما يؤدي إلى خسارة التمور التي تتساقط على الأرض. وهجمات الطيور أمر شائع في السودان، وفي بلاد الساحل، وأيضا في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (ناميبيا وجنوب إفريقيا ...الخ). وأكثر الطيور تسببا في الضرر في ناميبيا وجنوب إفريقيا هي (الغراب الأبقع)، والعصفور ذو الرأس الأحمر، والزرزور ذو الأذن الزرقاء، والبلبل ذو العيون الحمراء، و لوري الرمادي، وببغاء روبل، والببغاء المتيمة ذات الوجه الوردي. وعندما يشتد خطر الطيور على الثمار فإن من الأفضل وضع نظام لمكافحتها. فإلى جانب الأكياس الورقية ينبغي حماية العراجين من أسفل بقماش مسامي، أو بشبكة تدرأ الطيور والحشرات، وفي الوقت نفسه لا تؤثر كثيرا في التهوية اللازمة للثمار.

وتزداد أهمية التهوية في المراحل المتأخرة من نمو الثمار ونضجها، كما تزداد بزيادة زخات الأمطار وفترات الرطوبة الشديدة، وفي تلك الحالة الأخيرة يجدر استخدام غطاء منتشر ولكن دون أن يمتد إلى أسفل حول جوانب العرجون. كما أن تخفيف الشماريخ الوسطى في العرجون يوفر تهوية أفضل للثمار. وبالمثل يمكن إدخال حلقان أو نواشر (قطرها ١٥-٣٠ سنتيمترا، وتصنع عادة من سلك ثقيل) في وسط العراجين لجعلها مفتوحة لمواكبة نمو الثمار حتى تصل إلى كامل حجمها. ويوصي أساسا باستخدام مثل تلك الوسائل في حالة الأصناف قصيرة الشماريخ والتي تحمل ثمارا طرية نسبيا. ويفضل استخدام الوسائل ذات الشكل النجومي متعدد الأطراف (أو السلك المجُعَّدْ)، فهي أفضل من الوسائل الدائرية، كما ينبغي أن توضع قبل وصول الثمار إلى مرحلة الخَلال.

١١-٣ الحماية من الحشرات

وإذا كانت الأكياس بمِختلف أنواعها تحافظ على الثمار، وتحميها من الطيور فإنها أيضا تقلل من تعرضها للأضرار التي تتسبب فيها الحشرات (كاربنتر، ١٩٨١). وإذا تأخر حصاد الثمار في مرحلة الخَلال فقد تتلف الحشرات ٥٠٪ من الثمار الرطب، كما تصاب التمور المخزنة التي جنيت متأخرة بحشرات حية وميتة.

ومن الإجراءات العملية في مكافحة الحشرات عزلها فيزيقيا باستخدام أكياس شبكية، وهو إجراء شائع في الشرق الأوسط (كاربنتر، ١٩٧٥)، إذ يتم نزع الأصناف المختلفة من العته والحشرات الأكبر مثل خنافس الثمار. وتصنع هذه الأكياس من سلك شبكي مرن أو شبكة تظليل (وحبذا لو كانت ٨٠٪)، وبمقاس ١,٠ – ١,٥ متر مربع حسب حجم العرجون المراد مغطيتها (**الشكل ٨٠**). وتوثق الشبكة بعيدان الثمار لضمان عدم دخول مياه الأمطار، وأيضا لمنع أن تذروها الرياح. وأفضل توقيت لوضع تلك الشباك هو منتصف إلى أواخر مرحلة الكمري. ويحسن زراع نخيل التمر صنعا إذا قاموا بمكافحة الحشرات في مزارعهم، على أن يتم تبخير الثمار بعد الجني مباشرة. ولا تقل الإجراءات الصحية في مصنع التعبئة أهمية عن المكافحة الحقلية للحشرات، ومن ثم ينبغي أن يكون المصنع خاليا تماما من الحشرات لمنع إعادة تعرض الثمار الجافة بعد تبخيرها للحشرات، والذباب، والصراصير وغيرها من الآفات. ويضاف إلى ذلك أن الأكياس تغني عن استخدام مبيدات الآفات التي تضر عادة بالثمار، ومن ثم يتم التركيز على المكافحة البيولوجية للحشرات القشرية وغيرها من الحشرات.

١٢- تقليم السعف

لمنع الخلط والالتباس ينبغي التمييز بين التقليم بصفة عامة، وتقليم نخيل التمر بصفة خاصة. فالتقليم بالنسبة لأشجار وشتلات الفاكهة في المناطق المعتدلة ينطوي على نزع أخشاب حية، بينما في تقليم نخيل التمر بصفة عامة لا ينزع سوى السعف الميت أو شبة الميت وقواعده (**الشكل ٨٢**). وتمتد حياة سعف نخيل التمر إلى سبع سنوات على الأقل، ويصل نشاطه أوجه في عامه الأول ثم تتراجع قدرتها على التمثيل الضوئي بمرور الوقت، والأمر مرهون بنوع الأشجار، والأحوال والظروف الزراعية. ونظرا لأن سعف نخيل التمر لا يسقط من تلقاء نفسه فإنه يتعين قطعه.

ومن ناحية أخرى فإن التقليم مطلوب من أجل تحسين نوعية التمور، وتعزيز قدرة النخلة على حمل العراجين . ولقد ثبت أنه إذا تركت النخلة بدون تقليم لمدة ٥-٦ سنوات فإن السعف (ويصل عدده إلى ١٨٠سعفة / نخلة) يتدلى لمستوى أدنى من العراجين مما يؤدي إلى تأثر نسبة عالية من الثمار، حيث تصاب بالتقشر و"اسوداد الذنب". ويزداد التقشر – والذي يحدث عادة في منتصف الصيف – بفعل الرطوبة النسبية العالية، والتي تكون السعف السفلى سببها الرئيسي. كذلك فإن السعف السفلى ربما يتنافس الثمار، ويهيئ الفرصة لظهور وانتشار الأمراض والآفات. وهكذا فإنه يوصى بشدة بنزع السعف حتى حوالي النقطة التي تكون عندها الأطراف السفلى لغالبية العراجين معرضة، وذلك بالنسبة لكافة أشجار النخيل البالغة والحاملة للثمار.

ويتم التقليم أساسا بعد الجني، وإن كان من الممكن أن يتم في أي وقت مناسب فيما بين الجني وموسم الازهرار، ويفضل أن يتم في فترة التخفيف. كذلك يفضل أن يتم التقليم قبل أن تصبح القواعد جافة وجامدة، وذلك لتسهيل عملية القطع. ويتم قطع السعف الجافة، والذابلة، والمتدلية منذ وقت طويل، والمصابة بالأمراض، جنبا إلى جنب مع الفسائل الزائدة. كذلك يمكن أن يتزامن تقليم السعف مع ربط العراجين أو وضع الأكياس حولها. ويوصي بعدم تقليم السعف الذي لا يزال أخضر حتى يتم تحقيق أقصى استفادة منا في عملية التمثيل الضوئي. وثمة أدلة كثيرة على أنه عند تساوي الظروف والأحوال الأخرى، فإن قدرة نخيل التمر على حمل الثمار تتناسب طرديا مع عدد السعف الخضراء التي يحملها.

وخلال عملية التقليم ينبغي إزالة الفسائل غير المطلوبة، وذلك لدعم نمو ما يتقرر الإبقاء عليه منها مع النخلة لأغراض الإكثار. وفي حالة النمو الكثيف للفسائل فإن بعض النباتات قد تكون منبثقة من النوى وليس من فسائل خضرية، ومن ثم يتحتم نزعها.

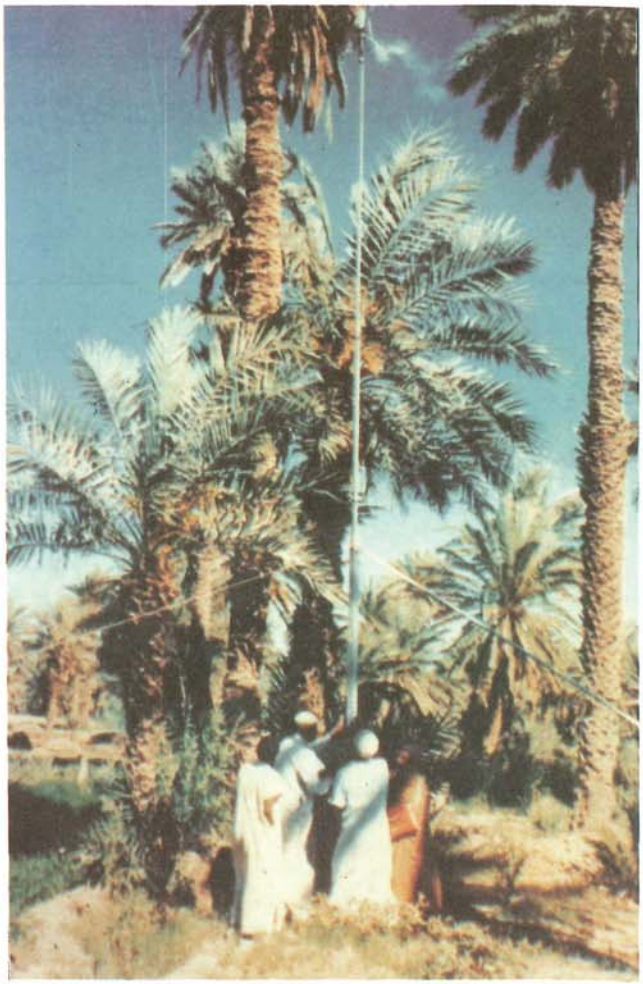
وفي حالة توقع الصقيع في الشتاء التالي فإنه يوصي بعدم القيام بأي تقليم، وتترك السعف الكبيرة القديمة لحماية السعف الصغيرة الطرية من البرودة.

١٣- نزع الأشواك

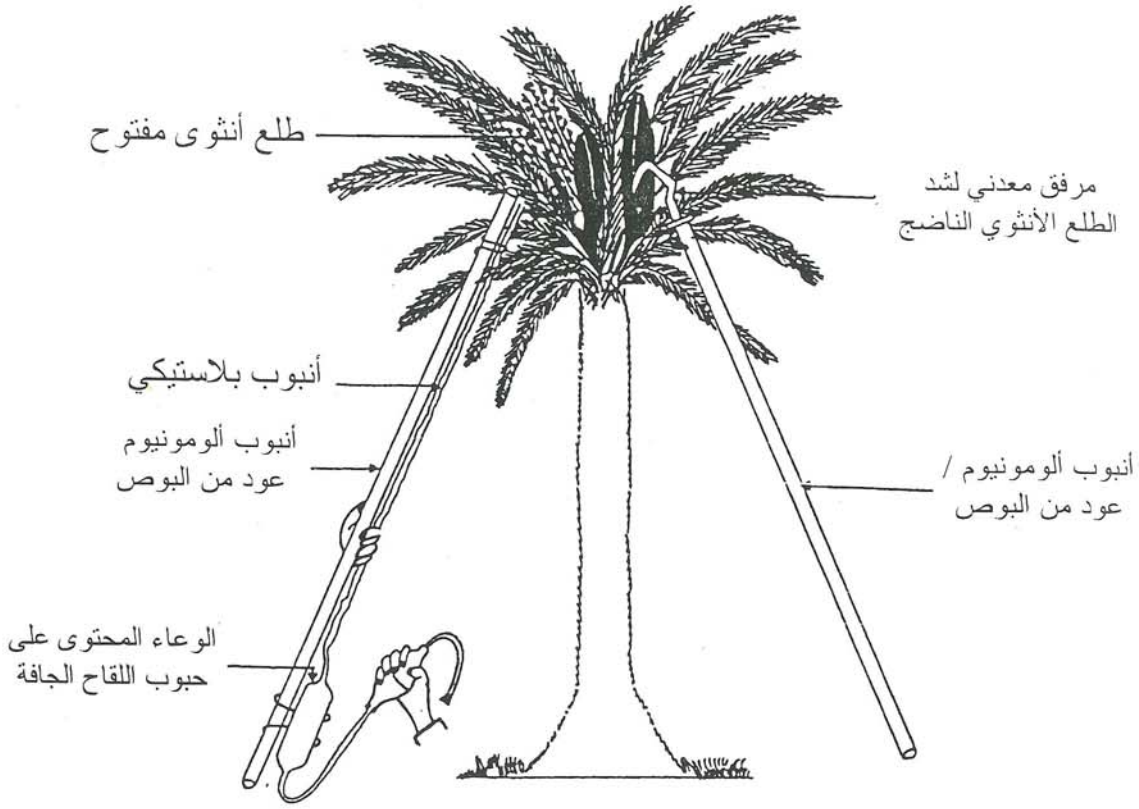
وثمة عملية تقليم أخرى تتمثل في نزع الأشواك. ويحبذ نزع الأشواك سنويا من قاعدة السعف الجديد، وذلك لتسهيل عملية التلقيح والتعامل مع العراجين . والأشواك المنزوعة ذاتها مصدر لبعض الأخطار لأنها تستقر في قواعد السعف على التربة. ويتم عادة نزع الأشواك من السعف الذي ينمو مجددا في تاج النخلة قبل موسم التلقيح مباشرة، وذلك لتسهيل الوصول إلى الطلوع عند ظهورها. وإذا كان قد تم نزع الأشواك في العام السابق فسوف يتمثل النمو الجديد في مجموعتين أو ثلاث من السعف، وينبثق من كل مجموعة ثلاثة عشر سعفة، أي أنه يتعين نزع الأشواك من حوالي ٢٦-٣٦ سعفة. وتضمن تلك العملية مدخلا آمنا للطلوع من أجل تلقيحها، كما تساعد في تجنب مخاطر إصابة العمال خلال الممارسات الفنية الأخرى (ربط العراجين وحمايتها، والجني ...الخ).

ويشيع استخدام سكاكين ذات تصميمات مختلفة لنزع الأشواك، منها نصل طويل حاد ومقوس، أو سكين التقليم المثبت على مقبض خشبي بطول من ٣٠ إلى ٤٥ سنتيمترا، أو نصل منجلي ذو حافة قاطعة حادة.

الشكل (٦٧): أسلوب للتلقيح باستخدام اثنين أو ثلاثة شماريخ ذكرية (٣ - ٢).

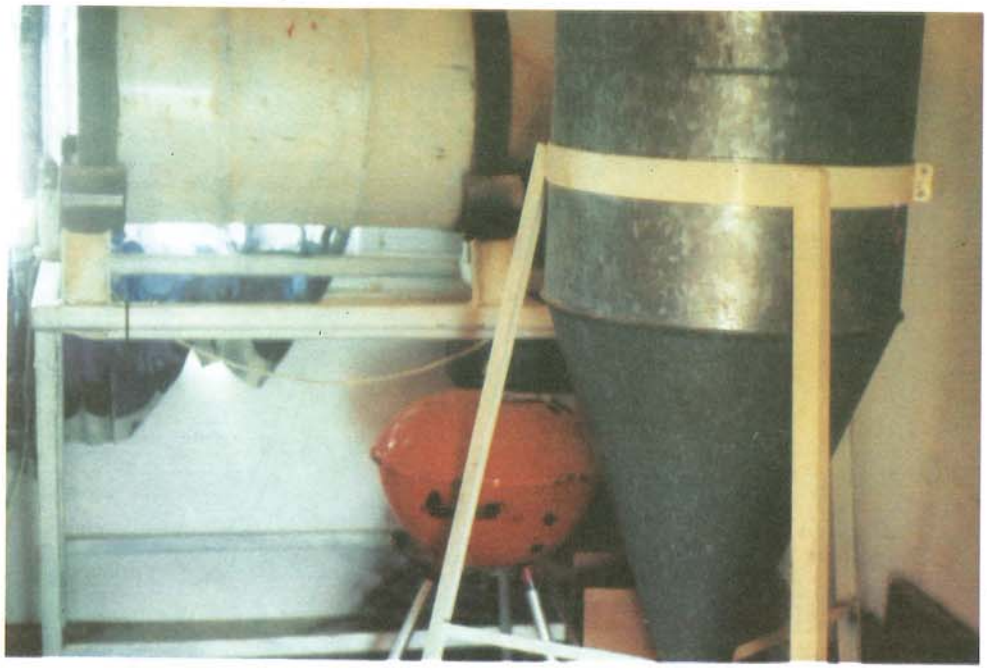


الشكل (٦٨): الملقح
اليدوى فى زاكورة ، المغرب.

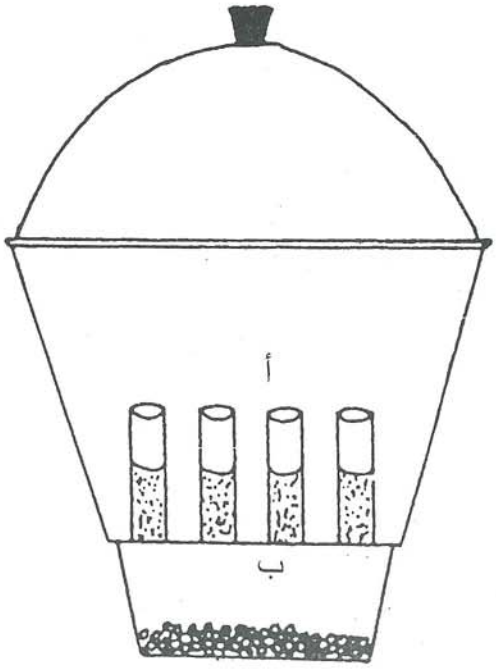


الشكل (٦٩): مخطط يوضح مختلف مكونات الملقح اليدوي .

الشكل (٧٠): تجفيف الطلوع الذكرية في منطقة مظللة خالية من الرطوبة .



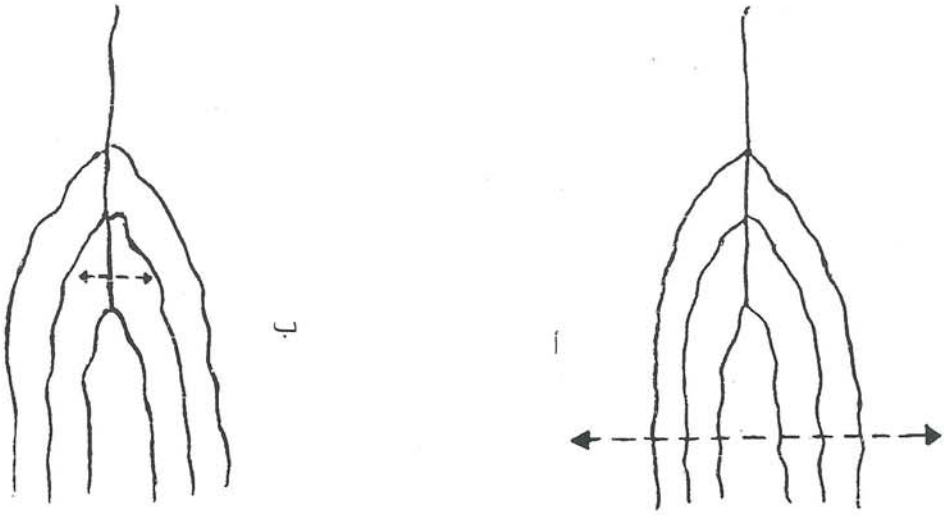
الشكل (٧١): المستخرج الجامع الميكانيكى لحبوب اللقاح.



الشكل (٧٢): مجفف يستخدم لتخزين حبوب اللقاح لفترة طويلة
أ – قارورات زجاجية تحتوى على حبوب اللقاح
ب – كلوريد الكالسيوم

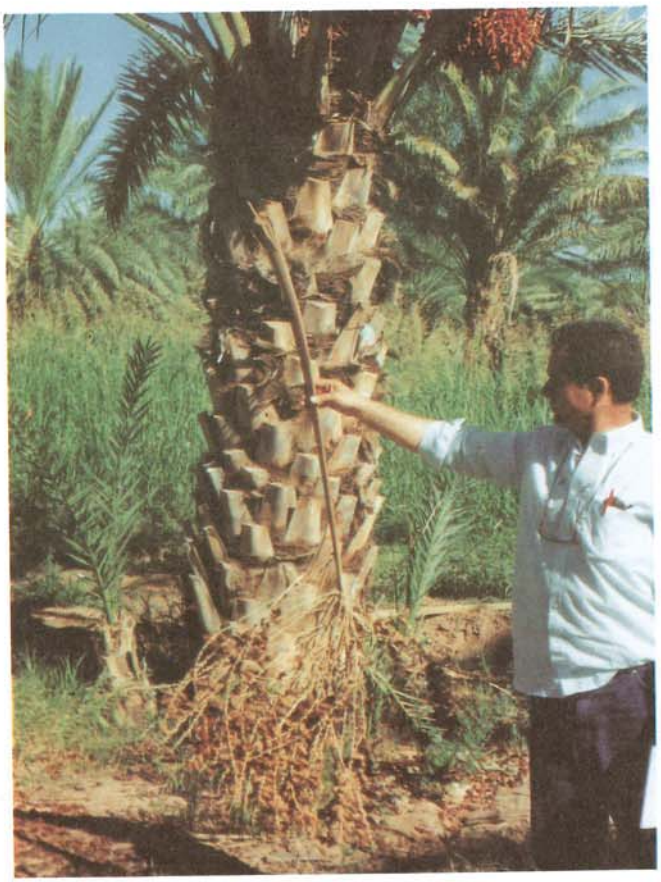
الشكل (٧٣): تخزين حبوب لقاح نخيل التمر عند درجات حرارة منخفضة (-٤ حتى - ١٨ مئوية) .

الشكل (٧٤): حتى عند التخزين تحت درجات حرارة منخفضة هناك حاجة إلى عامل مجفف (كلوريد الكالسيوم).

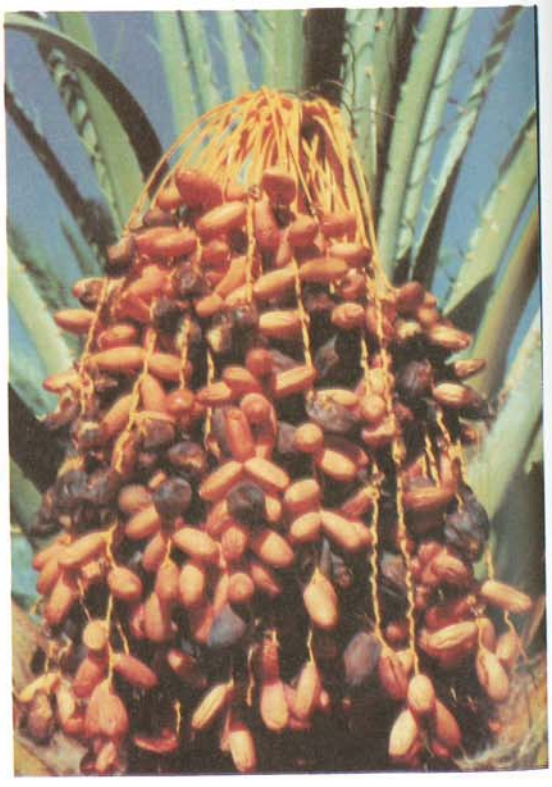


الشكل (٧٥): طرق التخفيف
أ- نزع الثلث السفلي للعرجون ب- نزع الشماريخ الوسطى كلها

الشكل (٧٦): دعم العرجون باستخدام شبكة



الشكل (٧٧): تقصف عرجون غير مدعوم.



الشكل (٧٨): التلف الذى تحدثه الطيور
فى عرجون ثمار غير محمي.

الشكل (٧٩): ثمار أتلفتها الطيور، وفى النهاية تجف وتتساقط على الأرض.

الشكل (٨٠):شبكات التظليل التي تستخدم لحماية الثمار من الطيور والحشرات (إلى اليمين ٦٠%، إلى اليسار٨٠%).

الشكل (٨١): دعم عراجين نخلة صغيرة العمر باستخدام عصا خشبية على هيئة شوكة .

الشكل (٨٢): آلة تعمل بضغط الهواء لتقليم السعف، وجنى الثمار من العراجين.

الفصل التاسع

جني التمور، وإدارة مصنع التعبئة، وجوانب التسويق

By
Baruch "Buki" Glasner, A. Botes,
A. Zaid and J. Emmens

١- مقدمة

إنتاج التمور نشاط زراعي عالمي ينتج حوالي ٤,٧ مليون طن من الثمار (تقدير منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة - فاو - للإنتاج العالمي من التمور في عام ١٩٩٧) (فاو، ١٩٩٨). ويتركز إنتاج التمور في المناطق الحارة والقاحلة في جنوب آسيا، وشمال إفريقيا، ويتم تسويقه في كافة أنحاء العالم إما كثمار، أو كأحد المكونات ذات القيمة في المخبوزات. ولا يزال التمر محصولا أساسيا هاما في غالبية المناطق الصحراوية.

وفي هذا الفصل سيتم التركيز على جني التمور وإدارة مصانع تعبئتها، ومختلف جوانب تسويقها وبيعها كثمار في هيئتها الكاملة (أي كحبات تمر كاملة). كذلك يتضمن هذا الفصل وصفا لمنتجات أخرى للتمور يتم إعدادها أساسا من التمور ذات الدرجة الأدنى من تلك التي تباع كتمور كاملة.

وفي تحليل جوهر الجودة تركز كافة المداخل الحديثة على العميل (المستهلك) ونظرته للمنتج، وشكل المنتَج وما قد يطرأ عليه من تغيير أو تغيرات، وذلك وفقا لمواصفات محددة. وثمة تحسن متواصل في جودة المنتج يتماشى مع التوقعات المتزايدة للعملاء، ومن ثم ينبغي المحافظة على قوة الدفع تلك حتى نضمن ثبات الجودة على مر الزمن.

وكثيرا ما ينظر الناس للتسويق على أنه أنشطة تتم بعد أن ينتقل المنتَج من موقع الإنتاج. لكن التسويق في الحقيقة ينطوي على ما هو أكثر من ذلك بكثير، ومن ثم يمكن تعريفه بأنه مجموعة الأنشطة الاقتصادية والسلوكية المتضمنة في تنسيق مختلف مراحل النشاط الاقتصادي من الإنتاج حتى الاستهلاك (بورسيل، ١٩٧٩). ومن الأهمية ملاحظة أن الجهود التي تبذل على مدار عام كامل لتحقيق الإنتاج المنشود، والمنافع التي ترجى منه يمكن أن تتبدد تماما من جراء قرار تسويقي خاطئ أو سيئ.

والواقع أن مهمة المُزارع لا تبدأ، كما لا تنتهي، بإنتاج شيء ما. فالخطوة الأولى في التسويق الزراعي هي التحديد الكمي والكيفي الدقيق لمطالب المستهلكين من حيث الزمان، والمكان،

والشكل، وكذا ما يطرأ من تغيرات على تلك المطالب بمرور الزمن. وكلما ازداد ما تنفقه شركة ما من مال، وما تبذله من جهد، وما تخصصه من وقت من أجل التخطيط السليم والكامل لما تزمع إنتاجه، كلما قل الوقت الذي يلزم لتصريف ذلك المنتَج.

وفي سبيل إنتاج الثمار ينفق المزارعون مبالغ طائلة، ولذا ينبغي استغلال المال والجهد معا حتى تسير الأمور على ما يرام فيما بين الاستثمار والتسويق. والتسويق عملية مكلفة، ولكن النجاح يتطلب من الناس استثمارات وجهد إبداعي. والتمور الطازجة ليست بسلعة جديدة في الأسواق الأوروبية. لذا فإنه لكي يتسنى بيع التمور ينبغي أن تكون عبواتها جذابة، وأن تكون هي نفسها من أصناف جيدة حتى تتمكن من المنافسة. وعموما فإن المدخلات الجيدة تعطى مخرجات جيدة كذلك.

وتحقيق الربح عامل هام يشجع على مزيد من الاستثمارات التي توجه للتحسين والنمو. وأفضل المداخل لتحقيق الربح والنجاح مدخل تفويض السلطة للمتخصصين الذين هم عصب عملية الإنتاج، والذين يعملون وفقا لإجراءات محددة، وبشكل واضح وسليم، وفي الوقت نفسه يستغلون ذكاءهم وفطنتهم وقدرتهم على التصرف السليم. والتعاون بين الموردين والعملاء أمر حيوي يجعل العمل يسير بكل الدقة، ويمكن من توفير معلومات راجعة تفيد في اكتشاف الأخطاء، وتساعد في تطوير واستحداث المنتجات.

وتقليديا كان يتم التركيز على السلعة المعنية، أو على الأعمال الاقتصادية التي تتم، أو على المؤسسات ذات العلاقة بتلك الأعمال. وهذا التركيز المنفصل – رغم أهميته – ليس كافيا نظرا لأن التسويق يحتاج إلى استراتيجية تنطوي على انتقاء مدخل تسويقي يتم فيه التركيز على المنظومة كلها، ومن ثم تصبح سلسلة الأعمال والتصرفات كلها من المنتج إلى المستهلك في بؤرة الاهتمام. وفي – وصف العملية التي تمر بها التمور من لحظة دخولها لمصنع التعبئة حتى جاهزية المنتج للتسويق سيتم التركيز على مختلف جوانب مراقبة الجودة، وهذا أمر إلزامي في كافة المنتجات عالية الجودة.

٢ – ا عتبارات الجني

ثمة اعتبارات محددة بالنسبة للجني والتعبئة لكل صنف من التمور، والشكل الذي يتم به استهلاكها. والجني يعني ببساطة نزع الثمار من أشجار النخيل. ومن وجهة نظر الجني فإن

الفوارق كبيرة بين الثمار وهي لا تزال على الشماريخ والعراجين ، وهي فوارق يلاحظ بعضها بالعين المجردة (مثل لون التمور، ودرجة نضجها)، ولا يكون بعضها ظاهرا (مثل نسبة محتوى التمور من الماء أو السكر، ونشاط مختلف الإنزيمات). ويتم جني الثمار كاملة وتسويقها في ثلاثة من مراحل تطورها، ويعتمد اختيار المرحلة التي يتم عندها الجني على الخصائص النوعية، والأحوال المناخية، وحاجة السوق.

والمراحل الثلاث هي:

خَلال: وفيها تكون التمور ناضجة فسيولوجيا، وجامدة ناضرة، ومحتواها من الرطوبة ٥٠-٨٥٪، ولونها أصفر لامع أو أحمر، وقابلة للتلف.

رطب : وفيها يكون لون التمور بني جزئيا، ويقل محتواها من الرطوبة إلى ٣٠-٤٥٪، ويلين ما بها من ألياف، وهنا أيضا تكون قابلة للتلف.

تمـــر: وفيها يتراوح لون التمور بين الكهرماني والبني الداكن، ويقل محتواها من الرطوبة أكثر وأكثر (أقل من ٢٥ وحتى ١٠٪ أو أدنى)، ويتراوح قوامها بين طري وجامد، وإذا توفر لها الحماية من الحشرات فإنه يمكن حفظها لفترات أطول دون اتخاذ إجراءات وقائية خاصة.

وعموما فإنه عندما تصل التمور إلى مرحلة الخَلال فإنها تعتبر جاهزة للتسويق كثمار "طازجة". والتمور في مرحلة الخَلال هي بشائر موسم الجني، ومن ثم فإنها تجد سوقا جاهزة. ولا يصلح للاستهلاك في مرحلة الخَلال تلك إلا التمور من الأصناف قليلة التانين، لأن انخفاض المحتوى من التانين يؤدي إلى انخفاض قابضية التمور. بالإضافة إلى ذلك يتعين أن تكون التمور حلوة المذاق.

ومن الأصناف الصالحة للاستهلاك في مرحلة الخَلال: "برحي"، و"زغلول"، و"حياني"، و"خلاص". ومن بين تلك الأصناف ينفرد "برحي" بميزة تسويقه في كل من بريطانيا، وفرنسا وأستراليا، بينما يستهلك غالبية الإنتاج من الأصناف الثلاثة الأخرى محليا.

ولقد دلت الخبرة المكتسبة في غالبية الدول المنتجة للتمور على أن الرطب تام النضج، والذي يلقى عناية في تداوله هو الأكثر استهلاكا، ويعود على المزارعين بأعلى معدلات العائد. إلا أن للرطب ثلاثة مثالب خطيرة: فهو ينتج في فترات قصيرة نسبيا مما يجعل للإنتاج ذروات؛ كما أنه سريع التلف وصعب التداول، الأمر الذي يجعل نقله صعبا ومكلفا.

والأصناف الرئيسية التي تجنى وهي في مرحلة الرطب هي: "دقلة نور"، "ومجهول"، فالأول يجني سنويا بعشرات الآلاف من الأطنان في الجزائر، وإسرائيل، وتونس، والولايات المتحدة الأمريكية. أما الإنتاج من الصنف "مجهول" فهو محدود (أقل من ٥,٠٠٠ طن سنويا)، ويتركز في وادي كوشيلا، وبَارْدْ في كاليفورينا بالولايات المتحدة الأمريكية، والمغرب، وإسرائيل، كما تنتج كميات صغيرة منه في المكسيك، وناميبيا، وجنوب إفريقيا. والتمور التي تجنى وهي في مرحلة التمر غير قابلة للتلف، وذلك لأن الكائنات الدقيقة لا تستطيع النمو عليها، كما أن تأثير امتصاص الرطوبة وما يترتب عليه من تغيرات في اللون والحالة لا يظهر في تلك المرحلة. ويتم جني غالبية التمور من الأصناف "دايري"، و"حلاوي"، و"خضراوي"، و"ثوري"، و"زهدي"، "وساير"، و"آلينج" بمجرد نضجها وجفافها على النخيل.

والثمار في مرحلة التمر هي الأمثل من حيث التسويق كتمور "جافة"، ويتم حفظها لاستهلاكها على مدى العام، كما تدخل كعناصر في العديد من المنتجات مثل الفطائر، والصلصات، وعسل التمر.

ومنافذ التمور في مرحلة النمو هي:

- الاستهلاك المنزلي، والأسواق المحلية
- التوزيع الإقليمي الأوسع
- مراكز التجميع والتعبئة الضخمة
- مصانع التعبئة الصغيرة والمتوسطة والكبيرة لتجهيز التمور في عبوات ضخمة للشحن، وعبوات أصغر للبيع بالتجزئة.

ويتأثر قوام التمور أساسا بالمستدورات، وإنزيمات السليلوز والتي يعتمد نشاطها على بطء جفاف الثمار. ويحدد إنزيم السكروز سرعة ومستوى الانتقال من ثنائي السكريد إلى احادين للسكريد: الفركتوز، والجلوكوز. فهذه التحولات تحدد سرعة التجفف ونشاط المستدورات والسليلوز، كما تحدد العلاقة بين النشاط المائي، ومحتوى الماء، ومن ثم طول مدة صلاحية التمور المخزونة. ويمكن التعبير عن النشاط المائي بتوازن محتوى الرطوبة والذي يُعَبَّر عنه بنسب مئوية، ويعكس حساسية الثمار للإصابة بالكائنات الدقيقة. فعندما يكون توازن محتوى الرطوبة أدنى من ٦٥٪ فإن هذا يعني قدرة الثمار على مقاومة العوامل الميكروبية مثل العفن، والتخمر، والبكتريا التي تهاجمها (**الشكل ٩٠**).

٢-١ الجني

على الرغم من أن بعض الزراع يحاول الحصول على التمر بهز جذع النخلة بدلا من تسلقها فإنه يظل من الضروري الوصول إلى قمة النخلة لجني محصولها كاملا. وتنمو النخلة بمقدار متر واحد كل عام (ويعتمد الأمر على الصنف، وكثافة المعالجة). وتحتاج عملية الجني إلى عمال ذوي خبرة، أو استثمارات في صورة سلالم مصنوعة من الألومنيوم، وأيضا في صورة ربط تلك السلالم بالنخلة بشكل مستديم، أو شراء رافعة آلية لحمل العمال إلى قمة النخلة (**الشكل ٨٣**). ويتم الجني في نصف الكرة الشمالي في نهاية فصل الصيف، وفي فصل الخريف إبتداء من أواخر يوليه (والأمر يعتمد على الموقع الجغرافي) حيث يجني التمر في مرحلة الخَلال أولا (خاصة الصنف "برحي")، وينتهي في منتصف نوفمبر. ويستمر جني بعض الأصناف بعد بدء هطول الأمطار (نهاية الأمطار الصيفية في كاليفورنيا، وهطول الأمطار في شمال إفريقيا وإسرائيل). وقد تسبب الأمطار تلفا في الثمار، ومن ثم تتدنى جودتها بسبب التعفن، والتخمر والتعرض للحشرات، ومن ثم يتعين حماية التمور من الأمطار باستخدام ورق مغطى بالشمع، أو أكمام مصنوعة من النايلون. أما في نصف الكرة الجنوبي فإن الجني يتم في فبراير، ومارس، وإبريل.

ويتعين أن تتم عملية الجني دون أي خطأ، ومع مراعاة النظافة التامة، نظرا لما لتلك العملية من تأثير واضح على ما يليها من عمليات (التعبئة والتسويق). ويحبذ جني التمور مباشرة في أوعية مناسبة بحيث تنقل سريعا إلى مصانع التعبئة، ومنع تلوثها بالتراب والرمال أسفل النخلة، ولضمان وصولها بحالة جيدة، وعدم تعرضها للضغط أو السحق.

٢-٢ فرز التمور في الحقل

في عام ١٩٩٧ وصل الإنتاج العالمي من التمور إلى ٤,٧ مليون طن (فاو، ١٩٩٨)، والكثير من ذلك الإنتاج يزرع ويعالج بالطرق التقليدية التي وصفها دوسون (١٩٦٢) بالتفصيل، والتي تنطوي أساسا على تجفيف، وعلاج، وإنضاج التمور (بعد أن يتم فرشها على قماش أو حصائر) في الشمس، ونزع النوى يدويا، ثم تخزينها في قوارير.

وتنقل التمور بعد جنيها إلى حاويات (صناديق بلاستيكية كبيرة) لنقلها إلى محطات التعبئة، ويوضع بالصندوق الواحد ٢٠٠-٤٥٠ كليوجراما من التمور الجافة. وكذلك يستخدم لهذا الغرض صناديق كبيرة مختلفة الحجم ومصنوعة من الخشب، أو البلاستيك، أو الورق المقوي (الكرتون)،

والاعتبار الأكثر أهمية منع تعرض التمور للتلف (خاصة الطري والحساس منها). وبالمثل يستخدم لاحتواء التمور الجافة تماما سلال وأجولة وصواني. ويفضل فصل التمور التالفة والتي لا ترسل للأسواق والمحصول لا يزال في المزرعة. كذلك لابد من أن يستبعد من المزرعة التمور المتعفنة، وتلك التي يكون مذاقها قابضا أو مرا، وأيضا تلك التي يكون عليها بقايا حشرية، والمضغوطة، والمقشرة، وغير الملقحة، وغير الناضجة والتي لم يتم إنضاجها اصطناعيا، وكل هذه ينبغي أن تدمر، أو تقدم كغذاء للحيوانات، وذلك من أجل مراعاة الجوانب الصحية في المزرعة.

٢-٣ نقل التمور إلى مصانع التعبئة

وعند نقل التمور إلى مصانع (مراكز) التعبئة لابد من مراعاة حساسيتها، وأهمية كل حلقة في سلسلة المعالجة. فالتمور التي تحصد وهي في مرحلة الخَلال لابد أن تنقل بأسرع ما يمكن حتى تتلقى المعالجة الملائمة، سواء كان الصنف "برحي"، أو "خلاص"، أو "حياني"، أو "زغلول"، وسواء كان للاستهلاك المحلي أو للتصدير. ويراعى نقل التمور في الساعات الأولى من الصباح لتجنب تعرضها للحرارة. فإذا كانت المسافة بين المزرعة والمصنع أو المركز طويلة ينبغي استخدام التبريد. وبالنسبة للصنف "دقلة نور" (والذي يُسوَّق وهو على عيدانه) فإنه يتعين تجنب هزه أثناء النقل لمنع سقوط التمور من العيدان. كذلك فإن النقل السريع يمنع الإصابة بالآفات التي تهاجم التمور في فترة ما بعد الجني.

٢-٤ ضبط الجودة فيما يتعلق باستخدام الكيماويات

يطلب الكثير من العملاء، خاصة في الأسواق الأوروبية، أن يقوم الزراع بتوثيق للعمليات المتعلقة بضبط الجودة، وبصفة خاصة فإنهم يطلبون تقريرا حول المعالجات (الرش) التي تتم على سبيل مكافحة الحشرات، على أن يتضمن ذلك التقرير قائمة بالمواد المسموح باستخدامها والتي يعتمدها وكيل رسمي، بالإضافة إلى الجدول الزمني للرش، مع تفاصيل حول المواد المستخدمة، وتاريخ استخدامها، وعدد الأيام من وقت الرش لوقت الجني، ومستوى المبيدات المتبقية على الثمار، علما بأن المستوى المسموح به مُتَضَمن في الدليل الغذائي (Alimentarius Codex) الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة (فاو)، وقد حدد تلك المستويات على أساس صنف المواد المستخدمة، ونوعية الثمار والخضراوات وغيرها من المواد الغذائية. واليوم أصبح ممكنا اكتشاف مستوى تلك البقايا حتى جزء في المليون، لكن لا تزال تكاليف ذلك الاختبار عالية جداً.

٣- المرافق والعمليات

التعبئة مرحلة بالغة الأهمية في طرق التسويق التقليدية والحديثة على حد سواء. ففي تلك المرحلة يمكن حفظ الكثير من أصناف التمور ذات مستويات الجودة المختلفة، ومستويات الماء، ومعدل الإصابة بالآفات لمدة تصل إلى عام. وأهداف التعبئة هي:

أ- تمكين نقل التمور بالوسائل المختلفة: من السلال المصنوعة من سعف النخيل، إلى الحاويات الحديثة، والشحن الجوي والبحري في حاويات. ويتعين أن تتوافق صلابة العبوات مع وسيلة النقل.

ب- حماية التمور بحيث تظل في حالة جيدة تحت مختلف الظروف، ولفترات مختلفة من الزمن. وينبغي انتقاء مواد التعبئة وفقا لمستوى جودة التمور والذي تفرضه الأسواق الدولية، أو احتياجات المستهلكين (فعلى سبيل المثال فإنه غير مسموح باستخدام بي.في.سي). ويتعين أن تحافظ التعبئة على رطوبة التمور، وأن تمنع تعرضها لمزيد من الجفاف أو فقدان الرطوبة. كذلك يتعين مراعاة الظروف والأحوال خلال فترة التخزين (فثمة مواد لا تتحمل درجات الحرارة الأدنى من -١٨ مئوية)، علما بأن الهدف هو المحافظة على التمور لأطول فترة ممكنة.

ج- استخدام التعبئة لتعزيز عملية التسويق، بمعنى مراعاة أن تكون التعبئة وفقا للقوانين المعمول بها في الدولة المستوردة، ومن ثم ينبغي التعرف على تلك القوانين، وجمع المعلومات والبيانات عن العملاء، والتعرف على العلامات التجارية والملصقات المستخدمة (مثل: "تناولني فأنا "دقلة نور""، أو "تمور كاليفورنيا"، أو "الملك سليمان" بالنسبة للصنف "مجهول" الأمريكي والإسرائيلي على الترتيب). ويتطلب القانون في غالبية الدول المستوردة للتمور أن يظهر على العبوة بيانات مثل الوزن، وبلد المنشأ، والجودة، وتاريخ انتهاء الصلاحية.

٣-١ مصنع (مركز) التعبئة

ينتشر في غالبية البلدان المنتجة للتمور نظام العقود بين المزارع ومصانع أو مراكز التعبئة، وهي عقود ذات أصناف مختلفة. فبداية هناك المصانع أو المراكز الصغرى أو العائلية، وهذه تشيد داخل المزرعة أو بالقرب منها، وغالبا ما يملكها الزارع نفسه. وتتميز تلك الوحدات بالاستمرارية والتنسيق بين الأنشطة في المزرعة، والأنشطة في وحدة أو مصنع التعبئة. فالعاملون في المزرعة يوردون التمور وفقا لإمكانيات المصنع أو وحدة التعبئة، وقدرات المرفق على استقبالها (التبخير، والتبريد، والتخزين، على سبيل المثال). كذلك فإن مصنع التعبئة يكيف ذاته وفقا للقيود المرتبطة

بالجني، مثل سرعة النضوج بالنسبة للأنواع التي يتم جنيها وهي في مرحلة الخَلال، فيضيف وردية عمل عند الضرورة، أو يزيد من عدد العمال (بشكل مؤقت)، أو يستأجر مخازن، أو يُشَغِّل غرف التبخير على مدار اليوم كله.

وثمة اتجاه لإقامة مصانع تعبئة تعاونية لاستغلال ميزة الحجم والتنظيم الجيد، سواء جغرافيا أو نوعيا (خاصة بالنسبة لتعبئة الصنف "دقلة نور" وهو لايزال على شماريخه). وعادة ما تقبل المصانع التعاونية التمور وفقا لإحدى طريقتين هما:

أ- جعل التمور الواردة من كل مزارع كَمًّا منفصلا خلال كافة المراحل. ولتحقيق ذلك توضع علامة برقم المزارع لدى دخولها للمصنع، وتحتفظ بها أثناء عمليات التبخير والتخزين والفرز والتبعئة. كذلك يمكن الفصل بوضع التمور الواردة من كل مزارع في منطقة منفصلة عليها علامة برقمه أو اسمه، أو باتمام التعبئة لكل مزارع في يوم مختلف.

