المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة – (أكساد)

نخلة التمر

شجرة الحياة

إعداد

الأستاذ الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم

رئيس برنامج النخيل

2008

تقديم

تشير الدراسات الأركيولوجية إلى أن أول ظهور موثق لشجرة نخلة التمر في العالم القديم هو في موقعي تل عوويلي وتل أبو شهرين في أقصى جنوبي العراق في العام 4000 قبل الميلاد. وقد ورد ذكر شجرة النخيل في غير موضع من الكتب السماوية الثلاثة. وتنتشر نخلة التمر على امتداد أراضي الوطن العربي من المحيط إلى الخليج. ومن المعروف أن النخيل يحسن البيئة ويسهم في مكافحة التصحر، إذ أنه النبات الملائم بيئياً للمناطق الجافة وشبه الجافة التي تشغل مساحتها أكثر من 90 % من مجمل مساحة الوطن العربي، والتي يتميز المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) عن غيره من المراكز والمنظمات النظيرة بتخصصه بها. وتتسم هذه المناطق بهشاشة نظامها البيئي، وشح مواردها المائية، وضعف مواردها الأرضية، وتدني مستوى دخل قاطنيها الذين يتحملون شظف العيش وندرة الخدمات.

وبيلغ عدد أشجار النخيل في الوطن العربي أكثر من 86 مليون نخلة، تنتج ما يزيد على أربعة ملايين طن من التمور تمثل حوالي 70 % من إنتاج التمور في العالم.

ولكل ما تقدم آنفاً، فقد أولى أكساد للنخيل اهتماماً خاصاً، فقام في العام 1994 م بإنشاء شبكة بحوث وتطوير النخيل والتي استمرت في عملها حتى العام 2002، حيث أنجزت عدداً من الدراسات التحليلية للأنظمة الزراعية وتقييمات للمنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في دول عربية عدة. كما عقدت الشبكة عدداً من الدورات التدريبية وورشات العمل والأيام الحقلية لغير موضوع ذي صلة بالنخيل، فضلاً عن الموقع الذي أقامته الشبكة على شبكة الاتصالات الدولية (الإنترنت) والخاص بحشرة سوسة النخيل الحمراء والتي تسببت بموت الملايين من أشجار النخيل في دول عربية عدة.

وحرصاً من أكساد على استمرارية العمل في موضوع النخيل، ورغم انقطاع التمويل، فقد أحدث في إدارة الموارد النباتية برنامجاً للنخيل يطمح إلى تنمية وتطوير زراعة ورعاية نخلة التمر في الوطن العربي من خلال تطوير عمليات الخدمة والرعاية الفنية، وتحسين عمليات الجني والتداول، والمكافحة المتكاملة لأمراض وحشرات

النخيل، والمحافظة على الأصناف المهمة منها، وتعزيز النشاط الإرشادي الخاص بها. كما شرع أكساد في إقامة مجمع وراثي لأصناف نخيل التمر في محطته البحثية في دير الزور (شرقي سورية)، فضلاً عن إعداده لبعض المشروعات ذات العلاقة، مثل مشروع الإدارة المتكاملة لمكافحة حشرات وأمراض نخيل التمر، ومشروع بنك فسائل نخيل التمر، ومشروع موسوعة النخيل والتمور، حيث لما يزل يجري الاتصالات اللازمة مع صناديق التمويل العربية والدولية ومنها الجهات الممولة سابقاً للشبكة، بهدف تأمين التمويل اللازم لهذه المشروعات.

وفي إطار هذا الاهتمام ها هو أكساد يضع بين أيدي المهتمين كتاب الأستاذ الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم: « نخلة التمر – شجرة الحياة «. وهو كتاب شامل بموضوعاته، غني بتفاصيله، لمؤلف صاحب سيرة علمية غنية، إذ له عشرات الدراسات والبحوث والأوراق العلمية المنشورة باللغتين العربية والإنكليزية في مختلف شؤون وشجون شجرة النخيل.

وفضلاً عن تنكبه لمهمات إدارة الموارد النباتية في أكساد، فإن الأستاذ الدكتور إبراهيم هو رئيس برنامج النخيل الموماً إليه أعلاه. كما يأتي إصدار هذا الكتاب في إطار تنفيذ أكساد لمهماته في مواجهة التحدي الذي تفرضه البيئات الجافة وشبه الجافة ذات النظم الزراعية الهشة، عبر توفير المعطيات العلمية والتطبيقية والتقانية المتقدمة إنتاجاً واقتباساً وتطويراً، بما يمكن من التنفيذ الوسيع لمهمات التنمية الزراعية والاجتماعية، والاستعمال الأمثل للموارد الطبيعية المتجددة في المناطق الجافة.

والله ولي التوفيق

الدكتور رفيق صالح

المدير العام

المحتويات

الموضـــوع	الصفحة
تقديم.	3
الفصل الأول: من تاريخ نخلة التمر.	11
- مقدمة تاريخية.	13
- أصل نخيل التمر.	13
- موطن نخيل التمر.	13
- النخيل في اللغة العربية.	15
- النخيل في الأديان السماوية.	16
- شواهد تاريخية.	19
- كتب ومؤلفات عن النخيل.	20
- أماكن سميت باسم النخيل وثماره.	21
- كنى وألقاب بالنخل والتمر.	21
- النخيل في الشعر العربي والأمثال.	21
الفصل الثاني: التصنيف النباتي لنخلة التمر.	23
- أنواع الجنس (Phoenix).	27
الفصل الثالث: واقع زراعة النخيل وإنتاج التمور في الوطن العربي.	33
- مناطق انتشار النخيل في الوطن العربي.	36
- المملكة العربية السعودية.	36
- سلطنة عمان.	40
- مملكة البحرين.	44
- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.	46
- الجمهورية الإسلامية الموريتانية.	48
- الجماهيرية الليبية الإشتراكية العظمى.	49
- جمهورية السودان.	52
- المملكة المغربية.	53
- الجمهورية التونسية.	55
- دولة الإمارات العربية المتحدة.	57
- الجمهورية العربية السورية.	60
- جمهورية مصر العربية.	62
- جمهوريةالعراق.	64
- المملكة الأردنية الهاشمية.	66
الفصل الرابع: العوامل المناخية المؤثرة في زراعة ونمو أشجار نخيل التمر	71
- درجة الحرارة .	73

- الأمطار ورطوبة الجو. 76
- الضوء. 78
- الرياح. 83
الفصل الخامس: الوصف النباتي. 85
- الجذور. 87
- الساق. 91
- التفرع في نخلة التمر. 93
- الأوراق. 100
- نظام ترتيب الأوراق. 103
- محتوى الأوراق من الكلوروفيل. 107
- تكون البراعم في آباط الأوراق وتحورها. 108
- تحور البراعم إلى فسائل. 108
- تحور البراعم إلى نورات زهرية. 109
- الأزهار. 112
- أفحل النخيل. 115
- حيوية حبوب اللقاح. 116
- التلقيح. 116
- طرائق التلقيح. 117
  - التلقيح اليدوي. 117
  - التلقيح الآلي. 118
- ملقحات تستعمل بعد الوصول إلى القمة. 120
- ملقحات تستعمل من الأرض. 121
- العوامل المحددة لكفاءة التلقيح. 122
- التأثير المباشر لحبوب اللقاح على صفات الثمار. 124
- فسلجة التلقيح والإخصاب. 125
- العقد البكري. 127
- الثمار. 128
- مراحل نمو وتطور الثمار. 129
- فسلجة الثمار. 131
- منحنى نمو الثمرة. 134
- النشاط الأنزيمي في الثمرة. 135
- ذبول الثمار. 137
- الحمل المتناوب. 139
- تساقط الثمار. 140
- التركيب الكميائي للثمار. 144
  - السكريات. 144
  - المركبات المعدنية. 145
  - المركبات البكتينية. 146

- البروتينات والأحماض الآمينية. 146
- الرطوبة. 147
- المواد التانينية. 147
- الصبغات. 148
- الحموضة والأحماض العضوية. 149
- الفيتامينات. 150
- الدهون والأحماض الدهنية. 150
- النشا. 150
- المواد الصلبة غير الذائبة. 150
- المواد الطيارة. 151
- البذرة. 153
- مراحل تطور البذرة. 154
- التركيب الكيميائي للبذرة. 155

الفصل السادس: طرائق إكثار نخيل الثمر. 157
- الطريقة الجنسية. 159
- الطرائق الخضرية. 161
- الإكثار بالفسائل. 161
  - زراعة الفسائل. 163
  - رعاية الفسائل. 164
- الإكثار بالراكوب. 165
  - تجذير القمة النامية. 167
- الإكثار بالزراعة النسيجية. 168
- أهم الأجزاء المستعملة لإكثار النخيل بزراعة الأنسجة. 169
  - طريقة التبرعم الخضري. 169
  - طريقة استعمال الأنسجة الزهرية. 171
  - طريقة استعمال الأجنة الجسدية. 172
  - طريقة استعمال الوريقات (الخوص). 173
- أهم المشاكل التي تواجه إكثار النخيل بزراعة الأنسجة. 176
- زراعة بساتين النخيل. 179
- زراعة الغرسات النسيجية. 182

الفصل السابع: تربية وتحسين نخلة التمر. 185
- خطوات برامج التربية. 188
- الصفات المهمة في برامج التربية. 190
- الحاجة إلى دراسات الأصناف. 192
- الهندسة الوراثية. 197

الفصل الثامن: أسس وصف وتصنيف نخيل التمر. 199
- الوسائل والطرائق المعتمدة في تمييز وتصنيف أشجار نخيل التمر. 202
- الصفات المظهرية. 202

- الصفات البيوكيمياوية 213
- تشضية الصبغيات 214
- استعمال البصمة الوراثية 217

الفصل التاسع: التربة والري والتسميد. 219

- التربة 221
- الري 222
- الاحتياجات المائية لنخلة التمر 223
- طرائق ري النخيل 226
- التسميد 229
- أنواع الأسمدة 231
- الاحتياجات السمادية 232
- العوامل المؤثرة على التسميد 234

الفصل العاشر: جني وتداول وخزن التمور. 235

- جني الثمار 238
- طرائق الارتقاء للنخلة 238
- إعداد وتعبئة وخزن التمور 241
- معاملات تحسين الثمار 241
- تعبئة التمور 245
- الخزن المبرد للتمور 254
- مكافحة حشرات التمور المخزونة 255

الفصل الحادي عشر: عمليات خدمة رأس النخلة. 257

- التقليم 259
- خف الثمار 260
- العلاقة بين السعف الأخضر وعمليات التقليم والخف 261
- التذليل 263
- التكميم 264

الفصل الثاني عشر: آفات النخيل والتمور. 265

- سوسة النخيل الحمراء 272
- حفار ساق النخيل 280
- دوباس 282
- دودة التمر الصغرى 284
- حلم الغبار 285
- البيوض 286
- مرض الخامج 289
- مرض اللفحة السوداء 291
- مرض البلعت 293

الفصل الثالث عشر: الأضرار الفسيولوجية والأمراض غير معروفة المسبب. 295

- الأضرار الفسيولوجية 297

- الذنب الأسود. 297
- الاسمرار الداخلي. 298
- التشطيب. 299
- ذبول الثمار. 299
- انقصاف العراجين. 300
- شذوذ البرحي. 301
- أبو خشيم. 302
- أمراض غير معروفة السبب. 305
- شذوذ سعف التبرزل. 305
- فارون. 305
- السلق الأسود. 306
- الانهيار السريع. 306
- العظم الجاف. 307
- انحناء الرأس. 307
- أمراض ناجمة عما يشبه المايكوبلازما. 308
- مرض الوجام. 309
- الإصفرار المميت. 312
- الكاميرا على سعف النخيل. 313
- تقزم وتشوه الغرسات النسيجية. 314

الفصل الرابع عشر: الصناعات المعتمدة على التمور وأجزاء النخلة الأخرى. 315

- الصناعات المعتمدة على الثمار. 317
- صناعة الدبس. 317
- صناعة السكر السائل. 319
- إنتاج الخميرة. 321
- صناعة البروتين النباتي. 322
- صناعة الخل. 322
- صناعة حامض الليمون. 324
- صناعة الكحول والمشروبات الكحولية. 324
- صناعة الحرير الصناعي. 325
- صناعة مربى التمر. 325
- الصناعات المعتمدة على أجزاء النخلة الأخرى. 326
- الصناعات الريفية. 326
- التصنيع المتطور لألياف النخيل. 328
- نوى التمر. 331
- الصناعات المنزلية. 332
- الفوائد الطبية للتمور. 334

الفصل الخامس عشر: الأهمية البيئية لشجرة النخيل. 337

- أنظمة زراعة النخيل في الوطن العربي. 340

- الواحات. 341
- النظام الزراعي في المحميات والبيئة الصحراوية. 342
- زراعة النخيل في الشوارع والحدائق. 343
- الزراعات البينية. 345
- دور النخيل في تلطيف الجو وحماية المزروعات والحد من التلوث. 345
الفصل السادس عشر: التقويم الشهري لعمليات الخدمة. 353
- التلقيح. 355
- خف الثمار. 356
- التدلية (التركيس). 357
- التكميم. 357
- جني الثمار. 358
- فصل وزراعة الفسائل. 358
- التقليم. 359
- إضافة الأسمدة. 360
- الري. 361
الدليل السنوي لعمليات خدمة النخيل. 363
الفصل السابع عشر: بعض المصطلحات الخاصة بنخلة التمر. 371
المراجع. 377
المراجع العربية. 379
المراجع الأجنبية. 386

الفصل الأول

من تاريخ نخلة التمر

الفصـل الأول

من تاريخ نخلة التمر

مقدمة تاريخية :

الاسم البابلي لنخلة التمر هو جشمارو (Jishimmaru)، وهو مأخوذ من الكلمة السومرية جشمار (Jishimmar). ويطلق على التمر باللغة السومرية زولوما (Zulumma)، أما في اللغة الآرامية فتسمى النخلة دقلة (Diqla)، وبالعبرية تامار (Tamar)، وبالحبشية تمرة (Tamart) . ويقال تمر تلمون عن تمر البحرين، وتمرمجان عن تمر عمان، وفي الهيروغليفية يسمى نخيل التمر بنر (BNR) أو بنرت (BNRT) ويعني الحلاوة، ويسمى التمر في اللغة الهندية (خرما) وهو مقتبس من الفارسية. والاسم اليوناني فينكس(Phoenix) مأخوذ من فينيقيا (Phoenicia)، حيث كان الفينيقيون يملكون النخل وهم الذين نشروا زراعته في حوض البحر الأبيض المتوسط، و داكتليس (Dactylis) وديت (Date) مشتقة من كلمة دقل (Dachel) العبرية الأصل وتعني الأصابع. وذكر أبو حنيفة الدينوري في مؤلفه ((كتاب النبات)) أن كل ما لا يعرف اسمه من التمر فهو دقل، وواحدته دقلة، وهي الأدقال، وهكذا يسمى النخيل البذري في العراق.

أصل نخيل التمر:

لا يزال أصل نخلـــة التمـــر غير معـــروف حتى وقتنا الحاضر، والسبب في ذلك هو عدم وجـود نخيل تمـر بري (Wild date palm) تطور منه النخيل الحالي، ولكن بعض الباحثين، ومنهم البكر (1972)، أشار إلى أن نخيل التمر المعروف حالياً نشأ من حدوث طفرة وراثية لنخيل الزينة (نخيل الكناري - ***Phoenix canariensis***)، وبسبب تعاقب الأجيال بفعل التهجين الطبيعي بين الأنواع المختلفة تكون نخيل التمر، فيما يشير آخرون إلى أن أصل نخيل التمر هو نخيل السكر (***Phoenix sylvestvis***). الذي يسمى النخيل البري أو الوحشي،وإن ما يؤكد هذه الاعتقادات هو التشابه بين الأنواع العائدة للجنس فينكس(***Phoenix***) ومنها نخيل التمر، ولكن هذه الأنواع وإن جمعت بينها العديد من الصفات المتشابهة لا زالت بعيدة عن بعضها في الكثير من الخصائص والصفات الأخرى بحيث لا يمكن اعتبار أياً منها أصلاً للثاني، وتبقى الآراء بحاجة إلى الإسناد العلمي والتاريخي لتحديد أصل نخلة التمر.

موطن نخيل التمر:

اختلفت الآراء والدراسات في تحديد الموطن الأصلي لأشجار نخيل التمر، لكن الشيء المؤكد أنها عرفت في الحضارات التي قامت على الأرض العربية منذ أقدم العصور ولما يزل النخيل أهم شجرة عربية .

أشار العالم الايطالي Odardo Beccari المتخصص في العائلة النخيلية إلى أن الموطن الأصلي الذي نشأت فيه نخلة التمر هو منطقة الخليج العربي، فقد ذكر أن هناك جنس من النخيل لا ينتعش نموه إلا في المناطق شبه الاستوائية، حيث تندر الأمطار وتتطلب جذوره وفرة الرطوبة، وهو يقاوم الملوحة إلى حد بعيد، وهذه المواصفات تتوفر في مناطق غربي الهند، وجنوبي إيران، وسواحل الخليج العربي.

بينما ذكر العالم الفرنسي Decandolle أن نشأة نخلة التمر منذ عصور ما قبل التاريخ هو في المنطقة شبه الجافة التي تمتد من السنغال حتى حوض نهر الأنديز وتنحصر بين خطي عرض 10و35° شمال خط الاستواء.

وذكر العديد من المؤرخين أن أقدم ما عرف عن النخيل كان في مدينة بابل التي يمتد تاريخها إلى 4000 سنة قبل الميلاد، ولا يستبعد أن يكون قد عرف قبل هذا التاريخ، كما وأن مدينة أريدو وهي من مدن ما قبل الطوفان كانت منطقة رئيسة لزراعة نخيل التمر.

وأشارت الدراسات التاريخية إلى أن موطن نخلة التمر الأول هو الجزء الجنوبي من جزيرة العرب [(اليمن / المدينة المنورة) وجنوبي العراق] وترجم A.H.Sayce بعض النصوص الأثرية عن نخلة التمر حيث ورد فيها (أن الشجرة المقدسة التي يناطح سعفها السماء وتتعمق جذورها في الأغوار البعيدة هي الشجرة التي يعتمد عليها العالم في رزقهم فقد كانت بحق شجرة الحياة (Tree of life)، وعلى هذا تمثلت في أوقات مختلفة في هياكل بابل وآشور). وورد في الآثار العراقية إشارات كثيرة عن نخيل التمر منها :

1) كان أول ظهور موثق لشجرة نخلة التمر في العالم القديم في مواقعي تل عوويلي وتل أبو شهرين، في أقصى جنوب العراق 4000 سنة قبل الميلاد.
2) تم اكتشاف قصة آدم وحواء والشجرة المحرمة في أنقاض الحضارة السومرية التي يرجع تاريخها إلى 2700 سنة قبل الميلاد، حيث عثر على لوح يحتوي على رجل وعلى رأسه قلنسوة ذات قرنين وامرأة عارية الرأس جالسين وبينهما نخلة تحمل عذقين من التمر واليد اليمنى للرجل ممتدة قرب أحد العذوق بينما اليد اليسرى للمرأة تقطف التمر من العذق الثاني وهناك أفعى منتصبة وراء المرأة تحثها على أكل ثمار الشجرة المحرمة وهي التمر.
3) يوجد في المتحف العراقي في بغداد ختم يرجع إلى عصر الأكديين (2730 سنة قبل الميلاد) يحتوي على رجلين بينهما نخلة التمر.
4) الآشوريون في العراق كانوا يقدسون أربعة أشياء هي]المحراث، والثور المجنح، والشجرة المقدسة، ونخلة التمر[، وعثر على هذه الأشياء منقوشة على تاج وضع في أعلى محراب للعبادة يعود إلى عصر أسرحدون (680 – 669 سنة قبل الميلاد) .
5) تم اكتشاف لوح سومري يرجع إلى عهد الملك شوسن من السلالة السومرية الثالثة (78 – 1970 قبل الميلاد) يحتوي على وصف كامل لبستان نخيل يعود إلى معبد إله مدينة أوما، وقسم اللوح إلى ثمانية أقسام كل منها يمثل صنف من الأصناف المزروعة، وثبت عمر النخيل المثمر وغير المثمر وكمية الغلة.
6) حمورابي سادس ملوك السلالة البابلية الأولى والذي حكم 42 سنة بين (1792 – 1750 قبل الميلاد)، وهو واضع أول شريعة في التاريخ والمعروفة باسم مسلة حمورابي والتي تألفت من 282 مادة خصص سبع مواد فيها عن نخلة التمر. ونذكر منها :

* **المادة (59)** : فرضت فيها غرامة قدرها 225 غ من الفضة على كل من يقطع نخلة واحدة.
* **المادة (60)** : نظمت أصول المغارسة والعلاقة بين صاحب الأرض والمغارس أو البستاني، ونصت على ما يلي: { يقوم البستاني بغرس الأرض بالفسيل والاعتناء به لمدة أربع سنوات، وفي السنة الخامسة يقسم حاصل البستان مناصفة بين صاحب الأرض والبستاني} .
* **المادة (64)** : خصصت ثلث حاصل البستان من التمر إلى الفلاح أو البستاني الذي يقوم بعملية تلقيح الأشجار والعناية بها.
* **المادة (65)** : فرضت على الفلاح أو البستاني أن يدفع إيجار البستان كاملاً للمالك إذا سبب إهماله وعدم عنايته بالأشجار إلى قلة في إنتاج التمر.

7) تعتبر عملية تلقيح أشجار النخيل من الطقوس الدينية لدى السومريين والبابليين .

8) النخيل شجرة مقدسة لدى سكان تدمر، وإن كلمة تدمرهي تحريف لـ (تاد – مور) أي بلد النخيل، وإن اسم بالميرا (Palmyra) مشتق من Palma، وكان التدمريون يكرمون ضيوفهم بتقديم التمر إليهم .

9) يعتبر شمال السودان من أقدم مواطن زراعة النخيل في العالم، ويرجع تاريخ ذلك إلى 3000 سنة قبل الميلاد.

10) تعتبر نخلة التمر من أقدم الأشجار التي عرفها أهل البحرين، ويعود ذلك إلى 4000 سنة قبل الميلاد .

11) عثـر على نواتي تمر متفحمتين بجزيـرة دلمـا في إمـارة أبو ظبي، وأكدت الدراسـات أنهما تعودان إلى (5110 – 4670 سنة قبل الميلاد)، وتم اكتشاف نوى التمر في موقع الهيل في مدينة العين (2900 سنة قبل الميلاد) ، وتل أبرق بين الشارقة وأم القويين (2200 سنة قبل الميلاد)، وتؤكد هذه الاكتشافات أن دولة الإمارات العربية المتحدة أقدم مستهلك للتمور في العالم، وهذا يتوافق مع رأي العالم الإيطالي Beccari وهو أن منطقة الخليج العربي هي أول منطقة لزراعة نخيل التمر في العالم.

12) أما في وادي النيل فلقد وجدت إشارات تدل على وجود النخيل في العصور القديمة منها :

* في مصر القديمة يسمى نخيل التمر (بنر أو بنرت) ويكتب بالهيروغلوفية على النحوالآتي:

* ما عثر عليه الدكتور رين هارت (Rien Hardt) في مقبرة الزريقات قرب أرمنت وهو مومياء ملفوفة في حصير من سعف النخيل.
* وفي إحدى مقابر سقارة عثر على نخلة صغيرة كاملة تلف مومياء من عصر الأسرة الأولى (3200 سنة قبل الميلاد).
* استعمل قدماء المصريين جذوع النخيل في سقوف مقابرهم كما في مقبرة (رع ور) بالجيزة في عصر الأسرة الرابعة (2720 سنة قبل الميلاد)، كما ازدانت حدائق الأسرة الرابعة بأشجار نخيل التمر كما في حديقة Methon بسقارة.

النخيل في اللغة العربية :

النخيل كلمة عربية الأصل، ففي الخط المسند في اليمن القديم ذكرت كلمة (نخل) أو (انخل) وتعني النخيل وبساتينه ومزارعه، ومن (نخل) أخذت كلمة (منخل) بكسر الميم أي مزارع النخيل.

ونخل الشيء .. ينخله نخلاً: أي صفاه واختاره.

والنخل : التصفية.

والانتخال : الاختيار.

والنخلة : شجرة التمر .... والجمع نخل ونخيل ونخلات.

أتمرت النخلة : حملت التمر.

التمار : بائع التمر.

التامر: الذي عنده تمر، وهو مطعم الناس التمر.

التمري : محب التمر.

أتمر فلان : كثر عنده التمر.

المتمور : المزود بالتمر.

وجاء في لسان العرب (المجلد 2 ، الصفحة 414) أن أول التمر طلع، ثم خلال، ثم بلح، ثم بسر، ثم رطب، ثم تمر. وورد ذكر الكرناف (أصول الكرب التي تبقى على الجذع)، والشمراخ (العثكال) عليه بسر، والعرجون(عود الكباسة)، وأبرت النخل (لقحته).

النخيل في الأديان السماوية :

أولاً – في الديانة اليهودية :

يعتبر التمر عند اليهود أحد الثمار السبع المقدسة، وتزين بيوتهم بسعف النخيل ابتهاجاً بعيدهم (عيد العرازيل أو عيد المظال) . وإن لفظة (تامار) العبرية تعني (النخل والتمر) معاً، ولاحظ اليهود اعتدال جذع النخلة وقوامها المديد السامق وخيرها الكثير الوافر فأطلقوا اسم " تامار" على بناتهم رمزاً للجمال وتيمناً بالخصوبة.

ولقد ورد في الكتاب المقدس (إن كنة يهودا بن يعقوب دعيت تامار واسم ابنة الملك داوود تامار أيضاً) وأن حكيمة بني إسرائيل " دابورا" كانت تجلس للقضاء تحت جذع نخلة عرفت باسمها . وورد ذكر النخل والتمر في التلمود (أكبر وأقدم موسوعة يهودية)، وجاء فيه أن بعض علماء التلمود يوصون الناس في استثمار صداق (مهر) زوجاتهم بالأمور التالية :

* شراء الأراضي الزراعية، شراء بيوت السكن، شراء بساتين النخيل، شراء الكروم .
* وعن أهمية النخل والتمر حكاية طريفة يتناقلها اليهود وهي :

سأل أحدهم يهودياً من العراق، ما هي أثمار بلادكم ؟

أجابُ التمر، ثم ماذا؟ فأجابُ التمر أيضاً، فاستغرب الرجل من الجواب فأجابه العراقي إننا نستفيد من النخل فوائد عدة : نستظل به من وهج الشمس، ونأكل ثمرته، ونعلف ماشيتنا بنواته، ونعلن عن أفراحنا بسعفه، ونتخذ من عصارته عسلاً وخمراً، ونصنع من جريده وخوصه الأواني والحصران والأثاث، ونتخذ من جذعه خشباً لسقوفنا وأعمدة لبيوتنا ووقوداً لطبخنا، فهل من بعد هذا من ثمر.

* شاعر المزامير الأكبر شبه الرجل الصالح بالنخلة المزهرة.

ثانياً – في الديانة المسيحية :

يقال للنبي عيسى (ع) ذو النخلة لأنه ولد تحت النخلة . وورد في الإنجيل أن أنصار السيد المسيح (ع) فرشوا سعف النخيل في طريقه عند دخوله بيت المقدس لأول مرة، وكان (ع) يحمل فسيلة نخيل بين ذراعيه أثناء دخوله مدينة القدس كرمز للمحبة والسلام، وأن سعف النخيل كان علامة من علامات النصر في الحروب حيث يحمل أمام مواكب المنتصرين. ويعتبر المسيحيون الغربيون شجرة النخيل شجرة الحياة، ولهم يوم أحد يسمى أحد النخيل (Palm Sunday) يستعملون فيه سعف النخيل لإقامة شعائرهم الدينية، لذا يوجد في العاصمة الإيطالية وفي منطقة (Boodeghera 4000) شجرة نخيل، والسبب في زراعتها هو تهيئة السعف لإقامة الشعائر أو الطقوس الدينية يوم أحد النخيل في الفاتيكان كل عام .

ثالثاً – في الديانة الإسلامية :

ورد ذكر هذه الشجرة المباركة في القرآن الكريم تحت مسميات عدة، فلقد ورد ذكر أشجار النخيل في(17) سورة قرآنية من أصل (114) سورة، وبلغ عدد الآيات التي ورد فيها هذا الذكر (22) آية في هذه السور السبعة عشرة . ولقد تكرر ذكر كلمة النخيل أو أجزاء من هذه الشجرة كالطلع والجذع في الآيات القرآنية وكما مبين في **الجدول 1**.

الجدول1. مسميات النخيل كما وردت في القرآن الكريم.

الجزء المذكور	عدد المرات	السورة والآية
نخل	5	الكهف الآية 32 / الشعراء الآية 148 / القمر الآية 20 / الرحمن الآية 68 / الحاقة الآية 7.
النخل	5	الأنعام مرتين الآية 99 والآية 141 / طه الآية 71 / ق الآية 10 / الرحمن الآية 11.
نخيل	5	البقرة الآية 226 / الرعد الآية 4 / الإسراء الآية 91 / المؤمنون الآية 19 / يس الآية 34.
النخيل	2	النحل(مرتين) الآية 11 والآية 67 .
النخلة	2	مريم (مرتين) الآية 23 والآية 25.
نخلا	1	عبس الآية 29.
جذع	2	مريم (مرتين) الآية 23 والآية 25.
جذوع	1	طه الآية 71.
إعجاز	2	القمر الآية 20 / الحاقة الآية 7 .
طلع	3	الأنعام الآية 99 / الشعراء الآية 148 / ق الآية 10.
الأكمام	1	الرحمن الآية 11.
رطب	1	مريم الآية 25.
العرجون	1	يس الآية 39.
لينه	1	الحشر الآية 5.

إن ذكر نخلة التمر في الآيات القرآنية ورد تحت مسميات عدة (نخل، والنخل، ونخيل، والنخيل، ونخلاً)، وفي سورعديدة، وإن هذا الذكر مرتبط دائماً مع ذكر أشجار فاكهة مباركة أخرى هي العنب أو الأعناب والزيتون والرمان، ويرتبط ذكر هذه الأشجار مع ذكر الجنة أو الجنات التي تجري من تحتها الأنهار التي وعد الله سبحانه وتعالى المؤمنين بها في الدار الآخرة، وهذا دليل قاطع على أن نخلة التمر هي من أشجار الجنة المباركة .

وفي سورة مريم ذكر جذع النخلة مرتين في الآية (23) حيث كان مخاض السيدة مريم عند جذع النخلة،وفي الآية (25) كان الأمر للسيدة مريم بأن تهز جذع النخلة لتستمد منها القوة والتحمل والصبر فكيف يكون لامرأة تصارع آلام المخاض أن تهز جذع النخلة ولكن إرادة الله سبحانه وتعالى تمنحها القوة لتتناول الرطب أثناء عملية المخاض وهو يسهل الولادة « وهزي إليك بجذع النخلة تساقط عليك رطباً جنيا « ، إن في ذلك الأمر حكمة طبية بالغة حيث أشارت الدراسات العلمية أن ثمار النخيل في مرحلتي الرطب والتمر تحتوي على مادة تنبه تقلصات الرحم وتزيد من انقباضها خلال الولادة، وهذه المادة تشبه مادة Oxytocin التي تساعد على الولادة وتقلل النزف وهذا الهرمون يفرز من غدة تحت المهاد ويخزن في الفص الخلفي للغدة النخامية وهو يتألف من 9 أحماض أمينية، وعند الحمل تقوم الهرمونات التي تفرزها المشيمة وهي الإستروجينات بزيادة قدرة الغدة تحت المهاد على صنع هرمون الأوكسي توسين ومضاعفة

حجم الغدة النخامية وزيادة قدرتها على تخزين هذا الهرمون، وتزيد من فعالية المستقبلات الموجودة في عضلة الرحم والخلايا العضلية الظهارية المحيطة بقنوات الحليب في الثدي على استقبال هذا الهرمون . وعند بدء المخاض يفرز هرمون الأوكسي توسين من مخازنه في الغدة النخامية بتراكيز عالية، ويتحد مع مستقبلاته الموجودة في الرحم والخلايا العضلية الظهارية كالثدي وتبدأ التقلصات العضلية المنتظمة التي تسبب توسع الرحم وحدوث عملية الولادة، وقد ورد في الحديث الشريف عن الرسول الكريم (ص) « أطعموا نساءكم في نفاسهن التمر «.

وجاء ذكر (جذوع النخل) في سورة طه – الآية / 71/ (ولأصلبنكم في جذوع النخل)، وكذلك (أعجاز نخل) مرتين في سورة القمر – الآية / 20 / وسورة الحاقة – الآية / 7 / ، وكلها دلالات لجذع النخل وهي تشير إلى قوة وصلابة ومرونة ذلك الجذع الذي يتميز بالقوة والثبات بسبب تعمق الجذور داخل التربة بشكل يشبه الخيمة إضافة لمرونته ومقاومته للرياح بسبب وجود الفراغات الهوائية فيه.

و (أعجاز) تعني جذوع النخل بلا رؤوس، وهذا يعني أن موت القمة النامية للنخلة (الرأس) لا ينهي وجودها بل تبقى جذوعها قائمة . أما (الطلع) فلقد ذكر ثلاث مرات في (سورة الأنعام – الآية /99/، وسورة الشعراء – الآية / 148/ وسورة ق – الآية / 10/)، كما ذكرت كلمة (الأكمام) وتعني (الطلع) مرة واحدة في (سورة الرحمن – الآية / 11/).

إن طلع النخيل الذي يشاهد في رأس النخلة (القمة النامية) في موسم الإزهار يقصد به الأغريض الذي يحوي على النورات الزهرية المؤنثة في الأشجار الأنثوية والنورات الزهرية المذكرة في الأشجار الذكرية (الأفحل)، وبعد عملية التلقيح تتطور الأزهار المؤنثة العاقدة إلى ثمار صغيرة تنمو حتى تصل مرحلة النضج (الرطب والتمر).

وكلمة (طلع) جاءت في الآيات القرآنية لتعبر في كل مرة عن ثمار النخيل وتصفها وصفاً معيناً، ففي (سورة الأنعام – الآية / 99/)، (طلعها قنوان دانية) يعني أن ثمار النخيل أول ما يظهر من الإغريض الذي ينشق فتظهر العذوق والعراجين كالعناقيد المتدلية القريبة من التناول حيث جاء في(سورة الشعراء – الآية / 99/) (طلعها هضيم) أي أن الطلع سيعطي ثمار رطب ناضجة متدلية لكثرتها، وفي (سورة ق– الآية/ 10/) (طلع نضيد) أي أن الثمار متراكمة فوق بعضها داخل الإغريض. وفي (سورة الرحمن – الآية / 11/) فإن الأكمام وتعني الأوعية التي بداخلها الطلع (الإغريض) وهو الغلاف المحيط بالأزهار الذي ينشق فتخرج منه العراجين حاملة العذوق . وقد شبه الباري عز وجل القمر بالعرجون القديم، والعرجون هو عود عذق النخلة أو الحامل الزهري أو الثمري الذي يكون مقوساً بسبب حمل الثمار الثقيل بما يشبه الهلال « والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم « سورة يس – الآية / 39/.

وفي سورة الحشر – الآية /5/ ورد ذكر نخلة التمر تحت اسم (لينة) وهي تعني النخلة الصغيرة (الفسيلة) « ماقطعتم من لينة أو تركتموها قائمة على أصولها فبإذن الله «، والفسيلة هي نخلة صغيرة تظهر في أباط قواعد السعف (الكرب) قرب سطح التربة، وهي إحدى طرائق الإكثار الخضري لنخلة التمر، حيث أن الأشجار الناتجة عنها تكون مشابهة للأم تماماً ولذا فإن الرسول الكريم (ص) يوصينا بزراعة فسائل النخيل حتى وإن قامت الساعة (إن قامت الساعة وفي يد أحدكم فسيلة فإن استطاع أن لا يقوم حتى يغرسها فليغرسها).

وكذلك ورد في الحديث الشريف « ليس من الشجر شجرة أكرم على الله من شجرة ولدت تحتها مريم ابنة عمران « (صدق رسول الله). وورد ذكر النخيل والتمور في أحاديث أخرى للرسول الكريم (ص) منها :

1. أكرموا عمتكم النخلة فإنها خلقت من الطين الذي خلق منه آدم.
2. بيت ليس فيه تمر جياع أهله.

3. إن التمر يذهب الداء ولا داء فيه.
4. سبع يجري للعبد أجرهن وهو في قبره: من علم علماً، أو أجرى نهراً، أو حفر بئراً، أو غرس نخلاً، أو بنى مسجداً، أو ورث مصحفاً، أو ترك ولداً يستغفر له بعد موته (صدق رسول الله).