ب-أخذ عينة من التمور لدى دخولها، ويتم بعد ذلك فصلها وفقا لنوع المعالجة واحتياجات الإنتاج والتسويق (وليس وفقا للموردين). وعادة ما تشترى مصانع التعبئة الخاصة التمور كمادة خام من المزارعين مباشرة، ولهذا النظام المزايا التالية:

- يحصل المزارع على الثمن بشكل فوري.
- بوسع مصانع التعبئة الحصول على التمور بأسعار تنافسية.
- تقوم مصانع التعبئة بالتصرف فيما اشترته من تمور بشكل مستقل تماما عن الزراع بعد اتمام الشراء.

أما عيوب ذلك النظام فهي:

- يتلقى المزارع عادة ثمنا أدنى، نظرا لأن مصانع التعبئة تتحمل كافة المخاطر.
- قد لا تتلقى مصانع التعبئة تمورا عالية الجودة.

وبالنسبة لمصانع التعبئة المتعاقدة من الباطن فإنها عادة تتلقى تمورا مرت بالفعل بعدة مراحل، خاصة التبخير والفرز الأولى. ولا تتواجد بالضرورة تلك المصانع في منطقة أو حتى بلد المنشأ، ويتخصص بعضها في التعبئة على نطاق صغير، وترتبط ارتباطا مباشرا بشبكات التوزيع. وتحدد مثل تلك المصانع للموردين مستوى الجودة المطلوب، وتقوم بفحص التمور وهي تدخل إليها للتأكد من مطابقتها للمواصفات والمعايير المحددة.

٣-٢ العمليات التي تتم لتحسين نوعية التمور أو للحفاظ على جودتها

ويتم داخل مصنع التعبئة عدة عمليات تهدف إلى تحسين نوعية التمور، أو المحافظة على جودتها، وهذه العمليات هي التبخير، والغسيل، والتخزين، والتبريد، والترطيب، والتجفيف، والعلاج.

٣-٢-١ التبخير

ولكي يتسنى تخزين التمور لفترة طويلة (عدة شهور وحتى سنة) لابد من تنظيفها تنظيفا تاما بحيث يزول أي أثر للآفات (بويضات، يرقات، خادرات، حشرات بالغة)، ويتم ذلك بالتبخير إما في الحقل ذاته تحت أصناف مختلفة من المفارش البلاستيكية، أو في مصنع التعبئة في غرف خاصة محكمة القفل.

ولا ينبغي إجراء التبخير والثمار لا تزال طازجة بعد جنيها وهي في مرحلة الخَلال ("برحي"، و"خلاص"، و"زغلول"، و"حياني")، أو عندما تكون قد خزنت في ظروف التبريد الشديد. والمادة الأكثر استخداما في التبخير هي بروميد الميثيل ($CH_3 Br$) التي تجبر غالبية الحشرات على الخروج قبل أن يبيدها الغاز. ويكون تركيز الغاز ٣٠ جزء في المليون ، أي ٣٠ جرام من بروميد الميثيل في متر مكعب من الهواء، وزمن التعرض الأمثل ١٢-٢٤ ساعة، على أن تكون درجة الحرارة أعلى من ١٦ مئوية. ومن الأهمية بمكان أن يدور الهواء عند تركيب معدة التبخير حتى ينتشر بشكل متساوٍ داخل الغرفة.

وبروميد الميثيل هذا سم خطير، ومن ثم يتعين إجراء عملية التبخير وفقا للقانون والنظم المتعلقة بمعدات السلامة والأمان لكافة العاملين المعنيين.

وبعد التبخير يتعين تهوية الغرف وفقا للتعليمات التي يصدرها المنتجون. ومستوى التبخير المشار إليه آنفا يقتل الحشرات الحية، وفي الوقت نفسه لا يتجاوز الحد المسموح به من البقايا وفقا لدليل الأغذية (فاو). وبعد التبخير يتعين تخزين التمور تحت ظروف لا تسمح بعودة الإصابات، ومن ثم فإنه ينبغي عدم تخزين التمور التي تم تبخيرها مع تلك التي لم تُبَخْر بعد.

ويتم حاليا استخدام مواد وطرق إضافية، مثل تعريض التمور لأشعة جاما أو الأوزون. وبالنسبة للتمور المنتجة والمسوقة بالطريقة الحيوية – العضوية يمكن استخدام ثاني أكسيد الكربون في عملية التبخير كذلك.

وينبغي ملاحظة أنه في عام ١٩٩١ وضع بروميد الميثيل على قائمة المواد التي تساعد في تآكل طبقة الأوزون (بروتوكول مونتريال)، وذلك في ضوء القلق الدولي إزاء استمرار الزيادة في إنتاجه، وما يترتب على ذلك من آثار ضارة بطبقة الأوزون. والإجراءات التي اتخذتها الدول الموقعة على بروتوكول مونتريال في هذا الصدد هي:

- الحد من إنتاج بروميد المثيل اعتبارا من عام ١٩٩٥
- بحث الخيارات والبدائل حتى يمكن وقف استخدامه على المدى الطويل

أما بدائل بروميد الميثيل فهي:

- الفوسفين، وهو البديل الرئيسي للاستخدام في تبخير السلع المعمرة، ويشيع استخدامه في الدول النامية.
- التحكم في الجو المشبع بثاني أكسيد الكربون، وهذه ممارسة شائعة في جنوب شرقي آسيا لتعقيم السلع المعمرة المخزنة في أكياس.
- تطبيق طرق المكافحة الفيزيائية مثل الترشيح، ونظم التسخين أو التبريد، والأكسجين النشط (أوزون، وبيروكسيد الهيدروجين، والإشعاع ...)، إلا أن بعض تلك الطرق عالي التكلفة (مركز تنمية صادرات الدول النامية، ١/١٩٩٧)

٣-٢-٢ التخزين والتبريد

وبعد التعبئة يدفع بالثمار إلى السوق حسب الطلب، أو تخزن باعتبارها المنتج النهائي. وأثناء التخزين ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار المادة التي يتم تغليف التمور بها. فعلى سبيل المثال فإن للكرتون حساسية للرطوبة، كما أن لأنواع مختلفة من البلاستيك حساسية للحرارة المنخفضة. أما الأسطح الخشبية فهي عرضة للهجوم من جانب الآفات المختلفة.

وفي المخازن يتعين حماية المنتج حتى لا يتعرض للآفات مرة أخرى (الحشرات والقوارض)، ولذا يتعين أن تكون الأسطح والعبوات جيدة الصنع حتى تتحمل الاهتزاز والتحميل عند شحنها وتفريغها.

والهـدف من التخـزين الوصول إلى حالة ($\Delta Q=0$) لفترة طويلة، حيث (Δ) = تغير الحالة، (Q) = الجودة، وهذا يعني عدم تغير أو تأثر جودة التمور خلال التخزين.

ويتم تسويق كثير من التمور على مدى العام كله (خاصة التمور وهي في مرحلة التمر)، وأحيانا تمتد فترة التسويق لأكثر من عام نظرا للحاجة إلى إعداد التمور لموسم عيد الميلاد المجيد وما يصاحبه من احتفالات ومهرجانات، وكذلك لتوفير احتياجات شهر رمضان الكريم إذا لم يقع ذلك الشهر قريبا من موسم الجني (نظرا للاختلاف بين التقويمين الميلادي والهجري).

ووفقا للطرق التقليدية يتم حماية التمور من المخاطر الخارجية، أو تحفظ بالتجفيف بالهبوط بمستوى الرطوبة إلى الحد الذي لا يعرضها للتلوث الميكروبيولوجي حتى في درجات الحرارة المحيطة، أو بضغطها في سلال أو قوارير محكمة القفل. ويحتاج السوق دائما تمورا ذات محتوى رطوبة عالٍ، ومن ثم فإن حفظها للوفاء بتلك الاحتياجات يتم بالتبريد.

ويتم التحكم في درجة الحرارة التي تخزن التمور تحتها، وذلك لكي تتوافق مع الفجوة الزمنية لحين المعالجة التالية، أو لحين التسويق. ويتعين أن تضمن درجة الحرارة الطرد المستمر للحشرات التي ربما تكون قد أفلتت من عملية التبخير، كما يتعين أن تضمن عدم فقدان الرطوبة، أو زيادتها في حالة التمور الجافة. وعموما لا ينبغي أن يؤثر التبريد في خواص التمور (قوامها، ومحتواها من الرطوبة، ولونها).

كذلك فإن درجة الحرارة المنخفضة، وسرعة التبريد يؤثران في الظواهر الفسيولوجية، مثل بلورة السكر التي تحدث بسبب تكسير جدران الخلايا، أو انفصال القشرة، الأمر الذي يسهل حركة الماء داخل الثمرة، أو مروره إلى خارجها، وهذا أمر مرتبط بمقدار الرطوبة في الثمار. ويزداد ذلك الخطر عندما تزيد نسبة الرطوبة عن ٢٠٪ (وفي درجات الحرارة المنخفضة أيضا). إلا أن هذه الظاهرة لا تطال الصنف "دقلة نور". ودرجة الحرارة التي تستخدم في الحفظ طويل الأجل هذه الأيام هي (-١٨) مئوية (صفر فهرنهايت)، وذلك بالنسبة لغالبية الأصناف بما فيها "مجهول". فدرجة الحرارة تلك تقلل من الفقدان المحتمل للماء، كما تقلل من ظاهرتي بلورة السكر وانفصال القشرة. إلا أن البحوث التي أجريت في تونس قد أوضحت ما يلي:

- التخزين تحت رطوبة نسبية ٢٦٪ أو أعلى يتطلب درجة حرارة صفر مئوية، ويمكن من حفظ التمور لفترة ٦-٨ شهور.
- يمكن إطالة فترة التخزين حتى سنة كاملة إذا قلت الرطوبة عن ٢٦٪ .
- إذا قلت الرطوبة عن ٢٠٪ يمكن تخزين التمور عند درجة حرارة ٢٥ مئوية حتى عام كامل.

- ارتفاع محتوى التمور من السكر، مصحوبا بارتفاع في الرطوبة من العوامل التي تؤدي غالبا إلى فساد التمور.

وتخزن الأصناف التي تباع وهي في مرحلة الخَلال (مثل "زغلول" و"برحي") تحت درجة حرارة (١) مئوية، الأمر الذي يزيد من مدة صلاحية التمور المعروضة في الأسواق من أسابيع قليلة إلى ٦-٨ أسابيع.

٣-٢-٢ الغسيل

شأنها شأن المنتجات الزراعية، تنمو التمور في الحقول والمزارع، وتتعرض لمختلف أصناف التلوث الطبيعي والكيماوي و/ أو الميكروبيولوجي.

العوامل الطبيعية: الرمل والتربة: وكلاهما من جراء هبوب العواصف في كثير من مناطق زراعة نخيل التمر، والتصاق التراب بالثمار عندما تلامس الأرض.

العوامل الكيماوية: هذه – بصفة أساسية – بقايا المبيدات، ويمكن إزالة بعضها بالغسيل.

العوامل الميكروبيولوجية: يترتب على غسيل الثمار من الظاهر إزالة بعض التلوث الميكروبيولوجي الذي قد يتلف التمور، وكذا زبل الطيور. ويتعين مراعاة أن يكون الماء المستخدم في الغسيل نظيفا تماما، وأن يتم غسل التمور بكاملها.

وثمة طرق أخرى مثل ربط مناشف (فُوَط) مبللة إلى هزازات آلية مائلة (كاليفورينا – الولايات المتحدة الأمريكية). كذلك يتم تنظيف التمور من نوعي "دقلة نور"، و"برحي" بالهواء المضغوط، وهي وسيلة تزيل التراب والرمال قبل أن تتراكم على الأغصان. ويمكن تنظيف التمور وهي لا تزال عالقة على النخلة برش الماء عليها ثم استخدام فرش دوارة ناعمة، وإن كان يتعين تجفيف التمور تماما قبل تعبئتها. وعند تعبئة التمور بعد غسلها مباشرة فإنه يتعين تجفيفها في عنابر تجفيف، أو باستخدام المراوح الكبيرة.

٣-٢-٤ التجفيف والترطيب، والعلاج،

الهدف من التجفيف والترطيب تحسين نوعية الثمار، وإنتاج تمور موحدة المواصفات فيما يتعلق بمحتوى الرطوبة، وأيضا إطالة مدة صلاحيتها خلال عمليات التخزين والتسويق. وتتم تلك العمليتين بوسائل صناعية في مصنع التعبئة إذا لم تكونا قد تمتا قبل وصول التمور إليه، أي خلال المعالجـــة الحقلية. وفي المصنع يتم ترطيب أو تجفيف التمور بعد أن تكون قد غسلت أو خزنت،

وعندما تكون الرطوبة عند مستوى من ١٠٪ (في حالة الثمار الجافة تماما) إلى ٣٠-٤٥٪ (بالنسبة للتمور التي في حالة العلاج، أي رطب). وبطبيعة الحال تعتمد رطوبة الثمار على الصنف، والمنطقة، والأحوال الجوية وقت الجني.

الترطيب (امتصاص الماء)

لبعض أصناف التمور ("زغلول"، و"عمري"، و"زهدي" على سبيل المثال) قوام جامد جاف، وذلك في المناطق التي تنخفض فيها الرطوبة بينما ترتفع درجات الحرارة خلال موسم النضوج (أي عند الانتقال من مرحلة الخَلال إلى مرحلة الرطب، ومن مرحلة الرطب إلى مرحلة التمر). وفي مثل تلك الحالات يتعين زيادة الرطوبة بالترطيب، وتلك عملية تتشبع خلالها التمور. بالماء أو البخار، بينما يتم التحكم في درجة الحرارة لتهيئة الظروف المثلى للنشاط الإنزيمي، والذي يجعل التمور طرية. وعادة ما يصاحب هذا التحول ارتفاع في الرطوبة إلى المستوى الذي قد يعرض التمور للخطر لأنها تصبح مكشوفة للعناصر الميكروبيولوجية (عندما تزيد الرطوبة عن ٢٠٪، ويزيد محتوى الرطوبة المتوازن عن ٦٥٪). وتَعتمد عملية الترطيب المثلى على مدة تعرض التمور لتلك الأحوال والظروف.

العلاج

وثمة عملية مشابهة للترطيب تتم بإدماج الحرارة مع الرطوبة، وذلك عندما يكون بعض التمور غير مكتمل النضوج (خَلال)، أو عندما تكون قد "تخطت" إحدى مراحل نموها. وتدخل التمور غير الناضجة إلى مصنع التعبئة بسبب عاملين:

- في المناطق الباردة (مثل إلشي في أسبانيا)، حيث لا تنضج الثمار تحت الظروف العادية، أو لأن الجني قد تم قبل النضوج تحسبا لهطول الأمطار.
- عند الجني بالطريقة المعتادة (خَلال).

"وتخطي مرحلة" موقف ينشأ عندما يكون الانتقال من مرحلة خَلال إلى مرحلة تمر سريعا جدا (ويحدث ذلك في المناطق الحارة)، ومن ثم يكون بعض الثمار غير ناضج بينما البعض الآخر آخذ في الذبول بالفعل وهو لا يزال في مرحلة التمر. وعادة ما يكون لمثل تلك التمور (وهي عادة من الصنف "مجهول") أكتاف بيضاء، أو تكون بيضاء بشكل طبيعي، وهذه هي أجزاء الثمرة التي تكون في حالة عدم نضوج خفيفة، بينما تكون خلفيتها ذات لون بني فاتح (اللون في مرحلة التمر). ويتم جني غالبية التمور من الصنف "دقلة نور" في كاليفورنيا عندمـــا تكون جافة وجامدة

تماما، ولا يمكن الوصول بها إلى نسبة رطوبة ٢٣-٢٥٪ إلا بالترطيب، وذلك لجعلها صالحة للتسويق (ومن ثم الوفاء باحتياجات المستهلكين).

التجفيف

يتم التجفيف عندما تزداد رطوبة الثمار عن المستوى المحدد (والذي يتقرر في ضوء احتياجات السوق). وحتى يتسنى حفظ التمور لفترة محددة (دون تبريد) يتعين خفض رطوبتها إلى ما دون ٢٠٪ (وفقا للصنف). فعند نسبة رطوبة ١٥-٢٠٪ يمكن حفظ أصناف مثل "خضراوي"، و"حلاوي"، و"مجهول" لوقت طويل دون أن تتعرض للعمليات الميكروبيولوجية (مثل التخمر، وظهور العفن، وفساد المذاق). أما إذا كانت نسبة الرطوبة منخفضة تماما تكون التمور جامدة بما يجعل من الصعب أكلها، وتصبح غير ملائمة بالنسبة لبعض المستهلكين (في الأسواق الأوروبية أساسا). كذلك فإن خفض الرطوبة يؤدي إلى خفض خطر تبلر السكر. ويتعين كذلك ضمان ثبات نسبة الرطوبة، فالتمور عند نسبة رطوبة غير مواتية تفسد من جراء العمليات الميكروبيولوجية، وهذه الظاهرة واضحة في حالة الأصناف "مجهول ذو العصارة"، و"دقلة نور" على الشماريخ عندما يتم تعبئتها في ظل مستوى رطوبة عالٍ. ففي البداية يحدث تخمر كحولي نتيجة لزيادة نشاط الخمائر، ثم يفسد المذاق بسبب أنشطة أصناف مختلفة من اللاكتوباسيلي. والعوامل التي تؤثر في التجفيف المناسب هي: درجة الحرارة، والرطوبة، وسرعة تدفق الهواء، ومدى توحد تلك المتغيرات، وفترة التجفيف.

ويتم التجفيف في عنابر خاصة يتم فيها التحكم في دخول وتدفق الهواء الساخن لضان الوصول إلى مستوى الرطوبة الملائم. وإذا تمت إجراءات التجفيف بدقة فإنها تضمن الحافظ على جودة التمور، وتمنع انفصال القشرة بصفة خاصة. إلا أنه يتعين ألا تزيد درجة الحرارة عن ٧٠ مئوية حتى لا يحترق السكر (الكرملة). كذلك فإن درجات الحرارة العالية تجعل لون القشرة داكنا. ويلاحظ أن الأصناف المختلفة تتطلب درجات حرارة مختلفة كذلك: ٥٥ درجة مئوية للصنف "حلاوي" (٢٠٪ رطوبة أثناء عملية التجفيف)، ٥٠ درجة مئوية للنوعين "مجهول"، و"دقلة نور".

ضبط الجودة أثناء عمليتي الترطيب والتجفيف

يؤثر مقدار الماء في الثمار تاثيرا كبيرا في نوعيتها ومدة صلاحية التمور المستخدمة لذا يلزم متابعة المنتج بشكل منتظم، وباستخدام مختلف الوسائل الاختبارية، وذلك لضمان حصول العملاء على تمور على مستوى الجودة التي يشترطونها ، سواء من حيث الرطوبة أو الليونة. ويتعين ألا

تكون نسبة أي منهما عالية جدا، فنسبة الرطوبة الملائمة تمنع العمليات الميكروبيولوجية الضارة، كما تمنع الزيادة في السكريات. ومن الجوانب الهامة للجودة توثيق نتائج الاختبارات والبحوث حتى يتسنى مراجعة مقدار الرطوبة خلال مختلف العمليات، وتسهيل تتبع مسيرة المنتج، وهذا أمر هام يُمَكِّنْ من اكتشاف الأخطاء أو الخَلَل أثناء مراحل الإنتاج المختلفة.

٣-٣ الفرز

ولكي تُحقِّق عملية الفرز النتائج المرجوة من حيث متطلبات العملاء يتعين تزويد العاملين في الفرز بتعاريف واضحة ودقيقة لماهية العيوب التي تحدد فئة التمور، ومنها ما يلي:

(١) عيوب ناجمة عن العمليات الميكروبيولوجية

التخمر (الكحولي) الناجم عن نشاط الخميرة؛ وفساد المذاق الناجم عن اللاكتوباسيلي، البكتريا الأستيتيكية أو "اسبيرجلوس نيجر"؛ فطر ينتج عنه بروميسيليوم أسود يملأ تجويف النواة. ولا يمكن التغاضي عن تلك العيوب، ومن ثم لا ينبغي أن تصل التمور المعيبة إلى العميل لأنها لا تصلح حتى كمادة خام للمنتجات الأخرى. وقد ترجع تلك العيوب إلى عدم ملائمة الأحوال والظروف خلال مرحلة التخزين (بلل التمور في غياب التبريد، على سبيل المثال)، أو قد تنشأ بينما الثمار لا تزال في المزرعة.

(٢) عيوب تنجم عن الآفات

وهذه ترجع إلى نشاط الحشرات وأنواع مختلفة من السوس. وأكثر تلك العيوب شيوعا أصناف مختلفة من العفن، والسوس، وبعد النخيل. ولبعض تلك الآفات علامات عبارة عن نقر داخل الثمرة، وبعضها يشوه مظهر القشرة. ويختلف مدى تَقَبُّلْ التمور التي بها مثل تلك العيوب، ويعتمـــد الأمر على المستويات المعمول بها، وقد تصل نسبة التقبل تلك إلى ٤٪. وفي كل الحالات ينبغي أن تكون عبوة التمور خالية تماما من الحشرات الحية. وغالبا ما تظهر آثار عبث الطيور، والفئران، والخفافيش، والقوارض الأخرى على التمور في صورة علامات عليها من الخارج، ويرجع ذلك غالبا إلى عدم تغطية الثمار بشبكة أو ورق، أو إلى تخزينها تحت ظروف غير ملائمة. ويتعين استبعاد مثل تلك التمور. كذلك فقد تترك الآفات بقايا ريش، أو قد يلتصق زبل القوارض والطيور، بالثمار مما يسبب تلوثا ميكروبيولوجيا.

(٣) **عيوب ميكانيكية:** وهذه تنجم عن سحق الثمار وهي مبللة بعد الجني، أو تعرضها للصدمات خلال فترة النمو مما يترك آثارا عليها. وأحيانا تكون التمور ملوثة بالطين أو التراب لدرجة أن الغسيل لا يجدي لتنظيفها.

(٤) ***عيوب فسيولوجية:** ثمار غير ملقحة وتصل لمرحلة الفرز دون أن تكون قد نضجت (ويعتمد اللون في تلك الحالة على الصنف).

* ثمار ذابلة وجافة، وهذه عادة التمور التي انتزعت من شماريخها وهي لم تنضج بعد.

* عيوب تنجم عن الإجهاد المائي (سواءً بالنقص أو بالزيادة)، وهذه قد تؤدي إلى تشقق الثمرة (في حالة الصنف "برحي")، أو مرض "اسوداد الذنب".

وتظهر عيوب بعينها بشكل ملحوظ في أصناف معينة، ويتعين أن يكون العمال على دراية بها، ويمكنهم الحصول على معلومات عنها من خلال رسومات لها، كما يتعين توفير الإرشاد الكافي خلال عملية الفرز، وتسجيل وحفظ نتائجها (**الشكل ٨٥**).

ضبط الجودة خلال عملية الفرز

يتم أخذ العينات وفقا للإجراءات التي تحدد المدة بين أخذ عينة والتي تليها، وحجم العينة، وتدون النتائج على نموذج خاص، وتحفظ النماذج لأغراض المتابعة، ووفقا لمطالب العملاء.

والعملاء هم المشترون الذين يتطلب نظام الجودة لديهم أن يكون الموردون حاصلون على الاعتماد من جانب أي من هيئات الترخيص المعترف بها، أو أن يتم التوريد على أساس المواصفات التي يحددها العميل نفسه، وهذه تتضمن مستندات موثقة يمكن بواسطتها تتبع مسيرة المنتج من البداية للنهاية.

٣-٤ التصنيف / الانتقاء

وعادة ما يتم التصنيف / الانتقاء خلال عملية الفرز، وفي المكان نفسه، ومن ثم لا يكون هناك حاجة لنقل التمور إلى مكان آخر (في المراحل المتوسطة)، ولا إلى صبها مرة أخرى على السير المتحرك. ولقد بذلت محاولات كثيرة لتحسين كفاءة تلك العملية باستخدام المُصَنِّفْ الآلي، ولكن نظرا لما ينطوي عليه ذلك من تعقيد، وصعوبة محاكاة الآلة للإحساس البشري (خاصة حاسة الإبصار) لم يتم حتى الآن إقرار استخدام الفرز الآلي. والهدف من التصنيف إنتاج تمور معبأة موحـــدة من حيث الحجم ، والشكل ، واللون ، والقوام ، والرطوبة ، وانفصـــال القشرة. وتختلف

المستويات باختلاف الأصناف، كما أن مطالب العملاء تساعد في تحديد المعايير الخاصة بالتصنيف.

ويمكن أن يتم الفرز على أساس الحجم في مرحلة واحدة أو على مرحلتين:

المرحلة الأولى:

الدرجة الأولى: تمور جيدة تماما

الدرجة الثانية: تمور منفصلة القشرة

الدرجة الثالثة: تمور يتم نزع نواها، وتستخدم أيضا للأغراض الصناعية

الدرجة الرابعة:تمور متعفنة أو تالفة

المرحلة الثانية:

وتنطوي المرحلة الثانية من الفرز على إعادة فرز تمور الدرجة الأولى على أساس الحجم (كبير جدا، كبير، متوسط). وهذا أمر هام بصفة خاصة بالنسبة للأنواع ذات الثمار الكبيرة مثل "مجهول"، و"عمري". وفي إسرائيل تحددت الأحجام بالنسبة للصنف "مجهول" وفقا لوزن الثمرة (على أساس ثبات المحتوى من الرطوبة عند ١٦-١٩٪).

الحجم الكبير جداً:	أكثر من ٢٣	جرام
الحجم الكبير:	١٨-٢٣	جرام
الحجم المتوسط:	١٥-١٨	جرام

وفي دول أخرى (مثل الولايات المتحدة الأمريكية) يتم تحديد الحجم على أسس أخرى. فالأنواع ذات القوام المؤكد يمكن أن تفرز آليا بالنسبة للحجم باستخدام آلة للفرز (آلة تحديد الحجم الدوارة)، وهي آلة مناسبة لفرز أصناف معينة مثل "عمري"، و"زهدي"، و"دقلة نور"، و"حياني". والشكل الموحد (بالنسبة لكل صنف على حدة) أمر مطلوب، ومن ثم تستبعد التمور غريبة الشكل أو سيئة التشكيل. وبالنسبة للون فقد يكون للصنف الواحد ألوان مختلفة، ويعتمد الأمر على الطريقة التي زرع بها، وتوقيت الجني، والمنطقة. أما القوام فيعتمد على المحتوى من الرطوبة، وأيضا على النضج السَّوِي الذي ينشط الإنزيمات التي تجعل التمور لينة. ويتعين أن تكون الرطوبة بالنسبة التي يحددها العميل ومتماشية مع تواريخ التسويق وظروف التخزين.

وحتى الآن لا نعلم على وجه التحديد أسباب انفصال القشرة عن التمر (وتسمى أيضا ظاهرة النفخ). ففي سنوات معينـــة ، خصوصا عندما يكون الجو حارا نسبيا يرتفع معدل انفصال القشرة.

ولا يعني انفصال القشرة فساد الثمرة، لكنه يشوه منظرها، خاصة إذا كان الانفصال قد امتد ليشمل الثمرة بكاملها، حيث تفقد التمور ميزة التوحد، ويتشوه مظهرها. كذلك تختلف حدة تلك الظاهرة من منطقة لأخرى، (وتزداد شدة في الصنف "مجهول") مما يهبط بسعر تصديرها هبوطا ملحوظا.

اعتبارات الجودة أثناء الانتقاء

وفي هذه المرحلة يجدر استخدام المختبر، نظرا لأن بعض المعايير كَمّي، ومن ثم يمكن تقييم التمور بموضوعية ودقة (على عكس الاختبارات التي تعتمد على الحواس البشرية)، فالاختبارات تُجرى وفقا لمستويات محددة بمعرفة الدول المستوردة أو العملاء.

ومن الأهمية بمكان توثيق الاختبارات، وتحديد تواريخ إجرائها، وتسجيل نتائجها، مع تحديد رقم الشحنة أو هويتها، وتسجيل مدى عدم التطابق مع المستويات المحددة، والإجراء التصحيحي (إن لزم الأمر)، ويقوم الشخص المسئول بالتوقيع على النموذج، وبهذا نضمن توافق النتائج مع المستويات المطلوبة، كما نضمن تصحيح أو علاج أي مخالفات أو انحرافات. ويتعين أن يكون للمختبر والمسئولين عن الجودة سلطة وقف العملية إذا كانت نواتجها غير كافية (وهي سلطة نصت عليها اللوائح).

٣-٥ التعبئة

التمور الطازجة قابلة للتلف، وهي معرضة بشكل كبير للخسائر والتلف والتدهور فيما بين الجني ووصولها إلى المستهلك النهائي. وثمة سلسلة من الإجراءات والاحتياجات التي تتخذ لمنع الخسارة الناجمة عن العوامل الميكانيكية و / أو البيولوجية المؤدية للخسارة، ومن أهمها التغليف الملائم الذي يضمن حمايتها من التدهور الذي يمكن تجنبه.

وتعبئة التمور بالطرق المختلفة آخر مرحلة في إعدادها للمستهلك، لذا فإن التعبئة تحتوي التمور، وتحمي تسوقها بلا تلامس فعلي معها. وثمة طرق مختلفة للتعبئة، بعضها تقليدي، وقد طرح دوسون (١٩٦٢) وصفا تفصيليا لها. وفي هذا الجزء سوف نقتصر على الطرق الحديثة المستخدمة في تعبئة التمور للتصدير أساسا. وتنقسم تلك الطرق إلى قسمين: التعبئة في حاويات ضخمة، وعبوات البيع بالتجزئة.

٣-٥-١ الحاويات الضخمة

تُعبَّأ التمور عادة في صناديق من الكرتون (وأحيانا في أكياس بلاستيكية) لمزيد من الحماية وللحفـــاظ على محتـــوى الرطوبة قبل وضع التمور في الحاويات . والوزن المعتاد لتلك العبوات

٥-١٥ كيلوجراما، (ويعتمد الأمر على بلد المنشأ، أو وجهة التصدير أو التسويق). وقد تختلف جودة التمور وفقا لمتطلبات العملاء، وتباع في الأسواق المفتوحة حيث يشتريها الراغبون في الحصول على كميات كبيرة. وقد تسلم التمور لإعادة تعبئتها في البلدان التي يتم تسويقها بها، وحيث يتم تعبئتها في عبوات أصغر لبيعها بالتجزئة ووفقا لاحتياجات العملاء. كذلك فقد تستخدم التمور في إعداد منتجات أخرى، وفي تلك الحالة تعتبر من المكونات الثانوية لتلك المنتجات (مثل الصلصات، والشراب، والمربي، والفطائر).

٣-٥-٢ عبوات التجزئة

لقد حدث تطور كبير في مجال عبوات التجزئة في السنوات الأخيرة، خاصة بعد أن ازدادت أنصبة شبكات التوزيع الكبرى في أسواق الأغذية العالمية. ويتعين أن تتماشى العبوات مع احتياجات وطلبات المستهلكين على كافة المستويات، بداية من الرمز (الكود) الذي تستخدمه كل شبكة، مرورا بإعادة التعبئة والسطح الذي يوضع عليه ذلك الرمز، وانتهاء بالكتابة على العبوات (مثل التركيب الغذائي، وآخر موعد للبيع أو الاستخدام). ويمكن تقسيم عبوات التجزئة إلى فئتين:

أ- التعبئة وفقا لترتيبات محددة، وعادة ما تكون الطريقة التقليدية المعروفة باسم "عظام السمكة"، وكانت قد نشأت في مرسيليا (فرنسا)، كما تسمى أيضا "الصندوق القفازي" (بوات آجانت باللغة الفرنسية). وعادة ما يتضمن كل صندوق ٢٦-٣٠ تمرة، مرصوصة في طبقتين يفصل بينهما ورق سلوفان، ويزن ٢٢٠-٢٥٠ جراما. ويوضع في الطبقة العليا شوكة طبيعية أو اصطناعية. ويباع غالبية تلك العبوات خلال موسم عيد الميلاد المجيد تحت أسماء عديدة. ويلاحظ أن الصنف "دقلة نور" هو الغالب. وتتم التعبئة يدويا، ولذا فإن وقتا طويلا يمضي في ترتيب التمور في العبوات. وعادة ما تغطى التمور بالجلوكوز (الطبيعي) حتى تبدو لامعة.

ب- التعبئة عن طريق الوزن الأوتوماتيكي (دون أي ترتيب داخلي)، ويشيع استخدام تلك الطريقة، بداية من "الصنف الشباك" حيث يكون هناك نافذة (شباك) سلوفاني يظهر التمور ويكون جزءًا من تصميم العبوة المصنوعة من الكرتون عادة. كذلك تعبأ التمور في أحواض مصنوعة من البلاستيك الشفاف يظهر التمور كجزء من تصميم العبوة، وعلى الغطاء توضع ملصقة عليها المعلومات الموجهة إلى العملاء. ولهذا الصنف من التعبئـــة

عدة أحجام، وفقا لمطالب العملاء. وأرخص طرق التعبئة تلك التي تستخدم الأكياس المصنوعة عادة من البوليثيلين (PET).

وتبذل محاولات كثيرة لميكنة تعبئة التمور وجعلها عملية اوتوماتيكية (أي استخدام الآلات) من أجل توفير الوقت وضبط الوزن. وفي السنوات الأخيرة بدأ استخدام موازين إلكترونية تعمل بنظام الحاسب الآلي ، وهذه تمكن من تعبئة المقدار المطلوب بكل دقة، وهي متصلة بآلات للتعبئة يمكن تعديلها حسب صنف وحجم العبوة.

٣-٥-٣ اعتبارات الجودة خلال التعبئة

وآخر مرحلة للتدقيق على المنتجات المعبأة قبل أن تصل العملاء، هي ضبط الجودة. وتتضمن المراجعة التوثيقية للعبوات ما يلي:

- وزن العبوة
- وزن التمرة
- ترتيب التمور (في الصناديق)
- المظهر الموحد للتمور
- التلف الحادث للتمور
- العيوب (إن وُجد)

كذلك يتم التدقيق على المنطقة المحيطة:

- محتوى التمور من الرطوبة
- نظافة سيور النقل
- معايرة الموازين (الأوتوماتيكي منها واليدوي)
- المعلومات المدونة على العبوات
- جودة أداء الكاشف المعدني (المثبت على كل خط من خطوط عبوات للتجزئة)
- منشآت إعادة التعبئة ووضع العلامات
- تحديد المستويات الدولية مثل أيزو، ونظام سلامة الأغذية (HACCP)، وسوف نتناولها بالتفصيل في الفقرة ٦-٢.

٣-٦ الشحن

على الرغم من أن الإدارة الحديثة تأخذ التسويق في الاعتبار في كافة مراحل الإنتاج فإن للشحن أهمية خاصة حيث ينقل التمور من مناطق إنتاجها ويضعها تحت تصرف السوق. ويتم الشحن وفقا للمخطط العام والاتجاهات السائدة في كل من الأسواق المحلية وأسواق التصدير. وبالنسبة للتصدير يتم الشحن على النحو التالي:

- الشحن البري
- الشحن البحري
- الشحن البري / البحري
- الشحن الجوي

وبطبيعة الحال ينبغي أن يتم انتقاء أرخص أصناف الشحن، مع مراعاة أن تصل التمور للعملاء على أساس ($\Delta Q=0$)، في الوقت المحدد. وتعنى تلك المعادلة أن التمور لم تتعرض لأي تلف خلال الشحن. ولتحقيقها ينبغي حماية التمور فيزيقيا، وحفظها تحت درجة الحرارة الملائمة. حتى تكون قادرة على المنافسة. من هنا فإن التكلفة المترتبة على إجراءات الحماية هي في الواقع جزءً من الاستثمار.

التوقيت السليم للشحن: قد تتطلب ظروف الشحن استخدام وسيلة نقل أعلى تكلفة، وذلك من أجل السرعة في تلبية مطالب العملاء في بداية الموسم؛ وفي ظل المنافسة بين الموردين وسعيهم للوصول إلى الأسواق بأسرع ما يمكن، وفي حالة التمور مثل الصنف "برحي" والتي تتأثر بطول الرحلة، وعلى سبيل المثال:

النقل البري: يتم الشحن برا إذا كان ذلك ممكنا، على أن تشحن التمور بطريقة تكفل لها الحماية من العوامل البيئية، وعند الضرورة تستخدم الشاحنات المزودة بمبردات.

الشحن البحري: الشحن البحري وسيلة رخيصة نسبيا، وتتسم بالكفاءة. وتستخدم الحاويات لذلك الغرض. ويكفل الشحن البحري الحماية للتمور من العوامل البيئية من لحظة نقلها من موقع إنتاجها وحتى وصولها إلى باب العميل. فالحاويات مزودة بمبردات في الغالب، ويتدفق الهواء أفقيا على الشاحنات (تيار هواء بارد يمر فوق طبقات التمور)، ويتوزع ذلك الهواء بشكل متساوٍ موحد مغطيا الحاوية كلها.

الشحن البري / البحري: حيث تنقل التمور من مخازن الموردين في شاحنات مزودة بأجهزة تبريد إلى الموانئ حيث تُحَمَّلْ على السفن التي تنقلها إلى مختلف الأسواق. وهذه الطريقة أكثر تكلفة بالمقارنة بالشحن في الحاويات (في منطقة الشرق الأوسط وأوروبا)، لكنها أسرع عادة.

الشحن الجوي: الشحن الجوي أكثر وسائل الشحن تكلفة، ولكن لا مفر منه في بعض الاحيان (عندما يتعين سرعة توريد التمور لسبب أو آخر، على سبيل المثال). وفي تلك الحالة يؤخذ في الاعتبار نقل التمور إلى المطار في بلد المنشأ، ومن المطار إلى العملاء في البلاد المستوردة.

التوثيق: يتعين توثيق كافة الشحنات توثيقا تفصيليا لضمان سرعة وصولها إلى العملاء (خاصة في حالة التصدير للخارج). فإلى جانب الوثائق التي تتطلبها سلطات الجمارك، ووثائق الشحن، والسداد، لابد أن يكون هناك شهادة صحية زراعية تثبت سلامة التمور، وهذه تصدر عن السلطات المختصة، وتؤكد خلو التمور من الآفات والأمراض، وارتقائها للمستويات التي تتطلبها الدولة المستوردة.

٣-٦-١ إعتبارات الجودة أثناء الشحن

أحيانا تخزن التمور لفترة طويلة قبل شحنها (تصل إلى عدة شهور). ونظرا لأحوال وظروف التسويق، وإمكانيات التعبئة فإنه من الضروري أخذ عينة من كل شحنة، وذلك لضمان عدم حدوث أي تغيير في جودة التمور. وأثناء التحميل يتعين ضمان عدم تعرض الأسطح أو الأربطة للتلف، كما ينبغي التدقيق على كافة الملصقات والعلامات وفقا لما يتطلبه القانون والعملاء في البلد المستورد.

مسجل درجات الحرارة: وحيث أن درجة الحرارة عامل هام في الحفاظ على جودة التمور (خاصة التمور الطازجة وهي في مرحلتي الخَلال والرطب) ينبغي وضع مسجل لدرجات الحرارة في الحاوية، أو الشاحنة أو على السطح، وهذا المسجل عبارة عن وحدة صغيرة ميكانيكية التشغيل. فبعد إدخال تفاصيل الشحنة، وإدارة تلك الوحدة فإنها تسجل (علي شريط) المعلومات الضرورية حول درجات الحرارة خلال الشحن. ولا يوقع العميل على إيصال استلام الشحنة إلا بعد التأكد من أن درجة الحرارة المسجلة تتماشى مع المطالب التي حددت للناقل.

٤- اعتبارات خاصة بالجني والتعبئة بالنسبة لبعض الأصناف ذات الأهمية التجارية

٤-١ "برحي"

الجني

يتم جني هذا الصنف واستهلاكه وهو في مرحلة تتسم بعدم اكتمال النمو، ويكون لون التمور أصفرا. ويتم تسويق هذه التمور محليا على شماريخها، كما تصدر هكذا في صناديق مصنوعة من الكرتون. وتتطلب تلك الطريقة في التسويق والاستهلاك جني العراجين وهي في مرحلة الخَلال، وقبل أن تتحول إلى مرحلة الرطب، ودون أن تتضمن أي تمور خضراء. ويمكن استهلاك تمور "برحي" وهي على تلك الحالة نظرا لانخفاض محتواها من التانين والذي يصبح غير قابل للذوبان، ومن ثم يكون لون التمور أصفرا، ومذاقها قابضا قليلا. ومن الضروري أن تكون التمور حلوة المذاق ويزيد البركس(brix) عن رقم ٢٩. ولتوقيت جني التمور من الصنف "برحي" أهمية خاصة لضمان وصولها إلى المستهلك وهي لم تنضج بعد. ويتم حصد العراجين كاملة، وفي مرحلة النضج الملائمة. ويتم قطع العراجين بسكين خاص، أو بمقص التقليم، ويتم إنزال العراجين الثقيلة إلى الأرض بكل حرص، وتوضع على مصبطة نظيفة، أو تعلق على عُلاّقات خاصة(**الشكل**٨٧)، ثم تنقل مباشرة إلى مصنع التعبئة. ويتم الجني في دورات (٣-٥)، ولا يقطع إلا العراجين التي وصلت لمرحلة ملائمة في كل دورة.

التعبئة

وشأنه شأن الصنف "دقلة نور" فإن الصنف "برحي" يتطلب دمج عمليتي الفرز والتعبئة. فارتفاع محتوى الرطوبة في تلك التمور وهي في مرحلة الخَلال يجعل من الضروري تقصير الزمن الذي تستغرقه عملية التعبئة، كما أنه من الضروري كذلك حفظ التمور تحت درجة حرارة ملائمة.

ويتم جني التمور على شماريخها في صناديق مصنوعة من الكرتون، ويعبأ كل صندوق بخمسة كيلوجرامات (الأردن، وإسرائيل، والولايات المتحدة، والمملكة العربية السعودية) (**الشكل** ٨٨). ويتعين استبعاد التمور الخضراء أو الناضجة (رطب) من الشماريخ، ولا يعبأ سوى تلك الناعمة النظيفة صفراء اللون. وحيث أن التمور تكون طازجة فإنه يتعين خفض درجة الحرارة بعد التعبئة مباشرة. ومن الضروري حفظ التمور تحت التهوية حتى يتسنى نزع مواد مثل ثاني أكسيد الكربون، والاشيتالدهايد ايثيلين.

التعريف بالتمور من الصنف "برحي"

- غير ناضجة، صفراء، نظيفة، ناعمة، جامدة وبدون خدوش، وملتصقة بالشماريخ، وقطرها ٢٦ ملليمتر كحد أدنى.
- طـــول الشمـــروخ ١٠ سنتيمترا على الأقـــل، وبحمـــل التمور بمعدل خمس تمرات لكل ١٠ سنتيمتر.
- لا تتحمل الحشرات، و لا يتم تبخيرها.
- نسبة التمور الخضراء والتي يمكن التجاوز عنها: ١٪ (من عدد التمور).
- نسبة التمور المعالجة والتي يمكن التجاوز عنها: ١٪ (من عدد التمور).
- نسبة التمور المنفصلة عن الأغصان في الصندوق الواحد: ٣٪ (من عدد التمور).
- درجة حرارة التخزين: ١ درجة مئوية.
- درجة الحرارة عند النقل: ١-٥ درجة مئوية.

٤-٢ "دقلة نور"

الجني

يتم جني التمور من صنف "دقلة نور" واستهلاكها بطريقتين أساسيتين تؤثران في توقيت الجني:

أ- جني التمور وهي على شماريخها: يتم جني عشرات الآلاف من الأطنان بتلك الطريقة في الجزائر، وتونس، وإسرائيل حيث يتم استهلاكها، أو تصديرها (لفرنسا أساسا)، وإن كان لها عمر يصل لعدة أسابيع. ويتم حصد العراجين عندما يكون معظم ما عليها من تمور قد وصل إلى مرحلة الرطب، وقبل أن تتحول لمرحلة التمر وقليل من مرحلة الخَلال. فالتمور المنتقلة من مرحلة الخَلال الصفراء إلى مرحلة الرطب تنضج فيما بين الجني والاستهلاك، أي خلال الشحن. ويتم قطع العراجين وإنزالها بحرص، حيث توضع في حاويات مهواة، أو على أي وسيلة أخرى، ثم تنقل إلى مصنع التعبئة. وفي أغلب الحالات تربط العراجين في شباك لحمايتها من الآفات ومن الطيور، أو توضع في أكمام نايلون أو ورق مشمع للحماية من الأمطار. ويلزم مراعاة عدم هز العراجين لمنع سقوط التمور. ويتم الجني في دورات (٣-٥)، وبين كل دورة ٥-٧ أيام لحين الانتهاء من قطع كل العراجين. وتستبعد العراجين التي تحمل تمورا بنسبة تقل عن المعتاد حتى ولو كانت تلك صالحة للتسويق، ويتم هزها وتسويق تمورها بطريقة مختلفة.