وهناك حقيقة علمية إسلامية وهي ليست قصة من قصص الخيال العلمي فقد قال الإمام الشافعي رحمه الله عن الطفيل ابن أبي كعب عن أبيه أن الرسول (ص) كان يصلي إلى جذع نخلة ويقف على ذلك الجذع لإلقاء خطبته في أول مسجد بني للإسلام فقال له رجلُ من أصحابه يا رسول الله هل نجعل لك منبراً تقوم عليه يوم الجمعة. فقال (ص) نعم، فصنع له منبر، وبدأ النبي يقوم على ذلك المنبر فيخطب عليه وعندها تصدع جذع النخلة وانشق فنزل النبي إلى الجذع ومسحه بيده وهذا الحديث صحيح، يثبت أن الجذع حزن وأنى وبكى لما ابتعد عنه الرسول (ص) .

شواهد تاريخية :

1) ذكر الثعالبي في كتابه لطائف المعارف " إن أول من غرس النخلة هو أنوش بن شيت عليه السلام ".
2) ابن وحشية وهو أقدم من كتب عن الزراعة من العرب ذكر أن جزيرة حرقان الواقعة في البحرين قد تكون الموطن الأصلي لنخلة التمر ومنها انتقلت إلى بلاد بابل، وذكر أن النخلة تشبه الإنسان من حيث استقامة قوامها وطولها وامتياز فحولها عن إناثها، ولو قطع رأسها هلكت ، ولطلعها رائحة المني ولها غلاف كالمشيمة، والجمار الذي في رأسها لو أصابته آفة هلكت النخلة فهو بمنزلة المخ للإنسان، ولو قطع سعفها منها لا يرجع بدلاً له فهو كأعضاء الإنسان، أما الرطب فهو أنفع شيء للنفساء.
3) كانت هناك قبيلة عربية اسمها جهينة عاشت قبل الإسلام عملت هيكلاً من التمر اتخذته إلهاً وعبدته وعند انتشار المجاعة أكلت هذه القبيلة إلهها فقال فيهم الشاعر:

أكلت جهينة ربها زمن التقحم والمجاعة.

4) نخلة نجران : ذكر الشيخ العلامة ياقوت الحموي في معجم البلدان " أهل نجران كانوا يعبدون نخلة عظيمة ويحتفلون بعيدها سنوياً، وفي يوم العيد يعلقون عليها الثياب الجديدة وحلي النساء، وابتاع أحد أشرافها رجلاً يدعى (فيميون) إذا قام الليل في بيت أسكنه فيه سيدة استسرح له البيت نوراً حتى يصبح من غير مصباح، فأعجب سيده ما رأى منه فسأله عن دينه فأخبره به وقال له (فيميون) أنتم على باطل وهذه الشجرة لا تضر ولا تنفع ولو دعوت إلهي الذي أعبده لأهلكتها وهو وحده لا شريك له، فقال له سيده افعل فإنك إن فعلت هذا دخلنا في دينك وتركنا ما نحن عليه، فقام فيميون فتطهر وصلى ودعى الله تعالى عليها فأرسل سبحانه وتعالى ريحاً فقلعتها من أصلها وألقتها فعند ذلك اتبعه أهل نجران على دين عيسى (عليه السلام). ".
5) أول من زرع نخلة التمر في البصرة هو أبو بكره في زمن عتبه بن غزوان حيث قال: هذه أرض خوارة (رخوة) تصلح لزراعة النخيل، ويعتقد أنه جلب فسيلة من الخليج العربي.
6) قال أبو حاتم السجستاني البصري المتوفي سنة 862 م " النخلة سيدة الشجر ". وقال بن ميمون "ما من شيء خير للنفساء من التمر والرطب".
7) كتب قيصر الروم إلى الخليفة عمر بن الخطاب (ر ض) " إن رسلي أخبرتني أن قبلكم شجرة تخرج مثل آذان الفيلة، ثم تنشق عن مثل الدر الأبيض، ثم تخضر كالزمرد الأخضر، ثم تحمر فتكون عصمة للمقيم وزاد للمسافر،

فإن تكن رسلي صدقتني فإنها من شجر الجنة ". فكتب إليه عمر بن الخطاب (ر ض): "بسم الله الرحمن الرحيم .... من عبد الله عمر بن الخطاب أمير المؤمنين إلى قيصر ملك الروم .. السلام على من اتبع الهدى أما بعد فإن رسلك قد صدقتك وأنها الشجرة التي أنبتها الله عز وجل على مريم حين نفست بعيسى فاتقَ الله ولا تتخذ من عيسى إلهاً دون الله".

8) صحب التمر جيوش الإسلام وسرايا المجاهدين من الصحابة والمسلمين الأوائل في معاركهم وحروبهم وهم ينشرون الإسلام في أصقاع المعمورة.

9) قال الخليفة العباسي هارون الرشيد " نظرنا فإذا كل ذهب وفضة على وجه الأرض لايبلغان ثمن نخيل البصرة ".

10) قال الإمام جعفر الصادق " نعمة العمة لكم النخلة وعمرها كعمر الإنسان وتلقيحها كتلقيحه".

11) ورد في رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا البصريين " النخل أول المرتبة النباتية مما يلي الحيوانية فهو نبات حيواني إذا قطعت رؤوس النخيل جف ومات وهذا من شأن الحيوان لا من شأن النبات".

12) ذكر الجاحظ في كتابه الحيوان " إن الغربان تقطع إلينا في الخريف فترى النخل بعضها مصرومة (مقصوصة) الحمل وعليها عدد كبير من الغربان ولكن لا أحد منها يقرب من النخيل الذي لم يصرم ولو أن الله عز وجل أذن للغراب أن يسقط على النخلة وعليها الثمرة لذهبت لأن منقاره معول شديد النقر وأنه ليصل إلى الكمأة المندفنة في الأرض بنقرة واحدة ولو أنه نقر العذق نقرة واحدة لانتشر عامة ما فيه ولهلكت غلات الناس ".

13) وقد عنى العرب القدماء في مؤلفاتهم بزراعة النخيل ومنهم قسقوس ابن لوقا في القرن الثالث الهجري وابن حجاج الاشبيلي في القرن الخامس الهجري وبلدية ابن العوام في القرن السادس الهجري والمؤلف المجهول لكتاب مفتاح الراحة لأهل الفلاحة في القرن الثامن الهجري .

14) أشار كمال الدين القاهري في كتابه "حياة الإنسان والحيوان" إلى أن النخلة تشبه الإنسان، فهي ذات جذع منتصب، وفيها الذكر والأنثى، وأنها لا تثمر إلا إذا لقحت، وإذا قطع رأسها ماتت، وإذا تعرض قلبها لصدمة قوية هلكت، وإذا قطع سعفها لا تستطيع تعويضه من موضع القطع كما لا يستطيع الإنسان تعويض مفاصله. والنخلة مغشاة بالليف الشبيه بشعر الجسم في الإنسان فهل لا تكون هذه الصفات شبيهة بصفات البشر.

15) ورد في القول العربي المأثور " نخلة التمر سيدة الشجر قدمها دائماً في الماء ورأسها في السماء الحارقة ".

كتب ومؤلفات العرب عن النخيل :

* كتاب التمر : لأبي زيد سعيد بن أوس الأنصاري البصري المتوفي سنة 830 م.
* النخل والكرم : لأبي سعيد عبد الملك بن قريب المعروف بالأصمعي المتوفي سنة 831 م.
* صفة النخل : لمحمد بن زياد المعروف بابن الأعرابي الكوفي المتوفي سنة 845 م.
* الزرع والنخل : لأبي نصر أحمد بن حاتم الباهلي المتوفي سنة 845 م.
* الزرع والنخل : لعمر بن بحر البصري المعروف بالجاحظ المتوفي سنة868 م.
* النخلة أوالنخل : لأبي حاتم السجستاني (نزيل البصرة) المتوفي 868 م.
* الزرع والنخيل وأنواع الشجر : للمفضل بن سلمى الضبي البغدادي المتوفي 920 م.
* النخل : لابن سيده الأندلسي المتوفي 1065م.

أماكن سميت باسم النخل وثماره :

* نخلا : منطقة شرقي الموصل.
* نخلات : منطقة من نواحي اليمن.
* النخيلة : موضع قرب الكوفة .
* نخيل : عين ماء قرب المدينة المنورة.
* بطن نخلة : موضع بين مكة والطائف.
* وادي نخلة : موضع في الحجاز.
* نخيل الحظ : جزيرة بالبحرين.
* عين التمر : ناحية تابعة لكربلاء.
* تمير : تصغير تمر وهي قرية باليمامة.

كنى وألقاب بالنخل والتمر:

* سمي ولقب وكنى أبي النخلة وذو النخلة ونخلة وهو سيدنا المسيح (ع) لأنه ولد تحت النخلة
* بنو نخلات : بطن من ذي كلاع .
* النخلي : عمران بن سعيد التابعي .
* أبو نخيلة : من شعراء المنصور .
* نخلة : والد الشاعر رشيد نخلة وجد الشاعر أمين نخلة .
* تيمار : جبل بالبحرين .
* ميثم التمار من أصحاب الإمام علي (كرم الله وجهه) .
* البعض يسمي أولادهم وبناتهم (انخيل – رطبه – تمره – تاله – دكله (دقله) – جماره) .

النخيل في الشعر العربي والأمثال:

ذكر الشعراء العرب النخل والتمر على مر العصور من العصر الجاهلي حتى العصر الحديث. ففي الجاهلية ذكره طرفة بن العبد، وامرؤ القيس، وزهير بن أبي سلمى الذي قال :

وهل ينبت الخطي إلا وشيجة وتغرس إلا في منابتها النخل

وفي عصر الرسالة الإسلامية ذكره عمر بن أبي ربيعه، وعبد الله بن رواحة، وحسان بن ثابت الذي قال :

فإنا من يهدي القصائد حولنا كمستبضع تمراً إلى أهل خيبرا

وذكره جرير، والفرزدق، وبشار بن برد، والبحتري، والجواهري، ونازك الملائكة، والسياب وإيليا أبو ماضي، وأحمد شوقي الذي قال :

أهذا هو النخل ملك الرياض أمير الحقول عروس العزب

طعـام الفقيـر وحلوى الغني وزاد المسـافــر والمغـترب

وقال الشاعر :

كن كالنخيل عن الأحقاد مرتفعاً بالطوب يرمى فيلقي أطيب الرطب

وقال الشاعر :

بنــات الدهر لا يخشين محلاً بعلة الورشان تأكل الرطب المشان

(الرطب المشان: نوع من التمر)

النخيل في الأمثال:

* نخلتا ثروان (يضرب بهما المثل في طولهما ، وإذا طال عمر الإنسان قالوا كأنه نخلتا ثروان).
* أشد من النخلة وأعظم بركة من النخلة .
* بلاد النخلة ما تخلى.

الفصـل الثاني

التصنيف النباتي لنخلة التمر

الفصـل الثاني

التصنيـف النباتي لنخلـة التمـر

قسمت النباتات الموجودة في الطبيعة اعتماداً على الاختلافات الموجودة بينها في عدد من الخصائص والصفات المميزة لها، وأهمها :

1. صبغات التركيب الضوئي	(Photosynthesis pigments).
2. نمط نمو الأوراق	(Leaf growth pattern).
3. نظام النقل الوعائي	(Vascular system).
4. طريقة التكاثر	(Method of propagation).

على ذلك اعتمد علماء تصنيف النبات في تقسيم المملكة النباتية إلى عوائلها المختلفة، كما اتبع نظام التسمية الثنائي(Binomial system) ، وهو نظام التصنيف النباتي العلمي في تسمية جميع النباتات والذي يعتمد على اسمين أساسيين لكل نبات هما: اسم الجنس (Genus)، واسم النوع (Species)، حيث يكونان الاسم العلمي لأي نبات.

واسم النوع يطلق على أفراد أي مجموعة نباتية قريبة وراثياً من بعضها والتي تستطيع التزاوج فيما بينها بحرية وسهولة وتمتلك صفات مظهرية عامة تميزها عن غيرها من المجاميع النباتية الأخرى .

أما اسم الجنس، فيطلق على مجموعة الأنواع النباتية المتشابهة والقريبة وراثياً من بعضها والتي يمكن أن تتزاوج فيما بينها . إن الجنس يمثل مجموعة الأنواع ذات الصلة الوثيقة والقريبة من بعضها ويمكن إعطاء مثال واضح على ذلك على جنس النخيل Phoenix الذي يضم أنواعاً عديدة، وتمتاز النباتات التابعة لهذا الجنس بعدة صفات تميزها عن غيرها، هي :

1. البذرة (النواة)، في ثمار هذا الجنس تكون محاطة بغشاء أبيض رقيق يعزلها عن لحم الثمرة .
2. الوريقات (الخوص Pinnae-)، تكون منطوية دائماً بشكل طولي من منتصفها مكونة ما يشبه الزورق، ويكون قعرها مواجهاً للسماء وتسمى Induplicate .
3. الوريقات التي في الجزء السفلي من السعفة (الورقة المركبة) والقريبة من قاعدة الورقة تكون متحورة إلى أشواك طويلة خضراء اللون وبوضع مائل .

إن الأجناس النباتية المتشابهة مع بعضها والتي يجمع بينها التقارب الوراثي ولكن بدرجة أقل من أنواع الجنس الواحد ولكن لها صفات مشتركة تبين أنها تطورت من سلف واحد تقع ضمن عائلة نباتية واحدة (Family) والعائلة النباتية (Palmae) والتي أبدل اسمها مؤخراً إلى Arecaceae نسبة إلى أكبر جنس فيها Areca وكذلك لخلو اسمها الأول من مقطع aceae الذي يدخل على أسماء جميع العوائل النباتية الأخرى ، تضم هذه العائلة 200 جنس، وأهم أجناسها من الناحية الاقتصادية وعلاقتها بحياة الإنسان أربعة أجناس، هي حسب الأهمية :

1. **الجنس Phoenix:** وهو الجنس الذي يتبعه نخيل التمر {(*Phoenix dactyl fera L.*) (Date palm)}.
2. **الجنس Cocos:** وهو جنس نخيل النارجيل (جوز الهند) {**(Coconut palm)** (*Cocos nucifera L.*)}.

3. الجنس Elaies: وهو جنس نخيل الزيت **(Oil palm)** {*Elaies gunneinsis L.*}.

4. الجنس Washington: وهو جنس نخيل واشنطونيا **(Washingtonia palm)**، وتسمى النخلة المروحية أو الخيطية **(Fan or Theardpalm)** {*Washingtonia filifera*}.

ويتبع هذه الأجناس ما يقارب (4000) نوع من أنواع النخيل .

والعوائل النباتية المتشابهة تجمع مع بعضها في رتبة واحدة (Order)، ورتبة النخيل هي Palmalea، وهي من أهم الرتب النباتية التي عرفها الإنسان، والرتب المتشابهة والمتقاربة مع بعضها نسبياً تجمع في شعبة واحدة (Subclass)، ورتب النخيل جميعاً تتبع شعبة ذوات الفلقة الواحدة (Monocotyledonae)، وهذه الشعب المتقاربة تجمع في صف واحد (Class)، وهي مغطاة البذور (angiospermae)، والصفوف المتشابهة تنسب إلى قبيلة (Phylum)، ويتبع صف مغطاة البذور قبيلة النباتات الوعائية المزهرة (Anthophyta)، والقبائل النباتية هي قمة التقسيم النباتي .

وبذا يكون التصنيف النباتي لنخلة التمر كما يلي:

المملكة	Kingdom	النباتية	Plant
القبيلة	Phylum	النباتات الوعائية المزهرة	Anthophyta
الصف	Class	مغطاة البذور	Angiospermae
الشعبة	Subclass	ذوات الفلقة الواحدة	Monocotayledonae
الرتبة	Order	النخيليات	Palmalea
العائلة	Family	النخيلية	Palmae (Arecaceae)
الجنس	Genus		Phoenix
النوع	Species		dactylifera

ويكون الاسم العلمي لنخلة التمر حسب نظام التسمية الثنائية (*Phoenix dactylifera*) . إن اسم الجنس (فينكس) يشير إلى الاسم القديم لمدينة فينيقية، أما اسم النوع (داكتي ليفرا) فيعني الاسم الإغريقي للشجرة حاملة الأصابع (Fingers bearing)، حيث تكون الثمار في العذوق كالأصابع في اليد.

وبمرور الزمن حدثت تغيرات في الخصائص الفسيولوجية (Physiological)، والمظهرية (Morphological)، والوراثية (genetical)، مما تطلب تمييزها وتصنيفها تحت مفهوم الصنف (Variety)، حيث توجد أعداد كبيرة من أصناف نخيل التمر المختلفة. ففي العراق وحده حدد أكثر من 650 صنف. إن الصنف (Variety) تعبير نباتي عام يشمل الأصناف البرية والأصناف الزراعية الاقتصادية كافة، ولغرض تمييز الأصناف الزراعية الاقتصادية أطلق عليها تعبير Cultivar، وهو مشتق من كلمتان هما Cultivated Variety، وهو يشير إلى اسم الصنف واسم الشخص أو المنطقة التي وجد فيها ويشار له مختصراً (c.v)، وبهذا يكون الاسم العلمي لصنف نخيل التمر الحلاوي (*phoenix dactylifera L.cv.Hillawi*).

وأحياناً تظهر أفراد من الصنف تختلف عن الصنف الأصلي في بعض الصفات وتكون مشابهة له في صفات أخرى، وإذا ما اتضح أن الصفات الجديدة موروثة وثابتة وتنتقل إلى الأجيال عن طريق الإكثار الخضري، فإن الأفراد الجدد تكون ما يعرف بالسلالة (Clone). والسلالة هي مجموعة من أفراد النخيل ذات تركيب وراثي موحد وتكون ناشئة

أو مشتقة من نخلة واحدة من أحد الأصناف المعروفة وبالطرائق الخضرية، وفي النخيل يوجد عدد قليل من السلالات المعروفة لبعض الأصناف، ومثال على ذلك صنف الخضراوي في العراق، حيث توجد منه ثلاث سلالات هي (خضراوي بصرة ، وخضراوي بغداد ، وخضراوي مندلي)، وهذه السلالات تختلف فيما بينها في حجم الثمرة فقط .

وكذلك توجد للصنف دقلة نور سلالتان، الاختلاف بينهما هو أن إحداهما مبكرة في النضج والأخرى متأخرة، وصنف الحياني في مصر توجد منه سلالتان تختلفان في حجم الثمرة فقط. وللصنف الذكري غنامي توجد سلالتان هما الغنامي الأخضر والغنامي الأحمر، الاختلاف بينهما في حجم ولون الطلعة التي يكون لون غلافها أحمر وأكبر حجماً في الغنامي الأحمر. إن السلالة في النخيل هي تعبير عن الحد الأدنى في المتغيرات الوراثية والمورفولوجية التي تظهر بين أفراد الصنف الواحد عند إكثاره خضرياً لفترة من الزمن .