ب-جني التمور المنفصلة عن شماريخها وبيعها على حالتها تلك، ويتم ذلك على أساس نخلة بنخلة، ويتعين أن تكون التمور في مرحلة التمر. وتستخدم تلك الطريقة في الولايات المتحدة وغيرها من الدول المنتجة عندما تمتد فترة التسويق. وحيث أن تلك التمور تتعرض للمعالجة الترطيبية فإنه يمكن أن تبقى على النخلة حتى تصبح كافة التمور في المرحلة ذاتها من النضج والجفاف. وعندما يتم الجني فإنه من الأهمية بمكان حماية التمور من الأمطار لأنها تسبب تعفنها وتخمرها، كما يتعين حمايتها أيضا من مختلف الآفات.

معالجة تمور الصنف "دقلة نور" في مصنع التعبئة

يتم تسويق واستهلاك جزء كبير من محصول التمور من الصنف "دقلة نور" في العالم كله (وبخاصة تونس، والجزائر، وأجزاء من إسرائيل) وهي لا تزال على شماريخها، ومن ثم فهي تحتاج لمعالجة خاصة تختلف عن المعالجة المذكورة آنفا. ولدواعي تجنب تعرضها للأمطار يتم غالبا حصد عراجين التمور من صنف "دقلة نور" قبل أن تصبح كاملة النضوج (أي أثناء مرحلة الانتقال من خلال إلى رطب، وبداية مرحلة التمر). وتنضج غالبية التمور (التي لم تكن قد نضجت تماما في وقت الجني) بعد الجني. وتوضع العراجين في حاويات مهواة، أو تعلق داخل عنابر كبيرة (كما يحدث في تونس على سبيل المثال)، وتحفظ لمدة معينة، الأمر الذي يمكن من تعبئة نسبة أكبر من التمور. ويوضح الرسم البياني في **الشكل** (٨٩) مراحل معالجة التمور من الصنف "دقلة نور" حتى تصبح جاهزة للتصدير (شمال إفريقيا). وتصمم نظم متعددة للتخزين بطريقة تجعل من الممكن أداء عدة عمليات على التعاقب، وأحيانا للوصول إلى المرحلة النهائية من التعبئة.

تعبئة التمور من الصنف "دقلة نور" وهي على شماريخها

في السابق كانت تتم تعبئة كافة التمور (من الصنف "دقلة نور") المتجهة إلى الأسواق الأوروبية في مصنع يقع في منطقة قريبة من مرسيليا (فرنسا). أما الآن فإن التعبئة تتم في البلاد المنتجة حيث تستخدم صناديق مصنوعة من الكرتون، ويستوعب كل منها خمسة كيلوجرامات. ويتم تزيين العبوات بصور لعراجين "دقلة نور"، أو لنخيل التمر عموما. ويتم أخذ التمور من العراجين المعلقة على عُلاَّقات داخل العنبر، أو من الحاويات القادمة من المزارع، ثم تعبئتها حيث تقطع الشماريخ الصالحـــة للتصدير وتعبأ في صفوف بطول الصندوق . وعادة ما يكون حجم الصندوق

٣٠×٥٠ سنتيمترا. والصندوق سهل للشحن بحيث يمكن وضعه على منصة بأبعاد ١٢٠×١٠٠ سنتيمترا. ثم يوضع ورق سيلوفان شفاف على سطح التمور، ويقفل الغطاء بالضغط لمنع تعرض التمور للآفات مرة أخرى، وأيضا لمنع فقدانها للرطوبة.

التمور المناسبة

حدد التونسيون والجزائريون (أساسا) مستويات ذلك المنتج، وتبناها موردون ومستوردون آخرون (كما في إسرائيل). ويتعين أن تكون التمور طرية وذات عصارة، ويفضل أن يكون لونها فاتحا، ولها مظهر شفاف. ففي ثمار "دقلة نور" الجيدة يمكن مشاهدة النواة إذا عرضت الثمرة للضوء. ويتعين أن تكـــون التمور على شماريخها، وأن تكون نظيفة، ولا يزيد محتوى الرطوبة بها عن ٢٦٪. كذلك ينبغي أن يزيد طول الشمروخ عن ١٠ سنتيمترا، ومعدل التمور على الشماريخ خمسة لكل عشرة سنتيمترات. ولا ينبغي أن تزيد نسبة التمور الخضراء عن ١٪، والتمور غير الناضجة (أي التي في مرحلة الخَلال) عن ١٪ كذلك. ويتعين استبعاد التمور غير المناسبة (أي الجافة والمنفصلة وغير الناضجة) من الشماريخ. ومن ناحية أخرى يتعين أن تكون التمور خالية تماما من الحشرات الحية، ويتم تبخيرها ببروميد الميثيل لدى دخولها منشأة التعبئة. كما ينبغي ألا يعلوها أي تراب أو رمل، ويفضل تنظيفها بالهواء المضغوط. ولا ينبغي أن تزيد نسبة التمور المنفصلة عن العيدان عن ٣٪ في الصندوق الواحد. وليس ثمة حجم موحد، وإن كان الوزن المفضل للثمرة الواحدة ٨,٥٠جرام.

وهناك طريقتان بديلتان لتعبئة التمور من الصنف "دقلة نور":

- العراجين بكاملها: حيث يتم تعبئة التمور في صناديق مصنوعة من الكرتون، ويحتوى كل صندوق على سباطتين إجمالي وزنهما ١٠ كليوجراما. والجودة المطلوبة تماثل الجودة بالنسبة للتمور التي تعبأ في صناديق زنة خمسة كيلوجرامات.
- باقات: وتعبأ في أكياس من ورق السيلوفان على صينية صغيرة مصنوعة من الكرتون، ويتم ربط الشماريخ عند قواعدها. ويزن الصندوق الواحد من ذلك الصنف ٢٠٠-٤٠٠ جرام، ولذا فإن ذلك الأسلوب في التعبئة يحتاج لعمالة كبيرة. أما جودة الثمار فهي مماثلة لجودة الثمار في العبوات التي تزن عبوة كل منها خمسة كيلوجرامات.

إعتبارات الجودة عند تعبئة التمور من الصنف "دقلة نور"

وحيث أن قوام التمور من الصنف "دقلة نور" فريد من نوعه، فإنه يتعين أخذ القوام الطري المملتئ بالعصارة في الحسبان. ومن الأهمية بمكان أيضا ألا يكـــون هناك أي تراب أو رمل على

التمور، وأن يكون وزنها عند التعبئة صحيحا. ولا بد عند التعبئة، والتخزين، والشحن أن تكون الظروف والأحوال ملائمة نظرا لحساسية تلك التمور، وفسادها سريعا (فساد المذاق أساسا)، ويفضل لهذا السبب حفظها تحت درجة حرارة بين صفر و٤ مئوية، مع ملاحظة أن التجميد يحول لونها إلى الداكن.

٤-٣ "مجهول"

الجني

يتم إنتاج غالبية التمور من الصنف "مجهول" (أقل من ٥,٠٠٠ طن سنويا) في وادي كوشيلا، و بَارْدْ في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وإسرائيل. وتنتج كميات قليلة منه في المغرب (موطنه الأصلي) والمكسيك، وجنوب إفريقيا. وعند جني ذلك الصنف لابد من أخذ رغبات العملاء في الاعتبار (ثمار كبيرة وطرية يتراوح محتوى الرطوبة بها بين (٢٠ و ٢٦٪). وتمور "مجهول" طرية ورقيقة ذات قشرة سميكة، الأمر الذي يجعلها بحاجة إلى معالجة دقيقة، فأي ضرر يلحق بالقشرة قد يؤدي إلى تبلر السكر. وفي المناخ الحار (كذلك الذي يوجد في بارد بولاية كاليفورنيا، وجنوبي إسرائيل) يبدأ جني التمور واحدة بواحدة في بداية نضجها، أي في مرحلة الانتقال من الخَلال إلى الرطب. أما ما يتبقى من التمور على النخلة فإنه يصبح جافا ويابسا لدرجة لا تجعله مناسبا للمستهلكين. وفي المناطق الأقل حرارة يضاف إلى رغبة المستهلكين في الحصول على تمور ذات قوام طري اعتبار آخر هو حماية تلك التمور. فعندما تكون عملية التجفيف بطيئة تزداد حساسيتها للتخمر (كاربوبليوس). فتمور "مجهول" تجف بطيئا نظرا للعلاقة بين الحجم والسطح الخارجي.

ويتم الجني بالشكل الذي يضمن للتمور القوام الملائم عندما تصل إلى الأسواق حيث يتعين أن تكون طرية ومرنة حتى يمكن تعبئتها وحفظها دون أن يتغير شكلها. وينبغي أن يكون محتواها من الرطوبة من ٢٠ إلى ٢٦٪ (عندما تكون طازجة)، وألا يزيد محتوى الرطوبة المتوازن (والذي يسمى أيضا مقدار الماء – نشاط الماء) عن ٦٥٪. وفي هذا الصدد فإن لمحتوى الرطوبة المتوازن أهمية كبيرة نظرا لمحتوى الماء المرتفع نسبيا. لذا يتم الجني بينما يكون للتمور محتوى عالٍ نسبيا من الماء، وذلك لمنع فقدان التمور له، وبخلاف ذلك تصبح جامدة القوام. ويزداد الطلب على التمور كبيرة الحجم (التي يزيد وزن كل منها عن عشرين جراما)، لأن هذه لا تتعرض لانفصال القشرة، ويكون قوامها طريا ولونها متراوح بين البني الفاتح والبني الداكن.

ويتحدد حجم الثمرة بالتقليم السليم في الوقت المناسب، والري الملائم، والتسميد (انظر الفصول السادس، والسابع، والثامن). وربما يرجع لون التمور إلى عوامل معينة ترتبط بالتربة والمناخ وخارجة عن سيطرة المزارعين.

ولتسهيل عملية الجني يتم رفع العامل إلى مستوى العراجين عن طريق منصة رافعة، ويقوم بهز كل عرجون هزا خفيفا حتى تنفصل التمور الناضجة فحسب (أي تلك التي تكون في مرحلة الرطب، وفي بداية التحول إلى مرحلة التمر)، ثم توضع التمور في صواني ضحلة وفي طبقة واحدة. ويتم نزع العراجين حسب درجة النضج التي تصل إليها كل منها، لكن يتعين (خاصة في الأجواء الحارة) البدء بالجني عندما تكون التمور الناضجة لا تزال طرية. لذا ينبغي فحص التمور كل خمسة أو سبعة أيام حتى يتسنى جمعها وهي في أحسن حالة، ولمنع تعرضها لهجوم من الضغينات والخنافس من الصنف نيتديوليد. وفي المناطق الأقل حرارة يمكن الإقلال من عدد دورات الجني على أن يراعى جني التمور قبل أن تجف. ويمكن في بعض المناطق الجني بطريقة اختيار العراجين التي تكون تمورها قد انتقلت بالفعل من مرحلة الخَلال لمرحلة الرطب، حيث يكون بعضها في مرحلة التمر بالفعل.

ويلاحظ أن تمور "مجهول" تتساقط بسهولة في مرحلة الرطب، ولذا يتم لف العراجين بكيس ظل، أو وضعها في أكياس من قماش (كما في بَارْدْ بالولايات المتحدة الأمريكية)، على أن يترك الغطاء مفتوحا من أسفل وقطف التمور الناضجة بحرص من أسفل العرجون (أي من خلال الجزء الأسفل المفتوح من الغطاء)، وتوضع في صواني. إلا أن ذلك الأسلوب يحتاج لعمالة كبيرة، ولذا فهو عالي التكلفة، لكن الأسعار العالية لتلك التمور المليئة بالعصارة تبرر التكاليف.

فرز تمور "مجهول" حقليا

ولضمان الحفاظ على التمور طرية بعد الجني، وكما وصفنا في الجزء السابق، ينبغي مراعاة عدة قواعد: يتعين أن تكون التمور ذات قوام طري، وذات محتوى من الرطوبة يجعل من الممكن تعبئتها وتخزينها لمدة طويلة. ولكي يتسنى المحافظة على القوام الطري (والارتقاء للمعايير الأخرى) فإنه من الضروري مراعاة قواعد معينة عند معالجة التمور في الموقع:

- يتم جني التمور التي وصلت لمرحلة الرطب، ولم تصل بعد لمرحلة التمر دون غيرها.
- ينبغي الفصل بين التمور التي تم جنيها عند مستويات مختلفة من الرطوبة.

- ينبغي تجفيف كل قسـم من التمور بطريقة موحدة حتى يصل محتواها من الرطوبة إلى ٢٠-٢٦٪، أو طبقا لمحتوى الرطوبة / النشاط المائي (EMC)عند مستوى ٦٥-٧٠٪ (**الشكل ٩٠**).
- ينبغي حفظ التمور المجففة تحت الظروف التي تكفل منع فقد مزيد من الماء (إحكام قفل العبوات، وضمان درجة الحرارة الملائمة).

ويتم التجفيف على صواني يوضع بها التمر في طبقة واحدة، وتنشر تحت أشعة الشمس، أو على منصات، أو في أفران للتجفيف، ويعتمد الأمر على الأحوال الجوية وقت الجني، وعلى الحلول التقنية (**الشكل ٩١**).

٤-٤ جني الأصناف الأخرى

والى جانب الأصناف "برحي"، و"دقلة نور"، و"مجهول" يتم جني الأصناف الأخرى عندما يكون محتوى الماء في كافة تمور العرجون الواحدة، أو على النخلة كلها أقل من ٢٠٪ (من وزن الثمرة). فإذا احتوت التمور على نسبة أعلى من الماء يتعين تجفينها (اصطناعيا، أو تحت أشعة الشمس) حتى يصل ذلك المحتوى إلى ١٦-١٩٪ كي يتسنى حفظها دون تبريد. وفي تلك الحالة يكون للتمور مظهرها المعتاد (وفقا لكل صنف)، وتجاعيدها المميزة، ولونها المعتاد والذي يتراوح بين البني الداكن، والأصفر الفاتح.

وثمة طرق عديدة للجني، ويتم اختيار أنسبها وفقا للبلد المنتج، والمنطقة، والتقاليد المحلية. ويتم جني بعض التمور عندما تكون جافة تماما وذات نوى جامد. وممكن الوصول إلى قمة النخلة بوسائل مختلفة، وإسقاط العراجين على الأرض. لكن أصنافا أخرى تحتاج لمعالجة أكثر حرصا وعناية تنطوي على تدلية العراجين بحبل ذي خطاف، أو استخدام منصات رافعة ميكانيكية تصل بالعمال إلى أعلى النخلة. وبالنسبة لتلك الأصناف فإن الجني أول مراحل عملية المعالجة والتي تهدف إلى وصول التمور للمستهلكين في الحالة التي يرغبونها.

٥- المنتجات والمنتجات الفرعية الأخرى لنخيل التمر

نتناول في هذا الجزء المنتجات، والمنتجات الفرعية للتمور ذاتها فحسب، أما الأجزاء الأخرى من نخيل التمر (مثل الجذع، والسعف، وحبوب اللقاح) فلها استخداماتها المتعددة، ولكننا لن نتعرض لها في هذا الفصل.

وعادة ما تتألف المادة الخام المستخدمة في منتجات التمور من التمور ذات الدرجة الأدنى، والتي يكون محتواها من السكر منخفضا، لكنها ليست متعفنة أو متخمرة أو قابضة المذاق بأي حال من الأحوال. وقد تستخدم التمور ذات الجودة العالية كذلك إذا كان هناك فائض في إمداداتها بالسوق.

ويباع غالبية التمور بعد نزع النوى حيث يباع ٨٠٪ من تمور "دقلة نور" في الولايات المتحدة الأمريكية على هذا النحو، وذلك لراحة المستهلكين. وتنزع النوى يدويا أو آليا، وفي كل الأحوال ينبغي ألا يؤثر نزعها في هيكل الثمرة أو قوامها، ناهيك عن سحقها. وعند نزع الثمار آليا قد يتبقى بعض النوى، ولذا يلزم وضع تحذير على المُنتَج المعبأ.

التمور منزوعة النوى المضغوطة: وهذه من المنتجات الأساسية المفيدة لكل من الدول المنتجة، والدول المستوردة (الدول الأوروبية، والولايات المتحدة، وجنوب إفريقيا). ويتم نزع النوى يدويا أو آليا، ثم تضغط في قوالب وتعبأ فراغيا. والتعبئة بتلك الطريقة مع ضمان النسبة المقررة للرطوبة (أدنى من ٢٠٪) يحافظان على ثبات المنتج بمرور الزمن دون الحاجة إلى التبريد. فإذا لم تراعى تلك القواعد فقد يتأثر المنتج بالعمليات الميكروبيولوجية، أو بتبلر السكر. ويستخدم هذا المنتج أساسا كحشو للفطائر والبسكويت، خاصة في شهر رمضان الكريم (**الشكل ٨٦**).

العجوة (معجون التمر): وللحفاظ على ثبات المنتجات على مر الزمن، ولمنع فسادها ينبغي إتباع قواعد معينة خلال إنتاج العجوة (معجون التمر)، أولها ألا يقل البريكس عن ٦٥ درجة، وألا تزيد الحموضة عن ٤,٥ أس (رقم) هيدروجيني، وفي تلك الحالة يبقى معجون التمر على حالته (دون الحاجة لاستخدام مواد حافظة). فإذا لم يتوفر الشرطان المذكوران آنفا يتعين بسترة المنتج أو تعقيمه. ويمكن استخدام معجون التمر لحشو الفطائر (مع إضافة مكسبات الطعم المختلفة حسب المطلوب). والميزة الكبرى لمعجون التمر أن درجة الحرارة اللازمة لإنصهاره أعلى من درجة الحرارة المستخدمة في الخبيز، ومن ثم لا يتسرب المعجون من الفطائر أثناء الخبيز.

شراب التمر: (ويسمى أيضا الدبس) وينطوي إنتاجه على خمس مراحل: مرحلة ما قبل المعالجة، واستخراج العصارة، والترويق، والتركيز، والتقطير. وينبغي مراعاة القواعد الخاصة بالبريكس (brix) والإنقباضية مراعاة تامة. ويستخدم ذلك الشراب لتحلية أطعمة مختلفة.

منتجات تمور ناجمة عن المعالجة المكثفة: صلصات للشرائح، فالتمور مصدر للسكر، وتشكل قوام الصلصة. ومن المنتجات الأخرى قطع أو شرائح التمر، حيث تضغط التمور

في فجوات ٥-١٢ ملليمتر، ويغطى المنتج بالدكستروز (أحادي السكريد)، أو دقيق الشوفان لمنع القطع الصغيرة من الالتصاق بعضها ببعض.

الكحول: يمكن إنتاج مشروبات كحولية من التمور وذلك بتخميرها.

٦- إدارة مصنع التعبئة، ومستويات الجودة

٦-١ إدارة مصنع التعبئة

تركز الإدارة الحديثة على التسويق، وضبط الجودة، ويكون مدير مصنع تعبئة التمور مسئولا عما يلي:

- الاتصال بالسوق، وإدارة الإنتاج وفقا لمتطلباته.
- القوة العاملة (الدائمة والمؤقتة)، وتدريبها وتوجيهها نحو أداء المهام المكلفة بها، وسلامة وصحة العمال.
- تعيين فريق من المساعدين، ومديري الأقسام المختلفة.
- شراء المواد الخام، وإدارة المخازن.
- مسألة الجودة برمتها، والتحسين المتواصل (المستويات، والرقابة، والمتابعة).
- التطوير والتـــنمية، ووضع مخطط طويل الأجل لتوسعة المصنع والارتقاء بأدائه، واستحداث منتجات جديدة.
- التخزين والشحن بالمقادير الملائمة، ووفقا للحاجة.
- ضمان تمويل العمليات الجارية والتطوير، وتحصيل المستحقات من العملاء، وسداد مستحقات الموردين (خاصة موردي التمور ووفقا لنوع العقد).
- الإشراف على تنفيذ تعليمات السلامة والأمان وفقا للقانون، وذلك لحماية العمال.
- العناية بجودة بيئة المصنع واستثمار الأموال الضرورية (لمعالجة النفايات والمجاري).
- الاتصال بالمؤسسات الحكومية ذات الصلة: وزارة الزراعة للحصول على التصاريح الزراعية والصحية، وعلى خدمات الارشاد، وبالوزارات الأخرى فيما يختص بمسائل الجودة والصحة.
- الإدارة السليمة للمصنع بصفة عامة لضمان تحقيق أرباح مناسبة.

٦-٢ مستويات الجودة

عند إنتاج التمور بقصد تصديرها يتعين استصدار شهادة صلاحية من هيئة اعتماد دولية معترف بها. والأهم من هذا كله اعتراف المشترى نفسه بجودة التمور. ولقد وضعت هيئات مختلفة مستويات لجودة التمور، ولقد ذكرنا آنفا في هذا الفصل دليل الأغذية (Codex Alimentarius) الذي يحدد المستويات التي يمكن قبولها (أي التجاوز عنها) لفضلات مبيدات الآفات وفقا لنوع المبيد، ونوع الثمار والخضروات وغيرها من المواد الغذائية. ودليل الأغذية هذا من إصدارات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (فاو)، ومنظمة الصحة العالمية، وقد صدقت عليه غالبية الدول الأعضاء في الأمم المتحدة (١٤٦ دولة).

وبالمثل فقد تم وضع أعراف خاصة بالتمور الكاملة بواسطة الأمم المتحدة: اللجنة الاقتصادية لأوروبا، وهذه تتضمن معايير التخزين، والمعايير الخاصة بمحتوى الرطوبة، وهذه معمول بها في غالبية الدول الأوروبية، وإن اختلفت المستويات اختلافا بسيطا من دولة لأخرى.

وتحدد مستويات الجودة لكل دولة، ولكل صنف من التمور على حدة، وهذه تكون بمثابة اتفاق بين المشتري والمنتِج فيما يتعلق بشكل وخصائص المنتج. أما النظم الصحية فيقصد بها ضمان صلاحية المنتج للاستهلاك الآدمي. وتكمل نظم الجودة المتطلبات الفنية المذكورة آنفا، ومعها متطلبات العملاء، ولا تحل محلها. وثمة نظامين للجودة هما (**أيزو ٩٠٠٠**)، ونظام سلامة الأغذية (HACCP).

(**أيزو ٩٠٠٠**): وهو نظام للجودة ينطوي على نموذج للجودة، وضمان جودة التصميم والإعداد والإنتاج والتركيب والخدمة، وهو من وضع المعهد الدولي للتوحيد القياسي (أيزو). ولقد قبلت المستويات الدولية المتمثلة في **أيزو ٩٠٠٠** في أوروبا، واعتبرت المستويات المقبولة أوروبيا ابتداءً من ديسمبر ١٩٨٧. ومن ناحية أخرى فإن تلك الأعراف تعكس الاتفاق الدولي فيما يتعلق بضمان الجودة، وهي ملزمة للاتحاد الأوروبي، ودول رابطة التجارة الحرة الأوروبية.

والمفاهيم الأساسية في إطار أعراف ايزو ٩٠٠٠ – ٩٠٠٤ هي: إدارة الجودة، والاهتمام بالجودة، ونظام الجودة، وضبط الجودة، وضمان الجودة. ويتم الاعتماد أساسا عن طريق الفحص والإشراف الذي تقوم به هيئة أو مؤسسة مستقلة ومحايدة وذات خبرة في مجال منح الاعتماد والترخيص. وبوسع كافة الدول الحصول على المعلومات الخاصة بـــ أيزو ٩٠٠٠، والجهات

المنوطة بالاعتماد والترخيص التابعة للمعهد الدولي للتوحيد القياسي. كذلك يمكن الحصول على المعلومات من **أيزو** ذاتها بمراسلتها على العنوان التالي:

ISO, P.O.Box 56, CH-1211 Geneva, Switzerlard.

(مركز تنمية صادرات الدول النامية، ٢/١٩٩٧) (دليل النظم الأوروبية).

وبالنسبة للصنف العادي من مصانع الإنتاج (مثل مصانع تعبئة التمور) فإن المستوى المطبق هو ٩٠٠٢، وهو الذي يحدد متطلبات **نظام الجودة**، وهي متطلبات يقصد بها أساسا ضمان التنسيق في كل مراحل ضبط الجودة، من استقبال التمور من المزارع (قُبل ذلك في بعض الحالات) حتى وصولها للعملاء والمستهلكين (وبحث الشكاوي عند الضرورة) ويضمن الالتزام بتلك المستويات للعملاء بإرتقاء المنتج لمتطلبات الجودة (المحددة بواسطة العميل نفسه، أو وفقا للمستويات المتفق عليها).

أيزو ٩٠٠٢ : ١٩٨٧ – متطلبات نظام الجودة

١- مسئولية الإدارة
٢- نظام الجودة
٣- مراجعة العقد
٤- الرقابة على الوثائق
٥- الشراء
٦- المُنتَجْ المورد للمشتري
٧- التعرف على المُنْتَجْ وتتبع مسيرته
٨- ضبط العمليات
٩- التفتيش والفحص (الاختبار)
١٠- معدات التفتيش والقياس والاختبار
١١- أوضاع التفتيش والاختبارات
١٢- التعرف على المنتجات غير المطابقة
١٣- الإجراء (العمل) التصحيحي
١٤- التداول، والتخزين، والتعبئة، والتسليم
١٥- سجلات الجودة
١٦- مراجعو الجودة الداخليون
١٧- التدريب
١٨- الأساليب الإحصائية

وللتأهل للحصول على شهادة "**أيزو ٩٠٠٠**" ميزة توفير لغة مشتركة بين الموردين والعملاء فيما يتعلق بالجودة، وذلك لضمان أن يكون المنتج بالجودة المحددة، وبشهادة رسمية تفيد ذلك.

وتبقى مسألة الجودة دائما مسئولية الإدارة العليا، على أن تتحرك سفليا لتشمل كافة مستويات التنظيم الإداري الهرمي.

نظام سلامة الأغذية (HACCP)

نظام سلامة الأغذية ((HACCP) مستوى أوروبي خاص بصناعة الأغذية. وينص الدليل الصحي للمواد الغذائية المعمول به في الاتحاد الأوروبي (٤٣/٩٣ / الاتحاد الأوروبي) على أن: تقوم كل شركة عاملة في مجال المواد الغذائية بتحديد أنشطتها التي تؤثر في سلامة المواد الغذائية، وتأكيد وضع وتنفيذ إجراءات السلامة على أساس نظام (سلامة الغذاء) (مركز تنمية صادرات الدول النامية، ١٩٩٦). ونظام سلامة الغذاء (HACCP) هذا عبارة عن طريقة لتحليل عوامل ونظام المخاطر المرتبطة بالغذاء، وفي حالة التمور فهو الخطر الذي قد يتعرض له مستهلكها. ويتم تحليل الغذاء خطيا من أول العملية حتى آخرها، وبصفة عامة بغرض اكتشاف المخاطر الكيماوية، والطبيعية، والميكروبيولوجية. وباستخدام تلك الطريقة يمكن اكتشاف النقاط الحرجة للمخاطر، ومن ثم إيجاد السبل لمنعها. والنقاط الحرجة في معالجة التمور هي:

المخاطر الكيماوية: مصدر الخطر الكيماوي في حالة التمور هو بقايا المواد المستخدمة في مكافحة الآفات في المزارع. وهذه نقطة حرجة عند تلامس تلك المواد مع الثمار على أشجارها. ويكمن حل تلك المشكلة بالتوجيه والإشراف في الحقول والمزارع، وباستخدام المواد المسموح باستخدامها فحسب، وبالتركيزات الصحية، وأيضا بأخذ العينات من الثمار وإخضاعها للتحليل للكشف عن تلك البقايا. ومن المخاطر الكيماوية الأقل شأنا استخدام المنظفات داخل مصانع التعبئة، وهذه يمكن تحاشيها باستخدام المنظفات المسموح بها في الصناعات الغذائية، وتخزينها في مخازن منفصلة ومحكمة.

المخاطر الطبيعية: تتمثل المخاطر الطبيعية في وجود أجسام غريبة مختلفة:

المعادن: وتأتي النقطة الحرجة بعد التعبئة النهائية، ومن ثم يتعين استخدام كاشف للمعادن، والمعايرة، والفحص المتواصل.

الزجاج: ينبغي إتباع القواعد التالية:

(أ) عدم دخول أي زجاج إلى المصنع (عدم استخدام زجاجيات، أو أواني زجاجية ..الخ)

(ب) لابد من حماية المصابيح الكهربائية

(ج) لابد أن تصنع النوافذ من زجاج غير قابل للكسر

(د) اتخاذ إجراءات معينة في حالة تكسر أي زجاجيات

المخاطر الميكروبيولوجية: وتتمثل أساسا في الإصابة بالآفات مثل الكولينورم والسلمونيلا. ومع ذلك يتوفر أساليب للوقاية، وهذه يمكن تلخيصها فيما يلي:

١- القواعد الخاصة بالصحة والسلامة والنظافة الشخصية، حيث يغسل العمال أيديهم بالماء والصابون عند دخول المصنع، وعند خروجهم من دورات المياه.

٢- غسل التمور بالماء المصنف "ماء صالح للشرب".

٣- منع تسرب الذباب، أو الفئران، أو الطيور إلى داخل المصانع.

٤- لابد أن يكون الفرز نظيفا ووفقا للقواعد.

٥- التدقيق المستمر على مختلف أقسام المصانع للكشف المبكر عن الملوثات المحتملة، ولضمان نظافة التمور.

٦-٣ متطلبات مصنع التعبئة

وللدخول إلى مستوى السوبرماركت (المحلات الكبرى) في أوروبا يتعين المحافظة على حد أدنى فيما يتعلق بأساليب الزراعة، والجني، والتداول في مرحلة ما بعد الجني، ونظم الصحة والنظافة، ومراقبة الجودة.

مصنع التعبئة

- لابد أن يكون وحدة منفصلة في منطقة محددة تستخدم لغرض التعبئة فحسب، ولا ينبغي تخزين العبوات الكرتونية في مصنع التعبئة.
- لابد أن تكون المباني في حالة جيدة، وأن تزود النوافذ بشبكة من السلك الدقيق بحيث لا تسمح بدخول الحشرات إذا فتحت.
- لابد أن يكون الضوء على مستوى كافٍ يمكن من الفرز والتصنيف.
- لابد من توفر إمكانيات كافية لجمع النفايات ونقلها بعيدا على فترات متقاربة وذلك لمنع انتشار الذباب، وكذلك لمنع الإصابة بالفطريات الكامنة.
- ينبغي تقليل المخاطر المتمثلة في التلوث من الانبعاثات القادمة من الصناعات المحلية إلى الحد الأدنى.
- ينبغي تصميم مصنع التبعئة بالشكل الذي يمكن من الاحتفاظ بالمواد الخام والمنتج النهائي كل على حدة، وضمان التدفق السلس للمنتج في إطار نظام الانتقاء والتعبئة.

الصحة والنظافة والسلامة في مصنع التعبئة

- ينبغي تنظيف معدات مصنع التعبئة خلال يوم العمل على أساس "نظف أينما تذهب".
- ينبغي أن تكون أسطح العمل غير مثقبة، وسهلة التنظيف.
- ينبغي أن تكون العبوات المستخدمة في عملية الإنتاج (مثل الحاويات والأقفاص المصنوعة من البوليثين أو البلاستيك الجامد) سهلة التنظيف، كما ينبغي أن تنظف بشكل منتظم، وتخزن في مناطق غير معرضة للتولث.
- يتعين تخزين مواد التعبئة في منطقة جافة ونظيفة، وغير معرضة للتلوث.
- ينبغي معايرة كافة الموازين والأدوات المستخدمة في ضبط الجودة، ومقاييس الحرارة، ومقاييس انكسار الأشعة، وما إلى ذلك بشكل منتظم لضمان دقتها.

ولتخزين مواد التعبئة أهمية خاصة، ولذا يتعين عدم تعرضها للحشرات وذلك بوضع مصايد ملائمة في كل وحدات مصنع التعبئة، وتنفيذ سياسة منع التدخين في المناطق التي يتم تعبئة التمور بها.

الصحة والنظافة الشخصية

- من الأهمية أن يعي كافة العاملين مسئولياتهم من حيث صحة وسلامة الآخرين.
- ينبغي منع المصابين باضطرابات في المعدة يمكن أن تسبب القيئ من العمل حتى يشفوا تماما من تلك الاضطرابات.
- ينبغي تغطية كافة القطوعات، والالتهابات الجلدية الأخرى بالضمادات الصناعية الزرقاء.
- ينبغي أن تكون دورات المياه وغسيل الأيدي كافية، وتفي باحتياجات العاملين، كما يتعين أن تكون نظيفة على الدوام.
- ينبغي الحث على عدم ارتداء المجوهرات والزينات أثناء العمل (أو التقليل منها للحد الأدنى).

النظام في مصنع التعبئة

- ينبغي ارتداء ملابس واقية فوق الملابس العادية داخل مصنع التعبئة أثناء العمل.
- يمنع التدخين، ومضغ التبغ منعا باتا داخل مصنع التعبئة.
- ينبغي توفير استراحات بعيدة عن مواقع الإنتاج (وذلك لتناول الطعام والشراب).

- ينبغي تخزين الكيماويات، والوقود، والزيوت في منطقة مؤمنة بعيدا عن مرافق مصنع التعبئة.

مواد التعبئة

ينبغي طباعة البيانات التالية على كافة الرسائل المعدة للتصدير:

- اسم المزرعة والمعبئ (وعناوينهم)
- المنتج والصنف
- الفئة (درجة أولى، أو فئة أولى مثلا)
- الوزن الصافي
- بلد المنشأ

والهدف من متطلبات مصنع التعبئة تلك هو ضمان الشكل الموحد للمنتج، وجودته، وارتقائه لمستويات الإنتاج، وتحديد مسئوليات كافة محطات التعبئة التي تزود شبكات التوزيع. والشروط والمتطلبات التي يجب تطبيقها بالفعل هي:

١- إصدار شهادات الصلاحية (اعتماد معبئ الأغذية من جانب السلطات، مثل وزارة الصحة، وإدارة الأغذية والأدوية، أو أي هيئة مماثلة).

٢- معرفة بأسلوب فرز، وانتقاء، وتصنيف، وتعبئة التمور.

٣- اعتماد آلية التبخير باستخدام بروميد الميثيل.

٤- الترخيص باستخدام وسائل التبخير ببروميد الميثيل.

٥- ضبط الجودة في الموقع، وتسجيل البيانات طوال عملية الإنتاج.

٦- تحديد مستويات الوزن والقياس، ومعايرة معدات الجودة.

٧- توفير مستودعات للتخزين البارد لفترات طويلة، قادرة على استيعاب سلسلة من الأصناف، وبعد الانتقاء والتعبئة.

٨- توفير مكاتب للإدارة وملحقاتها للوفاء بالإحتياجات الداخلية ومتطلبات التسويق.

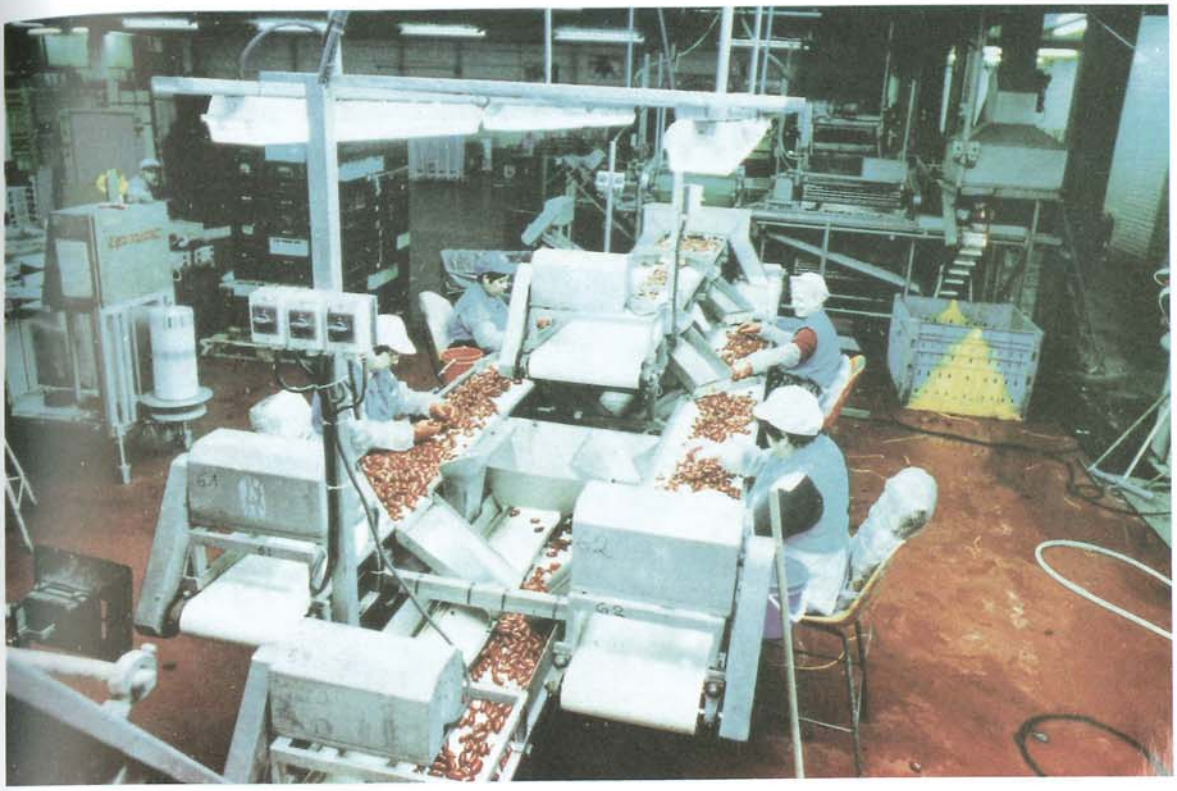
٩- توفير معدات وسلالم لتحميل العبوات (على السفن / الشاحنات).

١٠- توثيق المنتج: وارد / صادر، بما يلبي طلبات مؤسسات التوزيع.

١١- ضمان لجودة المنتج صادر عن محطة التعبئة.

الشكل (٨٣): جنى التمور بواسطة السلم الميكانيكى (إسرائيل)

الشكل (٨٤): غسل التمور.



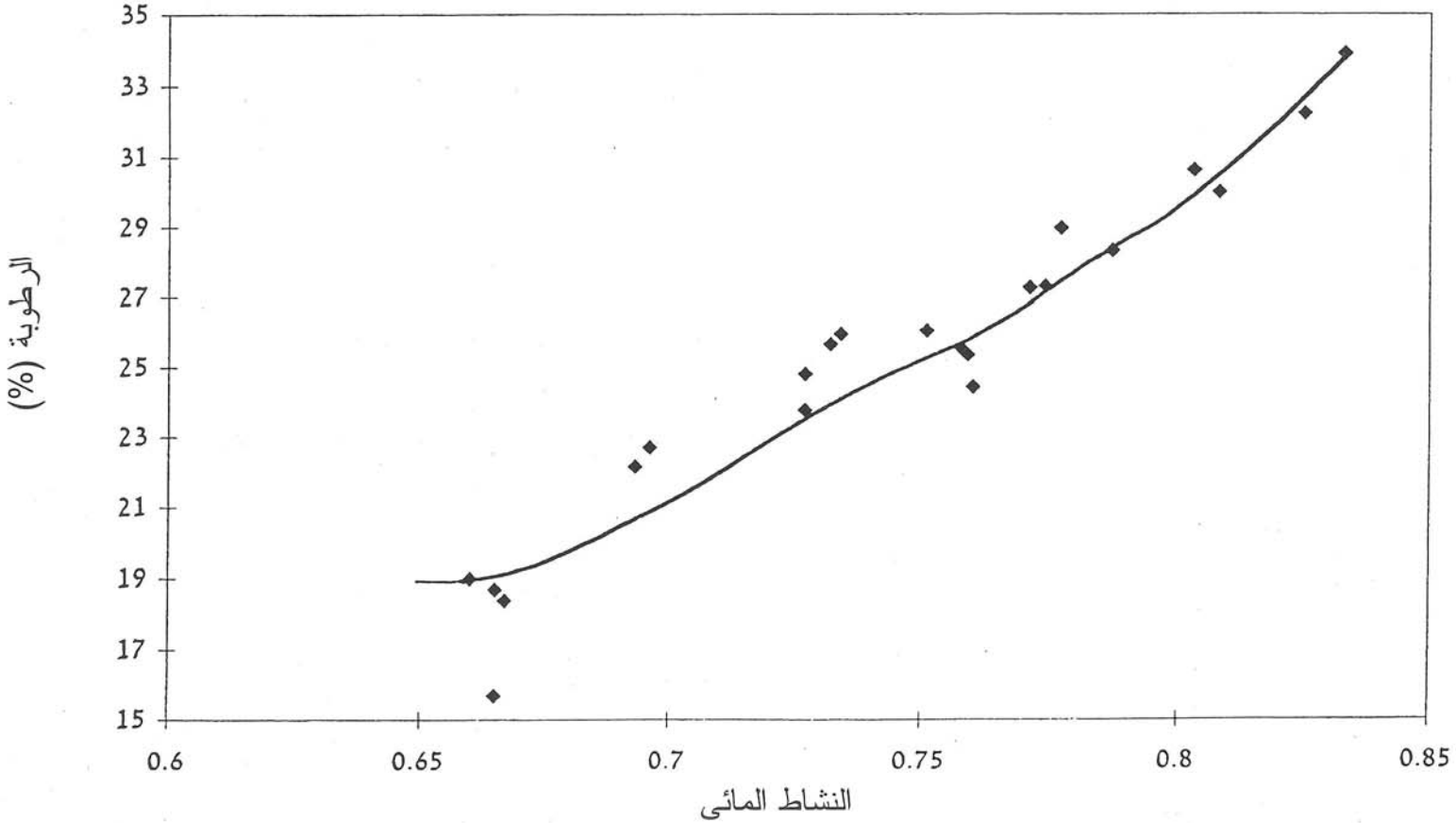
الشكل (٨٥): فرز التمور من الصنف "مجهول".

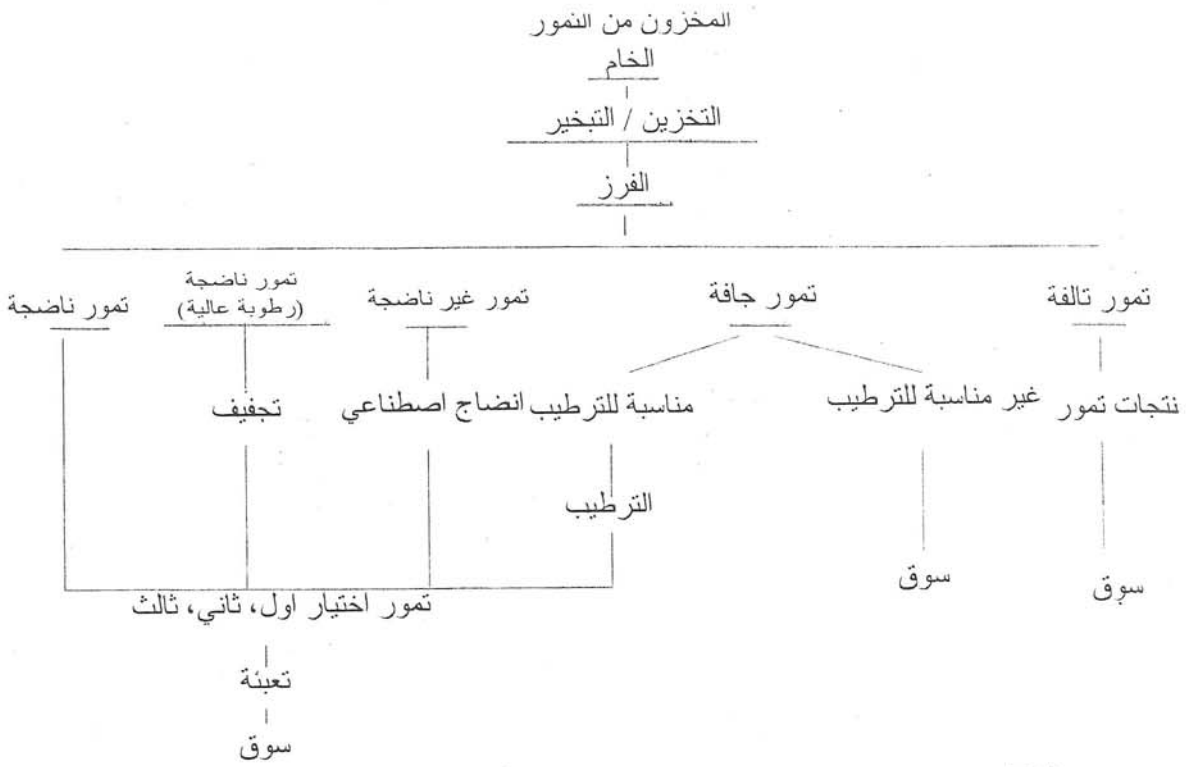
الشكل (٨٦): تمور منزوعة النوى ومضغوطة.