أنواع الجنس Phoenix :

1. نخيل الكناري (*Phoenix canariensis*) :

الموطن الأصلي:	جزر الكناري في المحيط الأطلسي . يمثل نخيل الزينة ومظهره استوائي يمكن تمييزه بسهولة تزرع الشجرة في المتنزهات والشوارع وعادة ما تزرع عليها المتسلقات لتغطي جذعها ، يزهر أواخر الصيف وأواسط الشتاء .
الجذع :	مكون من كتلة ضخمة، مكتظ ببقايا قواعد الأوراق ويكون منفرداً وإسطوانياً، يتراوح طوله ما بين 12 – 15 متراً.
الأوراق :	سعفة الكناري ذات مظهر ريشي جميل (Pinnate) والوريقات (الخوص) مرتبة بشكل مزدحم بأزواج على طول محور الورقة ، يتراوح طول السعفة مابين 5 – 6 متر.
الثمرة :	لونها برتقالي عند اكتمال النضج ويصل معدل طولها إلى 2.5سم .

2. نخيل السكر (*Phoenix sylvestris*)، ويسمى النخيل البري أو الوحشي (Wild palm) :

الموطن الأصلي:	الهند ، يعتقد أن هذا النوع هو أصل النخيل الذي جاءت منه بقية أنواع النخيل ومنها نخيل التمر. ويسمى نخيل السكر لقدرته على إنتاج السكر بكميات تجارية حيث يستخرج السكر السائل من عصارة النخلة (النسغ، Sap)، وذلك بعمل شق في محور السعفة (الجريدة) فتسيل منها العصارة التي تجمع في أواني، ثم تتم عملية غلي العصارة وتجفف لتباع إلى معامل تنقية واستخلاص السكر.
الجذع :	ممتلئ يشبه جذع نخيل الكناري، ولكنها سريعة النمو، ورأسها كثيف الأوراق يتراوح طول الجذع ما بين 15-9 متراً.
الأوراق :	ريشية ذات لون أخضر رمادي مائل للزرقة، يتراوح طولها بين 3 – 4.5 متر، وعرضها 76سم والوريقات (الخوص) تتصل بمحور الورقة بزوايا مختلفة يتراوح معدل طولها من 15 – 25سم وتنتهي بأطراف حادة داكنة اللون.
الثمرة :	الساق الثمري (Fruit stalk) طوله 60 – 90سم وهو منتصب ومغطى بطبقتين جلديتين كغلاف سميك يشبه القارب، والثمار زيتونية الشكل يتراوح طولها ما بين 2.5 – 3سم لونها برتقالي مصفر عند النضج وطعمها قابض.

الأزهار :	بيضاء اللون عطرية الرائحة.
البذور :	تمتاز بنهايات مدورة يصل طولها إلى 1.6سم .

3. نخيل ركلينا تا (*Phoenix reclinata*):

الموطن الأصلي:	إفريقيا، ويسمى نخيل السنغال (Senegal datepalm)، ينمو بشكل عنقودي (Cluster palm)، أي أن النخلة تكون متعددة الجذوع (Multiple trunk) حتى يصعب تمييز الجذع الرئيس للشجرة الأم من جذوع الفسائل (Offshoots).
الجذع :	نحيف يتراوح قطره ما بين 10 – 17سم ويكون أملساً خالياً من قواعد الأوراق.
الأوراق :	ريشية الشكل تشبه سعف نخيل التمر، أي مركبة من عدد من الوريقات (الخوص)، الذي يكون في هذا النوع أقصر وأضيق وله نهايات حادة، يستعمل لصناعة الحصران والقبعات.
الأزهار :	العنقود الزهري طويل ومتشعب.
الثمرة :	بيضوية الشكل، وقابضة الطعم بنية أو محمرة اللون، إذا غمست عذوق الثمار الخضراء بالماء لمدة 12 ساعة يتحول لونها إلى قرمزي ويصبح طعمها حلواً.
البذور :	بيضوية الشكل وذات نهايات مدورة.

4. نخيل بوزيلا (*Phoenix pusilla*) :

الموطن الأصلي:	جنوبي الهند، وسيلان.
الجذع :	بصلي (Bulbous trunk)، والجذوع متعددة مملوءة باللب الطري القوام والذي ينتج نوعاً من الدقيق . والأشجار قصيرة عنقودية، يتراوح طول الجذع ما بين 30 – 120 سم .
الأوراق :	مزدحمة بالأشواك بحيث يستحيل النفوذ من خلال الكتلة الشجرية ، والوريقات حادة النهاية، والخوص يستعمل في صناعة الحصر.
الثمرة :	لونها أرجواني مسود ومعدل طولها 1.25 سم تؤكل لحلاوتها . يتراوح طول الساق الثمري ما بين 20 – 30 سم.

5. نخيل ربيكولا (*Phoenix repicola*) :

الموطن الأصلي:	الهند .
الجذع :	وحيد (Single trunk) مجرد من قواعد الأوراق نحيف متوسط الطول يتراوح مابين 4.5 – 6 متر وقطره 40 سم. والجذوع تستعمل كعصي يحملها الناس لنحافتها.
الأوراق :	ريشية التركيب مظهرها مسطح لأن جميع وريقاتها واقعة في مستوى أفقي واحد عند نقاط اتصالها بمحور الورقة، طول السعفة 3 م، وطول الخوص 45 سم . الوريقات ذات تركيب رقيق، والوريقات القاعدية شوكية مدببة، والأوراق تستعمل في صناعة الحبال.
الثمرة :	بيضوية الشكل متطاولة لونها أصفر لماع ومعدل طولها 1.9 سم.

6. نخيل زيلانيكا (*Phoenix zeylanica*):

الموطن الأصلي:	سيلان، ويسمى نخيل تمر سيلان، وهو متوسط الحجم عابس المظهر.
الجذع :	وحيد يمتاز بكثافته وتقارب قواعد الأوراق التي تغطيه . يصل طول الجذع إلى 6 متر.
الأوراق :	ريشية التركيب، والوريقات مرتبة في محور الورقة بعدة مستويات، وهي أقصر من مثيلاتها في أنواع الجنس Phoenix الأخرى، وهي تشبه وريقات نخلة التمر . لون الوريقات أخضر فاتح يستفاد من السعف في صناعة الحصران والأقفاص .
الثمرة :	بيضوية الشكل متطاولة ولونها عند النضج من أحمر إلى بنفسجي مزرق، ولحمها طعمه حلو، وطول الثمرة 13 مم ، والساق الثمري متشعب.

7. نخيل روبيلني (*Phoenix roebelenii*) :

الموطن الأصلي:	يعتقد الصين . نخيل قزم يسمى نخيل التمر القزم (Dwarf date palm)، إذ لا يصل طوله إلى 6 أمتار .
الجذع :	إما مفرد أو متعدد الجذوع.
الأوراق :	ريشية التركيب يتراوح طولها ما بين 30 – 48 سم وتكون منحنية (متدلية)، Drooping ، والوريقات ضيقة رفيعة وعديدة وتنحور إلى أشواك غامقة الخضرة عند قاعدة الورقة .
الثمرة :	بيضوية الشكل صغيرة، يبلغ معدل طولها 1.25 سم .

8. نخيل هيوميلس (*Phoenix humilis*) :

الموطن الأصلي:	الهند ووسط الصين . النخلة متوسطة الحجم .
الجذع :	مغطى بقواعد الأوراق بترتيب هندسي حلزوني واضح جداً، ويتراوح طول الجذع ما بين1.5 - 3 متر .
الأوراق :	ريشية الشكل والوريقات قصيرة متعددة المستويات، والوريقات القاعدية متحورة إلى أشواك خضراء ولونها أخضر مائل للزرقة .
الثمرة :	بيضوية الشكل، لونها أحمر ينقلب إلى أزرق مسود عند النضج، ويبلغ طول الثمرة 1.25 سم، ولحم الثمرة رقيق وبذرتها صغيرة.

9. نخيل بالودوزا (*Phoenix paludosa*):

الموطن الأصلي:	البنجاب، ويسمى نخيل البنجاب، وهو يشبه إلى حد كبير النوع ركليناتا، حيث تكون النخلة على شكل كتلة كثيفة شجيرية المظهر جميلة ولكن يصعب اختراقها.
الجذع :	يتراوح طوله ما بين 2.5 - 7 متر، ويبلغ قطره 8 سم، يستعمل كعصي يحملها الناس والطويلة منها تستعمل كأعمدة.
الأوراق :	ريشية التركيب طولهايتراوح ما بين 2.5 - 3 متر، وذات وريقات خضراء فاتحة اللون طرية يبلغ طولها 30 سم، وتكون مرنة القوام مرتبة بشكل متبادل أو متقابل وتكون متدلية. يستفاد من السعف في صناعة الحبال .

الثمرة :	صفراء ثم تحمر عند النضج وتصبح بلون أسود بنفسجي يبلغ طولها 13 مم، وهو يزهر في آذار /مارس- ونيسان/ أبريل.

10. نخيل أكاويلس (*Phoenix acaulis*) :

الموطن الأصلي:	شمال البنجاب ووسط الهند. يسمى بالنخيل القزم لأنه عديم الجذع شجيري الشكل كثير الأشواك يزرع كشجرة زينة لجمال منظره.
الجذع :	قصير جداً مغلف بقواعد الأوراق .
الأوراق :	قصيرة يتراوح طولها ما بين 60 – 180سم والخوص متقابل يتراوح طوله ما بين 25– 50سم.
الثمرة :	بيضوية الشكل متطاولة ولونها أحمر براق إلى أزرق غامق.

11. نخيل فارنيفرا (*Phoenix farinifera*) :

الموطن الأصلي:	الهند.
الجذع :	قصير لا يتجاوز طوله 120 سم.
الأوراق :	السعف قصير، ويستعمل في صناعة الحصران.
الثمرة :	صغيرة جداً بحجم حبة الفاصولياء الكبيرة معدل طولها 1.25سم.

12. نخيل روبستا (*Phoenix robusta*):

الموطن الأصلي:	غربي الهند.
الجذع :	يتراوح طوله ما بين 4.5 – 6 متر مغطى بأعقاب السعف.
الأوراق :	السعف أملس لماع يتراوح طول السعفة ما بين 0.4 – 1.5متر. يستعمل في صناعة الحصران.
الثمرة :	سمراء اللون عند النضج ، صغيرة الحجم، يزهر في شباط.

13. نخيل التمر (*Phoenix dactylifera*) :

وهذا النوع سنتحدث عن وصفه النباتي بالتفصيل ولكنه يتميز عن باقي أنواع الجنس Phoenix بتكوين الفسائل (Offshoots).

وتمتاز نخلة التمر عن أشجار الفاكهة الأخرى بما يلي :

1) ساق نخلة التمر (الجذع) إسطواني ضخم على الرغم من عدم وجود الكامبيوم كونها من ذوات الفلقة الواحدة وهذا يعود إلى نمو القمة النامية وتوسع قواعد الأوراق.
2) ورقة النخيل الكاملة (السعفة) مركبة ريشية عمرها 6 سنوات، بعدها يتوقف نشاطها وتفقد صبغة الكلوروفيل ثم تجف، ولكنها تبقى ملتصقة بالجذع لأنها لا تكون منطقة (سقوط) انفصال (Abscission zone) لذا يجب إزالتها بتدخل الإنسان.

3) إن نظام توزيع الأوراق في رأس النخلة (Phyllotaxy) مكون بحيث لا تتطابق ورقة فوق أخرى إلا بعد مرور 13 ورقة، وهذا يقلل من تظليل الأوراق لبعضها.

4) إن نمو النخيل لا يكون طبيعياً في الظل لأن السعف الأخضر لا يقوم بعملية التركيب الضوئي إلا إذا تعرض لأشعة الشمس المباشرة .

5) جذور نخلة التمر عرضية ، خالية من الشعيرات الجذرية ولها جذيرات ماصة، وللأشجار القدرة على تكوين الجذور العرضية على امتداد الجذع .

6) تمتاز جذور نخلة التمر بقابليتها على استثناء امتصاص الكلوريد والصوديوم من محلول التربة المشبعة وماء الري، ولها القدرة على تحمل الانغمار بالماء لفترة طويلة بسبب وجود الفراغات الهوائية الممتدة من الجذور حتى الساق والأوراق لتتصل بالثغور حيث يمكن أن يتم التنفس من خلالها .

7) السيادة القمية واضحة في نخلة التمر، ولا يتفرع الساق إلا في حالات نادرة لأسباب عديدة منها ما يرتبط بالصنف كما في صنف (التبرزل)، أو لأسباب أخرى، وإن قطع القمة النامية يعني موت النخلة .

8) نخلة التمر ثنائية المسكن (Dioecious) أحادية الجنس (Unisexual) ، أي أن الأزهار الذكرية تحمل على

شجرة والأنثوية على شجرة أخرى، لذا يجب أن يتم التلقيح إصطناعياً لضمان الحصول على إنتاج ثمري جيد ، ويمكن أن يتم التلقيح طبيعياً عن طريق الرياح، وفي هذه الحالة يجب توفر عدد كبير من الأشجار المذكرة، ولا يتم التلقيح عن طريق الحشرات بسبب عدم احتواء الأزهار المؤنثة على الرائحة التي تجذب الحشرات.

الفصل الثالث

واقع زراعة النخيل وإنتاج التمور في الوطن العربي

الفصل الثالث

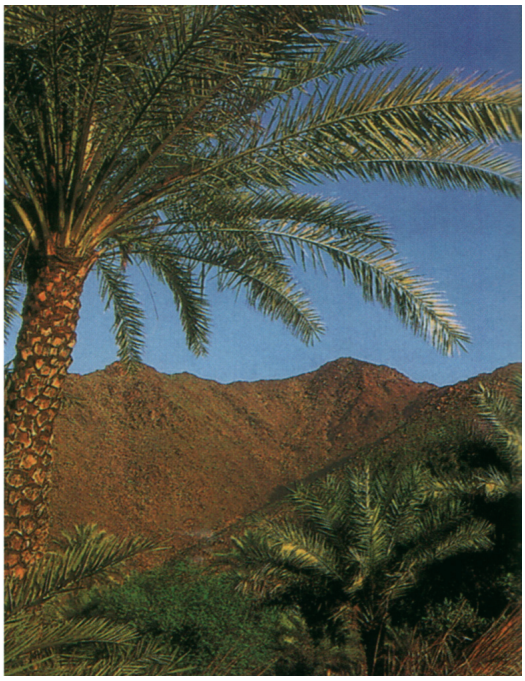
واقع زراعة النخيل وإنتاج التمور في الوطن العربي

تعد نخلة التمر أعظم شجرة منتجة للغذاء في المناطق الصحراوية حيث تسمى ثمارها فاكهة الصحراء، وهي تنتشر في الواحات العربية وتمثل العامل الأساسي في التأقلم مع الظروف المناسبة لتوطين السكان واستدامة حياتهم، بل إن انتشار الجنس البشري في المناطق الجافة والقاحلة من العالم كان سيصبح محدوداً لولا هذه الشجرة (نخلة التمر)، لأنها لا تمثل مصدر الغذاء ذو الطاقة العالية الذي يمكن تخزينه ونقله إلى مسافات طويلة عبر الصحراء فقط، لا بل هي أيضاًمصدر الظل والحماية من رياح الصحراء، وعامل التوازن البيئي والاقتصادي والاجتماعي لسكان الصحارى (منظمة الأغذية والزراعة ، 1994).

كما أن أشجار النخيل زرعت كمصدات للرياح على حواف المزارع المختلفة، وتعد أحد وسائل مكافحة التصحر في العديد من الأقطار العربية لكونها توفر الحماية للأشجار والنباتات التي تزرع معها أو تحتها (Enter- cropping)، وتعطي هذه الشجرة منظراً إذا نظر إليها من الأسفل وكأنها مظلة(شمسية) تحمي كل ما هو تحتها (كعكة ، 2004). ونخلة التمر كانت ولما تزل أهم مكونات الواحات (Oases)، والعمود الفقري للنشاط الزراعي فيها، حيث تنمو تحت ظلها العديد من الأنواع المختلفة من الأشجار المثمرة ومحاصيل الخضروات والأعلاف ، وهي المصدر الرئيس لمعيشة أهل الواحات، فمن تمرها يأكلون، ومن عصيرها يشربون، ومن جذوعها وجريدها يبنون بيوتهم، ومن سعفها يصنعون سلالهم وأطباقهم ومعدات منازلهم، ومن التمور القديمة يعلفون حيواناتهم (رحومة وخوالدية، 1998).

فبهذه الشجرة استدامت الواحات وشكلت جداراً واقياً أمام زحف الصحراء . ورغم أهمية النخلة في حياة سكان الواحات لكنها عانت من الإهمال وعدم الاهتمام وضعف عمليات الخدمة، حتى أن الأيام المخصصة لخدمة النخلة الواحدة في واحات المغرب قدرت بـ 0.3 /يوم عمل/ السنة، ولكن رغم ذلك تطّور نظام الواحات الجديدة كغيره من الأنظمة الزراعية(شطو، 1998).

مناطق انتشار النخيل في الوطن العربي



تنتشر نخلة التمر على امتداد الوطن العربي من موريتانيا حتى الخليج العربي، وهي النبات المناسب بيئياً للمناطق الجافة وشبه الجافة التي تشغل 90 % من مساحة الوطن العربي، وتبلغ المساحة المزروعة بالنخيل 573215 هكتار. ويبلغ عدد أشجار النخيل في الوطن العربي أكثر من 86 مليون نخلة ، تنتج أكثر من 3 مليون طن، وهو ما يمثل 70 % من إنتاج التمور في العالم.

ويمكن تقسيم مناطق زراعة النخيل إلى :

1. مناطق الواحات :

وتمتد عبر الصحراء العربية من موريتانيا ، إلى الجزائر ، إلى تونس ، إلى ليبيا ، وصولاً إلىمصر، وتنتشر فيها زراعة الأصناف ذات الثمار نصف الجافة وبعض الأصناف ذات الثمار الجافة.

2. المناطق الداخلية :

وهي الواقعة في مصر، وليبيا، والسعودية، وعمان، وسوريا، والسودان، وتنتشر فيها زراعة الأصناف ذات الثمار الجافة.

3. المناطق الساحلية :

وتمتد على ضفاف البحر الأبيض المتوسط، والبحر الأحمر، والخليج العربي، وتزرع فيها الأصناف ذات الثمار الرطبة ونصف الجافة.