الشكل (٨٧): نقل عراجين الصنف"برحى" من المزرعة إلى مصنع التعبئة

الشكل (٨٨): تعبئة عراجين الصنف "برحى" فى صناديق زنة كل منها خمسة كيلوجرامات.

الشكل (٩٠): العلاقة بين الرطوبة (%) والنشاط المائى





الشكل (٨٩): تصنيف ومعالجة النوع "دقلة نور" لأغراض التصدير (شمال إفريقيا) (المصدر: باريفيلد، ١٩٩٣).

الشكل (٩١): تجفيف التمور الطرية جداً من النوع"مجهول" تحت الشمس.

الفصل العاشر

إقامة مزرعة حديثة لنخيل التمر

By

A. Zaid and A. Botes

برنامج دعم إنتاج النخيل

١- مقدمة

خلال السنوات العشر الأخيرة أوضحت تقارير عديدة أن لصناعة النخيل إمكانيات كبيرة، ومنافع كثيرة. ولقد ركزت غالبية تلك التقارير على اقتصاديات وتسويق النخيل والتمور على المستويين المحلي والإقليمي. وفي هذا الفصل نركز على المعلومات المفيدة التي تخص الجانبين الفني والمالي بالنسبة للمزارع. ويتضمن الجانب الفني في إقامة مزرعة لنخيل التمر الموضوعات التالية: دراسة الجدوى، وملائمة الموقع، وانتقاء الأصناف التي سيتم زراعتها، وإعداد الموقع، ونظام الري، والممارسات الفنية. أما الحديث عن الجوانب المالية فيشمل تكاليف الإنشاء والتشغيل، وبيان التدفقات النقدية.

٢- الجوانب الفنية في إقامة مزرعة لنخيل التمر

٢-١ بعد اقتناع المستثمر بإمكانية تسويق الإنتاج من التمور، وقبل أن يقدم على شراء الأرض، أو إنشاء مزرعته الخاصة، يتعين عليه أن يدرس بعناية مختلف العوامل، وذلك من خلال دراسة للجدوى تركز على ما يلي:

- **مسح المنطقة:** ويتضمن ذلك الحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومات عن الموقع: خط العرض، وخط الطول، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، والحياة النباتية، والمواصلات والاتصالات، والبنى التحتية.

- **بيانات الأرصاد الجوية:** يتعين على المستثمر الاتصال بأقرب محطة للأرصاد الجوية (بالنسبة للموقع المزمع إقامة المزرعة به، وتكون في حدود دائرة ٣٠-٥٠ كيلومترا إن أمكن)، ويطلب منها البيانات التالية عن مدة آخر ١٠-١٥ سنوات:
  - النسب اليومية لدرجات الحرارة القصوى (مئوية)
  - النسب اليومية لمتوسطات درجات الحراره (مئوية)
  - النسب اليومية لدرجات الحرارة الصغرى (مئوية)

- النسب اليومية للأمطار (ملليمتر)
- النسب اليومية للنتح المصحوب بالبخر (ملليمتر)
- النسب اليومية لسطوع الشمس (ساعة)
- النسب اليومية للرياح (كيلومتر/ساعة)
- النسب اليومية للرطوبة القصوى (٪)
- النسب اليومية للرطوبة الدنيا (٪)

- **تحليل التربة:** التربة من العوامل الأساسية في زراعة النخيل، فهي مؤشر هام على احتمالات النجاح. وتستخدم نتائج تحليل التربة كموجه لبرامج التسميد ومتطلبات الري.

- **تحليل المياه:** وأهم الجوانب في تحليل المياه معرفة درجة ملوحتها، وكذا معرفة عمق المياه الجوفية، إن وجدت.

- **أسلوب الري:** يتم اختيار أسلوب الري بناء على مدى توفر الماء، ونوعيته، وأيضا بناء على العوامل المشار إليها آنفا. ولا ينبغي استخدام أسلوب الري بالغمر في حالة المزارع التجارية. ولضمان أعلى درجة من كفاءة استخدام الماء ينبغي أن يختار الزارع إما الري بالتنقيط، أو الري بالرش (الري المصغر).

- **التحليل الاقتصادي:** يتم في هذا الصدد إجراء مسح للسوق المحلية والوطنية والدولية لمعرفة مدى ملاءمتها.

- **المتطلبات المناخية:** ثمة متطلبان رئيسيان لنجاح زراعة نخيل التمر وهما: موسم نمو حار، وعدم هطول أمطار غزيرة (ومن ثم غياب الرطوبة العالية) خلال فترة نضوج الثمار. والصقيع من العوامل البيئية الأخرى التي يتعين أخذها في الاعتبار. وللمزيد من التفاصيل حول المتطلبات المناخية انظر الفصل الرابع من هذا الكتاب.

- **توفر الماء:** لضمان أكبر احتمالات لنجاح مزرعة نخيل التمر ينبغي ضمان توفر الماء على المدى الطويل. ويتعين ألا تكون ملوحة الماء مرتفعة (٥-٦٪ على أقصى تقدير)، حتى وإن كانت أشجار نخيل التمر البالغة تتحمل مستويات أعلى من الملوحة (٩-١٠٪).

- **نوع التربة:** ينمو نخيل التمر في أصناف مختلفة من التربة، والصنف الأمثل هو الذي يتميز بأقصى قدرة على الاحتفاظ بالماء، والصرف الجيد. وتحتاج التربة الرملية لبرامج تسميد وري كثيفة لأنها تسمح بالرشح السريع للمغذيات المعدنية. ومع ذلك فإن التربة الرملية المدعمة بتربة ذات قدرة أكبر

على الاحتفاظ بالماء والمغذيات، وذات القوام الأدق في المترين الأولين ملائمة تماما. وفي حالة ازدياد الملوحة عن النسب المقررة. يتأثر نمو نخيل التمر، كما تتأثر نوعية التمور سلبا.

- **العمالة المطلوبة:** زراعة نخيل التمر من الأنشطة التي تتطلب عمالة كبيرة خلال مواسم التلقيح، والجني / التعبئة، بينما تقل الحاجة إلى العمال خلال العمليات الأخرى على مدار العام (تخفيف العراجين ، وربطها، وتغطيتها، والري، والتقليم، والتسميد...الخ)

٢-٢ انتقاء الأصناف التي تزرع

ينبغي تقييم الأصناف المحلية، وهى غالبا ما تكون قد نشأت عن زراعة النوى لمعرفة مدى ملاءمتها للإنتاج التجاري. وعلى الرغم من أن بعض تلك الأشجار يرقى لمستوى الأصناف المشهورة عالميا (مثل "مجهول"، و"بوفقوس"، و"برحي") فإنه يتعين تقييمها تقييما شاملا قبل استخدامها في الإكثار على نطاق واسع. فالوصول إلى الأسواق العالمية، ومن ثم تحقيق عوائد مرضية يتطلب الإكثار على نطاق واسع من الأصناف المعروفة عالميا.

٢-٣ إعداد الموقع

وبعد التأكد من العوامل والشروط المذكورة آنفا يركز الزارع على إعداد الموقع إعدادا أوليا لإنشاء المزرعة. ولتجنب التكرار ندعو القارئ إلى الرجوع للفصل السادس من هذا الكتاب.

٣- الجوانب المالية في إقامة مزرعة لنخيل التمر

٣-١ تكاليف الإنشاء

قد يكون إضافة مشروع جديد في مزرعة قائمة بالفعل أمراً مكلفا، لكن التنويع في إنتاج التمور جزء من العمل الزراعي الأكبر القائم بالفعل، وسوف يتم باستخدام البنى التحتية والآلات الموجودة بالفعل. وهنا تكمن أهمية التخطيط الجيد لتوزيع الموارد المحدودة على مختلف أنشطة المزرعة بحيث تلبي احتياجات كل منها بالشكل الملائم. ويتعين على المزارع إجراء حسابات تفصيلية لتحديد رأس المال المطلوب لتنفيذ المشروع، وتقدير نتائجه المالية. وينبغي مراعاة أن التكاليف سوف تتباين من مزرعة لأخرى وفقا لما يتوفر من بنى تحتية وآلات، وموارد المياه، ونظام الري الذي سوف يستخدم ...الخ.

والتكاليف التي نوردها هنا قائمة على الحسابات الخاصة بمشروع نخيل التمر في ناميبيا (ثمانون هكتارا في نوت / كيتمانشوب)، وأيضا على بعض تقديرات للمؤلفين. وفي ضوء التصورات الممكنة القائمة، فإن التكاليف تشمل: اقتناء الأرض، ومصدر المياه، والميكنة الزراعية، والتسويق. وسوف نتناول أيضا التكاليف الإضافية لإنتاج التمور.

والبيان التفصيلي للتكاليف الوارد في هذا الفصل ليس إلا دليلا عاما، ومن ثم فهو قابل للتعديل حسب كل موقف على حدة. ويوضح **الجدول (٦١)** تكاليف إنشاء مزرعة حديثة لنخيل التمر على أساس الهكتار الواحـد، علما بأن المزرعـة الحديثـة لا تقل عن عشرين هكتارا، وتغرس الأشجار بفواصل (١٠×٨) مترا، وبهذا يضم كل هكتار ١٢٥ نخلة، منها خمسة فحول.

الجدول (٦١) تكاليف إقامة هكتار واحد بمزرعة حديثة لنخيل التمر (بالدولار الأمريكي)

بند التكاليف	التكاليف بالدولار الأمريكي
إعداد الأرض	
*التنظيف والتسطيح	٢٠
*العزق	٦٠
خط إمداد بالمياه	١,٦٠٠
نظام للري السطحي	١,٢٠٠
إنشاء المزرعة	
* مواد نباتية (٢٢ دولار × ١٢٠)	٢,٦٤٠
* أسمدة	٢٤
*عمالة (٤ × ٢دولار × ٥ يوم)	٤٠
*تقوية النباتات	١٦
إجمالي التكاليف	٥,٦٠٠

وينبغي أن يكون لنظام الري الذي يتم اختياره كفاءة كبيرة (٨٥٪ على الأقل)، وأن يمكن من التحكم في كمية الماء التي تصل للنخلة الواحدة. فنظام الري جيد التخطيط، عالي الكفاءة (باستخدام الرشاشات أو التنقيط) يضمن المحصول الأمثل. لكن المنتج الصغير (الذي يقيم مزرعة من ١-٥ هكتارا فحسب) ليس بحاجة لتركيب نظام للري عالي التكلفة، ومن ثم تنخفض تكاليف إنشاء مثل تلك المزارع الصغيرة إلى نحو ٣,٢٠٠ دولا أمريكي للهكتار الواحد، منها ٢,٦٤٠ دولارا للمواد النباتية، ٨٠ دولارا للعمالة، والأسمدة ومبيدات الآفات، و٥٢٠ دولارا لإمدادات المياه.

ويوضح **الجدول (٦٢)** التكاليف الرأسمالية الإضافية المطلوبة لبناء وتجهيز مصنع حديث لتعبئة التمور يلحق بالمزارع التجارية الكبرى والتي لا تقل مساحة كل منها عن أربعين هكتارا. ويلاحظ أن سوق الغذاء العالمي يتسم بالتنافس الشديد، كما أن معايير الجودة والسلامة والنظافة تتسم بالتشدد. من هنا فإن المنشآت والإمكانات الوارد ذكرها ضرورية من أجل الدخول بنجاح إلى أسواق التصدير، والاحتفاظ بمكان بين الموردين.

الجدول (٦٢) التكاليف الرأسمالية الإضافية:

مباني ومعدات مصنع التعبئة (بالدولار الأمريكي)

بند التكلفة	التكاليف (دولار أمريكي)
البنية التحتية	
مباني المصنع / المظلة	٣٠٠,٠٠٠
(مكاتب، وحدة الغسيل، عنبر التعبئة، عنابر التبريد ...الخ)	١٤٠,٠٠٠
منازل العمال	
المركبات	٢٤,٠٠٠
جرار ومقطورة	١٦,٠٠٠
سيارة نصف نقل	
المعدات	٢٠٠
أدوات	٣,٤٠٠
صناديق بلاستيك للحصاد	٣,٠٠٠
منضدة للفرز والتصنيف	١,٠٠٠
منضدة للغسيل	٢,٠٠٠
خط تعبئة / منضدة	١,٠٠٠
ميزان إلكتروني	١,٠٠٠
ضاغط للتمور منزوعة النوى	٥,٠٠٠
مُعبئ فراغي	
الإجمالي	**٤٩٦,٢٠٠**

وفي ضوء ضخامة التكاليف الكلية للمشروع فإن السؤال المباشر هو ما إذا كان سيكتب له الاستمرار. وفي الأجزاء التالية إجابة لذلك السؤال، مع مراعاة أن الإنتاج عملية طويلة الأمد، وأن العائد لا يأتي قبل السنة الرابعة أو الخامسة من بدء المشروع، ومن هنا ينبغي اتخاذ الإجراءات التي تكفل تدفق المال خلال تلك الفترة.

وثمة خيارات عديدة، وعلى المزارع أو مدير المزرعة أن يختار ما يتناسب مع قدراته وظروف مشروعه. كذلك يمكن تطبيق نظام المحاصلة (أي زرع محصولين في الحقل الواحد في وقت واحد): إنتاج الخضروات، أو البرسيم، أو الموالح (الحمضيات) جنبا إلى جنب مع نخيل التمر.

ومن مزايا مزارع نخيل التمر أيضا أنها تهيئ مناخا مصغرا يشجع على زراعة محاصيل أخرى. فعلى سبيل المثال فإن بعض مزارع النخيل في نصف الكرة الشمالي تنتج بنجاح الموالح (الحمضيات)

على سبيل المحاصلة. ونظرا لارتفاع تكاليف المنشآت والإمكانيات المطلوبة (مثل مصنع للتعبئة، وعنابر التبريد، ومساكن للعمال ...الخ)، فإنه يفضل زراعة محاصيل أخرى مع نخيل التمر لاستغلال تلك الإمكانات أحسن استغلال. وعموما فإن المحاصلة والمحاصيل التي يمكن زراعتها مع نخيل التمر ليست في صلب كتابنا هذا.

٣-٢ تكاليف التشغيل

تتمثل تكاليف التشغيل في تلك النفقات التي تترتب على الإنتاج. ويلاحظ أن استغلال التكاليف الاستثمارية يعتمد على عملية الإنتاج، فكل نشاط يبذل لتحسين المحصول كَمًّا ونوعا ينطوي على تكاليف، ومن ثم يتعين على المزارع أو مدير المزرعة أن يحدد مقدار كل من تلك الأنشطة، ومن ثم تكلفة كل نشاط. وهناك حاجة ماسة لتوازن دقيق بين المدخلات والمخرجات، حيث أن الوصول بالإنتاج للحد الأقصى لا يعني بالضرورة تحقيق أقصى حد للأرباح.

ويوضح **الجدولان (٦٣) و (٦٤)** الأنشطة المتضمنة في إنتاج التمور، وتعبئتها وتسويقها، وتكاليفها النسبية على مدى عشر سنوات، وذلك بالنسبة لكل من المزارع التجارية الكبرى، والمزارع الصغرى على الترتيب. ويلاحظ أن بيانات التكاليف الموضحة في **الجدول (٦٣)** محسوبة على أساس الهكتار الواحد، ووفقا لما هو حادث في مشروع التمور في نوت (ناميبيا). أما **الجدول (٦٤)** فيوضح الأنشطة وتكاليف كل منها في حالة المزارع الصغرى (مساحة خمسة هكتار).

وبتحليل **الجدول (٦٣)** يتضح أن الأنشطة ذات التكلفة العالية هي التعبئة، والتسويق التصديري. فعلى مدى فترة عشر سنوات وصلت تكاليف الإنتاج الكامل (قبل الجني) إلى ٦ سنتات لكل كيلوجرام، كما بلغت تكاليف الجني ٠,٥٢٤ دولارا، منها ٠,٤٩٦ دولارا ثمن مواد التعبئة. وعند تلك النقطة من دورة الإنتاج ينبغي أن يقرر المزارع أو مدير المزرعة ما إذا كان سيصدر الإنتاج جملةً (وفي تلك الحالة تكون الأسعار منخفضة)، أو يستهدف سوق التجزئة، ومن ثم يعبئ التمور في "صناديق" جذابة، ويبيعها بأسعار أعلى.

وتقـوم الحسابات الواردة في **الجدول (٦٣)** بالنسبة لتكاليف التسويق على افتراض أنه سيتم تسويق ٣٠٪ من المحصول محليا، و٧٠٪ للتصدير، وبالتالي فإن التكاليف التقديرية للتسويق تكون في حدود ٠,٨٦ دولارا للكيلوجرام الواحد. وبالنسبة للحسابات الخاصة بالنقل إلى أوروبا فإن النقل الجوي يستخدم خلال العامين الأولين من الإنتاج. فالنقل الجوي مكلف، ولكن نظرا لأن الكميات التي تصدر تكون صغيرة في المراحل الأولى من الإنتاج فإنه يتم استبعاد الشحن البحري. وتكاليف التشغيل الكلية كمـا هـو مبين في **الجـدول (٦٣)** هي ١,٤٤٦ دولارا للكيلوجرام الواحد (مشروع نوت ناميبيا خلال عام ١٩٩٧)

الجدول (٦٣)

تكاليف التشغيل للهكتار الواحد في مزرعة تجارية كبرى

(بالدولار الأمريكي)

النشاط	السنة									
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
(١) تكاليف ما قبل الجني										
ماء	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨	٢٨
أسمدة	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
عمالة*	٦	١٢	١٢	١٢	١٤	١٧	٢٠	٢٤	٢٩	٣٢
ميكنة	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
حماية:										
أكياس بلاستيك					١٠٠		١٠٠		١٠٠	
شبكة تظليل					٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠
مبيدات	١٠	١٠	١٥	١٥	٢٠	٢٠	٢٠	٣٠	٣٠	٣٠
إجمالي البند (١)	٧٨	٨٤	٨٩	٨٩	٥٩٦	٤٩٩	٦٠٢	٥١٦	٦٢١	٥٢٤
(٢) تكاليف الجني										
عمالة				٥	١٠	٣٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠
ميكنة				٥	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٤٠	٤٠
تكاليف التعبئة										
مواد التعبئة										
عبوات				٤٨٠	٩٦٠	٩٦٠	٢,٤٠٠	٢,٤٠٠	٢,٤٠٠	٣,٣٦٠
كرتونات				٦٢	١٢٤	٢١٧	٣١٠	٣١٠	٣١٠	٨٠٠
عمالة**				٤	٥	٢٠	٤٠	٥٥	٧٠	٨٠
إجمالي البند (٢)				٥٥٦	١,١٠٩	١,٩٦٧	٢,٨٤٠	٢,٨٨٥	٢,٩٢٠	٤,٤٠٠
(٣) تكاليف التسويق										
التخزين البارد/كهرباء				١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٤٠٠	١,٤٠٠	١,٦٠٠	١,٦٠٠	٢,٠٠٠
تسويق محلي:										
نقل				٣٦	٧٢	١٢٦	١٨٠	١٨٠	١٨٠	٢٥٢
رسوم الوكالات				٩٧,٢	١٩٤,٤	٣٤٠,٢	٤٨٦	٤٨٦	٤٨٦	٤٨٦
التصدير:										
النقل:										
برا				٨٤	١٦٨	٢٩٤	٤٢٠	٤٢٠	٤٢٠	٥٨٨
جوا / بحرا				٨٤٠	١,٦٨٠	٨٨٢	١,٢٦٠	١,٢٦٠	١,٢٦٠	١,٧٦٤
رسوم الوكالات				٢٧٧,٢	٥٥٤,٤	٩٧٠,٢	١,٣٨٦	١,٣٨٦	١,٣٨٦	١٩٤٠,٤
إجمالي البند (٣)				٢٣٣٤,٤	٣٧٠٨,٨	٤٠١٢,٤	٥١٣٢	٥٣٣٢	٥٣٣٢	٧٢٢٤,٨
الإجمالي العام (١)+(٢)+(٣)	٧٨	٨٤	٨٩	٢٩٧٩,٤	٥٣٧٣,٨	٦٤٧٨,٤	٨٥٧٤	٨٧٣٣	٨٨٧٣	١٢١٤٨,٨

(*) تتضمن العمالة إزالة الأعشاب، والتقليم، والتلقيح، والتجفيف، وصيانة المزرعة.

(**) تتضمن العمالة الفرز، والتنظيف، ونزع النوى، وصيانة مصنع التعبئة.

الجدول (٦٤)

تكاليف التشغيل بالنسبة للمزارع الصغرى (هكتار واحد)

(بالدولار الأمريكي)

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)
(١)تكاليف ما قبل الجني										
***ماء	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٤٠	١٤٠	١٦٠	١٦٠	١٦٠	٢٠٠
أسمدة	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
عمالة*	٦	١٢	١٢	١٢	١٤	١٧	٢٠	٢٤	٢٩	٣٢
ميكنة	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
حماية:										
أكياس بلاستيك					١٠٠		١٠٠		١٠٠	
شبكة تظليل					٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٠٠
مبيدات	١٠	١٠	١٥	١٥	٢٠	٢٠	٢٠	٣٠	٣٠	٣٠
إجمالي البند (١)	١٧٠	١٧٦	١٨١	١٨١	٧٠٨	٦١١	٧٣٤	٦٤٨	٧٥٣	٦٩٦
(٢) تكاليف الجني										
العمالة				٥	١٠	٣٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠
الميكنة				٥	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٤٠	٤٠
تكاليف التعبئة										
مواد التعبئة				٣٥	٧٠	١٣٠	١٨٠	١٨٠	١٨٠	٢٥٠
عمالة**				٤	٥	٢٠	٤٠	٥٥	٧٠	٨٠
إجمالي البند (٢)				**٤٩**	**٩٥**	**٢٠٠**	**٣١٠**	**٣٥٥**	**٣٩٠**	**٤٩٠**
(٣) تكاليف التسويق										
التخزين البارد				٤٠	٤٠	٦٠	٦٠	٨٠	٨٠	١٠٠
النقل				١٢٠	٢٤٠	٤٢٠	٤٢٠	٤٢٠	٤٢٠	٨٤٠
إجمالي البند (٣)				١٦٠	٢٨٠	٤٨٠	٤٨٠	٥٠٠	٥٠٠	٩٤٠
الإجمالي العام (١)، (٢)، (٣)	**١٧٠**	**١٧٦**	**١٨١**	**٣٩٠**	**١,٠٨٣**	**١,٢٩١**	**١,٥٢٤**	**١,٥٠٣**	**١,٦٤٣**	**٢,١٢٦**

(*) تتضمن العمالة إزالة الأعشاب، والتقليم، والتلقيح، والتجفيف، وصيانة المزرعة.

(*) تتضمن العمالة الفرز، والتنظيف، ونزع النوى، وصيانة مصنع التعبئة.

(***) تزداد تكاليف الماء في المزارع الصغرى نظرا لأنه يستمد عادة من بئر، ويتم ضخه باستخدم مضخة ديزل عالية التكلفة.

وفي هذا الإطار نجد أن المزارع الصغير سوف يفرز ويصنف التمور، وإن كان في النهاية سيبيعها بالجملة لأحد مصانع التعبئة، ومن ثم فإن الأنشطة ذات التكلفة العالية (أي ما قبل التعبئة) يتحملها طرف آخر. وتساعد تلك الاستراتيجية في خفض التكاليف من دولار ونصف تقريبا إلى ٠,٢٣٦ دولارا للكيلوجرام الواحد. ومن الواضح أن الثمن الذي يتلقاه سيكون أدنى كثيرا، كما تقل المخاطر التي تنطوي عليها عملية التصدير.

٣-٣ بيان التدفق النقدي

وظيفة بيان التدفق النقدي هي توفير المعلومات حول توقيت وحجم الأموال المتحركة (الإيرادات والمصروفات). ويلخص البيانان التاليان التدفق النقدي لكل من المزارع الكبرى (٤٠ هكتار)، والمزارع الصغرى (٥ هكتارات) ولفترة عشر سنوات. وللحسابات الواردة في **الجدولين** (٦٥)، (٦٦) يراعي أن متوسطات الإنتاج محسوبة بالكيلوجرام.

السنة	مزرعة كبرى	السنة	مزرعة صغرى
١-٣	-	١-٤	-
٤	*١٠	٥	١٥
٥	٢٠	٦	٣٠
٦	٣٥	٧-٨	٣٥
٧-٩	٥٠	٩	٤٠
١٠	٧٠	١٠	٥٠

* بالنسبة للمزارع الكبرى التي تحظى بصيانة جيدة يمكن أن يبدأ الإنتاج قبل المزارع الصغرى بسنة، وتنتج النخلة الواحدة ١٠٠ كيلوجراما من التمور سنويا.

وفي **الجدول** (٦٥) بيان تقديري بالتدفق النقدي للمزارع الكبرى. ولقد تم حساب التكاليف على النحو التالي:

إجمالي الدخل :
- ٣٠٪ من الإنتاج على أساس ٢,٤ دولار أمريكي / كيلوجرام
- ٧٠٪ من الإنتاج على أساس ٣ دولار أمريكي / كيلوجرام

تكاليف الإنشاء:
- المزرعة: ٢٠٪ من رأسمالها، والباقي قرض يسدد على مدى عشر سنوات بفائدة ١٨٪
- البنية التحتية: وتنشأ في السنة الرابعة بعشرين في المائة من رأس المال، والباقي قرض يسدد على مدى عشر سنوات بفائدة ١٨٪.

ويوضح **الجدول** (٦٥) أن الدخل الصافي لم يتحقق إلا بعد ست سنوات، بينما ظل الحساب سلبيا حتى العام التاسع. وبلغ إجمالي التكاليف في العام العاشر ١,٩٥ دولار للكيلوجرام الواحد. وعلى الرغم من إمكانية استعادة التكاليف خلال خمسة عشر سنة بفرض استخدام الأساليب الملائمة في الإنتاج، والتخطيط والإدارة الجيدة فإنه ينبغي تركيز الجهود على تحسين التدفق النقدي خلال السنوات من ١-٥

وبتحليل تكاليف مزرعة صغرى (**الجدول** ٦٦) يتبين أنه يمكن تغطية تكاليف التشغيل بالفعل في العام الأول من الإنتاج (أي السنة الخامسة بعد الإنشاء). لكن الرصيد المتراكم لا يصبح إيجابيا قبل السنة السادسة. وعند احتساب التدفق النقدي يفترض ثمة دخل مقداره دولار واحد لكل كيلوجرام، مع الأخذ

في الاعتبار تكاليف الإدارة والتمويل. فالاستثمار في مزرعة مساحتها خمسة هكتارات يمكن أن يؤدي إلى دخل صافي مقداره ٢٦,٥٢٠ دولار أمريكي في السنة العاشرة في ظل إنتاج بمعدل ٥٠ كيلوجرام/ نخلة، وبسعر دولار واحد للكيلوجرام.

الجدول (٦٥) بيان التدفق النقدي لمزرعة لنخيل التمر مساحتها أربعون هكتارا (بالدولار الأمريكي)

السنة	الإنتاج (كيلوجرام)	الدخل الإجمالي	تكاليف المزرعة	الإنشاء البنية التحية	تكاليف التشغيل	الإدارة والإشراف	الدخل الصافي	الرصيد
١			٤٤,٠٠٠		٣,١٢٠	٤٠,٠٠٠	-٨٧,١٢٠	-٨٧,١٢٠
٢			٤٠,٠٠٠		٣,٣٦٠	٤٠,٠٠٠	-٨٣,٣٦٠	-١٧٠,٤٨٠
٣			٤٠,٠٠٠		٣,٥٦٠	٤٠,٠٠٠	-٨٣,٣٦٠	-٢٥٤,٠٤٠
٤	٤٨,٠٠٠	١٣٥,٣٦٠	٤٠,٠٠٠	٩٦,٠٠٠	١١٩,١٧٦	٤٠,٠٠٠	-١٦٠,٤١٦	-٤١٤,٤٥٦
٥	٩٦,٠٠٠	٢٧٠,٧٢٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٢١٤,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	-١١٣,٢٣٢	-٢٥٧,٦٨٨
٦	١٦٨,٠٠٠	٤٧٣,٧٦٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٢٥٩,١٣٦	٤٠,٠٠٠	٤٥,٦٢٤	-٤٨٢,٠٦٤
٧	٢٤٠,٠٠٠	٦٧٦,٨٠٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٣٤٢,٩٦٠	٤٠,٠٠٠	١٦٤,٨٤٠	-٣١٧,٢٢٤
٨	٢٤٠,٠٠٠	٦٧٦,٨٠٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٣٤٩,٣٢٠	٤٠,٠٠٠	١٥٨,٨٤٠	-١٥٨,٧٤٤
٩	٣٣٦,٠٠٠	٦٧٦,٨٠٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٣٥٤,٩٢٠	٤٠,٠٠٠	١٥٢,٨٨٠	-٥,٨٦٤
١٠	٣٣٦,٠٠٠	٩٤٧,٥٢٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٢٩٢,٥٦٨	٢٨٦,٧٠٤
١١	٣٣٦,٠٠٠	٩٤٧,٥٢٠	٤٠,٠٠٠	٨٩,٠٠٠	٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٢٩٢,٥٦٨	٥٧٩,٢٧٢
١٢	٣٣٦,٠٠	٩٤٧,٥٢٠		٨٩,٠٠٠	٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٣٣٢,٥٦٨	٩١١,٨٤٠
١٣	٣٣٦,٠٠٠	٩٤٧,٥٢٠		٨٩,٠٠٠	٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٣٣٢,٥٦٨	١,٢٤٤,٤٠٨
١٤	٣٣٦,٠٠٠	٩٤٧,٥٢٠		٨٩,٠٠٠	٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٣٣٢,٥٦٨	١,٥٧٦,٩٧٦
١٥	٣٣٦,٠٠٠	٩٤٧,٥٢٠			٤٨٥,٩٥٢	٤٠,٠٠٠	٤٢١,٥٦٨	١,٩٩٨,٥٤٤

الجدول (٦٦) التدفق النقدي لمزرعة صغرى مساحتها خمسة هكتارات (بالدولار الامريكي)

السنة	الإنتاج (كيلوجرام)	إجمالي الدخل (دولار أمريكي)	تكاليف الإنشاء	تكاليف التشغيل	صافي الدخل	الرصيد
١			١٦,٠٠٠	٨٥٠	-١٦,٨٥٠	-١٦,٨٥٠
٢				٨٨٠	-٨٨٠	-١٧,٧٣٠
٣				٩٠٥	-٩٠٥	-١٨,٦٣٥
٤				٩٠٥	-٩٠٥	-١٩,٥٤٠
٥	٩,٠٠٠	٩,٠٠٠		٣,٥٤٠	٥,٤٦٠	-١٤,٠٠٠
٦	١٨,٠٠٠	١٨,٠٠٠		٣,٠٥٥	١٤,٩٤٥	-٩٤٥
٧	٢١,٠٠٠	٢١,٠٠٠		٣,٦٧٧	١٧,٣٢٣	١٨,٢٦٨
٨	٢١,٠٠٠	٢١,٠٠٠		٣,٢٤٠	١٧,٧٦٠	٣٦,٠٢٨
٩	٢٤,٠٠٠	٢٤,٠٠٠		٣,٧٦٥	٢٠,٢٣٥	٥٦,٢٦٣
١٠	٣٠,٠٠٠	٣٠,٠٠٠		٣,٤٨٠	٢٦,٥٢٠	٨٢,٧٨٣

وعند مقارنة تكاليف إنتاج كيلوجرام واحد من التمر من مزرعة كبرى بمثيله من مزرعة صغرى يتضح أهمية إنشاء مصنع إقليمي لتعبئة التمور لمساعدة صغار المزارعين ولتسهيل عملية التسويق.

الفصل الحادي عشر

التقويم الفني لنخيل التمر

By

A. Zaid and P. Klein

برنامج دعم إنتاج التمور

١- مقدمة

يبرز هذا الفصل، وبالتفصيل، مختلف الخطوات الفنية اللازمة لضمان إنشاء مزرعة لنخيل التمر وإداراتها بشكل جيد. في البداية تجدر الإشارة إلى أنه نظرا لتوفر معلومات دقيقة للمؤلفين من خبرتهما الشخصية في ناميبيا (النصف الجنوبي من الكرة الأرضية) فقد كان من الملائم وضع التقييم الفني على أساس تلك المنطقة (الشكل ٩٢). لذا يتعين على قراء الكتاب، وهذا الفصل بالتحديد، مراعاة اختلاف الفصول (فالازهرار يحدث في يوليه / أغسطس في نصف الكرة الجنوبي، بينما في نصفها الشمالي يحدث في فبراير / مارس؛ وتنضج الثمار وتجني في سبتمبر / أكتوبر في نصف الكرة الشمالي، بينما في نصفها الجنوبي يتم ذلك في فبراير/ مارس).

٢- التقويم الفني لغرس الشتلات المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة، ومتابعتها خلال العام الأول

نوفمبر

- توفير الكمية الكافية من دعامات الري المصغر (بمعدل ثلاثة لكل نبات).
- إعداد الكمية الكافية من وحدات الحماية المصنوعة من الشبك السلكي، وشبكة التظليل (واحدة لكل نبات)، ولا ينبغي غرس أي نبات ما لم يتوفر له وحدة حماية.
- زرع مصدات الرياح (سنة مقدما على الأقل)، واستخدام خشب البيف (كازورينا كاننجهوميانا، أو كازورينا جلوكا) الذي يتميز بالنمو السريع، وارتفاع معدل تحمله للجفاف والملوحة.

ديسمبر

- نزع الأعشاب وتسوية الأرض
- تصميم الخطوط والصفوف
- عزق (± ١,٢ متر) على الاتجاهين فوق الصفوف
- تركيب نظام الري (خطوط الأنابيب الثنائية والثلاثية فقط)
- تحديد مواضع النباتات بدقة

- إعداد الحفر (٠,٦ متر مكعب)، إذا كانت التربة قد عزقت عكسيا، أو إذا لم يكن قد انتزع متر مكعب منها، وتترك مفتوحة حتى نهاية ديسمبر.
- تكديس السباخ القديم كامل النضج، أو أي مادة عضوية أخرى (مثل قش الذرة، أو قش القمح ...الخ) لاستخدامه في الشهر التالي (يناير).

يناير

- وضع دعامات نظام الري (ثلاثة لكل نبات)، وتوصيل النفاثات المصغرة (أو القطارات)، ومراجعة جدول الري الوارد في الفصل السابع.
- خلط السباخ جيد النضج (٣ كيلوجرام للنبات الواحد)، والجبس (إذا كان ثمة حاجة له)، وأسمدة النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم بالتربة المنزوعة من الحفرة.
- إعادة التربة المخلوطة إلى الحفرة.
- بدء دورة الري بمعدل ٢-٣ مرة للسماح للتربة بالاستقرار، وعندها يبدأ تحلل السباخ. وعند إضافة الجبس ينبغي تطبيق برنامج رشح قصير الأمد قبل الغرس.
- يسمح بوقت كافٍ (٤-٦ أسابيع) قبل الغرس لتجنب فترة التأثير السلبي للنيتروجين.

التسميد عند الغرس

- تستخدم الكميات التالية لكل حفرة غرس:
- كيلوجرام من سباخ كرال قديم (± ٣ جاروف كامل)
- كيلوجرام جبس (إذا لزم الأمر)
- ٧٠٠ جرام سوبر فوسفات مزدوج
- ٥٠٠ جرام كلوريد البوتاسيوم (أو ٢٥ جرام كبريتات البوتاسيوم)
- ٢٥ جرام كبريتات الأمونيا (و ٠,٢٥ كيلوجرام ستة أسابيع بعد ذلك)

فبراير

- المفروض أن الشتلات المزروعة (المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة) كانت في المشتل قبل الآن بفترة ٨-١٢ شهرا (حسب الصنف، والحجم الأصلي عند تلقيها من المختبر، وما لقيته من رعاية من جانب المزارع). كذلك ينبغي أن تكون قد رويت جيدا (مرتين في الأسبوع شتاءً، وثلاث مرات في الأسبوع صيفا، وينبغي رصد الحالة إذا كانت الطبقة تحت السطحية مؤلفة من لحاء أشجار، كما ينبغي أن تكون قد سُمِّدتْ وفقا للبرنامج التالي: خلط ٥ لتر من سيجرو (٥,٥٪، ٠,٧٥٪، ١,٦٪ من النيتروجين، والفوسفات، والبوتاسيوم على الترتيب). بألف لتر من الماء، وترش بواقع ١٤٠ ملليمتر لكل نبات، وتكرر العملية مرة كل أسبوعين

لحين غرس النباتات في الحقل. وللأغراض العملية يمكن ري النبات بالمحلول كبديل لجدول الري المعتاد.

- انتقاء المادة النباتية من المشتل، وقصر الغرس على النباتات ذات الأربعة سعفات ريشية.
- تفقد النباتات، والتأكد من خلوها من الأمراض والآفات، واستخدام أسلوب المكافحة المتكاملة للآفات في المزرعة الجديدة (نزع الأعشاب يدويا أو آليا، واستخدام المصايد الضوئية، الخ).
- التأكد من بيانات كل نبات عندما يُغرس أصناف مختلفة، واستخدم علامات تمييز بألوان مختلفة (لون لكل صنف).
- ينبغي وضع علامة لكل كتلة، وكل صف، وكل خط، كما ينبغي إعداد خريطة للموقع توضح التركيبة النوعية، ويحتفظ بها في المكتب (و/ أو المنزل).

مارس

- وشهرا فبراير ومارس أفضل الشهور للغرس (حيث تنعدم الرياح، وتكون درجات الحرارة معتدلة نسبيا، ومتوسط الرطوبة حوالي ٤٠٪). ودعنا نفترض أن تاريخ الغرس هو الخامس عشر من مارس:
- يفضل القيام بدورة ري، ويروى الحقل بقدر ما يستوعب من ماء.
- يفضل أن يكون نظام المسافات ١٠×٨ (أي عشرة أمتار بين الصفوف، وثمانية بين الأشجار في الصف الواحد)، وبهذا يضم الهكتار الواحد ١٢٥ نخلة، وهذا ما يشار إليه بكثافة الغرس.
- ينبغي أن يتم الغرس في الصباح المبكر لتجنب الإجهاد الناجم عن النقل من الأكياس، كما ينبغي أن تروى النباتات بعد الغرس مباشرة.
- ينبغي قطع الأكياس من قاعها، وتنزع رويدا رويدا بسحبها لأعلى، وفي الوقت نفسه يتم وضع التربة حول الطبقة تحت السطحية للنبات (وذلك لتجنب تلف الجذور)، وينبغي تقليم كافة الجذور المشوهة أو التالفة.
- ينبغي أن تكون قاعدة السعف بعيدة عن سطح التربة، كما ينبغي أن يكون الغرس عند عمق أقصى قطر للنبات.
- ينبغي إعداد حوض لكل نخلة قطره ١,٥ – ١,٨ مترا، وعمقه ٢٠–٣٠ سنتيمترا، ويستخدم القش أو التبن كمهاد.
- تعتمد دورة الري على الموقع، ومع ذلك نوصى أن يكون زمن كل دورة ساعتان، وأن يتم الري مرتان في الأسبوع (من وقت الغرس وحتى نهاية أغسطس). ومن سبتمبر حتى مارس (من العام التالي) يزداد عدد الدورات إلى ثلاثة أسبوعيا (ساعتان للدورة الواحدة). ويفترض

تقويم الري استخدام ثلاث قطارات أو نفاثات صغيرة بمعدل ٣٢ لتر/ ساعة لكل منها، وهكذا تتلقى النخلة ٩٦ لترا من الماء في الساعة الواحدة.

- وفي كل الأوقات ينبغي أن تكون التربة القريبة من النخلة حديثة الغرس رطبة وذلك عن طريق الري الخفيف من حين لآخر.
- وينبغي رصد دورة الري (استخدام جهاز لتقدير رطوبة التربة إن أمكن)، كما أن التدقيق من حين لآخر ضروري لضمان انتظام عمل النفاثات الصغيرة والقطارات.
- لا تمارس عملية تقليم السعف خلال العامين الأولين (باستثناء نزع السعف الذي تلامس الأرض).
- يتم غرس العدد المطلوب من الفحول (٥ لكل هكتار) في مكان منفصل وفي كتلة واحدة، ويفضل ألا يكون في موقع معرض للرياح، وأن يكون قريبا من ورشة حبوب اللقاح.
- يتم نزع الأعشاب والحشائش بالشكل الملائم.
- مارس من العام التالي: يوضع ٥ كيلوجرام من الجبس لكل شجرة إذا لزم الأمر.

إبريل

- ١٥ إبريل (٤ أسابيع من تاريخ الغرس) ضع ٢٥٠ جراما من كلوريد البوتاسيوم لكل نخلة
- ٢٥ إبريل: عند الضرورة يوضع ٢ كيلوجراما من الجبس لكل نخلة.
- ٣٠ إبريل: (ستة أسابيع من تاريخ الغرس) ضع ٢٥٠ جراما من كبريتات الأمونيوم لكل نخلة.

مايو

- ١٥ مايو: توضع الجرعة الثانية من البوتاسيوم (٢٥٠جراما) لكل نخلة
- نهاية مايو: يجري تقييم لمعدل البقاء (وينبغي ألا يقل عن ٩٥٪)

يونيه

- ١٥يونيه: (بعد فاصل ستة أسابيع) توضع الجرعة الثانية من كبريتات الأمونيوم (٢٥٠ جراما) لكل نخلة.
- بمجرد انتهاء العام الأول بعد الغرس ينفذ برنامج للتسميد، ويستمر حتى أول سنوات الإزهرار (السنة الرابعة أو الخامسة حسب الصنف، والموقع، والرعاية المتوفرة). (التفاصيل الكاملة لبرنامج التسميد: إرجع إلى الفصل السادس).

يوليه

- ينبغي عدم ترك فسائل على النخلة، إذ لابد من نزعها في مرحلة مبكرة لضمان النمو السليم، والإثمار المبكر. وينبغي أن يتم نزع الفسائل مرتين في السنة (يوليه، وديسمبر). ولابد من

التأكد من أن معالجة نقطة التصاق الفسيلة بالنخلة الأم بأكسيكلوريد النحاس (استخدم ديميل ديكس عند ٥٠٠ جرام في ٢٥ لتر من طلاء PVA).

- بعد أربعة أسابيع يتعين على المزارع أن ينفذ التقويم الفني التالي.

٣- التقويم الفني لمزرعة لنخيل التمر عمرها أكثر من ٤-٥ سنوات

إبريل / مايو

- بعد الجني مباشرة، وفي كل الحالات ليس بعد أوائل مايو، يتعين البدء في تنظيف أشجار النخيل، وذلك بنزع العراجين القديمة، والسعف الملامس للأرض، والفسائل الصغيرة نظرا لما تسببه من إجهاد للنخلة الأم قد يؤدي إلى تدهورها وانخفاض محصولها. ولا ينبغي غرس تلك الفسائل غرسا مباشرا، إذ يتعين تجذيرها في المشتل لفترة سنة على أقل تقدير.
- تنزع الأشواك من حوالي ٢٠-٢٥ سعفة خارجية، وتنظف الأشجار استعدادا للتلقيح.
- ينبغي نزع وتقليم السعف الذي يبدو عليه أعراض أي مرض.
- يتم التسميد يوم الأول من إبريل.
- يوضع كلوريد البوتاسيوم يوم الخامس عشر من إبريل.
- توضع كبريتات الأمونيوم (في إبريل / مايو).
- إذا كان الرشح مطلوبا فلا بد أن يتم قبل بدء التسميد الشهري.
- يتم نزع الأعشاب والحشائش من حوض النخلة، ووضع مهاد به.
- ينبغي مراعاة ممارسات الصيانة العامة، مثل التفتيش على كافة نقط المياه (القطارات والنفاثات المصغرة، الخ)، والمهادات، ونزع الأعشاب والحشائش، وإصلاح الأحواض ...الخ

يونيه

- يوضع سماد كبريتات الأمونيوم.
- إذا كانت الفحول قد بدأت الإنتاج، يتم حصد حبوب اللقاح وتجفيفها.
- يتم وضع وتنفيذ ورصد برنامج لمكافحة الأمراض والآفات (مع مراعاة تجنب الإسراف في استخدام الكيماويات، والإعتماد بدرجة أكبر على أسلوب المكافحة المتكاملة، ونزع الأعشاب يدويا أو آليا، ووضع مصايد ضوئية، ومصايد فرمونية، ونزع السعف المصاب بأمراض ...الخ

يوليه

- بداية موسم التلقيح، ويستمر حتى نهاية أغسطس، وأحيانا حتى نهاية سبتمبر.

- ينتج الفحل البالغ ٥٠٠-١,٠٠٠ جرام من حبوب اللقاح (بمتوسط ٧٠٠ جرام)، وهذا يكفي لتلقيح ٤٧ نخلة. ومن الواضح أن النخلة الواحدة بحاجة إلى ١٥-٢٠ جرام من حبوب اللقاح، وبذلك يحتاج الهكتار الواحد من مزارع النخيل إلى حوالي كيلوجرامين منها.
- يمكن البدء في اختبارات الإنبات والرطوبة في أي منشأة علمية في أقرب مكان للمزرعة، وإذا لم يتيسر ذلك تستخدم حبوب اللقاح الطازجة فحسب.
- تستخدم حبوب لقاح مختلطة (جافة وطازجة)، ويتم الخلط يوما بيوم (أي تخلط الكمية المطلوبة ليوم واحد فقط)، ويراعي إضافة مسحوق التلك غير المعطر للمخلوط (أو دقيق القمح) بمعدل ٣٠-٥٠٪ وفقا للصنف.
- يتم التلقيح ما بين العاشرة صباحا والثالثة بعد الظهر (وليس قبل ذلك أو بعده)، ويراعى أن تكون درجة الحرارة ١٨ مئوية كحد أدنى.
- إذا هطلت أمطار خلال ٤-٦ ساعة بعد أو قبل التلقيح تعاد العملية.
- عند التلقيح تفتح الطلوع الأنثوية برفق بعد أن تكون قد بدأت في التشقق، وتنزع أغطيتها دون إلحاق أي ضرر بالأزهار الداخلية.
- ينبغي نزع الثلث الأعلى من نورة النخلة الأنثى (التخفيف الأول)، مع مراعاة عدم ضغط النورة عند إجراء تلك العملية.
- ينبغي إجراء التلقيح مرتين على الأقل بفاصل زمني ثلاثة أو أربعة أيام (لضمان عقد ثمار جيد).
- في الأماكن التي يتوقع أن تكون درجات الحرارة بها منخفضة أثناء موسم التلقيح، يتعين استخدام أكياس الورق المشمع لتغطية النورات الملقحة. وبعد ذلك بعدة أيام (٨-١٠ يوما) تنزع الأكياس.
- يمكن إجراء تقليم خفيف للسعف، ويعتمد الأمر على الصنف، وعلى قبة النخلة.
- تأكد من أن النورة المبكرة التي تنتج مستقبلا لا تتأثر بالسعف المحيط.
- يوضع سماد ماكس – فوس في اليوم الأول من يوليه.
- يوضع سماد كبريتات الأمونيوم في اليوم السابع من يوليه.
- يوضع سماد كلوريد البوتاسيوم في اليوم الخامس عشر من يوليه.

أغسطس

- مواصلة التلقيح.

- بعد أسبوعين من آخر عملية للتلقيح يجب إلقاء نظرة على كل نخلة وأسفل كل نورة حتى يتسنى تقييم العقد الثماري، ولتقرير ما إذا كان ينبغي قطع سعفة أو اثنين، وذلك لمنع تضرر الثمار من الرياح / السعف.
- بدء الاتصالات الخاصة بالتسويق مع تجار التمور المرتقبين.
- التأكد من توفر مواد التعبئة.
- بدء التخطيط اللوجستي (التخزين، والنقل ...الخ)
- وضع سماد كبريتات الأمونيوم

سبتمبر

- بعد ٦-٨.أسابيع من التلقيح يتم مايلي:
- نزع العراجين : يقلل عدد العراجين في كل نخلة إلى الحد المقبول حسب عمر النخلة وقوتها. ويستخدم في هذ الصدد المعادلة التي تحبذ عشرة سعفات مقابل كل عرجون. والعراجين التي تترك على النخلة هي تلك التي بها عقد ثماري جيد، وجيدة التوازن حول النخلة (أي موزعة بالتساوي حول التاج). ويحتفظ بعرجون واحد في العام الأول للإنتاج، واثنان في العام التالي، وهكذا.
- تخفيف العراجين : يتم التخفيف من الداخل (± الثلث)، ولكن يتعين عدم الكريات قريبا جدا من الشماريخ الداخلية المتبقية. ويترك ٥-٦ سنتيمترا لتجنب التجفف وغزو الفطريات. ويعتمد التخفيف على الصنف، وينبغي أن يتم بعد إجراء تقييم دقيق للعقد الثماري.
- وينبغي أن تؤدي أساليب التخفيف المشار إليها آنفا إلى التوزيع الثماري التالي:

*"**برحي**": ٤٥-٥٠ شمروخ في كل عرجون؛ ٢٠-٢٥ ثمرة في كل شمروخ، وبهذا يكون عدد التمور في العرجون الواحدة ما بين ٩٠٠ و ١,٢٥٠، بمتوسط وزن ١٥ جراما للثمرة الواحدة، بمعنى أن وزن العرجون الواحدة سوف يتراوح بين ١٣,٥ و ١٨,٧٥ كيلوجراما

*"**مجهول**": ٣٠ شمروخ في كل عرجون، وعشرة ثمرات في كل شمروخ، ومن ثم فإن عدد التمور في العرجون الواحدة ينبغي أن يكون ٣٠٠، بمتوسط وزن عشرين جراما للتمرة الواحدة (١٨-٢٨ جراما إذا كانت شبة جافة)، وبذلك يصل وزن العرجون الواحدة إلى حوالي ستة كيلوجرامات.

- تهيئة وضع العراجين ودعمها: ومباشرة بعد تخفيف العراجين في المزرعة كلها تبدأ عملية تهيئة وضع العراجين وربطها، على أن يتم ذلك بلطف وحرص حتى لا تنكسر العراجين (استخدم كلتا يديك). وينبغي دعم كل عرجون (لمنع تقصفه مستقبلا) باستخدام حبلين يربطان بالسعفة العليا والسعفة السفلى.

- ويلاحـظ أن كافـة الممارسات المذكورة آنفا (التلقيح، والتخفيف ...الخ) تحتاج لعمالة كبيرة (١٧٠ يوم عمل / سنة / هكتار)، وأنها لابد أن تتم بأيدي عمال مهرة. كذلك لابد من الحرص عند التعامل مع الزهرة / النورة من وقت التلقيح حتى مرحلة الحبابوك.
- يوضع سماد كبريتات الأمونيوم.

أكتوبر / نوفمبر

- يوضع سماد ماكس – فوس يوم الأول من أكتوبر.
- يوضع سماد كبريتات الأمونيوم المقرر لشهري أكتوبر ونوفمبر.
- يتم تغطية كافة العراجين بأكياس شبكية (٨٠٪) لحماية التمور من الطيور، والدبابير، والحشرات الأخرى. وينبغي أن تتوافق تلك الفترة مع انتقال التمور من مرحلة الكمري إلى مرحلة الخَلال، فهي في تلك الفترة تبدأ في التحول إلى اللون الأصفر (حالة تمور الصنف "برحي")، وتبقى الشباك على العراجين لحين نضج التمور وجنيها. ويتعين إتمام عملية الحماية في المزرعة كلها قبل الوصول إلى مرحلة الرطب.

ديسمبر / يناير

- مراعاة برنامج الري
- وضع سماد ماكس فوس فى اليوم الأول من يناير
- وضع سماد كلوريد البوتاسيوم في اليوم الخامس عشر من يناير

فبراير

- يمكن، عند اللزوم، تقليم كافة السعف الجافة وشبه الجافة خلال شهر فبراير لمنع تعرض التمور الرطب للتلف من جراء وجود ذلك السعف في أوقات هبوب الرياح، كما أن ذلك التقليم يسهل عملية الجني.
- قبل الجني (فبراير على الأفضل) يمكن نزع السعف الذي تلامس الأرض، وأيضا نزع الفسائل الصغيرة.

مارس

- يعتمد موسم الجني على الصنف، والموقع، والعناية التي حظيت بها الأشجار، ويمكن أن يبدأ الجني في أوائل فبراير.
- التاكد من أن التمور قد نضجت، وأنها تتوافق مع احتياجات السوق (يجري اختبار النضج)، وتفحص العراجين في ضوء المستويات المحددة للتصدير.

- ينبغي أن تدار عملية الجني بشكل جيد، وأن تنقل التمور إلى مصنع التعبئة بالأسلوب الملائم لتسهيل عملية التعبئة.

عام

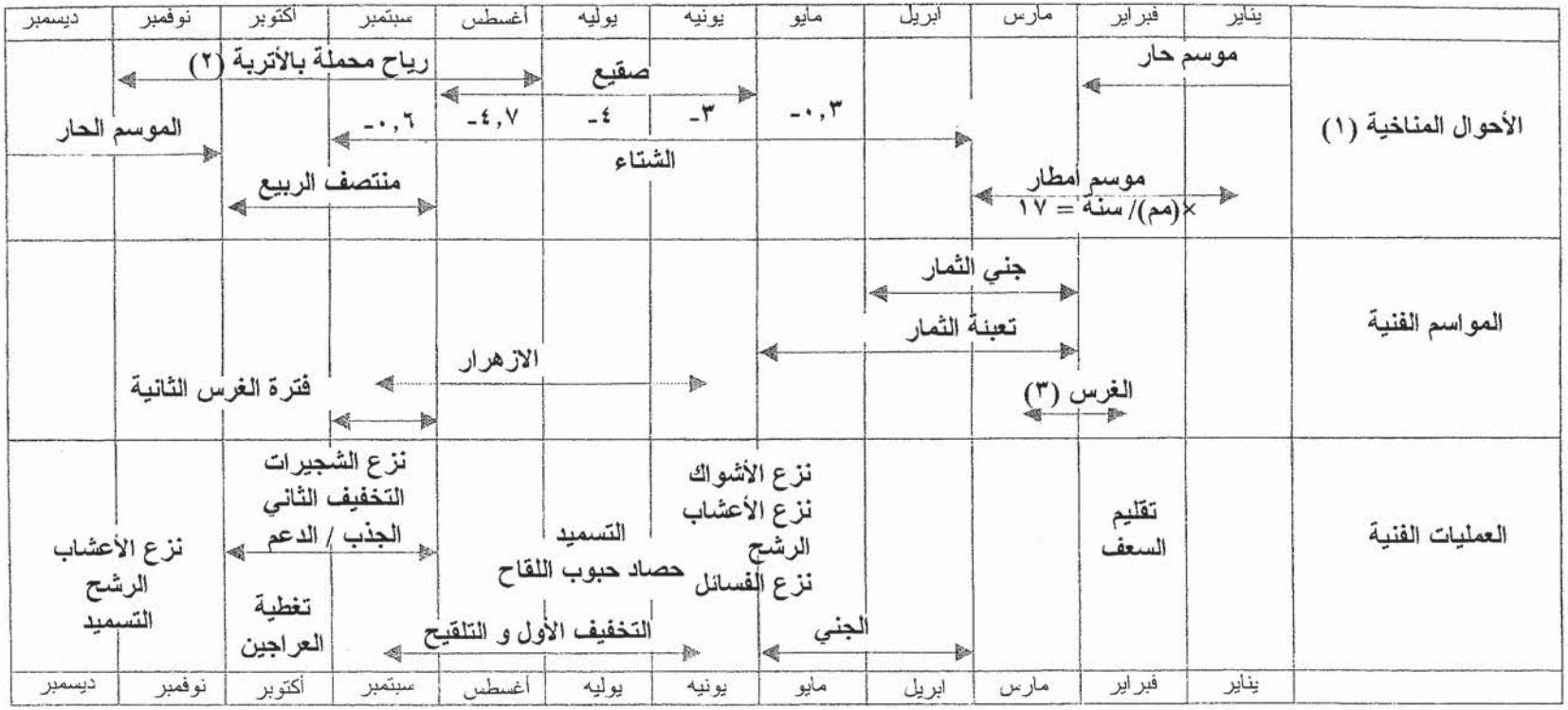
- يمكن تلخيص تقليم السعف على النحو التالي:

*بعد الجني مباشرة بالنسبة للسعف الذي يلامس الأرض.

*مرة ثانية عند تهيئة أوضاع العراجين ، حيث ينزع ١-٢ سعفة مقابل كل عرجون إذا لزم الأمر، وذلك لترك مساحة حرة للعراجين .

- ينبغي إزالة الأعشاب والحشائش من حول الأشجار على أساس شهري.
- ينبغي صيانة أحواض الأشجار، وكذا معدات الري (القطارات، والنفاثات الصغيرة)
- مراعاة ممارسات المهاد.
- تفقد المزرعة بشكل دوري للكشف المبكر عن الأمراض والآفات.
- التخطيط المسبق للاحتياجات من العمال.
- توفير المعلومات الخاصة بالتسميد.

ويوضح **الجدول (٤٥)** والوارد في الفصل السادس تفاصيل برنامج التسميد.



الشكل (٩٢): التقويم الفني السنوي لنخيل التمر: نموذج نوت (كيتمانشوب)، ناميبيا

(١) احصاءات درجات الحرارة الصغرى من ١٩٤٨ حتى ١٩٨٥ في مطار كيتمانشوب

(٢) اتجاه الريح في شهر أغسطس: شمالية شرقية، وفي سبتمبر / أكتوبر / نوفمبر: غربية (شديدة)

(٣) ١٥ فبراير حتى ١٥ مارس أفضل توقيت للغرس (تنعدم الرياح، ودرجات الحرارة معتدلة، والرطوبة مرتفعة نسبيا (حوالي ٤٠%)

(٤) تفاصيل التسميد والري واردة في الفصلين السادس، والسابع على الترتيب

الفصل الثاني عشر

أمراض وآفات نخيل التمر

By
A.Zaid, P .F. de Wet., M. Djerbi and A. Oihabi

١- مقدمة

هذا الفصل محاولة لتوفير معلومات أساسية عن الأمراض والآفات الرئيسية التي تصيب نخيل التمر، ومن ثم فالمقصود به أن يكون مرجعا موجزا، ومصدرا للمعلومات بالنسبة للمرشدين الزراعيين، وزراع نخيل التمر، وكل من يهمه الأوضاع النباتية الصحية لتلك الأشجار.

٢- الأمراض الفطرية لنخيل التمر

٢-١ مرض البيوض

المنشأ، والتوزيع، والآثار الاقتصادية

الاسم "بيوض" مشتق من كلمة "أبيض" في اللغة العربية، ويشير إلى تحول سعف النخيل إلى اللون الأبيض. ولقد تم اكتشاف ذلك المرض في ١٨٧٠ في زاكورة بالمغرب. وبحلول عام ١٩٤٠ كان قد انتشر في العديد من مزارع نخيل التمر. وبعد حوالي قرن من اكتشافه كان قد امتد لكافة بساتين نخيل التمر تقريبا في المغرب، وأيضا في الأجزاء الوسطى والغربية من الصحراء الجزائرية (كيليان و مير، ١٩٣٠؛ توتان، ١٩٦٧).

ولقد تسبب مرض البيوض هذا في أضرار جسيمة، وتصل تلك الأضرار إلى أبعاد كبيرة للغاية عندما يشتد المرض ويأخذ شكل الوباء. فعلى مدى قرن من الزمان دمر مرض البيوض مايزيد عن اثني عشر مليون نخلة في المغرب، وثلاثة ملايين في الجزائر. وللأسف فإن الضرر الشديد الناجم عن ذلك المرض يؤثر في الأصناف ذات الشهرة لأنها الأكثر حساسية بالنسبة له ("مجهول"، "دقلة نور" و"بوفقوس"). لذلك فقد اقترنت الأضرار الجسيمة بظاهرة التصحر (الشكلان ٩٣- أ، ٩٣- ب)، وترتب على ذلك هجران كثير من المزارعين لأراضيهم وبساتينهم، وانتقالهم إلى المراكز الحضارية الكبرى.

ويمثل استمرار مرض البيوض مشكلة كبرى تهدد المزارع الهامة المتخصصة في إنتاج الأصناف "دقلة نور"، و"غارس" في منطقة وادي ريغ، وفي زيبان (الجزائر)، وحتى في تونس، التي هي الآن خالية منه، وإن كان ٧٠-٨٠٪ من مناطق زراعة نخيل التمر بها تضم الأصناف الحساسة لذلك المرض.

ويواصل البيوض زحفه بلا هوادة تجاه الشرق على الرغم من الإجراءات الوقائية التي تُتَخذ، والمحاولات المستمرة لإستإصاله في الجزائر (جربي وآخرون، ١٩٨٥؛ كيلُّو و دوبوست، ١٩٤٧) **(الشكل ٩٤)**. ومن الواضح أن البيوض يمثل وباءً للزراعة في الصحراء الكبرى، وأنه بمعدل انتشاره الراهن سوف يشكل بالتأكيد مشكلة خطيرة ذات أبعاد إنسانية، واجتماعية واقتصادية في مناطق أخرى منتجة للتمور.

أعراض المرض

يهاجم مرض البيوض الأشجار الناضجة والصغيرة على حد سواء، كما يهاجم الفسائل عند قواعدها (السعيدي، ١٩٧٩).

الأعراض الخارجية (الظاهرية)

يظهر أول أعراض المرض على إحدى سعف النخلة في وسط التاج **(الشكل ٩٥)**، حيث يتحول لونها إلى الرصاصي (الرمادي)، ثم تذبل من أسفل إلى أعلى وبشكل غريب تماما حيث تذبل بعض السعفات الريشية أو الأشواك على أحد جانبي السعفة بشكل تدريجي من القاعدة فأعلى حتى القمة **(الشكل ٩٦)**. وبعد أن يصاب أحد الجانبين، يبدأ الجانب الآخر في الذبول التدريجي، وإن كان في الاتجاه المعاكس هذه المرة، أي من قمة السعفة إلى قاعدتها.

وتظهر بقعة بنية اللون على طول الجانب الخارجي لمحور النورة، وتتقدم من قاعدة السعفة إلى طرفها في خط متواز مع المايسيليوم في الحزم الوعائية لمحور النورة. بعد ذلك يظهر على السعفة قوس مميز يشبه ريشة طير مبللة، ويتدلى بطول الجذع. وقد تستغرق تلك الظاهرة (من التحول إلى اللون الأبيض تدريجيا حتى الذبول والموت) من عدة أيام إلى عدة أسابيع. ثم تبدأ الأعراض ذاتها في الظهور على السعف المجاور وبالتسلسل ذاته، وينتشر المرض بدون مقاومة، وتموت النخلة عندما يتأثر برعمهـــا الطـــرفي. في أي وقت بين عدة أسابيع، وعدة شهور بعد ظهور أول الأعراض **(الشكل ٩٧ – أ، ٩٧ – ب)**. وتعتمد سرعة تطور الأعراض أساسا على أحوال الغرس والزراعة، وأيضا على الصنف.

الأعراض الداخلية

عند اقتلاع نخلة مصابة بالمرض يتبين احمرار أجزاء من جذورها نتيجة لتلك الإصابة، وتكون البقع الحمراء كبيرة وكثيرة بالقرب من قاعدة العنق (شبة الساق)، وبتقدمها نحو الأجزاء العليا من النخلة تنفصل الحزم الملونة الموصلة، ويمكن تتبع ممرها المعقد داخل الأنسجة السليمة.

وعند كريات السعف الذي ظهرت عليه الأعراض الخارجية فإنه يكشف عن لون بني ضارب للاحمرار، وهذا بدوره يكشف الحزم الملونة الموصلة، ومن ثم فهناك استمرارية للأعراض الوعائية التي توجد على النخلة من جذورها لأطراف سعفها.

ويتعين مراقبة نخيل التمر حتى يمكن اكتشاف مرض البيوض مبكراً. ومع ذلك فإنه للتعرف عليه بشكل مؤكد يتعين أخذ عينات من السعف المصاب وتحليلها في مختبر متخصص.

مسببات المرض

الكائن الدقيق المسبب لمرض البيوض هو فطر مجهري ينتمي لميكوفلورا التربة ويسمى " فوسا ريوم أوكزيسبورام فورما سبسياليس آلبيدينيس" (كيليان و مير، ١٩٣٠؛ مالينكون، ١٩٣٤، ١٩٣٦).

الوصف البيولوجي الوبائي

البقاء

يتواجد فطر الفوساريوم هذا على هيئة البوغ الحرشفي في الخلايا الميتة بالنخلة المصابة، خاصة في الجذور التي تكون قد ماتت بسبب المرض، وفي التربة.

انتشار مرض البيوض في بساتين النخيل

تنتشر العدوى سريعا من نخلة لأخرى بزيادة كميات مياه الري. ويعزى ظهور المرض في مواقع بعيدة عن المنطقة المصابة أصلا إلى نقل الفسائل المصابة، أو أي أجزاء من النخلة التي تأوي الفطر.

النباتات العائلة

كثيرا ما تزرع نباتات على سبيل المحاصلة في بساتين النخيل، وبصفة خاصة حشيش البرسيم، والحنة، والخضروات. (بَلْتْ وآخرون، ١٩٦٧؛ جربي وآخرون، ١٩٨٥؛ لوفيه وآخرون، ١٩٧٣). وتأوي تلك النباتات الكائن الدقيق المسبب لمرض البيوض دون أن تظهر عليها أعراضه.

مكافحة مرض البيوض

المكافحة الكيماوية

لا جدوى من معالجات التربة في حالة الإصابة بمرض البيوض، ومن ثم ينبغي تجنبها. ومع ذلك يمكن أن تكون المكافحة الكيماوية مجدية في حالة اكتشاف المصادر الأولية للإصابة في منطقة سليمة، ففي تلك الحالة ينبغي استخدام أساليب القضاء على المرض حيث تقتلع الأشجار المصابة وتحرق في

الموقع، ثم تعالج التربة ببروميد الميثيل، أو الكلوروبكرين، وتقفل المنطقة تماما، ويمنع إعادة الغرس حتى إشعار آخر.

المكافحة الزراعية

حيث أن العوامل التي تؤدي إلى محصول عالٍ من التمور (الري، والتسميد، ...الخ) هي نفسها التي تساعد على نمو الفطر، فإنه ينصح باتباع أساليب زراعية معينة. فالإقلال من كميات المياه أثناء الري بشكل ملحوظ يمكن أن يؤخر زحف الإصابة. لذا يوصى بوقف الري ما بين شهري مايو، وأكتوبر، (أي خلال الفصل الحار في نصف الكرة الشمالي) (بيريو – لي روي، ١٩٥٨). وحيث أن الإصابة تحدث أساسا بتلامس الجذور فإنه يمكن عزل الأشجار السليمة بحفر خندق بعمق متران حولها، وتزود بالماء عن طريق قناة تعبر بقية البستان حتى تصل لتلك المنطقة المعزولة، وبهذا يمكن حماية تلك الأشجار لمدة تزيد عن عشر سنوات (جربي، ١٩٨٣).

الإجراءات الوقائية

المهمة الأساسية هي منع انتقال المواد النباتية الملوثة من بستان مصاب إلى آخر سليم. فكما ذكرنا آنفا فإن تلك المواد تتألف من الفسائل، وأجزاء من الأشجار، والسباخ، والتربة الملوثة، وكل الأشياء التي تصنع من تلك المواد. ولقد أصدرت عدة بلاد تشريعات لمنع انتقال المواد النباتية الملوثة من بلد لآخر، ومن منطقة لأخرى، ومن تلك الدول الجزائر، ومصر، والعراق، وليبيا، وموريتانيا، والمملكة العربية السعودية، وتونس، والولايات المتحدة الأمريكية.

المكافحة الجينية

وأفضل وأنجح السبل لمكافحة مرض البيوض هي مواصلة البحث العلمي فيما يختص بالأنواع المقاومة له. ولقد تم بالفعل الحصول على أصناف مقاومة في المغرب من ثلاثة مصادر: انتقاء الأصناف المقاومة لمرض البيوض من بين الأصناف الموجودة بالفعل (المحلية والمستوردة)، وانتقاء أجناس مقاومة عالية الجودة من التجمعات الطبيعية لنخيل التمر، واستنباط أصناف مقاومة عالية الجودة عن طريق برامج التهجين (جربي وآخرون، ١٩٨٦؛ توتان، ١٩٦٨).

ويضاف إلى ذلك أن النجاح الذي حققه الإكثار من نخيل التمر بأسلوب زراعة الأنسجة يجعل من الممكن إعادة تأهيل البساتين التي دمرها مرض البيوض في كل من المغرب والجزائر. كذلك فسوف يكون ممكنا إعادة تأهيل البساتين المهددة، وفتح مناطق جديدة لزراعة الأصناف المتميزة من نخيل التمر.

وباختصار فإن مرض البيوض مرض وبائي لا يُعرَف له علاج بعد، وما من سبيل لحماية مزارع نخيل التمر السليمة إلا الإجراءات الوقائية. لهذا فإنه من البديهي تماما اتخاذ الإجراءات التالية:

- حظر دخول أي فسائل، أو أي مواد نباتية (أجزاء من النخيل، أو أدوات صنعت من مواد نخيلية، أو سباخ أو تربة ملوثة) مصدرها بلاد أو مناطق ينتشر فيها مرض البيوض.
- حظر استيراد النوى والمنتجات غير المعالجة المصنوعة من نباتات تحمل المرض وإن لا تظهر أعراضه عليها، مثل حشيش الفالفا (لوسيرن)، والحنة، وتلك القادمة من بلاد أو مناطق ينتشر فيها مرض البيوض.
- استصدار تشريعات لحظر نقل وحركة المواد النباتية المشار إليها آنفا.
- الإبلاغ الفوري عن أي أعراض مشابهة لتلك التي تخص مرض البيوض.
- من الضروري توفر المعلومات حول مرض البيوض وغيره من الأمراض الكبرى وذلك لضمان نجاح كافة الإجراءات الواردة آنفا.

٢-٢ مرض اللفحة السوداء

ويسمى أيضا مرض "مجنون" وسببه السيرا توسيستيس بارادوكسا (هون) التي هي الشكل التام ل ثايلافيوبسيس بارادوكسا. ولقد لوحظ مرض اللفحة السوداء هذا في كافة مناطق زراعة نخيل التمر في العالم، وتظهر أعراضه في أربعة أشكال متميزة: لفحة سوداء على السعف، ولفحة على النورة، وتعفن القلب أو الجذع، وتعفن البراعم على الأشجار من كافة الأعمار. وعادة ما يصاحب الإصابة بذلك المرض موت جزئي أو كلي للأنسجة. ومن أضراره الواضحة تحول أعناق السعف والعراجين إلى اللون البني الداكن ثم إلى الأسود، وتصلبها وامتلائها بالكربون ومن ثم تصبح وكأنها فحم نباتي **(الأشكال ٩٨ – أ، ٩٨ – ب، ٩٨ – ج)**.

ويكون التفسخ والتحلل في أشد درجاته عندما يهاجم ذلك المرض البرعم الطرفي والقلب، مما يؤدي إلى موت النخلة. وقد يشفى بعض الأشجار ويتعافى، وربما يرجع ذلك إلى نشوء برعم جانبي من الأجزاء المصابة من النسيج الميرستيمي. ويظهر في المنطقة المصابة انحناء واضح ومميز، ولعل ذلك السبب في تسمية المرض باسمه الآخر (مجنون). وعموما فإن هذا المرض يعطل النمو الطبيعي لنخيل التمر، بل ويعيده إلى الوراء عدة سنوات. ووفقا لما ذكره جربي (١٩٨٣) فإن اللفحة السوداء قد لوحظت في سبعة عشر صنف من أصناف نخيل التمر، وأكثرها تعرضا للإصابة به الأصناف "ثوري"، و"حياني"، و"أمهات"، و"سعيدي"، و"حلاوي". كما لوحظ المرض أيضا في الأصناف "زهدي"، و"مناخر"، و"بقلاني"، و"كنتر"، و"حلوة"، و"فطيمي"، و"سكرنبات"، و"حرة"، و"بصير"، و"هاسو"، و"نخل

زينه"، و"كوروش" (كلوتز و فوسيت، ١٩٣٢)، كذلك يتعرض للإصابة به الصنفان، "مجهول"، و"برحي" (ملاحظات خاصة لزايد).

واتباع الإجراءات السليمة والصحية هو الخطوة الأولى في مكافحة مرض اللفحة السوداء، حيث يتم تقليم السعف والنورات وقواعد السعف المصاب، وجمعها ثم حرقها خارج المزرعة. وينبغي رش مخلوط بورديه على مواضع التقليم (الكريات) والأنسجة المحيطة بها، أو محلول الجير – الكبريت، أو مخلوط كبريتات النحاس والجير، أو الدايكلون، أو الثيرام، أو أي مبيدات للفطريات مشتقة من النحاس. وفي حالة الإصابة الشديدة تقتلع الأشجار تماما ويتم حرقها.

٢-٣ البقع البنية على السعف

شأنه شأن أمراض نخيل التمر الأخرى فقد لوحظ مرض البقع البنية على السعف في شمال إفريقيا والشرق الأوسط (رؤوف، ١٩٦٨). وتظهر تلك البقع على السعف الأخضر. أما على السعف الذابلة (والذي يكاد يموت) تكون البقع مائلة للاحمرار/ بنية بينما يشحب المركز. كذلك تظهر البقع على محاور النورات، والسعف الريشي، والأشواك (**الاشكال ٩٩ – أ، ٩٩ – ب، ٩٩ – ج**).

وسبب الإصابة بمرض البقع البنية هو الميكوسفاريلا تاساماينا (دي نوت) جونز ونظرا لكونه من الأمراض الصغرى، فليس ثمة علاج محدد. إلا أن التقليم السنوي للسعف القديمة المصاب وحرقه الفوري أمر مطلوب.

٢-٤ مرض الديبلوديا

ينجم مرض الديبلوديا عن "الديبلوديا فوينكزم" (ساك)، وقد لوحظ في عشرين نوعا من نخيل التمر حول العالم، وإن كان "دقلة نور" أكثر الأصناف تعرضا للإصابة به. وتشتد أعراض ذلك المرض في الفسائل التي تموت بسببه وهي لا تزال ملتصقة بالنخلة الأم، أو بعد فصلها وغرسها في مكان آخر. وقد يصيب الفطر السعف الخارجي، إلى أن يقضي في النهاية على السعف الأصغر عمرا والبرعم الطرفي، أو قد يتأثر العنقود المركزي ويموت قبل السعف القديم. ويمتد شريط ضارب للأصفر – بني بطول قاعدة السعفة (**الشكل ١٠٠**).

وعلى سعف الأشجار المسنة يتأثر عادة الجزء البطني الأوسط من العراجين، ويظهر عليه شرائط ضاربة للأصفر – بنية بطول خمسة عشر سنتيمترا وتغطى مترا طوليا ممتدا بطول قاعدة السعفة وعنقها، ومع ذلك فقد يظل الجزء الأعلى من السعف على لونه الأخضر بما يعني عدم تأثرة بالمرض.

وحيث أن ذلك الفطر يدخل إلى النخلة عادة من خلال الجروح الناجمة عن التقليم أو الكريات، وعند نزع الفسائل فإنه يتعين تعقيم كافة المعدات، ومعالجة مواضع الكريات. ولقد ثبت أن نقع الفسائل في، أو رشها بمختلف الكيماويات (بينوميل، ومخلوط بوردو، وميثيليثوفانيت) يفيد كثيرا في مقاومة ذلك المرض.

٢-٥ بقع جرافيولا على السعف

وهذا المرض ناجم عن جرنيولا فونيسيس (موج) بوات، وهو فطر تفحمي، وتظهر بقع صغيرة على جانبي السعفة، وعلى عنقها، وعلى قاعدتها (**الشكل ١٠١**)، مما يؤدي إلى تحول الثمار في بداية تكوينها إلى بويغات (بثيرات) قطر كل منها ١-٣ ملليمتر، وعلى طبقتين. وتكثر تلك البويغات على السعف الذي يكون عمره ثلاث سنوات، وبدرجة أقل على السعف البالغ من العمر سنتان، وتقل قليلا أو لا يكون لها وجود على السعف الذي يكون عمره عام واحد. وترجع تلك الظاهرة إلى أن دورة حضانة ذلك المرض تتراوح بين عشرة شهور وأحد عشر شهرا. وتكثر البويضات على السعفة عند قمة الريشية، وتظهر بدرجة أقل على الجزء الأوسط، وتكون أقل وأقل عند الجزء القاعدي. ونتيجة للإصابة بذلك المرض يقل العمر المعتاد لسعف النخيل (٥-٨ عاما) إلى ثلاثة أعوام، ويموت السعف المصاب بشدة مبكرا، الأمر الذي يخفض من محصول النخلة.

وينتشر مرض بقع السعف (جرافيولا) هذا في مصر (دلتا النيل ومنطقة الفيوم)، ولكنه غير موجود في الواحات الأقل رطوبة. وفي المملكة العربية السعودية ينتشر في مناطق القطيف، والدمام، وجدة، ولا وجود له في العراق. كذلك هنالك تقارير عن وجوده في الجزائر، والولايات المتحدة الأمريكية. وهكذا فهو أكثر أمراض نخيل التمر انتشارا حول العالم، ويظهر حيثما تزرع أشجار النخيل تحت الرطوبة الشديدة. وعموما فإن المناطق شديدة الرطوبة مناطق هامشية من حيث زراعة نخيل التمر (ساحل البحر المتوسط)، بالإضافة إلى المناطق شديدة الرطوبة في مالي، وموريتانيا، والنيجر والسنغال).

وتتضمن إجراءات مكافحة ذلك المرض تقليم السعف مع المعالجة بمخلوط بورديه، أو أي مضاد للفطريات ذي نطاق واسع (مانكوذيب، هيدروكسيد كوبريك، هيدروكسيد كويريك + مانيب، أو اوكزيكلوريد النحاس + مانيب + زينيب -٣ -٤ مرات على مدى خمسة عشر يوما بعد حدوث التبوغ) .ولقد وُجد أن لبعض الأصناف القدرة الجينية على تحمل المرض ("برحي"، و"أدباد"، و"رحمن"، و"جيزان"، و"آيتيما"، و"خستاوي"، و"جوزي"، و"تادالا").

٢-٦ مرض "خمج"

خمج (أو تعفن النورة) مرض خطير ينتشر في غالبية مناطق زراعة نخيل التمر في العالم القديم، ويسبب ضررا للنورات في بساتين نخيل التمر المهملة في المناطق الحارة والرطبة، وفي المناطق التي تتسم بفترات طويلة لهطول الأمطار الغزيرة (٢-٣ شهرا قبل بزوغ الطلوع). وقد يظهر المرض كل سنة على النخلة ذاتها، وبالشدة نفسها، ويتسبب في فقدان النخلة لما بين ٣٠ و٤٠ كيلوجراما من التمور سنويا (تشابرولين، ١٩٢٨). وخلال الفترات من ١٩٤٨ حتى ١٩٤٩، ومن ١٩٧٧ حتى ١٩٧٨ حدثت إصابات شديدة بذلك المرض في البصرة (العراق) وأثرت في كل من الإناث والفحول من نخيل التمر، ودمرت ٨٠٪ من المحصول (الحسن و وليد، ١٩٧٧)، كذلك فقد حدثت أضرار بالغة في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية عام ١٩٨٣، وبلغت الخسائر ٥٠-٧٠٪ من المحصول.

وسبب المرض هو الموجينيلا سكاتا، وهذه توجد دائما في حالة نقية في الأنسجة المصابة (**الشكل ١٠٢**). ومع ذلك فإن تعفن النورات قد ينتج عن كل من الفوساريوم مونيليفورم، والثايلافسيوبسيس بارادوكسا.

ويظهر أول أعراض ذلك المرض على السطح الخارجي للطلوع التي لم تتفتح بعد، ويكون عبارة عن منطقة مكسوة بلون الصدأ، أو اللون الضارب للبني، وتكون أكثر وضوحا على الوجه الداخلي للطلع حيث يكون الفطر قد أصاب النورة بالفعل. وعندما تنشق الطلوع المصابة يظهر دمار جزئي أو كامل للأزهار والشماريخ. وقد تظل الطلوع شديدة الإصابة مغلقة، وقد تكون محتوياتها الداخلية قد أصيبت بالكامل، ومن ثم تجف الطلوع وتصبح مغطاه بالفطر الذي يكون على شكل مسحوق. وينتقل المرض من نخلة لأخرى عن طريق تلوث النورات الذكرية خلال فترة التلقيح. وتحدث إصابة النورات الصغيرة مبكراً بينما الطلوع لا تزال مخبأة في قواعد السعف. ويخترق الفطر الطلع بشكل مباشر ثم يصل إلى النورة حيث يتبوغ بصورة كثيفة.

ويشير الظهور المتكرر لذلك المرض في مزارع نخيل التمر المهملة إلى أن الإجراءات الصحية والممارسات الزراعية السليمة، والصيانة الكفء هي الخطوة الأولى في مكافحته. وينبغي جمع وحرق النورات والطلوع المصابة، ثم علاج الأشجار المصابة بأحد مبيدات الفطريات بعد الجني، وقبل شهر من بزوغ الطلوع. والمبيدات الناجحة في هذا الصدد هي: مخلوط بورديه أو نحاس (٣/١)، ومخلوط كبريتات - الجير (٣/٢)، أو ٣٪ ديكلون رش، أو ٤٪ ثيرام رش بمعدل ثمانية لترات لكل نخلة، أو البينوميل والتوزيت بمعدل ١٢٥ جرام / هكتولتر (الحسن وآخرون، ١٩٧٧)

وبعض أصناف نخيل التمر أكثر عرضة لمرض الخمج هذا: "مجهول"، و"غرس"، و"خضراوي"، و"ساير"، كما أن لبعض الأصناف قدرة على مقاومته: "حلاوي"، و"زهدي"، و"حمرين"، و"تاكرست" (لافيل، ١٩٧٣)

٢-٧ تعفن الجذور (أومفاليا)

اكتشف كل من فوسيت و كلوتز مرض تعفن الجذور (أومفاليا) في كاليفورنيا (الولايات المتحدة) في عام ١٩٣٢، كما اكتشفه بليس في موريتانيا في عام ١٩٤٤. ويسمى هذا المرض أيضا بمرض الاضمحلال نظرا لارتباطه باضمحلال نخيل التمر.

ففي موريتانيا وجد ساش (١٩٦٧) أن أربعة من أصناف نخيل التمر التي تنمو هناك شديدة التأثر بذلك المرض، وهي: "أحمر"، و"مرسيج"، و"مريزيجيج"، و"تنترجول". وعلى عكس الأصناف الأخرى التي تنمو في كاليفورنيا بالولايات المتحدة نجد أن الصنف "دقلة نور" أقل أشجار النخيل تعرضا للإصابة به.

وينجم هذا المرض عن نوعين من الأومفاليا (أو مفاليا ترالوسيدابليس، والأومفاليا بيجمنتاتا بليس)، وتنتشر انتشارا واسعا في مزارع وادي كوشيلا في كاليفورنيا بالولايات المتحدة، وفي كانكوسا في موريتانيا (جربي، ١٩٨٣).

وأهم أعراض ذلك المرض الموت المبكر للسعف، ويعقبه تأخير النمو ثم توقفه تماما، ثم يحدث تدمير للجذور، مما يؤدي في النهاية إلى مرحلة يتوقف فيها الإثمار تماما. ولمكافحة ذلك المرض كيماويا أوصى ساش (١٩٦٧) باستخدام الديكسون بمعدل رشة واحدة كل أسبوعين ولمدة ثماني أسابيع.

٢-٨ مرض البَلْعَة

أفاد باحثون عديدون من بلدان عديدة في شمال إفريقيا (الجزائر، والمغرب، وتونس ...الخ) بوجود مرض البَلعة (مير، ١٩٣٥؛ مونسيريو، ١٩٤٧؛ كالكات، ١٩٥٩؛ توتان، ١٩٦٧)، وهو المرض الذي تتمثل أهم أعراضه في تحول العنقود الكامل للسعف صغير العمر إلى اللون الأبيض، ثم موته ثم انتقال العدوى إلى البرعم الطرفي مما يؤدي إلى موته (**الشكلان ١٠٣ و ١٠٤**). ويصاحب الإصابة كائنات دقيقة ثانوية مما يجعلها تمتد إلى أسفل الجذع فتسبب بلل في شكل قلب مبلل مخروطي ومتعفن تنبعث منه رائحة تخمر الخليك، وحمض البيوتريك.

وينجم مرض البلعة هذا عن الفيتوفتورا التي تشبه اليالمثيورا (جربي، ١٩٨٣). وعن طريق الصيانة الجيدة لمزرعة نخيل التمر يمكن تجنب الإصابة بذلك المرض. كذلك يمكن مكافحته في مراحله الأولى

بالرش بالمانيب، أو مخلوط بورديه بمعدل ٨ لتر / نخلة. وعادة ما لا تتأثر به فسائل الأشجار المصابة.

٢-٩ تعفن الثمار

يتراوح الضرر الناجم عن تعفن الثمار من عام لآخر، ويعتمد الأمر على الرطوبة والأمطار، وأيضا على توقيت كل منهما من مرحلة الخَلال حتى نضج الثمار (**الشكل ١٠٥**). وعلى الرغم من أن الخسائر تتراوح من دولة لأخرى، ومن صنف لآخر فإنها تقدر بسهولة فيما بين ١٠٪، و ٥٠٪ من المحصول (دارلي و يولبور، ١٩٨٥؛ كالكات، ١٩٥٩؛ جربي وآخرون ١٩٨٦). ويلخص **الجدول** (٦٧) الأضرار السائدة في البلدان المختلفة.

وأكثر أعراض فساد الثمار شيوعا هي العفن الذي يصيب نهاية الكاس، والذي ينجم عن الآسبرجيلاس نيجر، والتفسخ الجانبي الناجم عن الآلترناريا.

الجدول (٦٧)

تقديرات الخسائر الناجمة عن تعفن الثمار

الدولة	الولايات المتحدة الأمريكية	تونس	الجزائر	المغرب	فلسطين
قيمة الخسارة (٪)	١٠ – ٤٠	٥٠	٢٥	٤٠	٤٥
الصنف الأساسي	"مجهول" و"دقلة نور"	"دقلة نور"	"دقلة نور"	"مجهول"	"مجهول" و"برحي"
إجراءات المكافحة	التغطية بالورق/ التعفير بمبيدات الفطر	أغطية ورقية	–	–	–

المصدر: جربي، ١٩٨٣

ويمكن تسهيل تهوية وتجفيف التمور المبللة عن طريق خفض الرطوبة داخل العرجون باستخدام حلقات سلكية و/ أو نزع قليل من الشماريخ من مركز العرجون. كذلك يمكن توفير الحماية من الأمطار أو الندى باستخدام أغطية ورقية في بداية مرحلة الخَلال لتغطية العرجون. كذلك يمكن الحد من الضرر الناجم عن الفطر بتعفير العراجين خلال مرحلة الخَلال ب ٥٪ فربام، ٥٪ مالاشيون، ٥٠٪ كبريت، وناقل داخلي (٤٠٪). (جربي، ١٩٨٣).

٣- أمراض نخيل التمر البلازمية النباتية

٣-١ "الاصفرار القاتل"

دمر "الاصفرار القاتل" حوالي ٣٠٠,٠٠٠ نخلة في ميامي (ولاية فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية) في أقل من خمس سنوات (ماكوي، ١٩٧٦). وقبل ذلك كان هذا المرض قد دمر أكثر من ١٥,٠٠٠ نخلة في فلوريدا أيضا.

وقائمة أصناف النخيل التي تصاب بذلك المرض طويلة، وتضمن الفينكس داكتيليفيرا، والفينكس كانارينسيس هورت، والفينكس ريكليناتاجاك (توماس ١٩٧٤) ففي حالة نخيل جوز الهند تبدأ الأعراض بتساقط الثمار النامية، ويعقب ذلك تكون نورات جديدة وهذه تموت سريعا. ويعقب ظهور تلك الأعراض الأولى اصفرار سريع وعام يؤدي إلى موت النخلة (**الشكل ١٠٦**).

وبالنسبة لنخيل التمر يجف السعف ويتحول للون البني – الرمادي بدلا من أن يصبح أصفر اللون، ويحدث تعفن ناعم عن نقطة النمو، وهذا بدوره يحول المنطقة المرستيمية إلى كتلة من العفن الغروي، ويسقط التاج عن النخلة، ويصبح الجذع عاريا. والعامل المسبب لذلك المرض كائن دقيق يشبه الميكوبلازما، ويعتقد أنه ينتشر عن طريق النواقل المفصليات (الحشرات) التي تحملها الرياح. وتتضمن إجراءات الوقاية منه اجتثاث الأشجار المصابة بما فيها فسائلها، وتطبيق نظم الحجر الزراعي، واستخدام أصناف نخيل التمر التي تتحمله أو تقاومه، والعلاج بالمضادات الحيوية.

٣-٢ "الوَجَمْ"

لاحظ نيكسون (١٩٥٤) وجود ذلك المرض في منطقة الأحساء بالمملكة العربية السعودية. والوجم كلمة عربية تعني "فقير"، أو "عقيم"، أو "غير مثمر". ويسبب ذلك المرض تأخيرا في نمو البرعم الجانبي. وتظهر أعراض التورد على تاج السعف بأكمله الذي يتكون بعد الإصابة، ويصغر حجم السعف حديث التكوين ويظهر خط طولي أصفر باهت وضيق على الضلوع الوسطى (**الشكل ١٠٧**)، ويصبح السعف هزيلا ويقصر عمره. ويبدأ موت السعف من عند الطرف النهائي ويمتد في اتجاه القاعدة، وتنفتح الطلوع المصابة قبل اكتمال بزوغها، وتكون أصغر من حجمها الطبيعي. كذلك ينخفض عدد وحجم العراجين الناتجة عاما بعد آخر ثم تتوقف النخلة المصابة عن الإنتاج، وتموت.