4.مناطق ضفاف الأنهار:

وتمتد على ضفاف أنهارالنيل، ودجلة والفرات، وشط العرب، وتنتشر فيها زراعة أجود أصناف نخيل التمر.
وسنستعرض واقع زراعة النخيل في بعض الأقطار العربية كما يلي:

المملكة العربية السعودية

يزرع النخيل في بعض مناطق المملكة، وتبلغ المساحة المزروعة 106960 هكتار. لكن أهم مناطق زراعته هي الرياض (37302 هكتار) بنسبة 35 %، والقصيم (15150 هكتار) بنسبة 14 %، والمنطقة الشرقية (11700 هكتار) بنسبة 11 %، والمدينة المنورة (10019 هكتار) بنسبة 10 %، ويقدر عدد أشجار النخيل 21 مليون نخلة، وتتسم زراعته باتجاهين أساسين هما:

1. مناطق الزراعة التقليدية، والتي تتمركز حول العيون الطبيعية:

والنظم الزراعية السائدة بمناطق الزراعة التقليدية، والتي تقع في نطاق مشاريع الري، والصرف، وهذه تمارس فيها زراعة النخيل منذ فترات طويلة، وأنشطة أخرى كالإنتاج النباتي، والحيواني، وتتميز المزارع بهذه المنطقة بصغر مساحتها وتوزعها على عدد من القطع بسبب عوامل اجتماعية، ويبلغ متوسط مساحة المزرعة 18 دونماً أي 1.8 هكتار، ويمكن توزيع فئات الحيازة، ونسبتها المئوية في مناطق الزراعة التقليدية كما يلي:

فئة الحيازة (هكتار)	النسبة المئوية (%)
أقل من هكتار	36
1 – 4.99 هكتار	49
5 – 9.99 هكتار	11
10 هكتار فأكثر	4

وأمكن تمييز ثلاثة أنظمة زراعية في هذه المنطقة هي:

1. زراعة النخيل في مساحة مخصصة، ومستقلة مع زراعة أشجار فاكهة، وخضراوات، وأعلاف، وتربية الحيوانات.
2. زراعة النخيل على حواف المزرعة مع زراعة أشجار الفاكهة، والخضراوات أو الأعلاف، وتربية الحيوانات.
3. زراعة النخيل مختلطاً مع أشجار الفاكهة، وزراعة الخضروات، والأعلاف، وتربية الحيوانات. و**الجدول2** يبين بعض النسب المئوية للأنشطة الإنتاجية في مناطق الزراعة التقليدية:

الجدول 2. الأنشطة الإنتاجية في مناطق الزراعة التقليدية.

الصفة	شمالي المنطقة	شرقي المنطقة
نسبة المزارعين الذين يمتلكون أبقار	% 94	% 75
نسبة المزارعين الذين يمتلكون أغنام	% 45	% 48
نسبة المزارعين الذين يمتلكون ماعز	% 25	% 30
نسبة المزارعين الذين يمتلكون جمال	% 20	% 23
نسبة زراعة النخيل مع الفاكهة	% 45	% 39
نسبة زراعة النخيل على الحواف	% 35	% 17
نسبة زراعة النخيل منفصلة	% 20	% 44
نسبة زراعة الخضراوات	% 45	% 25

ويمكن الاستنتاج مما تقدم:

1. أن العديد من هذه المزارع صغيرة المساحة، وهي مزارع اكتفائية تعتمد على منتجات المزرعة لتوفير الجزء الأكبر من الاحتياجات الغذائية، وتسود فيها تربية الأبقار، والأغنام.

2. قرب هذه المزارع من مراكز المدن يشجع على زراعة الفواكه، والخضراوات لبيعها في الأسواق مع انخفاض كلفة النقل.
3. إن مياه الري متوافرة، وشبه مجانية الأمر الذي يدفعهم إلى زراعة الفاكهة، وتربية الأبقار.
4. يتضح من التركيب المحصولي للمنطقة أن 65 % من حجم المزرعة يزرع بالنخيل، والفاكهة (الليمون، والرمان، والعنب، والتين، والسدر)، و20 % تزرع بمحاصيل الأعلاف، و 15 % للخضروات وللمحاصيل الأخرى.

2. مناطق الزراعة الحديثة:

تقع خارج نطاق مشاريع الري والصرف، وتعتمد على الآبار الارتوازية، وتتميز المزارع بكبر حجمها ويمكن توزيع فئات الحيازة ونسبتها المئوية في مناطق الزراعة الحديثة كما يلي:

فئة الحيازة (هكتار)	النسبة المئوية (%)
أقل من 5 هكتار	7
5 – 9.99 هكتار	35
10 هكتار فأكثر	58

ويمكن تمييز نوعين من الأنظمة الزراعية في المنطقة:

1. زراعة النخيل على حواف المزرعة مع زراعة الأعلاف وتربية الأغنام أو الدواجن.
2. زراعة النخيل منفصلاً أو مختلطاً مع أشجار الفاكهة أو مع زراعة الخضراوات والأعلاف وتربية الحيوانات أو الدواجن. و**الجدول 3** يوضح بعض النسب المئوية الأنشطة الإنتاجية في مناطق الزراعة الحديثة:

الجدول3. الأنشطة الإنتاجية في مناطق الزراعة الحديثة.

الصفة	النسبة المئوية (%)
نسبة المزارعين الذين يمتلكون أبقار	35
نسبة المزارعين الذين يمتلكون أغنام	45
نسبة المزارعين الذين يمتلكون ماعز	35
نسبة المزارعين الذين يمتلكون جمال	14
نسبة زراعة النخيل مع الفاكهة	29
نسبة زراعة النخيل على الحواف	46
نسبة زراعة النخيل منفصلة	25
نسبة زراعة الخضراوات	28

ويتضح من الجدول السابق أن المزارع الحديثة تتميز بكونها مزارع تجارية وليست اكتفائية، وتغلب فيها تربية الأغنام والماعز. ويزرع النخيل فيها على حواف المزارع. ومن التركيب المحصولي يتضح أن النخيل يمثل 40 % من المساحات

المزروعة، والأعلاف 23 %، والخضراوات والمحاصيل الحقلية 24، و13 % لأشجار الفاكهة. **والجدول 4** يوضح العائد والتكاليف لهكتار واحد من النخيل، حيث يبلغ عائد الهكتار الواحد 15292 وعائد النخلة الواحدة 102 ريال.

الجدول 4. تكاليف وعوائد وصافي أرباح الهكتار الواحد من النخيل في المملكة العربية السعودية.

البند	الكمية أو الكلفة
عدد أشجار النخيل في الهكتار	150 نخلة/ هكتار
متوسط إنتاجية النخلة	50 كغ
جملة إنتاج الهكتار	7500 كغ
سعر كغ التمر	3 ريال/ كغ
عائد الهكتار	22500 ريال
جملة التكاليف المتغيرة للهكتار	7208 ريال
صافي الأرباح	15292 ريال

إن أهم مشاكل إنتاج التمور في المملكة تتعلق بعملية التصنيع التي تشمل 20 % من الإنتاج وهي ليست عمليات تصنيع بل تعبئة وإعداد يضاف إلى ذلك أن معظم المصانع الموجودة غير مخصصة للتمور وإنما للفواكه الأخرى وبالتالي فإن الجودة ليست بالمستوى المطلوب ومع ذلك تم في السنوات الأخيرة الاهتمام بتصنيع وتعبئة وتغليف التمور حيث ازداد عدد مصانع التمور في المملكة من مصنعين إلى (38) مصنعاً منتجاً ومرخصاً وزادت الطاقة الإنتاجية من 4300 طن إلى 133563 طن وتميزت معظم هذه المصانع باستخدام الأجهزة والمعدات الحديثة وهي:

(مصانع التمور السعودية/ شركة الفاخرة للتمور/ شركة شوربيم الشرق الأوسط/ شركة عبد الله الدوسري/ مصنع العاصمة للتمور/ مصنع تمور الصالحية/ مصنع تمور القصيم / مصنع تمور المحمدية/ مصنع تمور المملكة / مصنع تمور وادي حنيفة/ مصنع سنا النخيل لتعبئة التمور/ مصنع محمد عبد الله السهلي للتمور).

وتأتي مشاكل التسويق في مستوى مشاكل التصنيع حيث يمر تسويق التمور بمسارين أساسين هما:

أولاً : التسويق المباشر للمستهلك :

يقوم المنتجون ببيع إنتاجهم من التمور بعد الجني مباشرة إلى الأسواق المحلية في مناطق الإنتاج والأسواق المجاورة دون إجراء عمليات الفرز والتدريج والتبخير والغسيل .. ويتم تسويق التمور تقليدياً على مرحلتين من مراحل نضج الثمرة وهما مرحلتي الخلال والرطب، ومرحلة التمر النهائي، وتمتد فترة تسويق بعض أصناف البسر والرطب إلى أربعة أشهر وتباع الثمار في هذه المرحلة بأسعار مرتفعة، ويواجه تسويق التمور في هذه المرحلة صعوبة حفظ الثمار لفترات طويلة بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة ، أما تسويق التمور فيقوم المنتجون ببيع محصولهم من التمور إما في المزرعة مباشرة أو يتم نقله إلى أسواق التمور الرئيسية أو مناطق البيع الأخرى في منطقة الإنتاج وبيعه لتاجر الجملة أو تاجر التجزئة أو المستهلك مباشرة .. ويمثل تاجر الجملة حلقة الوصل بين المنتج وتاجر نصف الجملة وتاجر التجزئة , ويقوم تاجر التجزئة بشراء التمور إما من منتجها مباشرة أو عن طريق تاجر الجملة ثم يبيعها للمستهلك .. ويتحدد السعر النهائي للتمور وفقاً لقوى العرض والطلب .

ثانياً : التسويق إلى مصانع التمور :

تمتاز التمور التي تسوق إلى مصانع التمور بنوعية أفضل من التمور المباعة بالطرق التقليدية حيث يقوم منتجو التمور في المناطق الإنتاجية التي تتواجد فيها مصانع التمور بتوريد إنتاجهم إلى تلك المصانع وفقاً للمواصفات النوعية التي يحددها المصنع , ويتحدد السعر على أساس نوعية التمور والكميات المعروضة. ويعد مصنع تعبئة التمور الحكومي بالإحساء أحد القنوات التسويقية الهامة لمنتجي التمور بمحافظة الإحساء بصفة خاصة والمملكة بصفة عامة , حيث يقوم المصنع باستلام التمور من منتجي التمور على مستوى المملكة تبعاً لنسب تحددها إدارة المصنع لكل منطقة إنتاجية , وتستلم إدارة المصنع من كل منتج كمية محددة وفقاً لنسبة منطقته , ومدى تسديده للزكاة وعلى أن تكون التمور بمواصفات معينة وبسعر مدعوم يبلغ نحو ثلاثة ألاف ريال للطن .. وتعبأ التمور آلياً في عبوات كرتونية بسعة 20 كجم ، وتساهم المملكة بجزء من هذه التمور في برنامج الغذاء العالمي تحت رعاية هيئة الأمم المتحدة كما يقدم جزء منها كإعانات حكومية مباشرة إلى الدول والجهات المحتاجة وذلك إلى جانب ما يوزع منها على المحتاجين في الداخل .ويمكن تحديد أهم مشاكل التسويق والتصنيع بما يلي:

1) انخفاض حجم الطلب المحلي على التمور حيث تشير الدراسات إلى أن استهلاك الفرد السنوي من التمور في المملكة يبلغ 25 كغ بسبب وجود بدائل كثيرة عن التمور إضافة إلى أن زيادة العرض تسبب انخفاض الأسعار.
2) قلة الخبرة الفنية لدى المزارعين في مجال طرق الجني السليمة وعمليات التعبئة والإعداد الحقلي للتمور والتي ترفع من جودة وقيمة المحصول يصاحب ذلك ضعف الجانب الإرشادي في هذا المجال .
3) عدم وجود نظام تعاوني فعال في مجال تسويق التمور.
4) ارتفاع نسبة التلف والفقد في التمور إضافة إلى الإصابات الحشرية بسبب عدم إتباع الطرق الصحيحة في الجني والإعداد والتعبئة.
5) ارتفاع كلفة التصنيع يصاحبها غياب المهارات الفنية المدربة في تصنيع وتعبئة التمور.
6) عدم وجود دراسات جدوى اقتصادية لواقع السوق السعودية تحدد كلف الإنتاج والتسويق وتدرس رغبات المستهلكين من حيث التعبئة والموسم.
7) لا تزال صناعة التمور ضعيفة يعزف المستثمرون عنها لارتفاع التكاليف وعدم وجود دراسات جدوى اقتصادية.
8) عدم وجود سوق نظامية لمنتجات التمور ومعظم التمور تباع على شكل حراج وبدون دراسة للعرض والطلب
9) عدم توفر صناعات تحويلية تعتمد على التمور كمادة أولية.
10) إن معظم مصانع التمور في المملكة هي للتعبئة والتغليف وليست للإنتاج الصناعي.
11) عدم وجود تنسيق بين مناطق المملكة في تسويق التمور واستيعاب الأسواق ودراسة حالة العرض والطلب.
12) مشاكل الإجراءات الجمركية وارتفاع أسعار التمور المصدرة.

سلطنة عمان

يمثل قطاع النخيل في سلطنة عمان النشاط الزراعي الأكبر من حيث المساحة المزروعة ويشكل ما نسبته 50 % من إجمالي مساحة الحيازات الزراعية و 83 % من إجمالي مساحة أشجار الفاكهة، وتأتي في المرتبة الثانية مجموعة الأعلاف حيث تمثل 15 % من إجمالي مساحة الحيازات الزراعية ، وأشجار الفاكهة 6.6 % ثم الخضراوات 5 %

والمحاصيل الحقلية 4.6 % . و**الجدول 5** يوضح توزع النخيل في مناطق زراعته في السلطنة.

الجدول5. مناطق زراعة النخيل في سلطنة عمان.

المنطقة	المساحة (هكتار)	النسبة المئوية (%)	عدد النخيل	النسبة المئوية (%)
مسقط	2281	7.4	432987	5.4
الباطنة	16499	46	3376276	41.9
مسندم	607	1.7	189765	2.4
الداخليه	4764	13	1199509	14.9
الشرقية	6826	19	1671824	20.7
الظاهرة	4910	13.6	1141303	14.2
ظفار	113	0.3	38247	0.5
المجموع	**360000**	**100**	**8049911**	**100**

ويمكن تمييز نظامين زراعيين أساسين في مناطق زراعة النخيل، هما:

1. المناطق الساحلية:

وتشمل مناطق الباطنة، ومسقط، ومسندم، والأجزاء الساحلية للمناطق الشرقية. ويلاحظ فيها ثلاثة نظم زراعية :

* حزام الشريط الساحلي:

منطقة تقليدية لزراعة النخيل، وتزرع الأعلاف مع النخيل مع تربية الحيوان، وتتميز المزارع بصغر مساحتها وتبعثرها واتباع أساليب الزراعة التقليدية وقلة الإنتاج.

* المزارع الحديثة متوسطة الحجم:

- زراعة النخيل على حواف المزرعة مع وجود أشجار الفاكهة المثمرة والخضراوات والأعلاف وتربية الحيوان.
- زراعة النخيل في مساحات مستقلة مع وجود أشجار الفاكهة والأعلاف والخضراوات وتربية الحيوان.

* المزارع التجارية الكبيرة:

تنتشر قرب الجبل، وتزرع الأعلاف والخضار بمساحات كبيرة، ويزرع النخيل على حواف المزرعة مع تربية الحيوان.

ومن دراسة التركيب المحصولي للنظام السابق يتضح أن أكثر من 60 % من حجم المزرعة يزرع بأشجار النخيل والفاكهة (المانجو، والليمون)، تليها محاصيل الأعلاف (20 %) ثم الخضراوات.

2. المناطق الداخلية:

تشمل مناطق الداخلية، والظاهرة، وأجزاء من المنطقة الشرقية. تعتبر المنطقة من أهم مناطق إنتاج النخيل في السلطنة

وتشكل مساحة النخيل 13 % من إجمالي مساحة النخيل بالسلطنة. ويزرع النخيل بزراعات بينية (Enter cropping) مع البرسيم والذرة الرفيعة وبعض أشجار الليمون والموز. والحيازات الزراعية في المنطقة تقسم كما يلي :

فئة الحيازة (هكتار)	النسبة المئوية (%)
أقل من 0.5	60
0.99 – 0.5	17
4.99 – 1	22
9.99 – 5	1

وتختلف تكاليف إنتاج النخيل حسب الكثافة الزراعية، فالمساحة بين الأشجار تتراوح بين 5 – 12 م ، وهذه تؤثر على أكلاف التسميد والتلقيح والجني، حيث تبلغ جملة تكاليف إنتاج النخيل 390 ريال عماني للفدان (66) نخلة، وحوالي 1167 ريال عماني للهكتار (157) نخلة، وتمثل تكاليف الري 29 % ، والعمالة 25 %، والمبيدات 10 % من إجمالي التكاليف وكما في **الجدول 6** :

الجدول6. تكاليف زراعة النخيل في سلطنة عمان.

البند	تكاليف الفدان (66) نخلة	تكاليف الهكتار (157) نخلة	نسبة التكاليف
العمالة	116.000	276.100	25
التلقيح	50.000	119.000	11
السماد العضوي	20.000	47.600	4
المبيدات	56.370	125.766	10
الأسمدة الكيميائية	18.470	43.959	4
تكاليف الري	137.000	326.000	29
تكاليف النافورة	68.000	161.840	15
المجموع (ريال عماني)	**390.300**	**1166.914**	**100**

وتقسم أصناف التمور العمانية حسب موعد نضجها إلى ثلاثة مجاميع:

* **الأصناف المبكرة:**

وهي تبدأ بإنتاج الرطب خلال شهور آيار/مايو إلى تموز/يولو (نغال، وقش بطاش، وقدمي، وخمري، ودموس).

* **الأصناف المتوسطة:**

وتشمل غالبية الأصناف العمانية والتي تنضج ثمارها ما بين تموز/يوليو إلى أيلول/سبتمبر (خلاص الظاهرة، وفرض، وزبد، وخلاص عمان، وبرني، وخنيزي).

* **الأصناف المتأخرة:**

وتصل ثمارها مرحلة الرطب ما بين أيلول/سبتمبر إلى منتصف تشرين الثاني/نوفمبر (هلالي عمان، وخصاب، ونشو الوحزة). **والجدول 7** يوضح إنتاجية أهم الأصناف وأعدادها.

الجدول7. إنتاجية أهم أصناف النخيل في سلطنة عمان.