ولقد أمكن الحصول على شرائط تكبير ايجابية من قوالب الحمض النووي (DNA) المنتزعة من أنسجة أشجار نخيل التمر المصابة وذلك باستخدام تفاعل بوليميريز المتسلسل (PCR). وتشكل اختبارات الحمض النووي تلك تأييدا أساسيا للافتراض الذي يذهب إلى أن السبب في مرض الوَجَمْ كائن دقيق شبيه بالميكوبلازما (جربي ١٩٩٩؛ اتصال شخصي).

٣-٣ مرض "السعف الهش"

لوحظ مرض "السعف الهش" لأول مرة في نفتا، بتوزور، ومزارع دجاش (تونس)، وفي ادرار، مازاب، وبيسكرا في الجزائر (جربي، ١٩٨٣). ويصيب ذلك المرض الأشجار البالغة وصغيرة العمر على السواء، وأول أعراضه ظهور شريط عريض هزيل على السعف الريشي، ويعقبه جفاف طرفي

السعفة (**الشكلان ١٠٨ و ١٠٩**). وبإصابة المزيد من السعف ينخفض المحصول، ويصبح التأخر في نمو البرعم الطرفي واضحا، كما يصبح السعف أقصر ويتباين حجمه.

ولا يزال العامل المسبب لذلك المرض مجهولا، حيث لم يتم عزل الفطر أو العامل المسبب حتى الآن. إلا أن البحوث التي جرت مؤخرا باستخدام تفاعل البوليميريز المتسلسل قد أوضحت أن العامل المسبب قد يكون كائنا دقيقا في شكل الميكروبلازما (جربي، ١٩٩٩؛ اتصال شخصي).

ولقد بين التحليل الكيماوي لسعف نخيل التمر، والتربة أن تركيزات المغذيات في الأنسجة كانت أعلى في سعف الأشجار غير السليمة، باستثناء المنجنيز الذي كان أدنى عشر مرات في الأشجار غير السليمة (جربي، ١٩٨٣). ويضاف إلى ذلك أن القدرة على التوصيل الكهربائي، وتركيزات الفسفور بالتربة التي تنمو عليها الأشجار المصابة أعلى من تلك التي بها أشجار سليمة. وتوحي تلك النتائج بأن بالمناطق المصابة بالمرض تراكم للمغذيات والأملاح من جراء الري، مما يؤدي إلى زيادة القدرة على التوصيل الكهربائي. وهكذا فربما تسبب الأس (الرقم) الهيدروجيني، وارتفاع القدرة على التوصيل الكهربائي في نقص واضح في المنجنيز بالتربة.

ويبدو أن إجراءات الحجر الزراعي هي السبيل الوحيد للحد من انتشار ذلك المرض. وحيث إنه قد ثبت أن ثمة عجز في المنجنيز في الأشجار غير السليمة فإنه يمكن تزويدها به عن طريق الرش أو الحقن. ولقد وجد جربي (١٩٨٣) تباينا في حساسية نخيل التمر من الأصناف التي تزرع في تونس لذلك المرض، وإن تعرضت جميعها للقدر ذاته من هجومه.

٤- أمراض لنخيل التمر مجهولة السبب

٤-١ "الرأس المنحنية"

الرأس المنحنية من الأمراض الصغرى التي لوحظت في الجزائر، ومصر، وموريتانيا، وتونس (مونيه، ١٩٥٥)، وهو عبارة عن اتخاذ العنقود المركزي للسويقة (عنق السعفة) شكل حزمة منتصبة ذات طرف علوي منحني، ويترتب على ذلك انحناء الجذع، وربما ينكسر كذلك.

وعموما فإن الفطرين الذين يعزلان عادة من نخيل التمر المتدهور هما: تايلافيبوسيس بارادوكسا، و بوتريوديبلوديا ثيوبروماباث (براون ولافيل، ١٩٦٥). ويلاحظ أن الصيانة الجيدة، والإجراءات الصحية السليمة في مزارع نخيل التمر هي العامل الأساسي في مكافحة ذلك المرض، وينبغي جمع الأجزاء المصابة وحرقها وذلك للحد من انتشاره.

٤-٢ "العظمة الجافة"

كان فوست وكلوتز (١٩٣٢) أول من لاحظ وجود ذلك المرض في الولايات المتحدة، وبعدها رُصدت حالات أخرى في مصر، والجزائر، وتونس (جربي، ١٩٨٣). ووفقا لما ذكره جربي فإن هذا المرض عبارة عن بقع ضاربة للبياض وغير منتظمة، وشرائط على السعف والضلوع الوسطى، وسرعان ما يحيط بها هوامش بنية ضاربة للأحمر. والاسم "العظمة الجافة" مستمد من جفاف سطح السويقة (عنق السعفة) التي يصبح لونها أبيضا ويتسم بالصلابة والنعومة. وتظهر لطع تتراوح بين سنتيمتر واحد وعدة سنتيمترات على الأدمة الخارجية فقط، كما تظهر طبقة خفيفة على النسيج السفلي (التحتي). ووفقا لما ذكره فوست و كلوتز (١٩٣٢) فإن البكتريا صنف يرتبط عامة بتلك اللطع، كما أن أصنافا معينة من نخيل التمر أكثر تعرضا لذلك المرض من غيرها.

٤-٣ مرض "فارون"

أفاد لافيل و ساش (١٩٦٧) بوجود مرض غير معروف السبب في موريتانيا، وتتمثل أعراضه في شكل مظلي ينتج عن السعف القديم ومتوسط المستوى، بينما يظهر على السعف الجديد محور نورة قصير مصحوب بترتيب غير منتظم للسعف الريشي والأشواك. ويظل السعف أخضرا خلال المراحل الأولى من الإصابة بذلك المرض، ثم يتدهور ويتحول إلى اللون الأصفر، ويتخذ البرعم الطرفي شكلا مخروطيا ويصبح نموه معوقا. ويصاحب تلك الأعراض كلها إجهاض البرعم المحوري، الأمر الذي يعوق الازهرار لموسم أو اثنين قبل ظهور الأعراض على السعف. ومتوسط دورة ذلك المرض من عامين لأربعة أعوام من ظهور الأعراض حتى موت النخلة. ووفقا لما ذكره جربي (١٩٨٣) فإنه لم يلاحظ قدرة على مقاومة ذلك المرض في أي صنف من أصناف نخيل التمر.

٤-٤ مرض "الريزوسيس"

ويسمى أيضا مرض "التدهور السريع"، وهو وإن كان من الأمراض الصغرى إلا أنه مهلك، وسببه غير معروف. وأول أعراضه تساقط الثمار قبل الأوان. وإذا حدثت الإصابة بعد وقت من نضج الثمار فإنها تذبل وهي لا تزال على العرجون. كذلك يظهر تشوه لوني بني ضارب للاحمرار على قمة السعف الذي سرعان ما يموت. كذلك تموت الفسائل من جراء إصابة الشجرة الأم بذلك المرض، وبهذا يكون مرضا يحد من نفسه. ووفقا لما ذكره جربي (١٩٨٣) لم يتم التعرف على أصناف قادرة على مقاومة ذلك المرض.

٥- الاضطرابات الفسيولوجية في نخيل التمر

٥-١ "اسوداد الذنب"

يشير مرض "اسوداد الذنب" إلى ذبول طرف الثمرة وتحولها إلى اللون الداكن. وفيما يبدو فإن الصنفين "دقلة نور"، و"حياني" هما الأكثر عرضةً لهذا الاضطراب الفسيولوجي (فوسيت و كلوتز، ١٩٣٢). وينجم "اسوداد الذنب" عن تشقق شديد في الأدمة، خاصة في شكل تشققات صغيرة وكثيرة ومستعرضة، أو تقصف في الطرف القلمي للثمرة. ويتناسب الذبول والسواد طرديا مع عدد التشققات، ويرتبطان عموما بالجو الرطب في مرحلة الخَلال. فإذا علمنا أن التشقق يحدث بفعل الرطوبة العالية وهطول الأمطار فإنه من البديهي العمل على تجنب العوامل التي تزيد من الرطوبة، مثل الرطوبة الشديدة بالتربة، والمحاصلة، ووجود أعشاب وحشائش كثيرة، خاصة في مرحلة تكوين الثمار، وهي أكثر المراحل التي يتعرض فيها النخيل للإصابة بذلك المرض. ووفقا لما ذكره نيكسون (١٩٣٢) فإن تكييس الثمار في ورق لف بني يساعد في منع تشقق التمور من جراء مرض "اسوداد الذنب". كذلك فإن التخفيف الجائر يزيد من حدوث التشقق، وتطور مرض "اسوداد الذنب" لاحقا.

٥-٢ "القطع المستعرض"

القطع المستعرض اضطراب فسيولوجي يحدث في العراجين والسعف، وقد اكتشف في الولايات المتحدة، وباكستان، وبعض دول الشرق الأوسط المنتجة للتمور مثل إسرائيل، والعراق (بليس، ١٩٣٧ ؛ جربي، ١٩٨٠). ففي الولايات المتحدة تعرض أكثر من ألف عرجون للتلف في مزرعة واحدة في عام ١٩٣٤، وبذلك ضاع حوالي ربع المحصول.

والقطع المستعرض (أو القطع على شكل v) عبارة عن قطوعات نظيفة في أنسجة قواعد العراجين ، وعلى السعف (**الشكلان ١١٠ – أ، و ١١٠ – ب**)، ويتألف من سِنٍّ خفيف وعميق يشبه القطع الذي يحدثه السكين، ويترتب عليه ذبول التمور التي تحملها العراجين المتوازية مع القطع، ولا تنضج بشكل طبيعي. وتنشأ القطوع المستعرضة عن عيب تشريحي في العراجين والسعف عبارة عن فجوات داخلية عقيمة تؤدي إلي قطوع ميكانيكية خلال فترة إستطالة العراجين والسعف. وتوجد القطوع المستعرضة تلك عادة في أصناف نخيل التمر التي لها قواعد سعف مزدحمة، وتزداد الإصابة بتقدم النخلة في العمر. وأكثر الأصناف تعرضا للإصابة به "ساير"، و"خضراوي"، ولهذا فقد أحجمت بعض الدول عن الإكثار من هذين الصنفين (كاربنتر، ١٩٧٥). ويمكن تجنب الخسائر في المحصول بإستخدام الأصناف غير المعرضة للإصابة بذلك الاضطراب، أو بتقليل عدد العراجين في الأصناف المعرضة للإصابة به.

٥-٣ "الأنف الأبيض"

يشيع الاضطراب المعروف بالأنف الأبيض في العراق، وليبيا، والمغرب (حسين، ١٩٧٤؛ و جربي ١٩٨٣)، وينجم عن الرياح الجافة الممتدة لفترات طويلة في بداية مرحلة الرطب حيث تؤدي إلى النضج السريع للثمار وجفافها، وينتج عن ذلك جفاف طرف كأس الثمار وتحولها إلى لون ضارب للأبيض، ثم تشتد الثمار جفافا وصلابة، ويزداد محتواها من السكر. وقد يصحح التجفيف الأحوال بالنسبة للتمور التي تم جنيها.

٥-٤ "اضطراب برحي"

"اضطراب برحي" عبارة عن انحناء غير معتاد في تاج الصنف "برحي"، وكان أول من لاحظه في الولايات المتحدة دارلى وآخرون (١٩٦٠). ثم لاحظه لاحقا في البصرة (العراق) حسين (١٩٧٤). كذلك فقد وجده زايد في مستعمرة يوتفاتا في إسرائيل (١٩٩٦). وتميل الأشجار المصابة في إتجاه الجنوب غالبا، وأحيانا في اتجاه الجنوب الغربي. وتشتد تلك الظاهرة في مستعمرة كينريث في إسرائيل، ويصل الانحناء حتى زاوية ٩٠ درجة. وفي إسرائيل يحدث ذلك الاضطراب أيضا في الصنـــف "دايري"، كما تشير بعض المراجع إلى تعرض الصنفين جهلة، و"أجويليد" للإصابة به (جربي، ١٩٨٣). وحيث أن سبب ذلك المرض غير معروف حتى الآن، فإنه ليس ثمة إجراءات محددة لمكافحته. ومع ذلك يقوم المزارعون في مستعمرة يوتفاتا في إسرائيل بتصحيح الأوضاع بتثبيت قضيب حديدي ثقيل علي الجانب المقابل للإنحناء (**الشكل ١١١**)، ويتم ربط العراجين من الجانب الآخر إلى ذلك القضيب من أجل تحريك الثقل الفعلي إلي الجانب المائل. ويبدو أن الميل يستقيم خلال فترة من عامين إلى ثلاثة. كذلك يوصى بالتعامل السليم مع العراجين كوسيلة لتصحيح ذلك الوضع الشاذ (يوست، ١٩٦٨).

٥-٥ احتراق الأنسجة

احتراق الأنسجة من الاضطرابات الصغرى في نخيل التمر، وسببه غير معلوم، ويوجد في الولايات المتحدة الأمريكية (جربي، ١٩٨٣). وأعراضه سواد واضح، وهبوط منطقة ذات حدود واضحة. وعادة ما يظهر ذلك المرض على طرف الثمرة، أو أجنابها، ويكون للأنسجة المصابة طعما مرا. ويوحي ظهور ذلك الاضطراب بالتعرض لدرجات حرارة مرتفعة، لكن السبب الفعلي للمرض غير معروف حتى الآن (نيكسون، ١٩٥١).

٥-٦ الفسيلة الشاذة

الفسيلة الشاذة عبارة عن نمو مشوه للبراعم الخضرية لنخيل التمر، خاصة السعف النامي (**الشكلان ١١١- أ و ١١٢- ب**). ولقد أوضح محمد و الحيدرى (١٩٦٥) أن تلك الحالة تنشأ عن إصابة برعم

النخلة بالسوس (ماكيلا فينسيس ك)، وقد تنشأ أيضا بسبب إنخفاض مستوى النمو الناجم عن الاختلال في منظمات النمو.

٥-٧ جفاف أطراف السعف

وهذا ليس بمرض، وإنما مجرد رد فعل فسيولوجي لنقل وإعادة غرس الأشجار البالغة (تعرض جذورها لبعض الإصابات)، وتتعافى تلك الأشجار خلال فترة من عامين إلى ثلاثة، وتتلاشى الأعراض (**الشكل ١١٣**).

٥-٨ الإصابات الناجمة عن التسميد

وكما يتضح من **الشكل (٦٣)** فإن هذا النوع من الإصابات يقتصر على الشتلات التي تم استنباطها بأسلوب زراعة الأنسجة (خلال العامين الأولين من غرسها في الحقول)، وأيضا عند إضافة الأسمدة (النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم) قريبا جدا من عنق (شبه ساق) النخلة. والأسمدة وطبيعتها ليسا السبب، وإنما مدى قربها من عنق النخلة هو السبب. وإذ كان التلف شديدا فقد يؤدي إلى موت النخلة صغيرة العمر.

٥-٩ التلف الناجم عن الصقيع

وكما أشرنا في الفصل الرابع فإن نخيل التمر يقاوم التباينات الكبيرة في درجات الحرارة (-٥ حتى٥٠ مئوية)، ويكون نموه مثاليا عند درجة حرارة ٣٢-٣٨ مئوية، ويتوقف الاخضرار عند درجة حوالي٧ مئوية. ويقل تحت درجة حرارة أعلى من ٤٠ مئوية، ويتوقف تماما عند درجة حرارة ٤٥ مئوية. وعندما تهبط درجة الحرارة إلى أدنى من الصفر (المئوي) تحدث اضطرا بات أيضية خطيرة يصاحبها بعض الضرر بسعف النخيل، حيث يجف جزئيا أو كليا، ويتجمد ماء البروتوبلازما (المحتوى الخلوي الحي) لدى خروجه من الخلايا. وعندما يذوب الصقيع يغزو الماء الفراغات بين الخلايا ومن ثم يتحول السعف المصاب إلى اللون البني، ويجف. وتعتمد شدة التلف على كثافة ومدة الصقيع على النحو التالي:

- عند درجة حرارة -٦ مئوية يصفر السعف ويجف تماما.
- عند درجة حرارة -١٢ مئوية يجف سعف التاج الخارجي.
- ابتداء من درجة حرارة -١٥ مئوية يتجمد سعف التاج الأوسط، وإذا طالت مدة البرودة الشديدة يصل التجمد إلى التاج الأوسط نفسه ويجف كافة السعف وتبدو النخلة كما لو كانت قد احترقت تماما.

ويسمح الاستقرار النسبي في درجة حرارة البراعم الطرفي والجذع للنبات بمقاومة الصقيع شتاء، والحرارة الشديدة صيفا. ويلاحظ أن البرعم الطرفي محمي بواسطة الليف وقواعد السعف، ومن ثم فإن درجة الحرارة الداخلية للجذع والبرعم الطرفي لا تتغير (بدرجة أقل من الأجزاء المعرضة للجو)، ويصل الفرق إلى حوالي ١٤ درجة مئوية أقل صيفاً، و١٢ درجة مئوية أكثر شتاءً. ولا ترتبط الأضرار التي تلحق بنخيل التمر من جراء الصقيع ارتباطا مباشرا بالخسارة في الثمار وهي على الأشجار، وإنما ترتبط بتجمد السعف وخسارته، ومن ثم لا تستطيع النخلة المحافظة على الثمار، ولا على إنضاجها في العام التالي. ولقد سجل ضرر بالغ ناجم عن الصقيع في مزارع نخيل التمر في المغرب (جوير، ١٩٥٢؛ تنغير، وتنجداد، ١٩٦٥)، وفي الولايات المتحدة الأمريكية (في أعوام ١٨٧٣ ، ١٩٤٠، ١٩٥٠) حيث وصلت درجة الحرارة إلى حوالي -١٥ مئوية، وتسبب الصقيع في جفاف تام للسعف. وفي المغرب فقد الكثير من نخيل التمر، أو أصيب بأضرار بالغة فيما يشبه الكارثة للسكان المحليين. ومع ذلك بدأت البراعم الطرفية في النمو مرة أخرى في الربيع على الرغم من تأثرها الشديد، وتحقق إزهرار جيد (جربي، ١٩٨٣).

وأهم ما يتوفر للمزارعين من إجراءات عملية للوقاية فتح مصادر المياه، وتبليل المزرعة عندما تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض إلى المستوى الكافي (-٥ درجة مئوية وأدنى). فمزرعة نخيل التمر التي رويت لتوها، أو التي يجرى ريها عند هبوط درجة الحرارة تخزن قدرا من الحرارة يوفر الحماية. وتتوفر البيانات التالية حول أصناف نخيل التمر الرئيسية التي تتأثر بالبرودة:

أصناف مقاومة للبرودة: "زهدي"

أصناف معرضة للضرر بدرجة متوسطة: "نبت حمودة"، "بنت كبالا"، "بسير حلو"، "حياني"، "إيتيما"، "جوز"، "خستاوي"، "ميش دجلة"، "ساير"، "تادالا"، "تازيزوت"، "ثوري".

أصناف معرضه للضرر: عماري، عمري، ارشيتي، برحي، بيض حمام، "داير"، "دقلة نور"، "حُرَّة"، "خضراوي"، "مكتوم"، "مجهول"، "مناخر"، "سعيدي".

أصناف عالية التعرض للضرر: "برين"، "فُرْس"، "حلاوي"، "هلالي"، "كوش زبده"، "غَارس".

٥-١٠ نقص الماء أو زيادته

يتأثر نمو نخيل التمر بشدة بالتباين في مدى توفر الماء، ومحتوى التربة من الماء، إذ قد يترتب على ذلك التباين تناقص المحصول، أو الفشل التام في إنتاج الثمار.

ولتعويض الماء المفقود عن طريق النتح المصحوب بالبخر تحتاج النخلة لكمية من الماء تتراوح بين ١,٥٠٠ و٢,٨٠٠ مم / سنة. فالإجهاد المائي المطول يؤخر من النمو بشكل ملحوظ، كما يقلل المحصول، وإذا تواصل الجفاف لمدة سنوات فقد تجف النخلة، ومن ثم تموت.

ومن ناحية أخرى فإنه إذا ارتفع سطح المياه الأرضية، وكان الصرف غير كافٍ و / أو كان الرشح أو انتقال الأملاح القابلة للذوبان غير مكتمل فإن ارتفاع معدلات البخر يزيد من تركيز الأملاح في التربة وفي المياه السطحية. ومع ذلك فإن ثمة حدود لتحمل نخيل التمر للملوحة، فهو يتوقف عن النمو إذا زادت نسبة الأملاح القابلة للذوبان في التربة عن ٦٪. وكما أوضحنا في الفصل الرابع، فإن العلاقة بين الأملاح والنمو والمحصول تتضح فيما يلي:

- لا يتأثر المحصول عند الري بمياه تصل ملوحتها إلى ٣,٥ ملليموه / سم (أي ٢,٢٤٠ جزء في المليون) بفرض وجود ٧٪ نسبة رشح.
- ينخفض الإنتاج بنسبة ١٠٪ عند الري بمياه تصل ملوحتها إلى ٥,٣ ميلليموه / سم ورشح بنسبة ١١٪.
- ينخفض الإنتاج إلى حوالي ٥٠٪ عند الري بمياه تصل ملوحتها إلى ١٠ ملليموه / سم (أي ٦,٤٠٠ جزء في المليون) ونسبة رشح ٢١٪.

ويتعين ضبط توقيت الرشح في كل حالة على حدة، وفقا لكميات التربة والماء، وظروف وأحوال الصرف، وخصائص هطول الأمطار. وعلى الرغم من أن نخيل التمر يقاوم الغمر بالماء فإن النمو السليم يحتاج لتربة جيدة الصرف. ومن الواضح أنه يتعين أن يتم الري جنبا إلى جنب مع الصرف. وقد تقع خسائر فادحة (وبعضها لا يمكن تداركه لاحقا) في المزارع المهملة (**الشكل ١١٤**). وفي تلك الحالة تظهر علامات التدهور على الأشجار من جراء غزو الطفيليات، والرمامات مما قد يؤدي إلى موتها (جربي، ١٩٨٣).

٦- الآفات الكبرى في نخيل التمر

يتعرض نخيل التمر وثماره لغزوات الكثير من الآفات السائدة فى بيئة الواحات. ويترتب على تلك الآفات أضرار بالغة ينجم عنها خسائر اقتصادية فادحة.

٦-١ الحراشف البيضاء

الحراشف البيضاء آفة تنتج عن البارلاتوريا بلانشاردي تاج، وهي منتشرة في غالبية مناطق زراعة نخيل التمر في العالم باستثناء الولايات المتحدة الأمريكية التي تمكنت من القضاء عليها في عام ١٩٣٦ ، وبعض دول النصف الجنوبي للكرة الأرضية (ناميبيا، وجنوب إفريقيا).

والحراشف البيضاء آفة على درجة كبيرة من الخطورة في الجزائر، والكويت، وليبيا، وموريتانيا، والمغرب، وتونس. وفي العراق، وعُمان، والمملكة العربية السعودية، والسودان تعتبر آفة متوسطة الخطورة، بينما في مصر، والأردن، والإمارات العربية المتحدة، واليمن تعتبر آفة صغرى.

وتشتد خطورة الحراشف البيضاء في حالة نخيل التمر صغير العمر (٢-٨ سنوات)، لكن حتى في حالة الإصابة الشديدة لا تموت النخلة، ولا فسائلها. فحوريات تلك الحشرة، والحشرة البالغة تمتص العصارة من الوريقات، والضلوع الوسطي، والثمار. وتحت كل حشرة تظهر منطقة مشوهة اللون على الوريقات، ومع اشتداد الإصابة تتحول الوريقات إلى اللون الأصفر، ويكون ذلك أحد أسباب الموت المبكر للسعف (**الأشكال ١١٥ و ١١٦ و ١١٧**). ويترتب على ذلك توقف عمليات التنفس والتمثيل الضوئي تقريبا، مما يؤدي إلى الموت المبكر للوريقة المصابة. ويظهر التلف واضحا على الثمار التى تفقد صلاحيتها للتسويق. ويلخص **الشكل** (١١٨) دورة حياة تلك الحشرة. ويتراوح عدد الأجيال التي تنمو في عام واحد بين ثلاثة وأربعة أجيال، ويعتمد الأمر على درجة الحرارة.

والأعداء الطبيعيون للحراشف البيضاء هي: هيميساركوبيتيس مالاس، وكريزوبرلا فالجاريس، وكارديناستيثوس مازارينوس، وكوسينيلادا (٢٩ نوعا)، ونيتوديوليدا (خمسة أصناف)، ومايكيتادا (صنف واحد)، وآفيتس ميتيلاسبيدس، وسايبوسيغالوس نيجريسيبس، وسايبوستولاتس (الصنف إرانيوسيس، تشيلوكوروس (فاو، ١٩٩٥). (**الشكل ١١٩**). وبالتقليم، وبفعل الأعداء الطبيعيين تبقى تجمعات تلك الآفة في الحدود التي يمكن تحملها. وفي حقبة السبعينات من القرن العشرين استخدمت الكوكينلليد شيلوكوروس بيبوستولا اتاوس في موريتانيا والمغرب، ولكن فشلت الجهود لتحقيق استدامتها، ومن ثم توقفت. وفي الثمانينيات جرت محاولات لاستخدامها في شمال السودان ولكنها لم تُجْدِ كذلك. وفي عام ١٩٩٣ أطلقت في عُمان ولكن لم ترد أي معلومات عن ثباتها هناك. ويجرى في تونس حاليا دراسة لإمكانية استخدام الكوكينيللدات. كذلك تجرب بعض الدول المكافحة الكيمياوية لتلك الحشرة، خاصة في المزارع حديثة الإنشاء، كما تستخدم الزيوت المعدنية (جربي، ١٩٩٤).

٦-٢ الحراشف الحمراء

الحراشف الحمراء (فينيكوكوكوس مارلاتي) آفة تقتصر على النخيل، خاصة نخيل التمر حيث تقوم أصناف النخيل الأخرى بدور العائل (مثل الدوبالم، ونخل جزر الكناري، ونخل المراوح في كاليفورنيا). وغالبا ما توجد تلك الآفة حيثما وجد نخيل التمر، وإن كانت لا تمثل تهديدا خطيرا له (دوسون، ١٩٨٢). وعموما فإن ما تسببه من تلف أقل من ذلك الذي ينجم عن حراشف البارلاتوريا.

فعادة ما يشاهَد على سعف نخيل التمر حراشف صغيرة رقيقة ذات لون ضارب للرمادي، ويكون اللون داكنا عند المركز (**الشكلان ١٢٠- أ، و ١٢٠- ب**). وتكون البقعة الداكنة بيضاوية الشكل، وهى جسم الحشرة. ونادرا ما تكون الحشرة الواحدة أكبر من رأس الدبوس الصغير، ويميل شكلها إلى المستدير، ولونها من القرنفلي الداكن إلى الأحمر، وهي مغطاة جزئيا أو كليا بإفراز شمعي يشكل كتلة قطنية (نيكسون و كاربنتر، ١٩٧٨).

وكافة الأجزاء المعرضة (المكشوفة) من النخلة عُرْضَةً لهجوم تلك الحشرة، ويمكن أن تؤدي الإصابات الشديدة إلى تغطية سطح السعفة بأكمله بتلك الحرافش، الأمر الذي يؤثر في وظائف الأيض. وقد تتلف السعف المصابة والأنسجة التي تحتها مباشرة حتى عمق عدة ملليمترات، مما يؤدي في النهاية إلى موت السعف، خاصة في حالة الإصابة الشديدة.

وعادة ما تبتعد الحراشف الحمراء تلك عن الضوء، وتوجد مكدسة على الأنسجة البيضاء على قواعد السعف والعراجين حيث تستفيد من الألياف وغيرها من قواعد السعف لتوفير الحماية لنفسها. وقد توجد الحشرة أيضا على الجذور تحت الأرض. وعموما فهي حشرة لا يسهل ملاحظتها على عكس سائر الحراشف الأخرى، نظراً لميلها الطبيعي للاختفاء، ومن ثم فهي لا تكتشف إلا عند قطع قاعدة السعفة الخضراء. ولقد طرح ستكني وآخرون (١٩٥٠) دراسة شاملة لبيولوجية تلك الحشرة.

وتقضي الحشرة دورة حياتها داخل غطاء واق عبارة عن شمع تقوم بإفرازه، وتضع الأنثى عددا لا حصر له من البيض تحت ذلك الغطاء، وما أن يفقس البيض حتى تزحف الحوريات للخارج وتتحرك بحرية، وتتغذى على مواضع مختلفة. وما أن تختار الحورية موقعا ملائما على النخلة العائل حتى تغرس أجزاء فمها التي تشبه الإبر حتى تتمكن من امتصاص العصارات. وما أن تبدأ في تغذية نفسها فيها حتى تفرز طبقات من الشمع لتحيط به نفسها، كما تبدأ الحشرات البالغة في الانسلاخ، وبعد ذلك تتوقف الذكور عن التغذية، وتُزاوِج الإناث ومن ثم تموت. وما أن تخصب الإناث حتى يزداد حجمها سريعا، وتضع البيض ثم تموت داخل الحرشفة.

وتنشط تلك الآفة خلال شهور الصيف، وتدخل في بيات شتوي في أوائل الشتاء، وتستغرق دورة حياتها الكاملة خمسة وخمسين يوما خلال الصيف، ومائه وثمانية وخمسين يوما خلال الشتاء، وبهذا يمكن ظهور من ثلاثة إلى خمسة أجيال في السنة الواحدة. وتجدر الإشارة إلى أن تلك الآفة تسبب ضررا بالغا للنباتات التي تنمو في ظروف مواتية، كما أن المناطق ذات المناخ الأكثر اعتدالا، أو الأكثر رطوبة قد تتعرض لهجوم شديد من جانب تلك الآفة.

وعلى الرغم من أن تلك الآفة تعتبر من الآفات الصغرى ضئيلة الأثر الاقتصادي، فإنه يتعين، كإجراء أولي، قطع كافة السعف المصاب وحرقه حتى لا تنتشر. كذلك يتعين رش الأشجار المصابة وقممها النامية (بما في ذلك تلك المستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة والتي لا تزال في مرحلة التقوية) بالمالاثيون ٣٧٠ – ٤٥٠ جرام، أو الباراثيون ١٢٠ جرام (a.m.) مذابة في ٤٥٠ لتر من الماء.

وحيث أن هذه الآفة حشرة ممتصة فإنه يوصى باستخدام المبيدات الفائقة أو الدايمنثوت عندما تكون الحشرة في حالة الحركة (جربي، ١٩٩٤). كذلك يمكن إخضاع الفسائل المصابة لدرجة حرارة بين ٥٠ و٦٥ مئوية في غرفة جيدة العزل. كذلك فإن المفترسات بشكل عام (مثل الفاروسيمنوس آنكوراجو (الفيرمير) تقوم بدور نشط في هذا الصدد.

٦-٣ بوفروة

بوفروة (ويعرف أيضا باسم غُبَار، أو سوسة نخيل التمر في العالم القديم) آفة تنتج عن أوليجونيشوس آفرازياتيكوس ماك جريجور، اوليجونيشوس برانتسيس بانكس. وتوجد في كافة مناطق زراعة نخيل التمر، ويشتد ضررها في المزارع المهملة.

فبعد تمام عقد الثمار (مرحلة الحابوك) تضع تلك السوسة بيضها ثم يخرج منه يرقات تتغذى على الثمار، ثم سرعان ما تغطيها بشبكة دقيقة تجعل حبيبات الرمل ملتصقة بها. وتتراوح دورة تلك الآفة بين عشرة، وخمسة عشر يوما، ويعتمد الأمر على درجة الحرارة. وسرعان ما يتضاعف عدد السوس، الأمر الذي يؤدي إلى تساقط الثمار، وتفقد الثمار البالغة المصابة قيمتها الاقتصادية (**الشكلان ١٢١ و ١٢٢**).

ولقد بينت التحاليل الكيمائية للتمور البالغة تماما والمصابة بتلك الآفة أن محتواها من المواد القابلة للذوبان في الماء (مثل السكر)، أقل من نظيره في التمور السليمة. (حسين، ١٩٧٤). ولقد لوحظ أنه في مناخ كالذي يسود في العراق يكون لتلك السوسة ستة أجيال متداخلة خلال موسم الإثمار بالنسبة لنخيل التمر (حسين، ١٩٧٤). وتصل تجمعات السوس على التمور أوجها حوالي منتصف يوليه، وتظهر أول ما تظهر على الثمار غير البالغة خلال الأسبوع الأول منه. وعلى الرغم من تواجد السوس على كافة أجزاء التمرة فإن غالبيته يتجمع حول منطقة الكأس، حيث يوضع غالبية البيض. كذلك يوجد السوس والبيض على العراجين . وينتقل السوس إلى تاج النخلة خلال الأسبوع الأخير من أغسطس. ولقد أوضح حسين (١٩٧٤) أن الألياف وقواعد السعف المأخوذة من الأشجار المصابة خلال شهور الشتاء تحمل سوسا بالغا وحوريات. ولا يبيت السوس بياتا شتويا على الوريقات، ولا على النباتات الناشئة عن غرس النوى أو الفسائل، ولا على الكثير من أصناف النبات الأخرى بالمزرعة.

ومن وسائل المقاومة الفعالة لذلك السوس تعفير العراجين بالكبريت مبكرا في يوليه بمعدل ١٠٠ – ٢٥٠ جرام لكل نخلة (جربي، ١٩٩٤). ويلاحظ أن للصنف العراقي "ساير" قدرة نسبية على مقاومته.

٦-٤ يمثَّة كاروب

تنجم آفة يمثه كاروب عن الاكتومايلويس سيراتونيا زيلار، وتوجد في كافة مناطق زراعة نخيل التمر. وتهاجم يرقات الكاروب التمور في كل من المزارع، ومصانع تعبئة التمور، والمخازن. وتضع الحشرة بيضها على التمور، ويبدأ الفقس بعد ذلك بأربعة أيام. وتمتد حياة اليرقة إلى نحو ثلاثة أسابيع في الشهور الدافئة، وثمانية في الشهور الأكثر برودة. أما فترة حياة العذراء فهي حوالي خمسة أيام.

وبالنظر إلى دورة حياة تلك العُتَّة فإنه يتعين حماية العراجين ، وتنظيف المزرعة، وإزالة التمور التي تساقطت بفعل الرياح، وتبخير التمور المحصودة والمخزونة. كذلك فإن استخدام مصائد الفرمون يساعد ليس في الكشف عن ظهور العتة فحسب، بل في تقدير مدى انتشارها كذلك. ويمكن خفض معدل الإصابة برش التمور المصابة بالباسيلوس ثورنجنسيس (جربي، ١٩٩٤).

٦-٥ الخنفساء ذات القرن

الحشرة البالغة من الخنفساء ذات القرن حشرة ممتلئة طولها حوالي خمسة سنتيمترات، ولونها أسود لامع، وبطنها مائل للإحمرار مغطى بشعر قصير ناعم، وعلى ظنبوباتها (أرجلها الكبرى) أشواك. ولقد استمدت تلك الحشرة اسمها من وحيد القرن (الكركدن) نظرا لوجود تكوين يشبه القرن على رأسها، وهو أكبر كثيرا في حالة الذكور (**الشكل ١٢٣**).

وتتغذى ذكور تلك الحشرة على السعف الأخضر، والنورات، والعراجين (**الأشكال ١٢٤- أو ١٢٤- ب، ١٢٤- ج**)، بينما تتغذى اليرقات على الروث المتحلل، والمواد النباتية المتحللة مثل جذوع وبقايا أشجار النخيل. وتهاجم تلك الآفة أيضا نخيل جوز الهند وغيره من أصناف النخيل. وخلال شهر من ظهور الإناث تبدأ في وضع البيض، وتضع الأنثى البيض (ولونه بني ضارب للأبيض) في كومة من الروث أو المادة النباتية المتحللة. وخلال عشرة أيام إلى اثني عشر يوما يفقس البيض، وتخرج منه يرقات ذات لون ضارب للأصفر الشاحب، وجسم طري. ويكتمل نمو اليرقات خلال ٤-٥ شهور، ثم تدخل في بيات شتوي لمدة ٦-٧ شهور أخرى ثم تتحول إلى عذاري. واليرقة كاملة النمو مخلوق ملتحم طوله حوالي سبعة سنتيمترات، ورأس ذو لون يميل لونه للبني، ومظهرها أبيض قذر. وتستكمل اليرقات نموها في أكوام الروث وغيره من المواد المتحللة داخل كيس بيضاوي الشكل من التربة أو

المواد المفرزة، وتخرج العذاري البالغة من تلك الأكياس خلال ٣-٤ أسابيع، وتطير إلى أشجار النخيل القريبة وتبدأ التغذية عليها، مما يلحق بها بعض الضرر. ولتلك الحشرة دورة حياة واحدة في السنة.

وعلى عكس الآفات الأخرى فإن الخنافس البالغة فقط هي التي تسبب الضرر لنخيل التمر. ولقد تبين أنها تلحق ضررا أكبر بالأشجار صغيرة العمر، حيث تختفي طوال النهار، وتنشط ليلا وتحوم حول الأشجار وتصل إلى قممها، وتحُفر حُفراً عميقة بالقرب من قاعدة السعفة النامية الوسطى، وتدخل إلى الساق حيث تتغذى على الأنسجة الرقيقة للسعفة النامية الوسطى وتواصل زحفها فيها، وينجم عن ذلك توقف نموها، وفي النهاية تموت النخلة. كذلك تسبب تلك الخنفساء ضررا عندما تثقب السعف الطري وتمضغ الأنسجة ثم تلفظها كتلة طبيعية جافة (**الشكل ١٢٥**)، ومن ثم فقد ينكسر السعف، وإذا ثقبت نقطة النمو تموت النخلة. ويتعاظم الضرر خلال موسم الأمطار.

لذا كله ينبغي إبادة الخنافس البالغة بجذبها إلى مصايد المصابيح الضوئية الزئبقية على فترات منتظمة في المزارع المصابة. وتقوم فكرة المصائد الضوئية تلك على حقيقة أن بعض الحشرات ينشط ليلا وينجذب للضوء. وهذه وسيلة للمكافحة الميكانيكية وقد دخلت في إطار نظام المكافحة المتكاملة للآفات. وتختلف درجة انجذاب الحشرات باختلاف صنف المصايد، وطبيعتها، وقوة الضوء. ولقد تبين أن ضوء المصابيح الزئبقية أفضل ما يجذب الحشرات. ومزايا استخدام المصائد الضوئية هي:

- الحصول على معلومات من عدد ما يتم اصطياده من حشرات، والتعرف على أنواعها
- التنبؤ بموجات غزو الحشرات – الآفات
- استخدامها كوسيلة مكافحة ميكانيكية، فهي تقلل من عدد الحشرات، ومن ثم تقلل من الخسائر في الإنتاج.

٦-٦ سوسة النخيل الحمراء، وسوسة النخيل الإفريقية

الاسم العلمي لسوسة النخيل الحمراء هو "رينكوفوروس فريوجيناس اوليف"، وتسمى أيضا سوسة النخيل الهنديـــة، وهى آفـــة معروفة تماما في الشرق الأوسط، وتسبب تلفا كبيرا لنخيل التمر (**الجدول ٦٨**). وقد لوحظت سوسة النخيل الحمراء أول ما لوحظت في شبة الجزيرة العربية في منتصف الثمانينيات من القرن العشرين، وفي مصر عام ١٩٩٢ (**الشكل ١٢٧**). وقد لوحظت في دولة الإمارات العربية المتحدة في إمارة رأس الخيمة عام ١٩٨٥. وتشير التقديرات إلى أن حوالي ٥-٦٪ من نخيل التمر في منطقة الشرق الأوسط مصاب بسوسة النخيل الحمراء تلك، وأن معدل الإصابة السنوي بها حوالي ١,٩ (**الجدول ٦٩**)

ولقد صُنِّفت سوسة النخيل الحمراء بالخطأ على أنها من آفات نخيل جوز الهند. والواقع أنه في عام ١٩٧١ اكتشفت سوسة النخيل الحمراء بعد أن أصابت نخيل التمر في الهند (خواجه و أكمل، ١٩٨٣). وجاء أول تحذير من الدكتور جربي (١٩٨٣) حيث كان أول من أدرك أبعاد الخطر، وأول من دعا الدول المنتجة للتمور إلى إجراء دراسات حول بيولوجية تلك الآفة، وحول الإجراءات الملائمة لمكافحتها. ووفقا لما ذكره الدكتور أولشلاجر (١٩٩٨) فثمة خمسة أصناف من سوس النخيل تنطوي تحت الجنس "رينكو فوروس"، وجميعها يتلف أشجار النخيل (**الجدول ٧٠**). وحتى ديسمبر ١٩٩٨ أدرج رسميا عدد من الدول التي أصيبت مزارع النخيل بها بسوسة النخيل الحمراء وهي: أستراليا، وبورما، والصين، ومصر، والهند، وأندونيسيا، وإيران، والعراق، وماليزيا، وباكستان، بابوا غينيا الجديدة، والفلبين، والمملكة العربية السعودية، وسري لانكا، وتايوان، وتايلاند، وتنزانيا، والإمارات العربية المتحدة، وفيتنام.

الجدول (٦٨)

توزيع انتشار سوسة النخيل الحمراء في الشرق الأدنى

الدولة	تاريخ الاكتشاف	المنطقة / الموقع المصاب
قطر	١٩٨٥	الدوحة
الإمارات العربية المتحدة	١٩٨٥	رأس الخيمة
المملكة العربية السعودية	١٩٨٧	قطيف
مصر	١٩٩٢	الصالحية، التل الكبير، القصاصين
الكويت	١٩٩٣	في كل أنحاء الدولة
عُمان	١٩٩٣	البريمي، المهاده، ولاية مسندم

المصدر: فاو، ١٩٩٥

الجدول (٦٩)

تطور أعداد النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء

الدولة	السنة	العدد	السنة	العدد
الامارات العربية المتحدة	١٩٩٠	١,٣٠٠	١٩٩٥	٤٤,٠٠٠
المملكة العربية السعودية	١٩٨٧	اقل من١,٠٠٠	١٩٩٦	١٢٠,٠٠٠

ملحوظة:

معدل الإصابة حوالي ٢,٠٢ (١٣٠٠ × ٥ = ٤٤٠٠٠) وحوالي ١,٧٠ (١٠٠٠ × ٩ = ١٢٠,٠٠٠) بالنسبة للإمارات العربية المتحدة، المملكة العربية السعودية على التعاقب، وبهذا فإن متوسط المعدل للإصابات السنوية ١,٩ [سنة الإصابة ن = سنة الإصابة (ن - ١) × ١,٩]

ووفقا لما ذكره زايد (١٩٩٩) فإن ثلاثة دول أخرى قد أضيفت للقائمة وهي: الأردن، وإسرائيل، وفلسطين:

- في ١٩٩٩/٤/٢١ تعرف زايد من خلال فرز صور واردة بالبريد الإلكتروني على أول سوسة للنخيل في أريحا بفلسطين.
- في ١٩٩٩/٥/٦ اكتشف وجود السوسة في الأردن (في شونا)، على بعد كيلومترات قليلة إلى الشمال الشرقي من أريحا.
- في ١٩٩٩/٥/١٤ اكتشفت سوسة أخرى في إسرائيل على الحدود مع الأردن عند موشاف يافيت (خمسة كيلومترات بعيدا عن أريحا).

الجدول (٧٠)

أصناف الرينكو فوروس التي تصيب أشجار النخيل

الأصناف	النخيل العائل	المنطقة
رينكو فوروس فروجيناس	التمر	الشرق الأوسط
رينكو فوروس فالنكيراتوس	جوز الهند / نخيل الزيت	جنوب شرقي آسيا
رينكو فوروس بيلمانتوس	جوز الهند	بابوا غينيا الجديدة
رينكو فوروس كرونتاتوس	السبل	فلوريدا
رينكو فوروس فونيسيس	جوز الهند / الزيت / التمر	إفريقيا الاستوائية
بالمارام	جوز الهند / الزيت	امريكا الوسطى والجنوبية

المصدر: أولشلاجر، ١٩٩٨

أما سوسة النخيل الإفريقية فاسمها العلمي رينكو فوروس فونيسيسيس، وقد اكتشفها زايد (١٩٩٩) في مزرعتين لنخيل التمر، الأولى في جنوب إفريقيا، والأخرى في زيمبابوي (الشكلان ١٢٨ و ١٢٩). وإلى حد معرفة المؤلف فإن تلك كانت المرة الأولى التي يعرف فيها أن تلك السوسة تهاجم نخيل التمر، وكذا المرة الأولى التي يتعرض فيها نخيل التمر في كل من جنوب إفريقيا، وزيمبابوي لهجوم السوس من جنس رينكوفوروس. ويعتقد أن سوسة النخيل الإفريقية قد نشأت عن نخلة محلية عائل تعرف باسم "نخيل لالاً (هيفين كورياكا). وبصفة عامة فإنه من المعروف أن تلك الحشرة موجودة في الجنوب الإفريقي، وتنتشر انتشارا واسعا في إفريقيا كلها، وهي حشرة تهاجم أصنافا عديدة من النخيل من جنس فينكس ، وإليس، وبوراسوس، وهيفين، ورافيا. والوصف البيولوجي لسوسة النخيل الإفريقية معروف تماما، وقد لخصه لييسين في كتابه "حشرات النخيل".

وغالبا ما لا تتضح الإصابة بسوسة النخيل الإفريقية حتى يكون ضررها البالغ قد حدث بالفعل، وبعد أن تكون الأشجار قد تخطت مرحلة العلاج والتعافي (**الشكلان ١٣٠ و ١٣١**). ففي المزرعتين

المصابتين المشار اليهما آنفا كان الباحثون يفتشون عن سعف داخلي ذابل / أصفر. وبالاقتراب من ذلك السعف لاحظ الباحثون تعفنا، وقد تعرفوا عليه من رائحته. كذلك فقد لوحظ وجود ثقوب مستديرة عند مواضع الفسائل المنزوعة، وكانت تلك إشارة واضحة أخرى لوجود السوسة. وبنزع ألياف التمور التي أتى عليها السوس (**الشكل ١٣٢**) تبين خروج سائل بني اللون من الثقوب الموجودة على الساق، كما تبين وجود شرانق وألياف سوس ويرقات عند قاعدة السعفة (**الشكل ١٣٣**).

ويوصى بشدة بإجراءات المكافحة التالية: الحجر الزراعي، ونظافة وصيانة المزرعة، والمعالجة الكيمائية، والمسح المنتظم، واستخدام الفرمون في صيد السوس على نطاق واسع، واستخدام الخيطيات (الديدان الخيطية). وتتطلب مكافحة سوسة النخيل الإفريقية كل تلك الإجراءات معا، فهي ذات أهمية متساوية، وإهمال أي منها (ولو واحد فقط) يمكن أن يؤدي إلى إصابة المزرعة كلها.

الحجر الزراعي

من البديهي تجنب استيراد الفسائل من المناطق المصابة حتى لا تنتقل العدوى للمناطق السليمة. وينبغي التدقيق على كافة الواردات من أشجار النخيل أو أجزائها بوضعها في الحجر الزراعي حتى لا تتسرب أصناف أخرى من السوس من منطقة ملوثة لأخرى سليمة. وحتى داخل نطاق شبة القارة، أو الإقليم الواحد ينبغي مراقبة ورصد انتقال مواد نخيل التمر وذلك بالتطبيق الصارم لإجراءات الحجر الزراعي.

نظافة وصيانة المزرعة

والوقاية من الإصابة إجراء ضروري، كما أن الأساليب الزراعية الجيدة توفر الحماية لمزارع نخيل التمر من الإصابة بالسوس. ولا ينبغي تعريض أشجار نخيل التمر لأي صنف من الإجهاد، كما يتعين احترام البرامج السليمة الملائمة للري والتسميد. كذلك يتعين نزع الفسائل بالأسلوب المناسب، وفي الوقت المناسب، ومعالجة مواضع قطعها بطلاء بي.في.سي، أو أحد منتجات كبريتات النحاس. كذلك ينبغي وضع تربة حول قاعدة النخلة لحماية موضع قطع.

ويلاحظ أن ٨٠٪ من حالات الإصابة بسوس النخيل تتمركز عند قاعدة النخلة بالقرب من الفسائل، أو عند مواضع قطعها. فأشجار النخيل التي تعرضت للإجهاد أو التلف تصبح معرضة للغزو من جانب السوس نظرا لأن المواد شبة الكيماوية الناتجة عن مثل تلك النباتات تجذب السوس البالغ.

والإجراءات الصحية ضرورية، ومنها اجتثاث الأشجار الميتة أو الميئوس من إصلاحها وتعافيها، فتلك أفضل الأماكن لتكاثر وانتشار الخنافس ذات القرن، والتي تمهد – بشكل عام – الطريق لدخول السوس إلى الأشجار صغيرة العمر. وينبغي أيضا تجنب إحداث جروح في أشجار النخيل، مثل قطع حوافها

لتسهيل تسلقها. وعند تقليم السعف فقد تشق اليرقات طريقها إلى الساق من خلال مواضع القطع وهناك يوضع البيض.

ويضمن علاج السطوح المقطوعة بطلاء بي.في.سي مكافحة الإصابة. وينبغي اجتثاث الأشجار شديدة الإصابة والتي لا يمكن إنقاذها، وكذلك اقتلاع أول الأشجار التي تظهر الإصابة عليها في المزارع السليمة، وتحرق ويدفن رمادها خارج المزرعة، وعلى عمق متر واحد. ويتعين على المزارعين التأكد من أن السوس في الأشجار التي تدمر على هذا النحو قد قُتِل عن آخره. ويلاحظ أن كثيرا من الناس لا يحبون الإسراف في الإجراءات الصحية النباتية بسبب كثافة الاستثمار في نخيل التمر، لكن ثمن تسرب سوسة واحدة قد يكون ضياع المزرعة كلها. وينبغي تدمير بواقي الأشجار والأجزاء غير النافعة من نخيل التمر حتى يتم إبادة السوس في مراحله الأولى. ويلاحظ أن الثقوب والفجوات والقطوعات التي تحدثها الخنافس ذات القرن تمثل نقطة لدخول السوس، لذا ينبغي استدراج تلك الخنافس إلى مصايد الضوء الزئبقي على فترات منتظمة.

المعالجة الكيمائية

وفي حالة تعرض المزرعة بكاملها للإصابة يستطيع المزارع إنقاذ الأشجار، أو إطالة حياتها والحصول على التمور منها بإتباع ما يلي:

- معالجة الثقوب والقطوعات التي أحدثتها الخنافس ذات القرن (باستخدام بسيانيد البوتاسيوم، وثاني كبريتات الكربون، وما إليها) .
- إغلاق الممرات التي يحدثها السوس بالطين وكبريتات الألومونيوم (أبخرة سامة).
- تدمير اليرقات داخل الثقوب والحفر برشها بالأبخرة السامة المشار إليها آنفا.

ولقتل السوس داخل النخلة يتم حقن أو تبخير الجذع. وتوضع أقراص الفوستكسين في الجذوع المصابة، ثم يغلق الموضع بالجبس أو الأسمنت. ولقد توقفت ممارسة الحقن تلك في المملكة العربية السعودية، ومصر منذ عام ١٩٩٤ بعد أن تبين عدم فاعليتها. ولم ترد أي بيانات من أي من الدول تفيد بنجاح الرش / الحقن الكيمائي في الحد من معدل الإصابة بسوس النخيل. وبوسع السوس البالغ الانتشار بمعدل يصل إلى كيلومتر واحد / يوم، الأمر الذي يجعل عملية الرش بالكيماويات عملية صعبة تماما. إلا أن المعالجة الكيمائية قد أثبتت جدواها بالنسبة للقطوع والأسطح المجروحة، فبدون تلك المعالجة تتحول تلك القطوع إلى منافذ لدخول السوس.

المسح المنتظم

ينبغي أن يتم مسح جميع المناطق، المصاب منها وغير المصاب، ليس لاكتشاف أي وجود للسوس فحسب، وتسجيل أي اصابات جديدة بالمزرعة، بل أيضا لتقييم الحالة الصحية للمزرعة السليمة، وتحديد مدى فاعلية إجراءات المكافحة. ويعتمد معدل المسح على دورة حياة السوسة، وبصفة عامة يجرى المسح مرة واحدة شهريا خلال الجزء المبكر من الموسم الدافئ وشهور الصيف.

مصائد الفرمون

اصطياد وتدمير الحشرات البالغة طريقة حديثة لمكافحة سوس النخيل. ففي الشرق الأوسط، حيث يشتد هجوم سوسة النخيل الحمراء على نخيل التمر، استخدمت مصائد الفرمون (مصائد تستخدم طُعْماً من الفرمون) لرصد سوس النخيل، ومن ثم خفض تجمعاته.

ففي عام ١٩٩٣ وردت تقارير عن انخفاض ملحوظ في عدد الذكور من حشرة الرينوكوفوروس فريوجيناس، نتيجة استخدام طعم متجمع تنتجه الذكور. كما كان للمصائد المتمثلة في طعم الفرمون فعالية في اصطياد أعداد كبيرة منها (هاليت وآخرون، ١٩٩٣ – أ). وعلى الرغم من أن الذكور تنتج فرمونا متجمعا يكفي لجذب عدد متساوٍ من كل من الذكور والإناث فإن نسبة الجنس في السوس الذي يتم اصطياده تكون عادة ٣-٤ :١ لصالح الإناث (هاليت وآخرون، ١٩٩٣ – ب). وتجدر الإشارة إلى أن ذلك الأسلوب في اصطياد السوس بأعداد كبيرة لا ينجح إلا إذا كان مصحوبا بإجراءات صحية جيدة، واجراءات المكافحة الكيمائية، فهو في تلك الحالة يؤدي إلى خفض تجمعات السوس، وكذا أعداد الحشرات البالغة الطائرة.

وفي الإمارات العربية المتحدة بدأ استخدام الفرمونات في عام ١٩٩٣، وبعدها بعام (١٩٩٤) بدأ في في عُمان، والمملكة العربية السعودية. وينبغي وضع مصائد الفرمون حيث يحتمل / يتأكد وجود الإصابة، وبمعدل مصيدة واحدة لكل عشرة أمتار. وتوضع المصائد على الأرض. ووفقا لما ذكره ألشلاجر (١٩٩٨) يتم الحصول على أفضل النتائج إذا:

- كانت المصيدة الفرمونية تحتوي على فرمون ومواد مؤازرة تنتجها النباتات (نظرا لأن تأثيرهما معا أكبر وأقوى من مجموع تأثير كل منهما على حدة).
- ترطيب الطعم (مثل كريات من سيقان أشجار النخيل، والتمور، وقصب السكر، والموز، والتفاح)، وذلك بإضافة الماء إليه من حين لآخر.
- وضع المصايد في الظل (أو تحت مظلات) حتى تظل مبللة.

استخدام الديدان الخيطية

ليس للأعداء الطبيعيين لسوس النخيل دور يذكر في مكافحة تجمعاتها، ومع ذلك يجري بحث علمي في الشرق الأوسط حاليا حول استخدام ديدان خيطية لمكافحة سوس النخيل (هـ. إنديكاس) من الأصناف هترو جابديتيس، أو ستزنمينا، حيث تقوم الديدان الصغيرة في المرحلة الثالثة المتعايشة مع بكتيريا الاوكسينورابدوس بمهاجمة السوس (في مرحلة اليرقة فقط).

٦-٧ جراد الصحراء (شتوسيركا جريجاريا فورسكال)

جراد الصحراء موجود في كل مناطق زراعة نخيل التمر في الشرق الأدنى، وشمال إفريقيا، ويسبب تلفا كبيرا. فمن حين لآخر تتعرض مزارع نخيل التمر لغزوات شديدة ومدمرة، حيث يتغذى الجراد على السعف والثمار، وقد تدمر قبة النخلة وتتركها عارية تماما (**الشكلان ١٣٤- أ، و ١٣٤- ب**). أما الجراد الصغير فيتغذى على النباتات الأصغر عمرا، وكذا على الفسائل الصغيرة.

وعادة تقاس أسراب الجراد بالميل المربع، وهي ظاهرة معروفة في العالم القديم لزراعة نخيل التمر (كوملي، ١٩٦٠؛ بريو- لي روي، ١٩٥٨). فالسرب الذي يغطى خمسين ميلا مربعا يضم حوالي عشرة آلاف طن من الجراد. وفي عام ١٩٥٤، وخلال أسبوعين فقط غزت أسراب من الجراد قدرت بنحو عشرة آلاف ميل مربع هضاب سوس في المغرب، وسببت أضرارا بالغة لمزارع نخيل التمر وغيره من المحاصيل (جربي، ١٩٨٣). ووقعت كارثة مماثلة في إسرائيل في ١٩٥٨-١٩٥٩ حيث استمر غزو الجراد أربعة عشر يوما.

وللتعافي من آثار غزوة شديدة للجراد تحتاج مزرعة نخيل التمر لما يقل عن ثلاث سنوات، على أن تكون ظروف الزراعة والنمو عند المستوى الأمثل، وذلك حتى تتمكن النخلة من استعادة قبتها. وخلال تلك الفترة يتأثر المحصول من التمور تأثرا شديدا. والمكافحة الكيمائية مجدية إذا طبقت بالشكل السليم، وفي الوقت المناسب بما يضمن إبادة الجراد قبل أن يهاجم أشجار النخيل. ولقد أثبت استخدام الرش من الجو عل كل من الأسراب الطائرة والجاثمة على الأرض نجاحا ملحوظا (الصنف الفرعي: جريجاريا)، وذلك منذ عام ١٩٥٩.

٦-٨ القوارض

ثمة نوعان من القوارض تلحق الضرر بنخيل التمر وهما: الفأر الأسود (راتوس راتوس)، وفأر المنازل (موس ماسكيولوس)، وكلاهما يوجد في المزارع، وفي مناطق التخزين، ويتغذى بنهم على التمور. وإلى جانب ما تلحقه من تلف بالتمور فإن القوارض يمكن أن تسبب ما يلي:

- نشوء ممرات تحت الأرض تهدد نظام الري التقليدي باستخدام القنوات، وأحيانا تتلفه.

- إتلاف الفسائل، حيث تتغذى عليها القوارض، وهذا يؤثر في معدلات بقائها (**الاشكال ١٣٥- أ، و ١٣٥- ب**). كذلك فإن القوارض تتغذى على أشجار نخيل التمر القديمة مما يهددها (أي الأشجار) بالسقوط في حالة التهام القوارض لجانب واحد فقط من النخلة، وفي ظل الرياح الشديدة.
- فقدان النورات حديثة البزوغ نظرا لأن القوارض تتغذى عليها.

وثمة إجراء واحد فقط لمكافحة القوارض، وهو استخدام السم، وهذا عادة يكون خليطا من فوسفات الزنك بمعدل ٣٠-٥٠ جرام مع كليوجرام واحد من الدقيق، و٣٪ زيت طعام، ويوضع المعجون الناتج حول الأشجار عند مداخل الممرات. وثمة منتج كيمائي اسمه "فينال" أثبت جدواه تماما وحقق نتائج ممتازة في مشروع إرسبيجن/في ناميبيا وهذا المنتج عبارة عن طعم مضاد للتجلط عند تركيز ٠,٠٢٥ جرام / كيلوجرام لمكون نشط، وبتناوله تموت القوارض خلال فترة من ٤-١٢ يوما. وقد استخدم مؤخرا في المزارع في مصر، وناميبيا (يوليه، وأغسطس ١٩٩٧)، وحقق نجاحا كبيرا في مكافحة فئران المنازل (موس ماسكيولوس).

٦-٩ النمل الأبيض

يتغذى النمل الأبيض على المادة السليولوزية. ويبدأ الغزو من منطقة الجذور وقاعدة الفسائل حيث يشق النمل الأبيض قنوات عمودية فيها، أو يبني قنوات من التربة عليها مما يسمح لها بالوصول إلى الساق. وعادة ما يتسبب النمل الأبيض في موت الفسائل حديثة الغرس. وقد يشق النمل الأبيض ممرات في جذوع النخل الضعيف مما يؤدي إلى إنهياره.

وتبدأ إجراءات مكافحة النمل الأبيض بنزع وحرق الفسائل المصابة. فإذا كان الغزو خفيفا يكتفي بتنظيفها، وسد القنوات التي أحدثها النمل في التربة بعد رشها بمبيد للنمل (ديرسبان، أو هوستاثيون). كذلك يوصى بتقليب التربة المحيطة بعمق خمسين سنتيمترا لتدمير تلك القنوات تماما، ثم معالجتها بمنتج قاتل للخيطيات (وهذا كفيل بالقضاء على كل أصناف النمل الأبيض).

٦-١٠ آفات أخرى تصيب نخيل التمر

وثمة مجموعة من الآفات الصغرى التي لا تسبب ضررا يذكر (من حيث الأثر الاقتصادي)، وسوف نذكرها هنا باختصار، وإن كنا ننصح القارئ بالرجوع إلى مراجع متخصصة في هذا الصدد، مثل حسين (١٩٧٤)، والبكر (١٩٧٢)، وجربي (١٩٨٣).

- خنفساء التين، وتسمى أيضا خنفساء الفاكهة الخضراء: كوتينيس تكسانا (كيسي)
- عتة الدقيق الهندي: بلوديا انتربانكتللا
- عتة اللوز: إفستيا اكاليد

- عتة التمر الصغرى، وتسمى أيضا حميرا: باترا شيدرا اميدرولا، مير (**الشكل ١٣٦**)
- الدوباس: أو ماتيسوس بينوتاتوس، الصنف ليبيكوس. (**الأشكال ١٣٧ و ١٣٨ و ١٣٩**)
- عتة الزبيب: كادرا فيجيوليلا، جريج
- آرنيبسيس سابيلاهابس
- ثاقب الساق: جيبيوساي هامرشهيداتي ريتش (**الشكل ١٤٠**)
- ثاقب العراجين : اروستيز إليجانس
- ثاقب السعف: فونوبيت فرونتاليس، قاهر يوس
- خنفساء بذرة التمر: كوكوترابييس داكتيليبيردا
- اباثي موناكوس فابريكوس
- آفة النورة: كاربوفيلاس مركاتور (فوث)
- البق الدقيقي: ميوكونيلكوكاس هرسوتوس الاخضر
- خنفساء حنطة الثمار: اوريزافيلوس ميركاتور
- الدبور الشرقي: فسبا اورينتاليس
- خنفساء الحنطة ذات الأسنان المنشارية: أوريزا فيلوس سورينامنسيس
- الدبور الأصفر المرقط: بولستيس جاليكوس
- الدبور الأصفر: بوليستيس هيبريوس
- سوس برعم النخيل: ماكيلا فونيسيس
- سوس الخنفساء: ميكوباتوس
- سوس العنكبوت النخيلي الكاذب: تينوبالوس إريوفايدز، بيكر (**الشكل ١٤١**)
- سوس العنكبوت الوريقي الكاذب: راديلا إنديكا هرست
- آفات أخرى تصيب التمور المخزونة: تريبوليوم كاستانيوم، تريبوليوم كونفيوزوم، ترايجودرما جرانياريوم، كربتولستيس فريوجيناس.

٦-١١ الديدان الخيطية

تنتشر الديدان الخيطية العقد الجذرية (ميلودوجين، صنف فرعي) في مزارع نخيل التمر، إلا أنه لم يمكن حتى الآن تحديد مقدار ما تلحقه من ضرر بأشجار النخيل المثمرة (كاربنتر، ١٩٦٤). وتساعد الفسائل في انتشار الديدان الخيطية خاصة إذا تلامست مع سطح التربة حيث تصاب بتلك الآفة وهي لا تزال ملتصقة بالنخلة الأم. والمصدر الثاني الديدان الخيطية هو المشاتل. والديدان الخيطة عوائل كثيرة من النباتات المزروعة والأعشاب والحشائش، ولم تجر محاولات لمكافحتها في المزارع. ويذكر

داوسن و بانسيوت (١٩٦٥) أن الديدان الخيطية في مزارع العالم القديم لم تحظ بالدراسة والبحث على الرغم من أنها قد تكون مسئولة عن النمو اللاصحي للأشجار، وهو علة تعزى عادة إلى أسباب أخرى.

٦-١٢ الأعشاب

الأعشاب نباتات تنمو مع نخيل التمر وتنافسه في غذائه، كما أنها تقوم بدور العائل للحشرات والآفات والأمراض (**الشكل ١٤٢**). ولقد أثبتت دراسات عديدة أن الأعشاب تسبب ضررا أكبر من مجموع ما تسببه الحشرات والفطريات معا، فهي تهبط بالمحصول، وتسبب فقدان المغذيات والماء، وتظلل على الأشجار، وتزيد من تكاليف الإنتاج، وتقلل من جودة التمور، وتقوم بدور العائل البديل للعديد من الكائنات الدقيقة الضارة. وأكثر الأعشاب شيوعا هي : الحلفا (إمبيراتا سلندريكا)، وحشيش برمودا (سينودون داكتيلون)، سايبراس، وشينوبوديوم، جانكاس، وحشيش جونسون. وثمة أعشاب كثيرة أخرى في مزارع نخيل التمر، وإن كانت عديمة الأثر. ومن العوائق الكبرى لإستخدام الوسائل والإجراءات المؤثرة في مكافحة الأعشاب، الافتقار إلى الوعي العام بما تمثله من ضرر. ومع ذلك فقد بُذلت محاولات كثيرة لمكافحة الأعشاب وتقليل الضرر الناجم عنها. ومن بين تلك المحاولات الحرث، والعزق، والمكافحة الكيميائية. ولقد أكدت فاو (١٩٩٥) على ضرورة تحسين إدارة مكافحة الأعشاب.

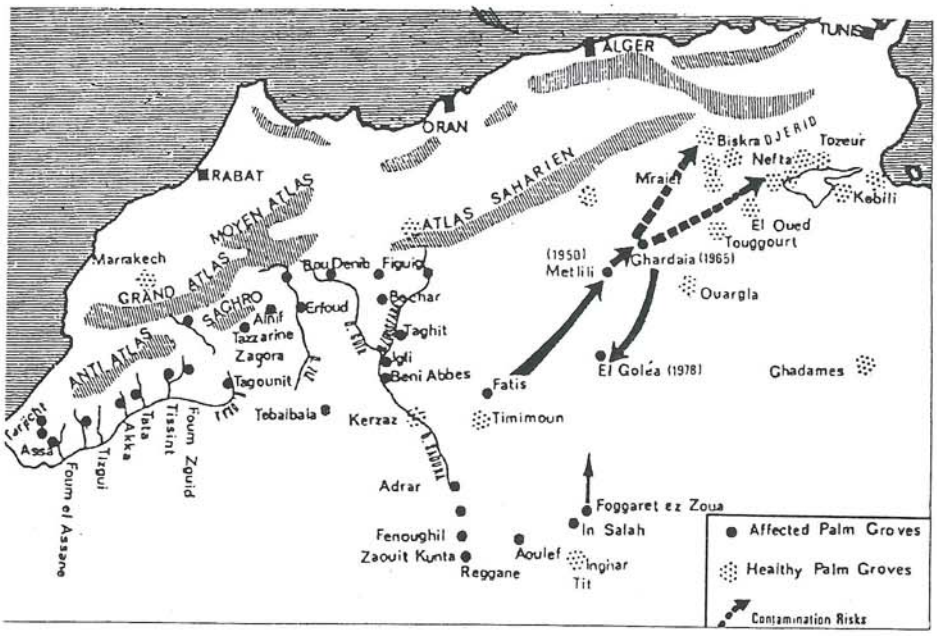
ولمزيد من المعلومات حول هذا الموضوع نحيل القارئ إلى المراجع التالية:

Date Palm and Dates With Their Pests (Hussain, 1974);
Diseases of the Date Palm (Djerbi, 1983);
Bayoud Disease of Date Palm (IAEA, 1996); and
Technical leaflets produced within the framework of the Date Production Support Programme UTF/NAM/004/NAM(1995-1999).

أ

ب

الشكل (٩٣): إنتشار مرض البيوض في مزرعة لنخيل التمر بالمغرب
أ- خلال السنوات الأولى من الهجوم
ب- لاحقا عندما ماتت غالبية الأشجار وحل التصحر



الشكل (٩٤): انتشار وتوزيع مرض البيوض فى الجزائر (١٩٨٢)
(المصدر: جربى، ١٩٨٣)

الشكل (٩٦): انتشار أحادى للبياض، وعلامات الموت على أحد جانبى السعفة.

الشكل (٩٥): أعراض البيوض كما تظهر على سعفة أو أكثر فى التاج الأوسط.

ب-أ

الشكل (٩٧): أ- أعراض البيوض تزحف إلى العنقود الأوسط.
ب- موت النخلة عندما تتأثر القمة النامية.

الشكل (٩٨): أ- أعراض اللفحة السوداء كما تظهر على السعف المصاب
ب - لاحظ التقويم الناتج في شتلة من النوع "مجهول" صغيرة العمر مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة في نوت (ناميبيا)

ج

بقية الشكل (٩٨):

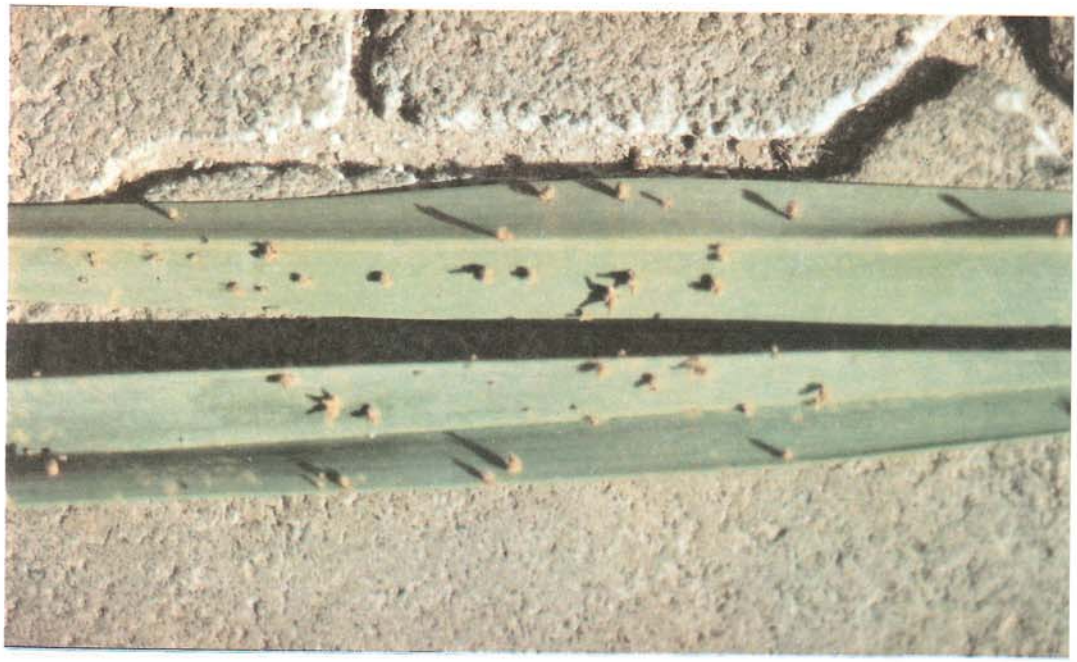
ج- أثر اللفحة السوداء على نخلة من النوع "مجهول" عمرها أربع سنوات.

د- حالة متأخرة من الاصابة

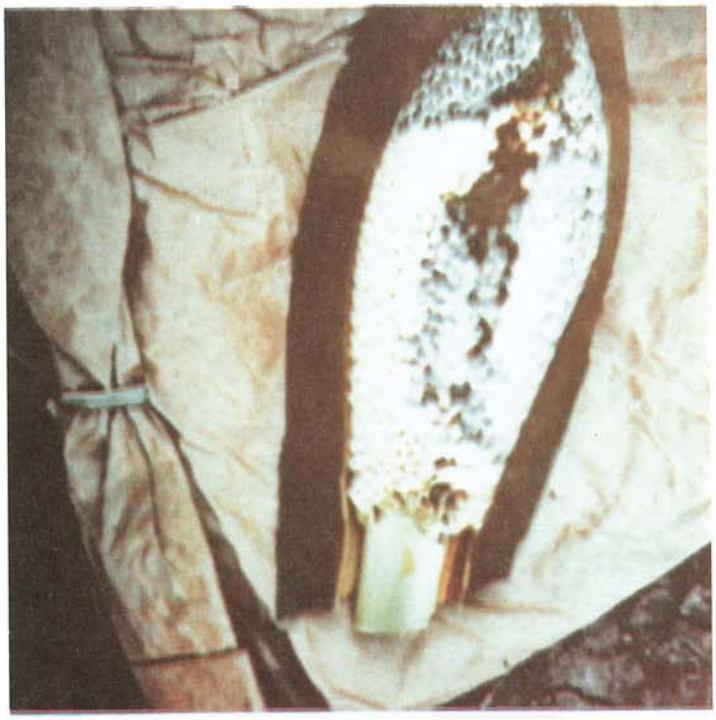
ب
أ
ج

الشكل (٩٩): البقعة البنية على السعف الناجمة عن ميكوسفيريلا تاسانيا (دي نوت) جون في ثلاثة مراحل مختلفة
أ- مبكرة ب - متوسطة و ج - متأخرة

الشكل (١٠٠): مرض الديبلوديا. لاحظ الأعراض عند مرحلة متقدمة من الاصابة



الشكل(١٠١): مرض بقع الجرافيولا. لاحظ وجود البقع على جانبى السعفة الريشية



الشكل (١٠٢): طلع مفتوح يوضح الاصابة بالموجينيلا سكاتا

الشكل (١٠٣): نخلة تمر بالغة وقد ماتت قمتها النامية
بعد أن دمرها مرض البلعة تماما

الشكل (١٠٤): القلب المخروطي المبلل للقمة النامية
والناجم عن الإصابة بمرض البلعة.

الشكل (١٠٥): المرحلة المبكرة للتقشر - تعفن الثمار الناجم عن ارتفاع الرطوبة حول العرجون.

الشكل (١٠٦): الاصفرار القاتل فى نخيل جوز الهند فى فلوريدا
(المصدر: ماك كوي، ١٩٧٦).

الشكل (١٠٧): الأعراض الأولى لمرض الوجم. لاحظ الشرائط الصفراء على محور السعفة.

الشكل (١٠٨): سعف لنخيل التمر تظهر عليه درجات مختلفة من الإصابة بمرض "السعف الهش"

الشكل (١٠٩): أشجار نخيل تمر متدهورة نتيجة إصابتها بمرض "السعف الهش"

أ

ب

الشكل (١١٠): أعراض القطع العرضي، وتظهر وكأنها قطع نظيف :
أ. في نسيج قاعدة العرجون ب. على السعف

الشكل (١١١): اضطراب "برحي" (لاحظ القضيب الحديدي المثبت في الجهة المقابلة للميل)

أ

ب

الشكل (١١٢):(ا) الفسائل الشاذة في نخلة من الصنف: "برحي" مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة
(ب) صورة قريبة للنخلة ذاتها

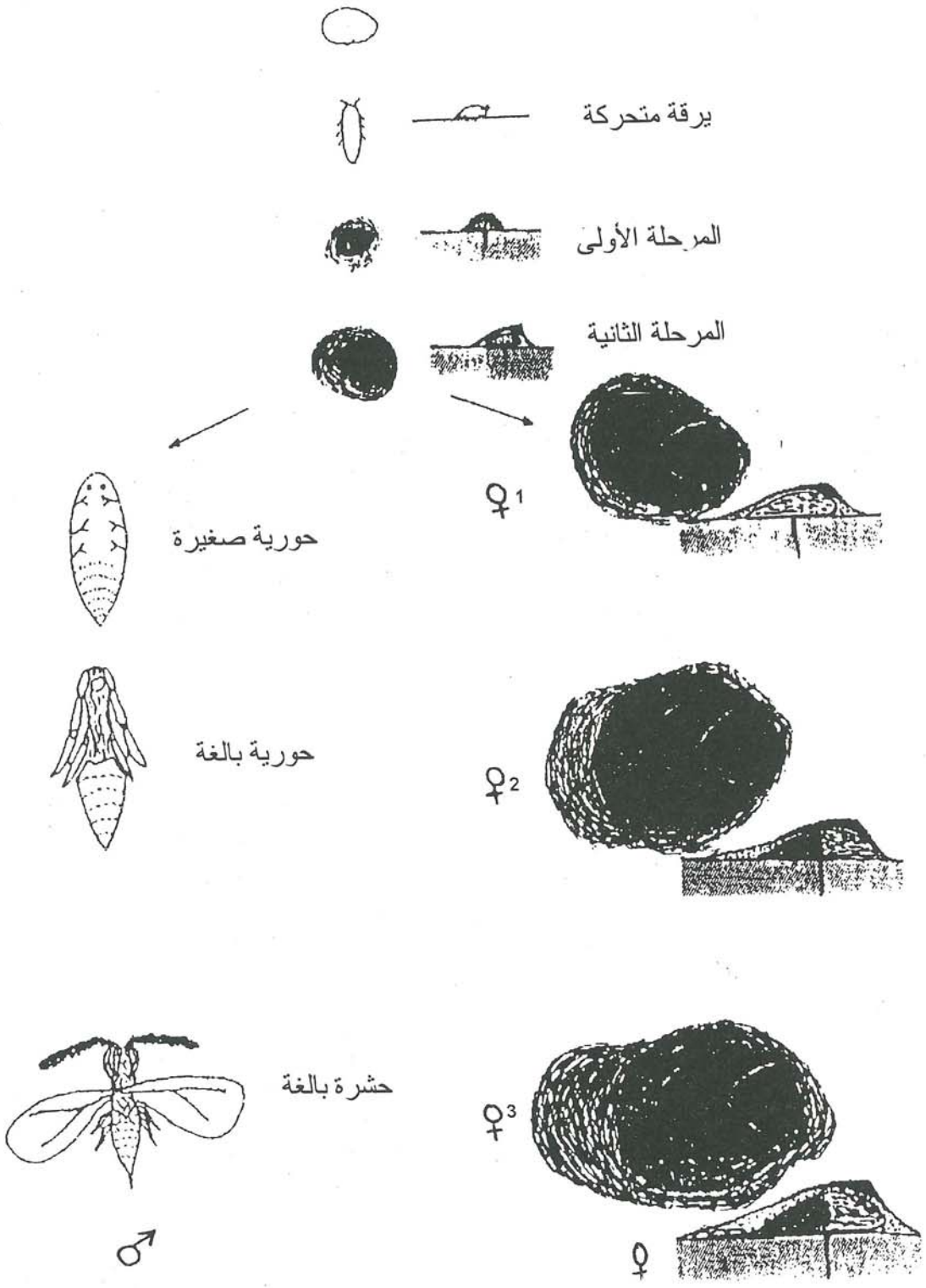
الشكل (١١٣): أعراض جفاف السعف الناجم عن إعادة غرس / نقل نخيل بالغ

الشكل (١١٤): أثر الإجهاد الملحي كما تبدو على بارضة فى جوانيكونتيس (فى ناميبيا).

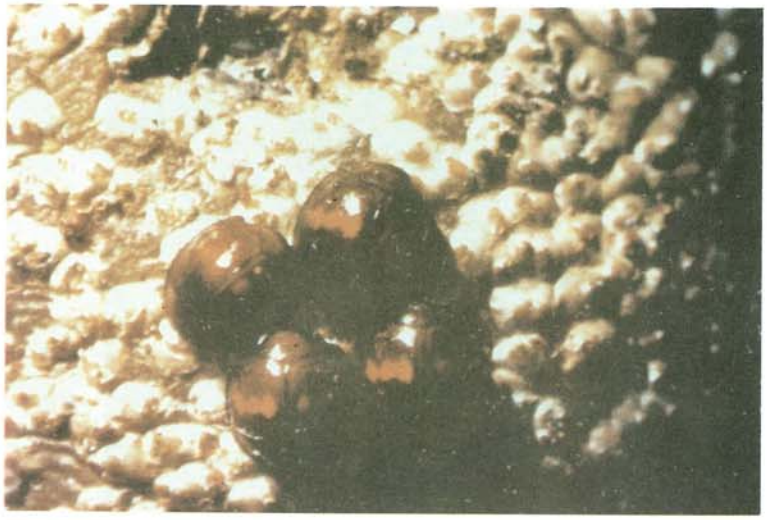
الشكل (١١٥): الحراشف البيضاء تغطى تماما وريقات النخلة ومحور السعفة.

الشكل (١١٦): تمور مغطاة تماما بالحراشف البيضاء (بارلا توريا بلانكاردي تارج).

الشكل (١١٧): الحراشف البيضاء (بارلا توريا بلانكاردي تارج)
لاحظ أن الأنثى (١,٨ مم طولا ٠,٧ مم عرضا)
والذكر (١ مم طولا ٠,٤ عرضا)



الشكل (١١٨): دورة حياة الحراشف البيضاء(بار لاتوريا بلانكاردي تارج).



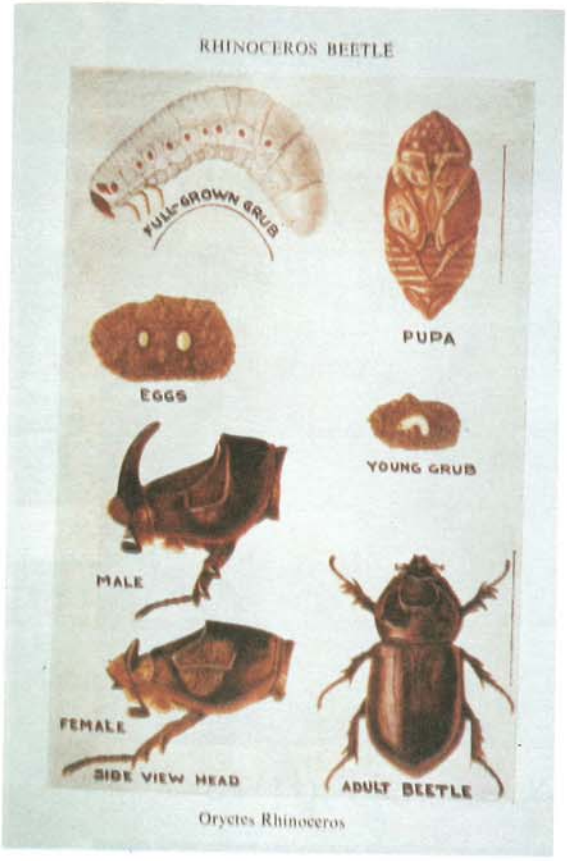
الشكل (١١٩): المكافحة البيولوجية للحراشف البيضاء باستخدام شيلوكوراس بيبيوستولاتوس
(المصدر: بران، ١٩٦٥).

الشكل (١٢٠): إصابة بالحراشف الحمراء على شتلات مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة
أ- فى مرحلة مبكرة من الاصابة
ب- فى المرحلة النهائية

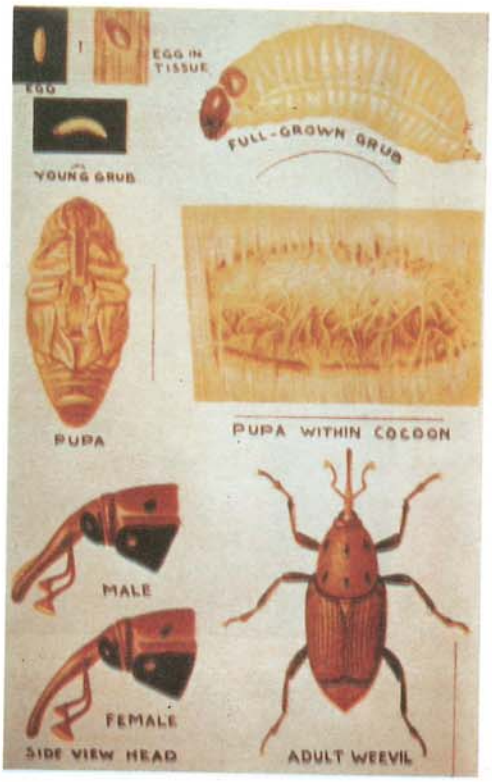
أ
ب

الشكل (١٢١): مرض بو فروة. لاحظ النسيج العنكبوتي الحريري المحيط بالثمار.

الشكل (١٢٢): مرض بوفروة: لاحظ كثرة الخيوط الحريرية التي تغلف الثمار.



الشكل (١٢٣): الخنفسة ذات القرن



الشكل (١٢٤): سوسة النخيل الحمراء

ب | أ
ج

الشكل (١٢٥): التلف الناتج عن الخنفسة ذات القرن
أ- النورة الصغيرة ب- العرجون ج - السعف

الشكل (١٢٦) : أنسجة يلقى بها ككتلة ليفية جافة

الشكل (١٢٧): مصيدة بخار الزئبق الضوئية
أ- ألواح معدنية
ب- قمع
ج- سقف
د- جامع الحشرات
هـ - مصباح بخار الزئبق

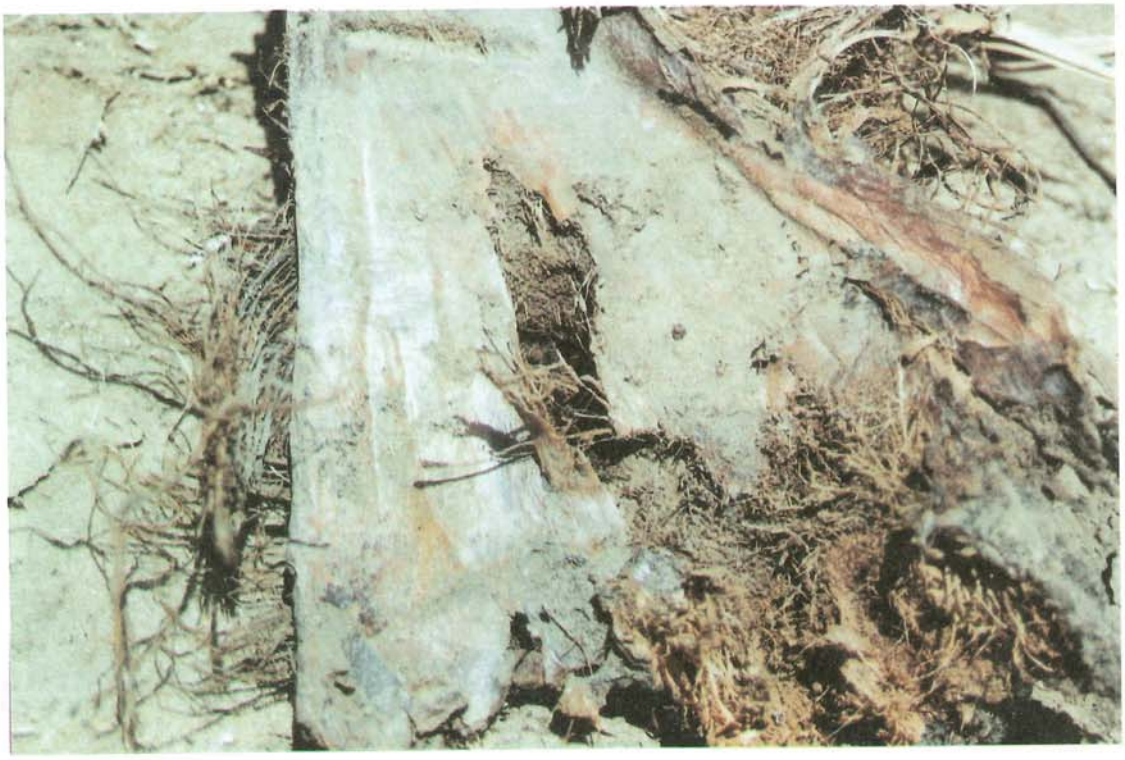
الشكل (١٢٨): ذكر (شمال) وأنثى (يمين) سوسة النخيل الافريقية.
لاحظ الفرق فى الحجم بين الجنسين، ولاحظ أيضا أن وجود شعر على منقار الذكر.

الشكل (١٢٩): من الشمال إلى اليمين: يرقة صغيرة، يرقة كاملة النمو، خادرة، وحشرات بالغة (ذكر و أنثى)

الشكل (١٣٠): نخلة تمر من النوع "مجهول" مصابة بشدة بسوسة النخيل الافريقية.
لاحظ أن النخلة قد تعدت إمكانية الانتعاش.

الشكل (١٣١): الأنفاق التى يحفرها سوس النخيل (اليرقات والحشرات البالغة)
وقد أدت إلى تدمير ساق النخلة بأكمله.

الشكل (١٣٢): أنسجة أتى عليها السوس ويتم نزعها. ويمكن اشتمام رائحة العفن المميزة.



الشكل(١٣٣): شرانق عديدة عند قاعدة السعفة.

أ

ب

الشكل (١٣٤): جراد الصحراء على نخيل تمر مستنبط بأسلوب زراعة الأنسجة
أ ـ نخلة "مجهول" عمرها عامان.
ب- نخلة "برحي" عمرها ست أعوام.