الصنف	العدد (1000 نخلة)	متوسط إنتاج النخلة (كغ)	موعد النضج
نغال	660.3	52.6	مبكر
خصاب	549.2	48.1	متأخر
فرض	426.3	44.2	متوسط
خنيزي	2934.8	39.0	متوسط
خلاص الظاهر	240.9	47.1	متوسط
برني	148.1	42.7	متوسط

ورغم هذا الموقع الهام للنخيل في السياسة التنموية في سلطنة عمان فإن إنتاج التمور لم يحقق سوى زيادة محدودة خلال الفترة بين 1989 و 1996 حيث ازداد الإنتاج من التمور من 122 ألف طن إلى 133 ألف طن خلال هذه الفترة وبنسبة 9 %. إلا أن الدولة تسعى جاهدة لتطوير هذا القطاع وخاصة باتجاه إحلال وتعمير بساتين النخيل في السلطنة، وقد تم إعداد دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع الإحلال المقترح.

وتقدر الدراسة أن 3 % من جملة أشجار النخيل بالمنطقة الداخلية تحتاج إلى إحلال حيث يقدر عدد أشجار النخيل اللازمة للإحلال بحوالي 25.560 نخلة أي ما يعادل مساحة 163 هكتار بمتوسط 157 نخلة في الهكتار، وقد بلغت التكاليف الرأسمالية للهكتار الواحد (السنة الأولى والثانية) لصنف خلاص الظاهرة 3991 ريال عماني ولصنف الخصاب 2241 ريال عماني وصنف خنيزي 1991 ريال عماني ولصنف الفرض 1018 ريال عماني وذلك وفق الأسعار السائدة للفسائل وتكاليف الزراعة والمواد الأخرى.

بدراسة التحليل المالي والاقتصادي لمشروع إحلال وإعادة تعمير بساتين النخيل بالسلطنة نجد أن العائد من زراعة الهكتار الواحد من الأصناف السابقة الذكر مربح ومجد اقتصادياً، وأن أحسن الأصناف بالترتيب هي خلاص الظاهرة ثم الخنيزي ثم الخصاب ثم الفرض حيث بلغ معدل العائد الداخلي (Internal Rate of Return) 33 %، 32 %، و 15 % على التوالي، وتدل هذه المعدلات على ربحية مشروع الإحلال لأنها أعلى بكثير من معدلات الفائدة السائدة في السلطنة. كما أن القيمة الحالية لصافي العائد (Present Value Net) خلال عمر المشروع والذي يقدر حوالي العشرين سنة قد بلغت قيمة موجبة تدل على ربحية المشروع عند زراعة الأصناف الأربعة السابقة الذكر. أما في مجال التسويق فإن المنافذ المحلية لتسويق التمور تقليدية ولا تعتمد على المواصفات القياسية التي تضمن جودة المنتج وتستهلك 80 % من التمور المنتجة محلياً وتباع بمراحل الخلال / الرطب / التمر ولكن التمر يستحوذ على 70 % من كميات التمور المنتجة وأهم طرق تسويق التمور:

1) المزايدة: بيع المحصول وهو على الأشجار في مرحلة الرطب بالمزاد العلني.
2) بيع الرطب طازجاً في الأسواق المحلية.
3) بيع التمور إلى المصانع بشكلٍ مباشر أو تكبس في أواني بلاستيكية أو من الخوص وتباع في الأسواق المحلية.

وتوجد في السلطنة عدد من معامل معالجة وتصنيع التمور تعود ملكيتها للقطاع الخاص وأكبرها شركة رقائق التمور ومن أهم مشاكل إنتاج التمور هي:

1) قلة مصانع التمور.

2) عدم توفر دراسات اقتصادية لتشجيع تصنيع التمور.
3) ارتفاع تكاليف الخدمة والإنتاج وقلة الخبرة الفنية لدى المزارعين.

مملكة البحرين

تعتبر مملكة البحرين من أقدم مناطق زراعة النخيل في العالم، حتى سميت البحرين قديماً أم المليون نخلةً لكثرة أشجار النخيل فيها والتي كانت مصدر حياة الإنسان. ولكن مرت على الزراعة في البحرين ظروف صعبة وقاسية تأثرت بها نخلة التمر، مما أدى إلى إنخفاض أعدادها وتدهور إنتاجيتها. يغلب على النمط الزراعي في البحرين طابع الزراعة المختلطة، حيث تشمل الحيازة الزراعية زراعة أنواع من الخضروات والأعلاف بين أشجار نخيل التمر. ويبلغ عدد الحيازات الزراعية1215حيازة تحتل مساحة 4300 هكتار، وكما في **الجدول 8**.

الجدول8. الحيازات الزراعية في مملكة البحرين.

نوع الحيازة	متوسط مساحة الحيازة (هـ)	عدد الحيازات	المساحة (هـ)	(%) من المساحة
خضراوات	7.7	7	54	1.3
أعلاف	12.5	4	50	1.2
نخيل	4.9	90	437	10.2
مختلطة	3.4	1114	3509	87.3
المجموع	**28.5**	**1215**	**4300**	**100**

ويبلغ عدد الحيازات التي تتواجد فيها أشجار نخيل التمر 90 من مجموع 1215 حيازة لأن بعض الحيازات متخصصة في إنتاج الخضراوات والأعلاف وكما في **الجدول9**.

الجدول9. عدد أشجار النخيل وتوزعها وفق الحيازات الزراعية في مملكة البحرين.

فئة الحيازة (هكتار)	عدد الحيازات	مجموع أشجار النخيل	نسبة أشجار النخيل
أقل من 0.5	175	6276	1.9
1 - 0.5	262	18460	5.5
2 - 1	298	29298	8.7
3 - 2	159	34096	10.2
4 - 3	93	29901	8.9
5 - 4	57	28978	8.6
10 – 5	106	48217	14.4
20 – 10	35	37371	11.1
50 – 20	13	52850	15.8
50 فأكثر	6	50000	14.9
المجموع	**1204**	**335501**	**100**

وإنتاج البحرين من التمور البالغ 17000 طن يتم استهلاكه على الوجه التالي: 70 % تستهلك كثمار طازجة، و 10 % تستهلك كتمر، و 1 % كدبس، و 19 % كأعلاف للمواشي ، ويلاحظ أن العائد الصافي للحيازة المتخصصة في النخيل يزيد على العائد الصافي للحيازات الأخرى، وكما في **الجدول10**.

الجدول10. صافي عائد الهكتار الزراعي حسب نوع الحيازة في مملكة البحرين.

نوع الحيازة	صافي عائد الهكتار (دينار)
الخضراوات	1584
الأعلاف (البرسيم)	1051
النخيل	2019
مختلطة	1578

يلاحظ أن العائد الصافي للحيازة المتخصصة في النخيل يزيد على العائد الصافي لجميع الحيازات الأخرى، وذلك بنسبة 27.4 % بالنسبة للحيازة المتخصصة في الخضراوات و 92 % بالنسبة للحيازة المتخصصة في الأعلاف و 28 % بالنسبة للحيازة المختلطة، مما يدل على جدوى اقتصادية عالية لزراعة النخيل.

وأشار آخر مسح إحصائي لعدد أشجار نخيل التمر حسب الحيازات الزراعية النشطة واستبعد عدد الأشجار في الأراضي المهملة وغير المستغلة زراعياً وكما مبين في **الجدول 11**.

الجدول 11. توزع أشجار النخيل المنتجة في مملكة البحرين.

المنطقة	عدد الأشجار	النسبة المئوية (%)
المحرق	26400	4
المنامة	39600	6
جد حفص	85800	13
الشمالية	125400	19
الوسطى	66000	10
الغربية	303600	46
سترة	13200	2
المجموع	**660000**	**100**

أما أهم المشاكل التسويقية للتمور في مملكة البحرين فهي:

1) عدم وجود نظام تسويقي يضمن عائد اقتصادي يتناسب مع الجهود المبذولة في عملية الإنتاج.
2) ارتفاع نسبة الرطوبة في موسم نضج الثمار مما يسبب تساقطها واضطرار المزارع لبيعها في مرحلة الرطب مما يؤدي إلى وفرتها في السوق المحلية.
3) المنافسة بين التمور المحلية الجافة مع التمور المستوردة التي تتفوق عليها في النوعية وطرق الإعداد والتعبئة مما يقلل من قيمتها وسعرها.

4) عدم توفر وسائل خزن حديثة للتمور المحلية.
5) عدم وجود مصانع تعبئة وإعداد تهتم بالتمور المحلية.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

تنتشر زراعة النخيل في مساحة تزيد على نصف المساحة الممكن استغلالها في الصحراء الجزائرية البالغة مساحتها ما يقارب 2 مليون كم^2. ولعبت أشجار نخيل التمر في الماضي دوراً مهماً وأساسياً في وجود الواحات، وأدت إلى إنشاء أطر معيشة لتوطين السكان المحليين. **والجدول 12** يوضح المساحات المزروعة بالنخيل حسب الولايات الجزائرية.

الجدول12. المساحات المزروعة بالنخيل في الولايات الجزائرية.

الولاية	المساحة المزروعة / هكتار	النسبة المئوية (%)	العدد الكلي للنخيل
الواد	25720	31.4	2.723.760
بسكرة	23700	25	2.460.170
ورقلة	16355	16.6	1.878.270
ادرار	18894	12.8	2.621.200
غرادية	5640	7.2	553.940
بيشار	4654	4.1	666.470
الولايات الأخرى	3083	2.9	391.090
المجموع	**98046**	**100**	**11.441.170**

وتوجد في الجزائر ثلاثة أنظمة لزراعة النخيل هي :

1. نظام الواحات:

يعتبر أكثر الأنظمة أهمية ويحتل مساحة 70 ألف هكتار، والري في هذا النظام سطحي، ويوجد أكبر عدد من الأشجار ضمن حيازات مجزأة إلى أكثر من 100 ألف مزرعة متوسطة مساحتها 0.5 هكتار، والأشجار غير منتظمة الزراعة وبكثافة عالية تصل إلى 150 نخلة / هكتار والملكية خاصة.

2. نظام المساحات الصغيرة:

ويحتل مساحة 39 ألف هكتار ، والري سطحي ، والمزارع مساحتها تتراوح ما بين 2 – 10 هكتار، وهو نظام واحي متطور ذو صفة استغلال عائلي.

3. نظام المساحات الكبيرة المستصلحة:

ويحتل أكثر من 10 آلاف هكتار، والري يتم بواسطة الرش المحوري الذي يروي ما بين 20 – 50 هكتار من كل محور ، والملكية خاصة بشكل عام لها صفة المقاولات.

يتم زراعة بعض المحاصيل والخضراوات بين أشجار النخيل، وهذه الزراعات الهدف منها تحقيق الاكتفاء الذاتي وتأمين حاجة السوق المحلية كما في **الجدول 13**.

الجدول13. المساحات المزروعة تحت وخارج أشجار النخيل في الجزائر.

المحاصيل	المساحة خارج أشجار النخيل (هكتار)	المساحة تحت أشجار النخيل (هكتار)	المجموع
خضراوات	11820.5	6507	18327.5
بيوت بلاستيكية	3.5	0.5	4
الغابات	2564	3552.5	6115.5
الفاكهة	231	682	913
محاصيل صناعية	1812	12	1824
حبوب وبقوليات	295	140	435
المجموع	**16726**	**10892**	**27618**

أما في الولايات الصحراوية **فالجدول 14** يبين مساحتها وأعدادها.

الجدول 14. مساحات زراعة أشجار النخيل وأعدادها في الولايات الصحراوية الجزائرية.

الولاية	المساحة (هكتار)	العدد الكلي للنخيل
الأغواط	160	18.550
باتنة	180	25.590
تبسة	577	41.220
الجلفة	33	2.460
المسيلة	270	18.000
البيض	324	41.950
خنشلة	360	59.190
النعامة	230	22.200
المجموع	**2.074**	**251.360**

أصناف النخيل:

إن التنوع في الواحات الجزائرية يظهر وجود أكثر من 900 صنف، ولكن الأصناف المهمة والتجارية تبلغ 100 صنف يأتي في مقدمتها صنف دقلة نور الذي يبلغ عدد أشجاره 4.3 مليون نخلة، والتمور الطرية كصنف غرس يبلغ عددها 2.2 مليون نخلة، والتمور الجافة كصنف دقلة بيضاء ويبلغ عددها 5.2 مليون نخلة.

وبدارسة تطور إنتاج التمور في الجزائر يمكن تمييز فترتين، فترة ما قبل عام 1978 وتمتد بين عامي 1963 و 1977، حيث يلاحظ تراجع واضح في إنتاج التمور، فقد هبط الإنتاج من 177 ألف طن في عام 1963 إلى نحو 69 ألف طن في عام 1977. أما الفترة الثانية الممتدة بين 1978 وحتى الآن، فقد ارتفع الإنتاج خلال هذه الفترة متجاوزاً 200 ألف طن في معظم السنوات ووصل إلى معدل 420 ألف طن. وأهم المشاكل التي تواجه تسويق التمور هي:

1) نقص الكفاءة وضعف الأداء في مجال التسويق.
2) ضعف عمليات خدمة النخلة وبخاصة الجني والتداول والتعبئة.
3) احتكار الدولة لتجارة وتسويق التمور.
4) السياسة السعرية مرتبطة بالدولة والتي تقوم بتحديد الأسعار مسبقاً مما يؤثر سلباً على الإنتاج.

الجمهورية الإسلامية الموريتانية

تشغل زراعة نخيل التمر مساحة 5000 هكتار وهي تشكل ما نسبته 5.2 % من مجموع المساحة المستغلة للأغراض الزراعية في الواحات البالغة 9800 هكتار موزعة على 102 واحة ، وتتركز زراعة النخيل في أربع ولايات أساسية على شكل واحات هي ادرار، وتكانت، وعصابة ، والحوضين الشرقي والغربي. وعدد الأشجار وتوزعها حسب المناطق ونظام الزراعة مبين **بالجدول 15**.

الجدول15. مساحات زراعة أشجار النخيل وأعدادها ونظم الزراعة في الولايات (الواحات) الأربع الرئيسة.

المنطقة	المساحة المزروعة بالنخيل(هكتار)	النسبة المئوية (%)	عدد الأشجار	نظام الزراعة
ادرار	1876	39.5	574000	- نخيل + خضروات + تربية حيوان - نخيل + قمح وشعير + ذرة بيضاء + بقول + تربية حيوان.
العصابة	1073	22.6	209	- نخيل + تربية حيوان. - نخيل + (خضروات وبقوليات) 30 % + تربية حيوان. - نخيل + ذرة بيضاء 90 % + تربية حيوان.
تكانت	913	19.2	252000	نخيل + (حبوب و خضروات) 2 % + تربية حيوان.
الحوضين	889	18.7	82000	- نخيل + تربية حيوان. - نخيل + (خضروات وبقوليات) 10 % + تربية حيوان.

أما الحيازات الزراعية في واحات النخيل فهي كما يلي:

الواحات	عدد الحيازات	النسبة المئوية (%)	متوسط عدد الأشجار في الحيازات
ادرار	6590	44.4	134
تكانت	3251	21.9	141
العصابة	3091	20.3	123
الحوضين	1912	12.9	87

ويمكن حساب دخل مزارع النخيل في السنة حسب الولايات كما يلي:

الولاية	متوسط حجم الحيازة (هكتار)	متوسط دخل الحيازة (1000 أوقية)
ادرار	0.28	214
تكانت	0.28	143
العصابة	0.35	150
الحوضين	0.46	354

الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

تنتشر زراعة النخيل في مناطق متعددة من الساحلية حتى الواحات، ونخلة التمر هي الشجرة الأكثر تواجداً في المناطق الداخلية الليبية، وتقسم مناطق زراعة النخيل إلى:

1. **الشريط الساحلي:** وأهم مناطقه: الزاوية، وطرابلس، والخمس، ومصراته، وصبراته، ويوجد بها 2.5 مليون نخلة 40 % منها نخلة منتجة.
2. **المنطقة الوسطى:** وهي منطقة الواحات، وهي أنسب المناطق لزراعة الأصناف الجيدة.
3. **المنطقة الجنوبية:** وتشمل مناطق سبها، ووادي الحياة ، والكفرة ،وغات.و**الجدول 16** يوضح أعداد أشجار النخيل والإنتاج بالطن حسب مناطق الجماهيرية:

الجدول16. أعداد أشجار النخيل وإنتاجها في الجماهيرية الليبية.

اسم المنطقة	عدد الأشجار	الإنتاج / طن
طرابلس	191163	2869
الزاوية	427024	5714
غريان	110667	1470
سوق الخميس	170204	3084
هبراته	702818	7138
الخمس	492922	2121
بنغازي	25133	312
الجبل الأخضر	868	18
درنة	19524	276
سبها والواحات	2501012	58084
المجموع	**4641335**	**81086**

نظم زراعة النخيل:

1) **المناطق الساحلية** وتتبع الطريقة التقليدية وتزرع الأشجار على مسافات متباعدة 10 X 10م و 20 X 20م و 30 X 30م أو مسافات 10 X 30م أو 10 X 20م وسبب تباعد مسافات الزراعة هو ارتفاع الرطوبة والاعتماد

على مياه الأمطار في الري واستغلال المساحات بين النخيل بزراعة محاصيل الحبوب والخضراوات والأعلاف. وجميع المزارع القديمة غير متخصصة لزراعة النخيل بل تكون مختلطة وكذلك توجد زراعات عشوائية للنخيل بدون مسافات للزراعة ومراعاة للأنظمة.

2) **مناطق الواحات** جميع المزارع تقليدية لا تخضع لأي نظام زراعي والأشجار متراصة في مساحة صغيرة وأشجار النخيل تشبه الغابة وملكيتها مفتته بين الورثة، ولكن توجد مزارع منتظمة الزراعة والأصناف.

أما أهم أصناف النخيل الليبية ونسب وجودها في المزارع، فهو كما مبين :

الصنف	النسبة المئوية (%) في المزرعة
الخضراوي	20
أبل	40
تاغيات	25
الصعيدي	30
التدس	40
تاليس	10
تاسفرت	50
بكراري	60

و**الجدول 17** يوضح عدد الحيازات، ونسبها، ومساحة المزرعة في ليبيا.

الجدول17. عدد الحيازات الزراعية ونسبها ومساحتها في الجماهيرية الليبية.

فئة المساحة (هكتار)	عدد الحيازات	النسبة المئوية (%)
أقل من 0.5	5887	3.6
0.5	7615	4.7
1.0	17654	10.8
2.0	16495	10.1
3.0	14909	9.1
4.0	12500	7.6
5.0	40406	24.7
10.0	20143	12.3
15.0	8039	4.9
20.0	9454	5.8
30.0	4101	2.5
40.0	2432	1.5
50.0	2489	1.5
75	904	0.6
100 فأكثر	686	0.3
المجموع	**163714**	**100**

ويبلغ إجمالي التكاليف السنوية للنخلة 60.7 دينار / سنة، وهي تشمل عمليات الخدمة كافة وكما في **الجدول 18**.

الجدول18. التكاليف السنوية لخدمة شجرة النخيل في الجماهيرية الليبية.

العملية	دينار / سنة	النسبة المئوية (%)
خدمة الأرض وحفر الجورة	0.53	0.87
شراء الفسيلة	0.65	1.1
الري	10.0	16.5
التسميد	5.00	8.23
الوقاية	5.00	8.23
التقليم	4.5	7.40
التذكير	5.00	8.24
الجني	6.500	10.71
النقل	23.50	38.72
المجموع	**60.68**	**100**

ويبلغ إجمالي إيراد النخلة الواحدة سنوياً 154.6 دينار، ويتوزع هذا الإيراد كما يلي :

البيان	متوسط الإنتاجية	متوسط الأسعار	الإجمالي
التمور	76 كغ / نخلة	1.6 د / كغ	121.6 د / نخلة
الفسائل	0.84 فسيلة / نخلة	24 د / فسيلة	20.0 د / نخلة
منتجات أخرى	ـــــ	ـــــ	13.0 د / نخلة
المجموع	ـــــ	ـــــ	154.6 دينار / نخلة

ويمكن القول أن إجمالي الإيراد للمزرعة التي عدد أشجار النخيل فيها 302 نخلة يكون 46689 دينار.

أما تصنيع التمور فيوجد في الجماهيرية أكثر من10 مصانع صغيرة الحجم، والطاقة الإنتاجية لها 10 – 15 طن في الموسم لإنتاج التمر العادي والمحشي والمكبوس يضاف إلى ذلك مصنعين رئيسن هما :

1) مصنع رب التمر: طاقته 1500 طن / سنة.
2) مصنع هون للتمور: طاقته 3000 طن / سنة.

وأهم مشاكل زراعة النخيل وإنتاج التمور هي:

1) عدم وجود برامج للاستفادة من مخلفات النخيل كصناعة الخشب المضغوط وغيرها من الصناعات.
2) عدم وجود برامج لاستبدال الأشجار المسنة التي أصبحت عمليات خدمتها مكلفة وغير اقتصادية بسبب ارتفاع أجور الأيدي العاملة.
3) ضعف عمليات تصنيع التمور وكذلك عدم وجود سياسة تسويقية مناسبة.

جمهورية السودان

تتركز زراعة نخيل التمر في السودان في ثلاث ولايات رئيسة هي: الولاية الشمالية ، وولاية النيل، وولاية شمال دافور، حيث يوجد 81.4 % من إجمالي أشجار النخيل في السودان ، وما بقى (18.6 %) في ولايات الخرطوم، والجزيرة، وكسلا، والبحرالأحمر. يقدر عدد أشجار النخيل في السودان بـ 8 ملايين نخلة منها 5.3 مليون شجرة مثمرة تنتج 240 ألف طن من التمور ، وتبلغ إنتاجية الشجرة الواحدة 46 كغ ، ويمكن تمييز ثلاثة أنظمة مزرعية هي:

1. أشجار نخيل + زراعة بينية ، ويمثل هذا النظام 75 % ، وتكون الزراعة البينية لمحاصيل القمح والبقوليات، والتوابل ، والأعلاف، وبعض أشجار الحمضيات.
2. أشجار نخيل غير محملة، ويمثل 5 % ، وينحصر في الأراضي المستصلحة حديثاً في ولايتي الشمالية ، ونهر النيل.
3. بساتين فاكهة أو محاصيل حقلية، ويمثل هذا النظام 20 % من الأنظمة الزراعية حيث تزرع المحاصيل الحقلية أو أشجار الفاكهة دون نخيل، و**الجدول 19** يوضح المساحات المزروعة في الولاية الشمالية.

الجدول19. المساحات المزروعة وتوزعها في محافظات الولاية الشمالية في السودان.

المحافظة	عدد أشجار النخيل	النسبة المئوية	متوسط عدد الأشجار في الهكتار	عدد الأشجار المثمرة	عدد الأشجار غير المثمرة
حلفا	796391	18.1	143	461907	334484
دنقلا	1545840	35.2	128	881129	664711
الدبة	632582	14.4	98	461785	170797
مروى	1416313	32.3	112	878114	538199
المجموع	**4391126**	**100**	**120**	**2682935**	**1708191**

ويمكن بيان أهمية زراعة النخيل محملاً مع بعض المحاصيل من خلال مقارنة صافي العائد من النظم الزراعية بولايتي الشمالية ونهر النيل كما في **الجدول 20**.

الجدول20. صافي العوائد من النظم الزراعية في ولايتي الشمالية ونهر النيل في السودان.

المحصول	التكاليف	إجمالي العائد	صافي العائد ($)
القمح	130	453	323
الأعلاف	49	131	82
الحمضيات	82	1295	1213
التمور	84	1943	1859
التمور + محاصيل تحتية	257	2408	2151

وباستعمال التقانات الحديثة بإضافة الأسمدة وتنظيم الري وإجراء عمليات الخف والتكميم والتدلية والتكريب، أدى ذلك إلى زيادة إنتاجية النخلة، والعائد من إنتاج هكتار نخيل محمل ببعض المحاصيل في حالة استعمال التقانات الحديثة

والإنتاج التقليدي والجدول التالي يوضح التكاليف:

الخدمة	تقانة حديثة($ / هكتار)	زراعة تقليدية ($ / هكتار)
إيجار الأرض	1.50	1.50
التقاوى والفسائل	11.00	3.00
إعداد الأرض	9.00	9.00
السماد	13.00	–
المبيدات	11.00	–
العبوات	700.00	125.00
الري	32.00	25.00
الرعاية والجني	95.00	47.00
جملة التكاليف	872.50	210.50
جملة العائد	24305.00	3725.00
صافي العائد	**23423.50**	**3514.50**

المملكة المغربية

يحتل قطاع النخيل في المغرب مساحة قدرها 44.450 ألف هكتار، ويقدر عدد الأشجار بنحو 5 مليون نخلة. وقد تراجعت زراعة النخيل إلى الأرقام أعلاه بسبب إصابة الأشجار بمرض البيوض الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* والذي قضى على أعداد كبيرة من الأشجار وصلت إلى أكثر من 10 ملايين نخلة، ومعظم أصناف النخيل هي خلط أو ساير، أي ناتجة من البذور وتبلغ نسبتها 51.2 %، يليها صنف بوفقوس 11.1 %، وجهيل 7.8 %، وبوسلخين 7.6 %، وبوستجي 5.3 %، والأصناف الأخرى تمثل 17 %. **والجدول21** يوضح أعداد الأشجار حسب الأقاليم.

الجدول21. توزع أشجار النخيل وأعدادها في الأقاليم المغربية.

الإقليم	عدد أشجار النخيل	النسبة المئوية (%)	المساحة / هكتار
وارزازات	1.900.000	41.0	19.000
الرشيدية	1.340.000	28.9	13.400
طاطا	878.000	18.9	8.788
تيزنت	139.140	2.9	1.354
جلميم	147.000	3.2	1.470
فجيج	131.650	2.8	1.317
مراكش	100.000	2.2	1.000
أغادير	6.300	0.1	63
المجموع	**4.639.172**	**100**	**46.392**

بلغ إنتاج التمور في المغرب عام 2003 (33.2) ألف طن، وتشير المعطيات إلى أن 51 % من الإنتاج يستهلك في المزارع، و48 % يباع في الأسواق، و 1 % يمثل الفقد في الإنتاج، وأن ثلثي الكميات المستهلكة في المزارع تقسم بين السكان والحيوانات المزرعية. و**الجدول22** يوضح كمية الإنتاج المستهلكة في المزارع والمباعة في الأسواق.

الجدول22. كمية التمور المستهلكة في المزارع، والكمية المبيعة في الأسواق المغربية.

الإقليم	الاستهلاك المزرعي الكلي (%)	الاستهلاك البشري / الحيواني	المبيعات	الفقد
وارزازات	46	26 / 20	53	1
الرشيدية	65	45 / 20	35	–
طاطا	20	10 / 10	70	10
جليم	50	30 / 20	50	–
تيزنت	85	50 / 35	15	–

وتمثل التمور 40.1 % من الدخل النباتي تليها النباتات العلفية وتمثل 26.1 %، والحبوب 21.4 %، والحناء 8.2 %، والخضراوات 4.3 %، والقطن 0.1 % . ويمكن ترتيب المنتوجات الفلاحية حسب أهميتها في الدخل الفلاحي العام:

المنتوج	النسبة المئوية (%)
التمور	33.8
الأعلاف	22.0
الحبوب	18
اللحوم	7.3
الحناء	6.9
الحليب	6.5
الخضراوات	3.6
روث الحيوانات	1.5
الصوف	0.3
القطن	0.1

أما تكاليف الإنتاج والمردود الاقتصادي للفلاحات فهي كما يلي:

المنتج	كلفة الإنتاج (درهم / قنطار)	سعر البيع	الربح (د / ق)
القمح الطري	247	343	96
الأعلاف	10	53	43
الخضراوات	46	133	87
الحناء	134	1465	1331
التمور	52	396	344

أما أنظمة تسويق التمور في المغرب فإنها تقليدية وتمتاز بما يلي:

1) تتم في ظروف غير ملائمة وبطرق فوضوية عند اقتراب موسم جني التمور.
2) عدم امتلاك المزارعين إلى الوسائل الضرورية التي تمكنهم من تسويق منتجاتهم إلى الأسواق الأمر الذي يجعلهم عرضة لتلاعب الوسطاء وتحكمهم بالأسعار.
3) ارتفاع أسعار البيع للمستهلك بسبب استغلال الوسطاء.

ويمكن تحديد العاملون الرئيسيون في تسويق التمور وهم:

المنتجون:

حيث يضعون إنتاجهم في الأسواق بشكل مباشر أو غير مباشر ولا يمتلكون الإمكانات الضرورية للتحكم بتسويق منتجاتهم.

جامعي التمور:

يتدخلون بالتسويق وهم وسطاء يعملون لحساب تجار الجملة ويقتصر دورهم على جمع التمور وهم لا يمتلكون الوسائل اللوجستية عدا الأكياس التي يوفرونها للمنتجين ويكون النقل على حساب التجار.

تجار الجملة أو نصف الجملة:

وهؤلاء يمتلكون الإمكانيات المادية ووسائل النقل وهم يبيعون التمور في محلات خاصة بالجملة أو المفرق.

النقال:

وهم المتدخلين بين المنتجين والتجار الكبار ودورهم الأساسي نقل التمور من أماكن الإنتاج إلى أماكن التخزين ومنها إلى الأسواق والمدن.

المستهلكون:

وهم الشريحة الواسعة التي تأتي في مؤخرة النظام التسويقي ويعتبر سكان الواحات والمناطق المجاورة لها أهم المستهلكين للتمور المحلية ويبلغ متوسط استهلاك الفرد 15 كغ/ سنة بينما في المناطق الأخرى تصل الكمية إلى 2.8 كغ / سنة.

الجمهورية التونسية

يعتبر قطاع نخيل التمر العمود الفقري والعنصر الأساسي في الفلاحة الواحية، ويحتل المرتبة الثالثة في الصادرات الوطنية التونسية. وفيما يلي الأنظمة الزراعية السائدة في الواحات:

1. نظام المستغلات الواحية الكبيرة:

تبلغ المساحة الإجمالية لهذا النظام 2855 هكتاراً ويمثل 23.4 % من مساحة المستغلات، ويتصف هذا النظام بانخفاض كثافة النخيل حيث تبلغ 77 شجرة في الهكتار يشكل صنف دقلة نور 90 % منها، وتشغل الزراعة التحتية 83.5 % من هذا النظام وتستهلك المستغلة 7200 م^3 من المياه.

2. نظام المستغلات الواحية المتخصصة بدقلة نور والأشجار المثمرة:

تبلغ المساحة الإجمالية لهذا النظام 2948 هكتاراً مشكلاً نحو 24.2 % من المساحة الإجمالية للمستغلات، وكثافة النخيل فيه 118 شجرة للهكتار، ويحتل صنف دقلة نور 95 % ،ويزرع تحت النخيل أشجار أخرى بينية بنسبة 92.3 %، وتستهلك المستغلة 25239 م^3 من المياه.

3. نظام المستغلات الواحية المندمجة:

تبلغ المساحة الإجمالية لهذا النظام 895 هكتاراً وتشكل نسبة 7 % من إجمالي المستغلات، وتقدر كثافة النخيل بـ 136 شجرة للهكتار يسود فيها دقلة نور بنسبة 93 % وتمثل الزراعة التحتية 43.7 %، وتستهلك المستغلة 11744 م^3 مياه.

4. نظام المستغلات الواحية الهامشية:

تقدر مساحة هذا النظام بـ 968 هكتاراً وبنسبة 7.8 % من إجمالي المستغلات، وكثافة النخيل فيه 132 شجرة للهكتار. ويقتصر استثمار هذا النظام على زراعة النخيل حيث لا توجد زراعات تحتية. وكمية المياه المستهلكة 34115 م^3 مياه للهكتار.

5. نظام المستغلات الواحية الفوضوية:

يشغل هذا النظام أكبر مساحة بين الأنظمة الأخرى، وتبلغ مساحته 4085 هكتاراً وبنسبة 33.6 % من إجمالي المستغلات، وكثافة النخيل فيه 87 شجرة للهكتار، ويشكل الصنف دقلة نور 94 %، والزراعات التحتية نسبة 57.3 %، وتستهلك المستغلة 26966 م^3 مياه للهكتار.

6. شركة التنمية الفلاحية للتمور:

ولها مستغلة واحدة بمساحة 445 هكتاراً تمثل نسبة 3.6 % من إجمالي مساحة المستغلات، وتقدر كثافة النخيل بـ 72 شجرة للهكتار، وتزرع بصنف دقلة نور 100 %، وليست هناك زراعة تحتية، وهي أقل استهلاكاً للماء (12662 م^3 للهكتار). و**الجدول 23** يوضح مساحة أشجار النخيل وأعدادها حسب الواحات.

الجدول23. مساحة زراعة أشجار النخيل وأعدادها في الواحات التونسية.

المنطقة	المساحة (هكتار)	النسبة المئوية (%)	عدد النخيل	النسبة المئوية (%)
توزر	7740	25.36	1385000	33.29
قبلي	13430	44.0	1947000	46.79
قفصة	1650	5.41	177000	4.25
قابس	6660	21.82	430000	10.33
مدنين	740	2.42	200000	4.81
تطاوين	300	0.98	22000	0.53
المجموع	**30520**	**100**	**4161000**	**100**

أما أعداد النخيل بالواحات التونسية والأصناف السائدة ونسبها فهي:

الولاية	دقلة نور	النسبة المئوية (%)	أصناف أخرى	النسبة المئوية (%)	المجموع
قبلي	962000	69	429000	43	1.391000
توزر	770000	60	500000	39	1.270000
قفصة	118000	57	87000	6	206000
قابس	2000	–	341000	11	343000
مدنين	0	0	41000	1	41000
تطاوين	0	0	6000	0	6000
المجموع	**1.852000**	**57**	**1.404000**	**100**	**3.257000**

ويتضح من الجدول السابق أن نسبة صنف دقلة نور تمثل 57 % من أصناف التمور التونسية. أما إنتاج التمور بالطن فموضح كما يلي:

الولاية	دقلة نور	أصناف أخرى	المجموع
قبلي	32500	15000	47500
توزر	18500	11500	30000
قفصة	1350	950	2300
قابس	–	6000	6000
المجموع	**52350**	**33450**	**85800**

إن الترويج للتمور في تونس يتم بعدة طرق أهمها:

1) البيع على رؤوس النخيل وهذه قل استخدامها مؤخراً.
2) البيع للوسطاء والمجمعين وهذه الطريقة الشائعة والرائجة.
3) البيع مباشر لأصحاب محطات اللف وهذه لا تتبع إلا في حالات خاصة لأن محطات اللف لا تستوعب كل الإنتاج لمحدودية إمكاناتها.

وإن تسويق التمور يمر عبر مسالك المنتج والتاجر الوسيط ثم المستهلك أو المنتج والمجمع والمعمل ثم المستهلك. ويتركز التصدير على صنف دقلة نور حيث يوجد 33 وحدة تكييف ولف وخزن للتمور.

دولة الإمارات العربية المتحدة

تغطي زراعة النخيل في دولة الإمارات العربية مساحة 1.853.295 هكتار، وهو ما يعادل 79 % من إجمالي الأراضي الزراعية البالغة 2.259.479هكتار. وبلغ عدد أشجار النخيل 40 مليون نخلة منها 16.5 مليون نخلة مثمرة تنتج 750 ألف طن سنوياً، وكما في **الجدول 24**:

الجدول24. عدد أشجار النخيل والمساحات المزروعة في دولة الإمارات العربية المتحدة.

المنطقة	عدد أشجار النخيل		المساحة بالدونم	كمية الإنتاج سنوياً بالطن
	الكلي	المثمر		
الغربية (أبو ظبي)	33.476.000	13.825.199	1.720.802	594.483
الوسطى	2.837.587	978.856	59.251	72.165
الشمالية	1.919.489	654.945	35.905	45.27
الشرقية	2.466.924	883.185	37.337	45.926
الإجمالي	**40.700.000**	**16.342.185**	**1.853.259**	**757.601**

وتنتشر زراعة النخيل في دولة الإمارات في ثلاث مناطق بيئية رئيسة، هي:

1. **المناطق الساحلية** : وتشمل الساحل الغربي الممتد من أبو ظبي إلى رأس الخيمة، والساحل الشرقي الممتد من دبا شمالاً حتى كلباء جنوباً.
2. **المناطق الجبلية**: وتمثل الحيور والوديان الممتدة من رأس الخيمة شمالاً حتى مدينة العين جنوباً.
3. **الواحات والمناطق الصحراوية.**

ويمكن تفصيل زراعة النخيل كما يلي:

- **المنطقة الغربية:** تمثلها إمارة أبو ظبي، حيث يبلغ عدد أشجار النخيل فيها 33 مليون نخلة تنتج 600 ألف طن وتقسم إلى منطقتين:

* **أبو ظبي** وما جاورها التي تتميز بارتفاع الرطوبة وتنتشر فيها أصناف الخلاص، وخنيزي، ولولو، وفرض).
* **مدينة زايد، المنطقة الشرقية من الإمارة ومدينة العين**، وتتميز بانخفاض الرطوبة، وتنتشر فيها أصناف نغال، وهلالي، وشيشي ، وبرحي.