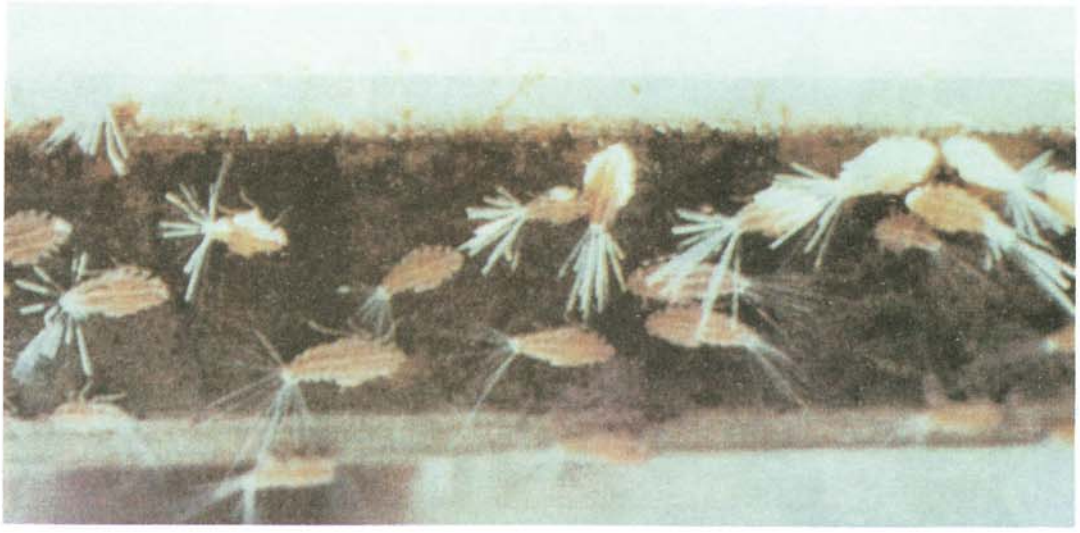
أ

ب

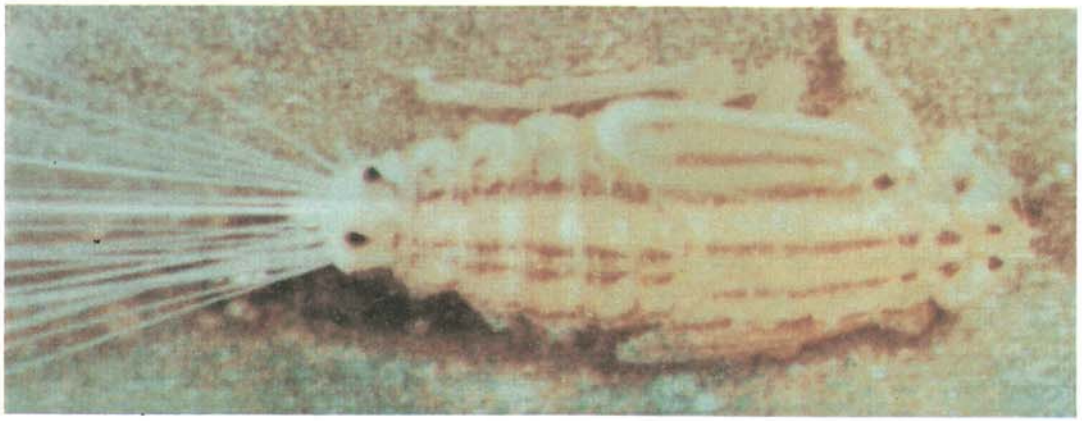
الشكل (١٣٥): أنفاق حفرتها القوارض تحت الأرض
أ - في مرحلة مبكرة ب- في مرحلة متأخرة (إرسبيجن، يوليه ١٩٩٧)

الشكل (١٣٦): عتة التمر الصغرى (قميرة)

الشكل (١٣٧): دوباس



الشكل (١٣٨): يرقة دوباس عند مراحل مختلفة على وريقة من نخيل التمر



الشكل (١٣٩): أنثى دوباس بالغة (الطول ٥,٥ مم)

الشكل (١٤٠): ثاقب الساق. لاحظ كثافة التلف على جذع هذه النخلة

الشكل (١٤١): عناكب نخيل التمر

الشكل (١٤٢): تكاثر الأعشاب حول نخلة تمر من النوع "مجهول" مستنبطة بأسلوب زراعة الأنسجة

المصادر

REFERENCES

AHMED, H.S., & M.A. JAHJAB. (1985): The pollination of date palm with pollen grains suspension. Date Palm J.4 (1): 33-40.

AHMED, M., & N. ALI. (1960): Effect of different pollens on the physical and chemical characters and ripening of date fruit. Punjab Fruit J. 23(80): 10-11.

AL HASSAN, K.K. & B.K. WALEED. (1977): Biological study on *Mauginiella scaettae* Cav., the cause of inflorescence rot of date palm in Iraq. Yearbook of Plant Protection Research, Min. Agric. & Agrar. Ref., Iraq. Volume 1: 184-206. (Arabic).

AL HASSAN, K.K.; M.S. ABDALAH & A.K. ABOUD. (1977): Controlling inflorescence rot disease of date palm caysed by *Mauginiella scaettae* Cav. by chemical methods. Yearbook of Plant Protection Research, Min. Agric. & Agrar. Ref., Iraq. Volume 1: 223-236. (Arabic).

AL-BEKR, A.J. (1972): The Date Palm: A review of its past, present status and the recent advances in its culture industry and trade. Iraq (Arabic); 1085pp.

AL-BEKR, A.J., & J. AL AZZAOUI. (1965): Date palm studies at Zaafaraniya. Horticultural Experimental station. 2nd FAO Tech. Conf. Imp. Date Prod. and Proc. paper No. 20.

ALBERT, D.W. (1930): Viability of pollen and receptivity of pistillate flowers. Date Growers' Inst. Report 7: 5-7.

AL-HEATY, A.R. (1975): Studies on pollination of date palm trees in Iraq. Third Intern. Palm and Date Conference, Baghdad, Iraq. 30 Nov - 4 Dec. 1975.

AL-SALIH, A.A & A. AL-JARRAH. (1987): Chromosomes number of a date palm male: Cultivar Ghannami Akhdar. Date Palm. J. 5 (2): 128-137.

AL-TAHER, O.A., & M.I. ASIF. (1982): Stain testing of date pollen viability. Date Palm J. 1(2): 233-237.

ALDRICH W.W. & C.L. CRAWFORD. (1941): Second report upon cold storage of date pollen. Date Grower's Inst. Report. 18:5.

AMMAR, S. & A. BENBADIS. (1977): Multiplication végétative du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) par la culture de tissus de jeunes plantes issues de semis. C.R. Acad. Sci Paris. Serie D. 284: 1789-1792.

ANJARNE. M. & A. ZAID. (1993): Etude de l'enracinnement précoce des tissus du palmier dattier. AL AWAMIA 82: 197-210.

APAVATJRUT, P. & J. BLAKE. (1977): Tissue culture of stem explants of coconut (*Cocos nucifera L.*)

ARAR, A. (1975): Soils, irrigation and drainage of the date palm. 3rd FAO Tech. Conf. on Imp. Date Produc., Proc. and Marktg. Paper No. A3.

ASIF, M.I., A.A. OSMAN, & A.F. FARAH. (1983): The effects of some chemicals and grouth substances on pollen germination and tube growth of date palm. HortScience 18(3): 479-480.

ASIF, M.I., A.A. OSMAN, & A.S. AL-GHAMDI. (1987): Variation in date palm pollen grain size. HortScience 22 (4): 658.

AYERS, R.S. & D.W. WESTCOT. (1985): Water Quality for Agriculture, FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1.

AYERS, R.S. & D.W.WESTCOT. (1985): FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev. 1, Water Quality for Agriculture.

BARREVELD W.H. (1993): Date Palm Products, Agricultural services Buletin No 101. 216pp. FAO Rome.

BEAL, J.M. (1937): Cytological studies in the genus *Phoenix*. In: Bot. Gax. 99: 400-407.

BEAUCHESNE, G.; A. ZAID & A. RHISS. (1986): Meristimatic potentialities of bottom of young leaves to rapidily propagate date palm. Second Symposium on date palm, Saudi Arabia, 3-6 March: 87-95.

BERNSTEIN, A. (1998): Medjool Dates in Northern Israel - production of succulent fruit Zemach Experimental Station, (In Hebrew).

BLATTER, E. (1926): The palms of British India and Ceylon. Milford, London.

BLISS, D.E. (1937): Crosscuts in the Fruitstalks of date Plant. Ann. Date Growers' Instit. 14: 8-11.

BLISS, D.E. (1944): Omphalia root rot of the date palm. Hilgardia, 16: 15-124.

BOUABIDI, H. & M.B. ROUISSI. (1995): Influence des pollens sur la maturation et la qualité de la datte. Centre de Recherches Phoenicicoles, Degache, Tunisie. 12pp.

BOUGARFAOUI. M. & A. ZAID. (1993): Influence de la nutrition azotée sur la multiplication des souches du palmier dattier. AL AWAMIA 82: 177-196.

BOUGHEDIRI, L. & N. BOUNAGA. (1987): In vitro germination of date pollen and its relation to fruit set. Date Palm J. 5 (2): 120 - 127.

BREWBAKER, J.L. & H.B. KWACK. (1963): The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Am. J. Bot. 50: 859 - 865.

BROWN, T.W. (1924): Date palm in Egypt. Tech. and Sci. Services, Hort. Sec. Bull. 43, Min. Agric., Cairo.

BROWN, T.W. & W. BAHGAT. (1938): Date palm in Egypt. Min. Agri, Hort. Sec. Booklet No 24, 117 pp.

BROWN, R.M. & E.G.V. PERKINS. (1972): Experiments with aircraft methods for pollinating dates. The Punjab Fruit J. 119: 116 - 127.

BROWN, G.K., R.M. PERKINS & E.G. VIS. (1969): Temperature and heat unit occurrences during date pollination in the Coachella Valley of California. Date Growers' Inst. Report 46: 21 - 24.

BRUN, J. & E. LAVILLE. (1965): Observations sur un dépérissement de la couronne foliaire et du bourgeon terminal du palmier dattier en République Islamique de Mauritanie. Fruits 20: 391-397.

BULT, J.; J. LOUVET; D. BOUHOT & G. TOUTAIN. (1967): Recherches sur les fusarioses. I. Travaux sur le bayoud Fusariose vasculaire du palmier dattier en Afrique du Nord. Ann. Epiphyt. 18 (2): 213-239.

BUYS, A.J. (1993): FSSA Fertilizer Handbook, Compiled for the Fertilizer Society of South Africa.

CALCAT, A. (1959): Disease & pests of date palm in the Sahara and North Africa. FAO Plant Protect. Bull. 8: 5-10.

CARPENTER, J.B. (1964): Root-knot nematode damage to date palm seedlings in relation to germination and stage of development. Date Growers' Instit. Rept. 41: 10-14.

CARPENTER, J.B. (1975): Notes on date culture in the Arab Republic of Egypt and the People's Republic of Yemen. Date Growers' Inst. Report 52: 18-24.

CARPENTER, J.B. (1981): Improvement of traditional date culture. Date Plam J. 1(1): 1-16.

CHABROLIN, C. (1928): La pourriture de l'inflorescence du palmier dattier (Khamedj), Ann. Epiphyt. 14: 377-414.

CHANDLER, W.H. (1958): Everygreen orchards. Lea and Fabiger, Philadelphia, USA.

CHEIKH. R., A. ZAID & M. AIT CHITT. (1989): Travaux de recherche conduits sur l'embryogenése somatique chez le palmier dattier. Compte Rendu du Deuxieme Seminaire Maghrebin sur la multiplication du palmier par les techniques *in vitro*. PNUD/INRA, Marrakech 9-12 Oct. Projet FAD/RAB/88/024. pp: 59-69.

CHEVALIER, A. (1930): Le dattier en Mauritanie. Rev. Bot. Appl. 10: 372 - 376.

CHEVALIER, A. (1952): Recherche sur les *Phoenix* africains; R.B.A., Mai-Juin, 1952.

COMELLY, A. (1960): Le palmier dattier en Israël; Fruits 15: 223 - 231.

COMMONWEALTH SECRETARIAT, Opportunities for Fruit and Vegetable Processing in Baluchistan

CONSTANTIN M.J.; R.R. HENKE, & M.A. MANSUR. (1977): Effect of activated charcoal on callus growth and shoot organogenesis in tobacco. *In vitro* 13: 293-296.

COSSON, E. (1897): Le Règne végétal en Algerie. Paris.

CUTTER, E.G. (1965): Recent experimental studies in the shoot apex and shoot morphogenesis. Bot. Rev. 31: 7-113.

DANTHINE, H. (1937): Le palmier dattier et les arbres sacrés dans l'iconographie de l'asie occidentale ancièn ne; 227 pp. Paris.

DARLEY, E.F. & W.D. WILBUR. (1955): Results of experiments on control of fruit spoilage of Deglet Noor and Saidy dates in California, 1935-1954. Ann. Date Growers' Instit. 32: 14-15.

DARLEY, E.F.; R.W. NIXON & D. WILBUR. (1960): An unusual disorder of Barhee date palms. Ann. Date Growers' Instit. 37: 10-12.

DATES PRODUCTION: FAOSTAT Database Result, http://apps.org/Lim500Inph

DE CANDOLLE, A.L.P. (1883): Origine des plantes cultiveés, pp 240.

DE FOSSARD, R.A. (1976): Tissue culture for plant propagators. Univ. of New England 409 pp.

DJERBI, M. (1980): Report on duty travel to Tunis, Baghdad and Pakistan. FAO Regional Project for Palm and Dates Research Centre in the Near East and North Africa, Baghdad, Iraq. 10 pp.

DJERBI, M. (1983a): Diseases of the Date Palm. FAO Regional Project for Palm and Dates Research Centre in the Near East and North Africa. 106 pp.

DJERBI, M. (1983b): Report on Consultancy Mission on Date Palm Pests and Diseases. FAO- Rome; October 1983. 28 pp.

DJERBI, M. (1995): Précis de Phoeniciculture. FAO. 192 pp

DJERBI, M.; EL GHORFI, A. & M.A. EL IDRISSI AMMARI. (1985): Etude du comportement du Henné, *Lawsonia inermis*-L., et de la luzerne, *Medicago sativa*-L., et quelques espèces de palmacées vis-á-vis du-*Fusarium oxysporum*-f.sp. *albedinis*-; agent causal du Bayoud. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 58. 3: 1-11.

DJERBI, M.; SEDRA, M.H. & M.A. EL IDRISSI AMMARI. (1985): Caractéristiques culturales et identification du *Fusarium oxysporum*- f.sp.*albedinis*-; agent causal du Bayoud. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie 58. 1: 1-8.

DJERBI, M.; AOUAD, L.; FILALI, H.; SAAIDI, M.; CHTIOUI, A.; SEDRA, M.H.; ALLAOUI, M.; HAMDAOUI, T. & M. OUBRICH. (1986): Preliminary results of selection of high quality Bayoud resistant clones among natural date palm population in Morocco. The second symposium on the date palm; Saudi Arabia, March 3-6. Vol 11: 383-399.

DOWSON, V.H.W. (1921): Dates and date cultivations of Iraq. Part I - The cultivation of the date palm on the Schatt-al-Arab. Ag. Directorate of Mesopotamia, Memoir III, Heffer, Cambridge.

DOWSON, V.H.W. (1923): Dates and date cultivation of Iraq. Part III. The varieties of date palms in the Shalt al-Arab. Ag. Directorate of Mesopotamia, Memoir III, Heffer, Cambridge.

DOWSON, V.H.W. (1961): Report to the Government of Libya on date production. FAO; Rome.

DOWSON, V.H.W. (1982): Date production and protection with special reference to North Africa and the Near East. FAO Technical Bulletin No. 35. pp 294.

DOWSON V.H.W. & A. ATEN. (1962): Dates, Handling, Processing and Packing, FAO, Rome.

DOWSON, V.H.W. & E.P. PANSIOT. (1965): Improvement of date palm growing. FAO Agr. Dev. Paper No. 72.

DRANSFIELD, J. & N.W. UHL. (1986): An outline of a classification of palms. Principes 30 (1): 3-11.

DRIRA, N. (1981): Multiplication végétative et micropropagation du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) à partir d'organes prelevés sur la phase adulte cultivés "*in vitro*". Thése pour le titre de Docteur de Specialité. Faculté des Sciences de Tunis. 138 pp.

EEUWENS, C.J. (1976): Mineral requirements for growth and callus initiation of tissue explants excised from mature coconut palms (*Cocos nucifera* L.) and cultured *in vitro*. Physiol. plant. 36: 23-28.

EEUWENS, C.J. (1978): Effects of organic nutrients and hormones on growth and development of tissue explants from coconut (*Cocos nucifera* L.) and date (*Phoenix dactylifera* L.) palms culture *in vitro*. Physiolo. Plant. 42: 173-178.

EEUWENS, C.J., & J. BLAKE. (1977): Culture of coconut and date palm tissues with a view to vegetative propagation. Acta horticulturae 78: 277-286.

EFFRON, H. (1975): Marketing and Economic Aspects of date production and processing. 3rd FAO Rech. Conf. on Imp. Date. Prod., Proc. and Marketing. Background paper, Item 8.

EL FAWAL, A.N. (1972): A study of fruit development and methods and degrees of fruit thinning in some egyptian date varieties. Date Palm - The Punjab fruit Journal No. 114: 148-157.

EL HANNAWY, H.M., & Y.A. WALLY. (1978): Date Palm (*P. dactylifera* L.) bud differentiation *in vitro*. Egypt. Jour. Hort 5: 81-82.

EMBLETON, T.W. & J.A. COOK. (1947): The fertilizer value of date leaf and fruit stalk prunings. Ann. Rep. Date Growers' Inst., 24:18-19.

ENAIMI, J.H. & A. JAFAR. (1980): La physiologie et la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Université El Basra, Iraq 257 pp.

FAO. (1995): Report of the Expert Consultation on Date Palm - Pest Problems and their control in the Near East. (22-26 April, 1995); Al-Ain, United Arab Emirates.

FAO. (1998): Agro-Statistics Database.

FAWCETT H.S. & L.J. KLOTZ. (1932): Diseases of the date palm, *Phoenix dactylifera L.* Calif. Agric. Exp. Sta. Bull. 522, 47 pp.

FISHER, E. (1883): Beitrag zur Kentniss der gattung Graphiola. Bot. Zeit.

FRIDBORG, G. & T. ERIKSSON. (1975): Effects of activated charcoal on growth and morphogenesis in cell cultures. Physiol. Plant. 34: 306-308.

FURR, J.R. & H.D. BARBER. (1950): The nitrogen content of some date garden soils in relation to soil management practices. Ann. Rep. Date Growers' Inst., 27: 26-30.

FURR, J.R. & V.M. ENRIQUEZ. (1966): Germination of date pollen in culture media. Date Growers' Inst. Report 43: 24 - 27.

GALEB, H.A., E.A. MAWLOOD & H.H. HAMOOD. (1988): The influence of bagging on fruit set and fruit characteristics in date palm CV. Hallawi. Date Palm J. 6 (1): 238 - 254.

GALEB, H.H., E.A. MAWLOOD, M.J. ABBASS, & S. ABDELSALAM. (1987): Effect of different pollinators on fruit set and yield of Sayer and Hallawy date palm cultivars under Basrah conditions. Date Palm J. 5(2): 155 - 173.

GERARD, B. (1932): The effect of heat on the germination of date pollen. Date Growers' Inst. Report 9:15.

GLASNER, B. (1996): Consultancy Mission on Date Palm Marketing and Handling, (First technical report, FAO). 41: 745-801.

GLASNER, B., R. BEN TZVI, & D.WEGMEISTER. (1996): Growing and Marketing Barhee, Ministry of Agriculture and Rural Development, Extension Service, (In Hebrew)

HAAS, A.R.C., & D.E. BLISS. (1935): Growth and composition of Deglet Noor dates in relation to water injury. Hilgardia, 9: 295-344.

HALLETT, R.H.; G. GRIES; R. GRIES; J.H. BORDEN; E. CZYZEWSKA; A.C. OEHLSCHLAGER; H.D. PIERCE, JR; N.P.D. ANGERILLI & A. RAUF. (1993a): Aggregation Pheromones of two Asian Palm Weevils *Rhynchophorus ferrugineus* and *R. culneratus*. Naturwissenschagten, 80: 328-331.

HALLETT, R. H.; A.C. OEHLSCHLAGER; G. GRIES; N.P.D. ANGERILLI; R.K. AL SHAREQI; M.S. GASSOUMA & J.H. BORDEN. (1993b): Field testing of Aggregation Pheromones of two Asian Palm Weevils. Palm Oil Research Institute of Malaysia Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, September 1993.

HAMOOD, H.H. & E.A. MAWLOOD. (1986): The effect of mechanical pollination on fruit set, yield and fruit characteristics of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Zahdi cultivar. Date Palm J. 4(2): 175 - 184.

HAMOOD H.H. & J.S. SHALASH. (1987): Effect of storage periods of pollination mixture on fruit set and fruit quality on date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Khastawy cultivar. Date Palm J. 5(1): 23 -37.

HANNING, E. (1904): Zur physiologue pflanwlicher Embryonen I Ueberdie culturvon cruciferen-Embryonen ausserhalb des embryosacks. Bot Zeitg: 62pp.

HILGEMAN, R.H. (1954): The differentiation, development and anatomy of the axillary bud, inflorescence and offshoot in the date palm. Date Growers' Inst. Rep. 31: 6-10.

HODED, D. (1977): Notes on embryo culture of palms. Principes. 2: 103-108.

HUSSAIN, A.A. (1974): Date palms and dates with their pests in Iraq. Univ. of Baghdad, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Iraq, 166 pp.

HUSSAIN, F.A., S.M. BADER, K.M. SEGAB & E.N. SAMARMED. (1984a): Effect of spraying the inflorescences of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) with pollen grains suspended in Boron, GA3, and Glycerin solutions on fruit set and yield. Date Palm J. 3(1): 5 - 21.

HUSSAIN, F.A., S.M. BADER, M.T. ALQADI & E.N. SAMARMED. (1984b): Effect of pruning of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Zahdi cultivar, on some qualitative and quantitative characteristics of fruit. Date Palm J. 3(2): 33-43.

IAEA. (1996): Bayoud Disease of Date Palm. Report of Consultants meeting held in Vienna, 25 - 29 March. Prepared under the IAEA T.C. Project "Control of Bayoud Disease in date Palm" (RAF/5/035); 32 pp.

JOHNSTON, F.B., & H. STERN. (1957): Mass isolation of viable wheat embryos. Nature. 179: 160-161.

KANER Y. (1997): Development of a Technological System to Improve the Quality of Medjool Dates for Export. Agriculture Research Organization, Nutrition Science Department.

KEARNEY, T.H. (1906): Date varieties and date culture in Tunis. U.S. Dept. Agri, Bur. of Plant Industry Bull. 92, 112 p. Washington, D.C.

KELLOU, R. & D. DUBOST. (1947): Organisation de la recherche et de la lutte contre le bayoud en Algérie. Bull. Agron. Saharienne, Algérie 1 (1): 5-13.

KHALIL, A.R. & A.M. AL-SHAWAAN. (1983): Wheat flower and sugar solution media as carrier for date palm pollen grains. Proc. of First Symp. on the Date Palm. King Faisal University, AL-Hassa, Saudi Arabia.: 120 - 125.

KHAWAJA, A.H. & M. AKMAL. (1971): Insect pests of date palm and their control. Date Palm Number, The Punjab Fruit Journal: 210-213.

KILLIAN, C. & R. MAIRE. (1930): Le bayoud, maladie du dattier. Bull.Soc. Hist. Na. Afr. No. 21: 89-101 (Abstr. Rev. Appl. Mycol. 10: 99-100).

KLOTZ, L.J. & H.S. FAWCETT. (1932): Black scorch of the date palm caused by *Thielaviopsis paradoxa*. J. Agric. Res. 44: 155-166.

KODEX ALIMENTARIUS. (1996): vol. 2B (Revised 1996) FAO Rome.

KORATI, E. (1998): Harvesting, Packaging and Marketing of Dates. Third annual training course on date palms, Namibia.

KRISTINA. F.C. & L.E. TOWILL. (1993): Pollen-handling protocol and hydration/dehydration characteristics of pollen for application to long-term storage. Euphytica 68: 77-84.

LASSERRE, A. (1922): Apercu météorologique. Les territoires du Sud de l'Algerie. Carbonel, Algiers.

LAVILLE, E. (1973): Les maladies du dattier, pp. 95-108. *In* P. Munier, Ed.: Le palmier dattier. G.P. Maisonneuve & Larose, Paris, 221 pp.

LAVILLE, E. & G.L. SACHS. (1967): Premières observations sur un grave dépérissement, d'origine inconnue du palmier dattier. Fruits 22: 309-312.

LINNÉ (1734) cited in KEANEY, T.H. (1906): Date varieties and Date Culture in Tunis. Washington, U.S.D.A; Bureau of Plant Industry, Bulletin No. 92.

LOUVET, J., & G. TOUTAIN. (1973): Recherche sur les fusarioses. VIII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. Ann. Phytopath. 5: 35-52.

MAIRE, R. (1935): La défense des palmeraies contre le bayoud et le belâat, pp. 82-93. *In* Comp. Rend. Gén., Journées Dattier, 13-17 Novembre 1933, Biskra-Touggourt, Algérie.

MAIER, V.P., & D.M. METZLIER. (1965): Quantitative changes in date polyphenols and their relation to browning. J. Fd. Sci. 30: 80-84.

MALENCON, G. (1934): Nouvelles observations concernant l'étiologie du Bayoud. C.R. Acad. Sci. Paros, 19: 1259-1262. (Abstr. Rev. Appl. Mycol. 13: 505).

MALENCON G. (1936): Données nouvelles sur le Bayoud. Rev. Mycol. N.S. 1: 191-206. (Abstr. Rev. Appl. Mycol. 16: 34-35).

MASON, S.C. (1915): Botanical characters of the leaves of the date palms used in distinguishing cultivated varieties. USDA, Washington, D.C. Bull. 223.

MASON, S.C. (1925a): The minimum temperature for growth of the date palm and the absence of a resting period. J. Agric. Res., 31: 401-414.

MASON, S.C. (1925b): Partial thermostasy of the growth centre of the date palm. J. Agric. Res. 31: 415-453.

MASON, S.C. (1925c): Date culture in Sudan. Department of Agriculture and Forests, Khartoum. McCorquodate, London.

McCOLL, C.R. (1992): Central Australian Date Industry, a Strategy for Development. Technical Bulletin No. 186. Northern Territory of Australia. 29pp.

McCOY, R.E. (1976): Comparative epidemiology of the lethal yellowing, kaincope and cadang-cadang diseases of cononut palm. Plant dis. Reptr. 60: 498-502.

MILNE, D. (1918): The Date Palm cultivation in the Punjab. Govt. Printing Press, Lahore.

MOHAMED, L.L. & H. AL-HAIDARY. (1965): A supplementary list of the phytophagous mites of Iraq. Ministry of Agric. Baghdad, Bull. 131.

MONCIERO, A. (1947): Etude comparée sommaire des différents types de culture du palmier dattier en Algérie. Fruits 2: 374-382.

MONCIERO, A. (1950): La fécondation mécanique du palmier dattier. Bull. Inf. 4:38-41. Congrés Intern. de la datte. Tunis, 4 - 12 Nov 1950.

MONCIERO, A. (1954): Notes sur le palmier dattier. Ann. de l'Inst. Agri. et des Ser. de Rech. et l'Experi. de l'Algerie. 8: 3 - 48.

MOORE, H.E. JR. (1963): An annotated checklist of cultivated palms. Principes 7: 119-182.

MOREIRA, S. & J.H. GURGEL. (1941): Pollen fertility and correlation with number of seeds in species and forms of the Genus Citrus. Brogautia, San Paulo, I. 669 - 711 - "Plant Breeding Abst. (UK). 14, No. 976".

MOREL, G. (1960): Producing virus-free cymbidiums. Am. Orch. Soc. Bull. 29: 495-497.

MOREL, G. (1965): Clonal propagation of orchids by meristem culture. Cymbidim Soc. News. 20: 3-11.

MUNIER, P. (1955): Le palmier dattier en Mauritanie. Ann. Inst. Fruits et Agrumes Coloniaux 12, 66 pp.

MUNIER, P. (1973): Le Palmier-dattier-Techniques agricoles et productions tropicales; Maison Neuve et Larose, 217pp; Paris.

MURASHIGE, T. (1974): Plant propagation through tissue culture. Biologist. 21: 87-93.

MURASHIGE, T. (1975): Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Physiol. 24: 135-165.

MURASHIGE, T. & F. SKOOG. (1962): A revised medium for rapid growth and bio-assays with Tobacco tissue cultures. Physiologia Plantrum 15: 473-497.

NASR, T.A., M.A. SHAHEEN, & M.A. BACHA. (1986): Evaluation of seedling male palms used in pollination of the Central Region, Saudi Arabia. Date Palm J. 4(2): 163 - 173.
NEBEL, B.R. (1939): Longerity of pollen in apple, pear, plum and peach. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37:130.
NITSH, J.P. (1963): The *in vitro* culture of flowers and organ culture symposium: 198-214.
NIXON, R.W. (1932): Observations on the occurrence of blacknose. Ann. Date Growers' Instit. 9: 3-4.
NIXON, R.W. (1933): Notes on rain damage to varieties at the U.S. Experimental Date Garden. Ann. Rep. Date Growers' Inst., 10: 13-14.
NIXON, R.W. (1937): The freeze of January 1937 - a discussion. Ann. Rep. Date Growers' Inst., 14: 19 - 23.
NIXON, R.W. (1950): Imported varieties of dates in the United States. USDA Circ. No. 834, 144 pages.
NIXON, R.W. (1951a): Date culture in the United States. U.S.D.A. Circular No. 728, Washington, D.C.
NIXON, R.W. (1951b): Fruit thinning experiments with the Mejhool and Barhee varieties of dates. Date Growers' Inst. Report 28: 14-17.
NIXON, R.W. (1954): Date culture in Saudi Arabia. Ann. Date Growers' Instit. 31: 15-20.
NIXON, R.W. (1966): Growing dates in the United States. Agric. Inf. Bull., USDA no 207, pp 56.
NIXON, R.W. & R.T. WEDDING. (1956): Age of date leaves in relation to efficiency of photosynthesis. Amer. Soc. Hort Sci. Proc. 67: 265-269.
NIXON, R.W. & J.B. CARPENTER. (1978): Growing Dates in the United States. U.S. Dept. of Agriculture, Agric. Information Bulletin No. 207: USDA. Technical Document 63 pp.
OEHLSCHLAGER, A.C. (1998): Palm Weevil Trapping for *Rhynchophorus ferrugineus* Management. Costa Rica; Chem Tica Int.
OIHABI, A. (1991): Effect of vesicular arbuscular Mycorrhizae on Bayoud disease and date palm nutrition. Ph-D thesis at the University of Marrakech; 199pp.
OPPENHEIMER, Ch, & O. REUVENI. (1963): Investigation into the causes and possible correction of disturbed date fruit sets in the Norther Negev, Israël. The Volcani Institute of Research. Div. of Scientific Publications. Pamphlet No. 97. 33pp.
OPTIONS MEDITERRANÉENNES. (1996): Date Palm Cultivation in Oasis. Agriculture of Mediterranean Countries. C.I.H.E.A.M. No. A.28. 260 pp.
PEREAU-LEROY, P. (1957): Le palmier-dattier au Maroc. Min. Agric. Maroc., Serv. Rech. Agron. et Inst. Francais Rech. Fruit Outre Mer, Rabat, 142 pp. (Abstr. Rev. Appl. Mycol. 40: 236).
PEREAU-LeROY, P. (1958): Le palmier dattier au Maroc. IFAC, Paris, Minist. Agric. 142pp. Rabat, Maroc.
PERKINS, R.M. & P.F. BURKNER. (1973): Mechanical pollination of date palms. Date Growers' Inst. Report 50: 4-8.
PIERIK R.L.M. (1987): *In vitro* culture of higher plants. Martinus niijhoff publishers. 343 pp.
PLINY, C. (1489): The elder. Trans. Historia naturale, Book XIII, cap. iii, 3 columns on the palmae. Translated into Italian by Cristofore Landioro Fiorentino and published by Bartolamio de Zani de Portesio.
POPENOE, W. (1913): Date growing in the Old and New Worlds. West India Gardens. Altadena, California, 316pp.
POPENOE, W. (1938): The Date. Ch. 6. in: Manual of tropical and subtropical fruits. New-York: The Mcmillan Company.
POPENOE, P.B. (1973): The date palm. Henry Field, ed., Field Research Projects, Coconut, Miami, Florida. 247 pp
POULAIN, C.; A. RHISS, & G. BEAUCHÈSNE. (1979): Multiplication végétative en culture *in vitro* du palmier dattier (*P. dactylifera* L.). C.R. Acad. Agric. 11: 1151-1154.
PURCELL, W. (1979): Agricultural Marketing: Systems, Co-ordination, Cash and Futures Markets (Virginia, Reston Publishing Company).
QUALITY. (1998):, Bulletin of the Israeli Quality Association No.16, p.8.
RABÉCHAULT, H. (1962): Recherches sur la culture *in vitro* des embryons de palmier à huile (*E. guineensis* J.) 1. Effets de l'acide B-indoleacetic. Oléag. 17: 757-764.
RABÉCHAULT, H., & S. GAS. (1974): X Culture de segments d'embryons. Oléag. 2: 73-78.
RAGHAVAN, V. (1976): Experimental embryogenesis in vascular plant. Acad. Press Inc. (London). 603 pp.
REAM, C.L. & J.R. FURR. (1969): The period of receptivity of pistillate flowers and other factors affecting set of date fruit. Date Growers' Inst. Report 46: 28 - 29.
REAM, C.L. & J.R. FURR. (1970): Fruit set of dates as affected by pollen viability and dust or water on stigmas. Date Growers'Inst Report 47:11.

REUTHER, W. & C.L. CRAWFORD. (1946): The effect of temperature and bagging on fruit set of dates. Date Growers' Inst. Report 23: 3 - 7.

REUVENI, O. (1970): Pistil receptivity of Khadrawi, Zahidi and Deglet Noor date flowers. Date Growers'Inst. Report 70: 3 - 4.

REUVENI, O. (1979): Embryogenesis and plantlets growth of date palm (P. dactylifera L.) derived from callus tissues. Plant Physio. 63: 138 (Abstract).

REUVENI, O. & H.L. KIPNIS. (1974): Studies of the *in vitro* culture of date palm (*P. dactylifera* L.) tissues and organs. The volcani. Inst. Agric. Research Pamphlet No: 145.

REUVENI, O., S. ABU, & S. GOLOBOVITZ. (1986): Date palm Pollen germination and tube elongation on pistillate flowers cultured at different temperatures. Acta horticulturea 175: 91 - 95.

REUVENI, O.; Y. ADATO, & H.L. KIPNIS. (1972): A study of new and rapid methods for the vegetative propagation of date palms. Date Growers' Institute. 49: 17-24.

REYNOLDS, J.F. (1979): Morphogenesis of palms *in vitro*. *In vitro*. 15: 210 (Abstract).

REYNOLDS, J.F., & T. MURASHIGE. (1979): Asexual embryogenesis in callus cultures of palms. *In vitro*. 15: 383-387.

RHISS, A., C. POULAIN, & G. BEAUCHESNE. (1979): La culture *in vitro* appliquée à la multiplication du palmier dattier (*P. dactylifera* L.) Fruits. 34: 551-554.

RICHARDS, L.A. (1954): Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook no. 60, USDA, Washington, D.C.

RIEUF, P. (1968): La maladie des tâches brunes du palmier dattier. Al Awamia 26:1-24.

ROY W., R NIXON., & J.B. CARPENTER. (1978): Growing Dates in the U.S.A., USDA.

RUSSEL, R. (1931): Bunch management of date varieties other than Deglet Noor. Date Growers' Inst. Report 8: 3-5.

RYGG, G.L. (1954): Relation of Dry Texture in Deglet Noor Dates to High Spring Temperature. Date Growers Institute Reports. 31: 4-5.

RYGG, G.L. (1975): Date Development, Handling, and Packing in the United States, USDA.

SAAIDI, M. (1979): Contribution à la lutte contre le bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier. Thèse d'Université, Université de Dijon, 140 pp.

SACHS, G. (1967): Sur la présence *d'Omphalia* sp. Bliss dans une palmeraie Mauritanienne. Fruits 22: 497.501.

SAEED, A. (1972): Date palm number. The Punjab Fruit Journal. vol 33/34: No. 114-119.

SCHARMA, D.R.; R. KUMARI, & J.B. CHOWDHRY. (1980): *In vitro* culture of female date palm (*P. dactylifera* L.) tissues. Euphytica. 29: 169-174.

SCHROEDER, C.A. (1970): Tissue culture of date shoots and seedlings. Date Growers' Institute. 47: 25-27.

SHEPPARD, G. S. (1976): Marketing Farm Products, economic Analysis.

SMITH, S.N. (1975): Vegetative propagation of the date palm by root-tip culture. Bull. d'Agron. Saharienne 1:67.

SMITH, M. (1992): A computer program for irrigation planning and management, FAO Irrigation and Drainage Paper 46, Cropwat.

SMITH, Z.K., & J.A. THOMAS. (1973): The isolation and *in vitro* cultivation of cells of *Elaeis guineensis*. J. Oleag. 3: 123-127.

SOUSSA, A. (1969): Irrigation and Civilisation in Oued Rafidin. First Part. Adib ed. Baghdad. Iraq.

STARTSKY, G. (1970): Tissue culture of the oil palm (*E. guineensis* J.) as a tool for its vegetative propagation. Euphetica. 19: 238-242.

STICKNEY, F.A., D.A. BARNES & P. SIMMONS. (1950): Date Palm Insects in the United States. 846 pp. USDA, Washington, D.C.

STOLER, Sh. (1977):. Growing Dates in Israel, Hakibbutz Hameuhad Publ., (In Hebrew)

SURCOUF, J.M.R. (1922): Recherches sur la biologie du *Phoenix dactylifera* L. Bull. Soc. Hist. Nat. Af. Nord. 13: 262 - 312.

SWINGLE, W.T. (1904): The date palm and its cultivation in the South-western States. Bur. of Plants Industry, Bull. No. 53, USDA, Washington, D.C.

SWINGLE, W.T. (1928): Metaxenia in the date palm. J. Heredity. 19: 257 - 268.

THOMAS, D.L. (1974): Possible link between declining palm species and lethal yellowing of coconut palms. Proc. Fla. State Hort. Soc. 87:502-504.

TISSERAT, B.H. (1979): Tissue culture of the date palm. Jour. Hered 70: 221-222.

TISSERAT, B.H., & D. DeMASON. (1980): A histological study of the development of adventive embryos in organ cultures of *Phoenix dactylifera* L. Ann. Bot, 45: 465-472.

TISSERAT, B.H., G. FOSTER, & D. DeMASON. (1979): Plantlet production *in vitro* from *P. dactylifera* L. Date Grow. Inst. 45: 19-23.

TISSERAT, B.H.; J.M. ULRICH, and B.J. FINKLE. (1981): Cryogenic preservation and regeneration of date palm tissue. Hort. Sci. 16: 47-48.

TISSERAT, B., J.M. ULRICH & B.J. FINKLE. (1983): Survival of *Phoenix* pollen grains under cryogenic conditions. Crop Sci. 23: 254-256.

TISSERAT, B., M.F. GABR, & M.T. SABOUR. (1985): Viability of cryogenically treated dated palm pollen. Date Palm J. 4(1): 25 - 32.

TOUTAIN, G. (1967): Le palmier dattier, culture et production. Al Awamia 25 (4): 23-151.

TOUTAIN, G. (1968): Essai de comparaison de la résistance au bayoud des varietés de palmier dattier. 2. Notes sur l'expérimentation en cours concernant les varietés Marocaines et Tunisiennes. Al Awamia 27: 75-78.

TOWILL, L.E., A. ZAID & H.G. HUGHES. (1989): Cryopreservarion of date palm shoot tips. Abstract; 1989 ASHS meeting. p. 091(PS II).

UN/ECE. (1992): Standards for Dried Fruits, UN New York.

VAN ZYL, H.J. (1983): Date Cultivation in South Africa. Information Bulletin No. 504; Compiled by the Fruit and Fruit Technology Research Institute, Department of Agriculture, Stellenbosch, RSA. 26pp.

WERTHEIMER, M. (1954): La pollination du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Fruits 12: 305 - 313.

WILLIAMS, R.F. (1974): The shoot apex and leaf growth. A study in quantitative biology. Printed in great Britain. Cambridge Univ. Printer: 256 pp.

WILTSHIRE, E.P. (1957): The Lepidoptera of Iraq. Bortholomew Press, Dorking, England.

YOST, L. (1968): Correction of Barhee bending by bunch handling practices. Ann. Date Growers' Instit. 45:2.

ZAID, A. (1981): Rapid propagation of the date palm through tissue culture. Master of Sciences thesis prepared at the U.S. Date and Citrus Station, Indio, California (U.S.A.) 178 pp.

ZAID, A. (1984): *In vitro* Browning of Tissues and Media with special emphasis to date palm cultures. Date Palm Journal 3(I): 269-275.

ZAID, A. (1985): Multiplication Rapide du Palmier dattier par culture de tissus, Seminaire Agronomie Saharienne. Marrakech, Maroc, du 6 au 8 Mai.

ZAID, A. (1986a): Review of Date Palm Tissue Culture. Second Symposium of Date Palm held in Saudi Arabia. 3-6 March: 67-75.

ZAID, A. (1986b): Present Research undertaken with date palm tissue culture. IN: Horticultural developpement in Morocco, by Lasheen A.M. Univ. of Minnesota, USAID-IAVII.pp: 95-98.

ZAID, A. (1987a): Branching Phenomenon in Date Palm. Date Palm Journal 5 (1): 48-58.

ZAID, A. (1987b): Morphogenetic variation in palm embryos *in vitro*. Date Palm Journal 5 (1): 36-47.

ZAID, A. (1987c): Reflexions sur la conformité génétique des *Vitro*-Plants: Cas du Palmier Dattier. Bulletin du Réseau Maghrebin de Recherche sur la phoeniciculture et la production du palmier dattier. Vol. 1. No. 4.: 12-28.

ZAID, A. (1990): *In vitro* hardening-off of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plantlets. Ph-D Thesis, Colorado State University, USA. 160pp.

ZAID, A. (1999): African Palm Weevil *Rhynchophorus phoenicis* F. Attack on Date Palm in the Republic of South Africa and Zimbabwe. Middle East Red Palm Weevil Workshop, 26-29 January, 1999: Cairo-Egypt.

ZAID, A., & B.H. TISSERAT. (1983a): *In vitro* shoot tip differentiation in *Phoenix dactylifera* L. Date Palm Journal 2 (2): 163-182.

ZAID, A., & B.H. TISSERAT. (1983b): Morphogenetic responses obtained from a variety of somatic explant tissues. Bot. Mag. Tokyo 96: 67-73.

ZAID, A., & B.H. TISSERAT. (1984): Survey of morphogenetic potential of excised palm embryos *in vitro*. Crop Research (Hort. Res.) 24: 1-9.

ZAID, A., & M. DJERBI. (1984): An up to date bibliography on tissue culture and vascular wilt diseases of date palm and some other palm species. National Institute of Agronomic Research, Morocco and Regional Project for Palm and Dates Research in the Near East and North Africa, FAO: 51 pp.

ZAID, A., & H. HUGHES. (1989a): *In vitro* acclimatization of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plantlets: I. effect of poleythylene glycol on water stress. Third Intern. Conf. of IPBNET. p 43 (Abstract).

ZAID, A., & H. HUGHES. (1989b): II.A quantitative comparaison of epicuticular leaf wax as a function of poleythylene glycol treatment. Hortscience 24: 122 (Abstract).

ZAID, A., & H. HUGHES. (1989c): *In vitro* acclimatization of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plantlets. Compte Rendu du Deuxieme Seminaire Maghrebin sur la multiplication du palmier par les techniques *in vitro*. PNUD/INRA, pp: 115-124 Marrakech 9-12 Oct. Projet FAD/RAB/88/024.

ZAID, A. & HUGHES. (1995a): *In vitro* acclimatization of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plantlets: a quantitative comparison of epicuticular leaf wax as a function of poleythylene glycol treatment. Plant cell reports 15: 111-114.

ZAID, A. & HUGHES. (1995b): A comparison of stomatal function and frequency of *in vitro*, *in vitro* polythylene glycol treated, and greenhouse-grown plants of date palm, *Phoenix dactylifera* L. Trop. Agric. (Trinidad) Vol. 72: N 2: 130-134.

ZAID, A. & HUGHES. (1995c): Water loss and polyethylene glycol - mediated acclimatization of *in vitro*-grown seedlings of 5 cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plantlets. Plant cell Reports 14: 385-388.

هـذا الكتاب ـ والذى يصدر فى إطار برنامج دعم إنتاج النخيل فى ناميبيا ـ يُحدَّث ويكمـل المعلومـات الفنية الواردة فى إصدارين سابقين لمنظمة الأغذية والزراعة التابعـة للأمم المتحدة (فاو) ، وهما : " التمور ، وتصنيعها وتعبئتها " (١٩٦٢) ، و" إنـتاج الـتمور ووقايتها " (١٩٨٢). والمقصود به أن يكون مرجعا للباحثين ، ومصـدرا لمعلومات أكثر تفصيلاً للمرشـدين الزراعيين ، وزراع نخيـل التمر ، وكـل مـن له إهـتمام بصناعة نخيل التمر. وتغطى فصول الكتاب الأثنى عشر الوصـف النـباتى والـنمطى لنخيل التمر، وأصله ، وتوزيعه الجغرافى ، والقيمة الـتغذوية للتمور ، والأهمية الاقتصادية لنخيل التمر ومتطلباته المناخية ، والإدارة البستانية، وجنى التمور ، وأمراض وآفات نخيل التمر

ISBN 92-5-104384-1 ISSN 0259-2517

9 789251 043844

M-11 X3972E/1/12.99/1400