- **المنطقة الوسطى:** وتتمثل في إمارات

* **دبي :** تتسم بملاءمتها لزراعة النخيل، وأهم أصنافها جش ربيع، ونبوت سيف، ونغال.
* **الشارقة:** زراعة النخيل فيها حديثة، وأهم الأصناف خصاب، ولولو، وبومعان، وحاتمي.
* **عجمان:** مناخها ملائم لزراعة النخيل لكن قلة المياه وارتفاع الملوحة أثر على التوسع بالزراعة ، وأهم الأصناف خصاب، وهلالي، وخنيزي، وخلاص، وبرحي.
* **أم القيوين:** ظروفها مشابهه لعجمان وأهم أصنافها لولو، ومرزبان، وبومعان،وجش حبش.

- **المنطقة الشرقية:**

وتتمثل **بإمارة الفجيرة** حيث يبلغ أعداد النخيل فيها 2.5 مليون نخلة، تنتج 37.5 ألف طن سنوياً . تتميز بارتفاع الرطوبة في معظم شهور السنة وخاصة عند موسم جني الثمار، وأهم أصنافها خلاص ، وبرحي، وشيشي، وشهلة الذي يمثل 40 % من نخيل الإمارة.

- المنطقة الشمالية:

وتتمثل **بإمارة رأس الخيمة** وجزء من إمارة الفجيرة . تنتشر فيها زراعة صنف جش حبش الذي يشكل 25 % من نخيل الإمارة وأصناف نغال، ومبسلي، وأبو كيبال، وجش ربيع، وكذلك البرحي والهلالي.

أنظمة زراعة النخيل في الإمارات:

تتميز زراعة النخيل بنظامين أساسيين هما:

1) نظام الزراعة القديمة:

ويتمثل في المزارع التي أنشأت قبل السبعينات ويتميز بكثافة زراعة النخيل والمسافات بين الأشجار3- 4 م وتروى بطريقة الغمر وقنوات الري المفتوحة واعتمد هذا النظام سابقاً على الري بالأفلاج والمياه الجوفية حالياً بواسطة ضخها مباشرة أو إلى أحواض ثم إلى القنوات الصغيرة. معظم أصناف هذه المزارع محلية (بذرية) (جشوش) نوعية ثمارها متوسطة مثل (جش حبش وجش جعفر، جش ربيع، جش راشد) وأصناف أخرى مثل (لولو، أبو كيبال، حاتمي، نغال) وهذه المزارع أصبحت أشجارها قديمة وإنتاجيتها قليلة وتمثل 30 % من مجموع زراعة النخيل في الإمارات.

2) نظام الزراعة الحديثة:

بدء إنشاءها في عقد الثمانينات وتتسم باستخدام طرق الزراعة الحديثة من حيث مسافات الزراعة 8 X 8 م وتقنيات الري بالقنوات المبطنة والنافورات وتحاط الأشجار بمتن دائري من التربة لحصر مياه الري وتضاف لها الأسمدة إضافة إلى إجراء كافة عمليات الخدمة. معظم هذه المزارع أصنافها عالية الجودة (الخلاص، البرحي، الحلاوي، الغرض، أبو معان، الخصاب، الهلالي، نبوت سيف). ويمتاز هذا النظام بزيادة إنتاجية النخلة.

وتوجد في الإمارات عدد من المخازن المبردة لحفظ الرطب وتسويقه في فترات مناسبة غير موسم توفره في الأسواق وكما مبين في **الجدول 25**.

الجدول25. مخازن تبريد الرطب وطاقتها في دولة الإمارات العربية المتحدة.

الموقع	العدد	الطاقة الخزنية/طن	الأصناف المخزونة	الملاحظات
رأس الخيمة	3	1000	لولو، خنيزي، أبو كيبال، برحي، خلاص، خصاب.	خزن على درجة التجميد - (18-22)°م تحت الصفر والعبوات كرتونية (1-2) كغ
الذيد	4	400	لولو، خنيزي، برحي، خلاص شيشي، بومعان، نوان.	خزن على درجة التجميد - (18-22)°م تحت الصفر والعبوات كرتونية (1-2) كغ
الفجيرة (ضدنا، دبا)	2	50	لولو، خنيزي، برحي، خلاص شيشي، هلالي أحمر، نغال.	خزن على درجة التجميد - (18-22)°م تحت الصفر والعبوات كرتونية (1-2) كغ
أبو ظبي	1	100	لولو، برحي، خلاص، أبومعان.	خزن على درجة التجميد - (18-22)°م تحت الصفر والعبوات كرتونية (1-2) كغ
محطات الأبحاث التابعة لوزارة البيئة	10	100	كافة الأصناف التي تنتشر زراعتها في الدولة	خزن على درجة التجميد - (18-22)°م ورطوبة 85 %

يضاف إلى ذلك عدد من مصانع التمور التي تقوم بأعمال التعبئة والتغليف وصناعة الدبس والشوكلاته والعلف الحيواني وإنتاج التمور المحشوة حيث تبلغ طاقتها الإنتاجية 27.500 طن سنوياً معظمها عائد للقطاع الخاص وهذه الطاقة التصنيعية تمثل 3.6 % من حجم الإنتاج. وكما في **الجدول 26**.

الجدول26. الطاقة الإنتاجية، والصناعات القائمة على التمور، في مصانع الإمارات العربية المتحدة.

اسم المصنع	الموقع	خطوط الإنتاج	الطاقة التصنيعية (طن)	الملاحظات
مصنع العين	مدينة العين	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، عجينة التمور، دبس، شوكلاته، علف حيواني	500	استخدامات خاصة
مصنع تمور الإمارات في الساد	أبو سمرة قرب مدينة العين	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، عجينة التمور، دبس، تمور محشاة، تمور منزوعة النوى عصائر، مربيات، علف حيواني.	20000	بدأ بالتشغيل في موسم 1999
مصنع تمور الظفرة	مدينة الظفرة	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، عجينة تمر	3000	خاص بتمور المنطقة الغربية
مصنع تمورالإمارات/ رأس الخيمة	رأس الخيمة	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، تمور محشاة وتمور منزوعة النوى	1000	قطاع خاص
مصنع الكومي للتمور	عجمان	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، تمور محشاة وتمور منزوعة النوى، عجينة التمور	1000	قطاع خاص
مصنع الإمارت للتمور	الشارقة	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، تمور محشاة وتمور منزوعة النوى، عجينة التمور.	1000	قطاع خاص
مصنع ثاريوت للتمور	أبو ظبي	تعبئة وتغليف نثراً وكبساً، تمور محشاة وتمور منزوعة النوى، عجينة تمور.	1000	قطاع خاص

الجمهورية العربية السورية

يشكل الحزام البيئي لنخيل التمر 30 % من المساحة الإجمالية ويشمل معظم أراضي البادية السورية في منطقة الاستقرار الخامسة التي يبلغ معدل الهطول المطري فيها. وتتركز زراعة النخيل في منطقتي تدمر والبوكمال . وتبلغ المساحة المزروعة 1008 هكتار، ويبلغ عدد أشجار النخيل 209 ألف شجرة منها 180000 شجرة في المزارع والبساتين، و 70000 شجرة في الطرقات والحدائق العامة، ويبلغ الإنتاج السنوي 4000 طن ، وكما في **الجدول 27**.

الجدول27. مساحة أشجار النخيل وأعدادها في سورية.

المنطقة	المساحة (هكتار)	عدد الأشجار الكلي	عدد الأشجار المثمرة	الإنتاج (طن)
تدمر	700	122000	60000	2200
دير الزور	293	75000	43000	1650
باقي المناطق	7	12000	2000	150
المجموع	**1000**	**209000**	**105000**	**4000**

وتوجد في سورية عدة مراكز لإكثار النخيل بالطرائق التقليدية (الفسائل، والبذور) هي: مركز الجلاء في البوكمال، ومركز تدمر، ومركز سبخة الموح، ومركز الرقة. وأجريت دراسة اقتصادية لمنطقتي زراعة النخيل الرئيسيتين حيث كان متوسط الصافي للحيازة الزراعية في البوكمال 271046 ل. س، وكما يلي :

المجموعة المحصولية	النسبة المئوية (%)
الأشجار المثمرة بما فيها النخيل	88 % يشكل النخيل 92 % من هذه المجموعة
الخضار والمحاصيل المزروعة تحت الأشجار	% 11
الحيوانات المزرعية	% 1
المجموع	**% 100**

وقد بلغ متوسط العائد السنوي للنخلة 2187 ل.س، ولشجرة الحمضيات 30 ل.س، وحقق في شجرة الرمان خسارة 67 ل.س.أما في منطقة تدمر فقد بلغ متوسط العائد السنوي الصافي للحيازة الزراعية نحو 110475 ل.س يتوزع وفق المجموعات المحصولية بالنسب التالية:

المجموعة المحصولية	النسبة المئوية (%)
الأشجار المثمرة بما فيها النخيل	90 % يشكل النخيل 42 % من هذه المجموعة
الخضار والمحاصيل المزروعة تحت الأشجار	% 4
المحاصيل الحقلية	% 2
الحيوانات المزرعية	% 4
المجموع	**% 100**

وبلغ متوسط العائد الصافي للنخلة في طور الإثمار 1912 ل.س، ولشجرة الزيتون 350 ل.س، ولشجرة الرمان 11 ل.س. مما يشير إلى ريعية اقتصادية عالية للنخيل.

جمهورية مصر العربية

بلغت مساحة النخيل في مصر أكثر من 75 ألف فدان، وهناك زيادة في المساحة نتيجة الزراعة بالمحافظات الصحراوية، إضافة إلى زيادة عدد الأشجار المثمرة إلى أكثر من 8 مليون نخلة، وقدر متوسط إنتاج النخلة المثمرة بـ 98.3 كغ سنوياً، و**الجدول 28** يوضح مساحة النخيل حسب المحافظات.

الجدول28. المساحات المزروعة بالنخيل في المحافظات المصرية.

المحافظة	المساحة (فدان)	النسبة المئوية (%)
الوادي الجديد	10394	16
مطروح	5072	7.81
الجيزة	5584	8.5
البحيرة	4339	22.1
شمال سيناء	7141	11
أسوان	3062	4.71
كفر الشيخ	5584	8.6
المجموع	**41176**	**78.72**

وبالنسبة لإنتاجية النخلة المثمرة فلقد بلغ متوسطها 76.31 كغ في الشرقية، تليها الغربية 146.89 كغ، ثم مطروح 138.10 كغ، والبحيرة 131.15كغ، والفيوم 125.93كغ، وأخيراً 120.63كغ في الجيزة. أما الإنتاج حسب المحافظات فهو مبين كما يلي :

المحافظة	كمية الإنتاج (طن)	النسبة المئوية
الشرقية	108582	14.71
البحيرة	97139	13.16
الفيوم	80517	16.91
الجيزة	58367	7.91
أسوان	57493	7.79
سوهاج	40736	5.52
الكلي	**442834**	**66**

وتقسم أصناف التمور المصرية إلى :

* الأصناف الجافة (السكوتي، والتمر، وبرتمودا، وجوندبلة، وملكابي والأصناف الأخرى).
* الأصناف نصف الجافة (الصعيدي، والعجلاني، والعادي، والمجهل).
* الأصناف الطرية (الحياني، والزغلول، والسماني، وبنت عيشة، والأمهات، والعرابي، والبلدي).

وكما في **الجدول29** .

الجدول 29. جدول تفصيلي عن أصناف التمور في مصر.

الصنف	المساحة (فدان)	النسبة المئوية	عدد الأشجار المثمرة (1000)	النسبة المئوية	إنتاجية النخلة (كغ)	الإنتاج الكلي (طن)
السكوتي	409	0.63	91.3	1.22	51	4566
التمر	435	0.67	32.66	0.43	55	1796
برتمودا	355	0.55	9.8	0.13	48	468
الجنديلة	121	0.19	15.3	0.2	48	736
الملكابي	25	—	3725	—	49.4	186
الأخرى (المجهل)	4705	—	373.6	—	74	27006
السيوي (الصعيدي)	15	23.08	1.195.000	15.91	102.91	122.900
العجلاني	18	—	129.800	—	169.19	21.950
المجهل	17.3600	26.7	1.690.000	22.48	87.7	151.500
الحياني	5900	9.13	1.100.000	14.6	–	114.300
الزغلول	5.900	9.08	355000	4.73	–	46.200
بنت عيشة	3.100	4.83	270000	3.59	128.65	34.700
الأمهات	2000	3.08	224.5	3	113	25441

ويمتاز إنتاج التمور في جمهورية مصر العربية بأنها تستهلك محلياً ولا يوجد ما يتم تصديره وإن طرق بيع التمور تتم كما يلي:

1) البيع كلالة:

حيث تنتهي مسؤولية المنتج عند نضج الثمار ويتولى المشتري مسؤولية رعاية الأشجار ويفضل المنتجون هذه الطريقة لتجنب مشاكل الحراسة وتكاليف الإعداد والتجهيز ومخاطر السوق وهذا يؤدي إلى انخفاض أسعار البيع ويتم تحديد سعر البيع على أساس تقدير كمية الثمار والسعر المتوقع للتمور في الموسم المقبل.

2) البيع داخل المزرعة:

حيث يعرض المنتج الثمار بعد نضجها للبيع في مزرعته على أن يتحمل المشتري تكاليف باقي العمليات من فرز وتعبئة ونقل وإعداد الثمار للاستهلاك.

3) البيع داخل القرية:

حيث يتم بيع الإنتاج مباشرة للمستهلك أو التاجر المحلي أو تجار التجزئة.

4) البيع خارج القرية:

يقوم المنتج بإجراء كافة العمليات الزراعية وعمليات الجمع والفرز والتدريج والتعبئة والنقل للسوق المحلي أو أسواق المدن الرئيسية.

جمهورية العراق

تنتشر زراعة النخيل في 13 محافظة عراقية هي البصرة، وميسان، وواسط، وذي قار، والمثنى، والقادسية، والنجف، وكربلاء، وبابل، والأنبار، وبغداد، وديالى، وصلاح الدين، والمحافظات الرئيسة في زراعة النخيل هي: البصرة، وبابل، وبغداد، وديالى، وواسط، وذي قار. وفيما يلي أهم مناطق زراعة النخيل في المحافظات الرئيسة:

المحافظة	المناطق
البصرة	الدير، شط العرب، الهارثة، المدينة، القرنة، أبي الخصيب.
ذي قار	الناصرية، سوق الشيوخ، الغراف، الجبايش.
واسط	الكوت، الصويرة، العزيزية.
بغداد	الكرادة، أبو غريب، اليوسفية، الكاظمية، الأعظمية.
ديالى	بعقوبة، مندلي، الخالص، خانقين.
بابل	الحلة، الهندية، الاسكندرية.

أما عدد أشجار النخيل ومجموع الأشجار المثمرة وإنتاجية النخلة الواحدة فهو كما مبين في **الجدول 30**.

الجدول30. عدد أشجار النخيل الكلي، وعدد المثمر منها، ومتوسط إنتاجيتها في العراق.

المحافظة	عدد الأشجار الكلي	عدد الأشجار المثمرة	متوسط إنتاجية النخلة (كغ)	مجموع الإنتاج (طن)
صلاح الدين	6434000	1527000	42.1	22195
ديالى	21594000	1682000	45.4	76355
بغداد	6516000	453000	57.0	25800
الأنبار	7984000	637000	57.6	36665
بابل	37065000	3139000	47.6	149340
كربلاء	21183000	1889000	54.8	103576
النجف	6367000	581000	42.8	24890
القادسية	8348000	782000	47.1	36810
المثنى	2287000	165000	55.7	9210
ذي قار	8675000	747000	28.4	21240
واسط	6662000	470000	39.0	18350
ميسان	2011000	152000	26.6	4030
البصرة	27407000	130700	12.6	16470
المجموع	**162533000**	**12354700**	**43.5**	**544931**

وأهم الأصناف التجارية في العراق والتي تصدر تمورها إلى الخارج، وتمثل ما نسبته 85 % من عدد أشجار النخيل في العراق هي الزهدي وهو الأكثر انتشاراً ويمثل ما نسبته 43 %، ويتركز في المنطقة الوسطى تليه أصناف الساير (23 %)، والحلاوي (13 %) ، والخضراوي (6 %)، وهذه تتركز في منطقة البصرة على ضفاف شط العرب أما باقي الأصناف الأخرى المحلية والنادرة والتي يصل عددها إلى أكثر من 600 صنف فتبلغ نسبة انتشارها في جميع مناطق زراعة النخيل في العراق 15 %، ومن أهم الأصناف العراقية المحلية والذي يتقدم على جميع الأصناف من حيث جودة الثمار، ونكهتها المتميزة صنف البرحي الذي انتشر في العديد من الأقطار الأخرى عن طريق الإكثار بالزراعة النسيجية، وتحول من صنف محلي إلى صنف تجاري مهم. ومن الأصناف المحلية الأخرى البريم، والخستاوي، والمكتوم، والأشرسي، والكبكاب، والديري، وتوضع أصناف التبرزل، والحساوي، وميرحاج، وسكري، وأشقر، وأم الدهن، وقنطار في مجموعة الأصناف النادرة.

أما طرائق وأنظمة زراعة النخيل في العراق فتختلف من منطقة إلى أخرى وتتميز بالأنظمة التالية:

الزراعة في منطقة البصرة:

وتعتبر طريقة الزراعة متميزة لعدة عوامل هي:

1. إن بساتين النخيل على ضفاف شط العرب تروى مرتين يومياً بفعل حركة المد والجزر (Tide، وهذه الميزة الطبيعية غير موجودة في بلد آخر منتج للتمور).
2. توفر درجات الحرارة اللازمة لانضاج جميع أصناف التمور.
3. عدم سقوط الأمطار الصيفية خلال موسم النضج، وتمتاز بساتين النخيل في هذه المنطقة بزراعة أشجار الفاكهة (العنب، والرمان، والسدر، والمانجو) تحت أشجار النخيل، وزراعة الخضروات المختلفة.

الزراعة في المناطق الأخرى:

تمتاز بالنظام المكثف والنظام المتسع ودائماً تزرع أشجار الحمضيات والفاكهة الحجرية النواة تحت أشجار النخيل وهذا ما هو سائد في بغداد وديالى وكربلاء وبابل، أما في المناطق الأخرى فتزرع الخضروات ومحاصيل الأعلاف تحت أشجار النخيل.

ولو استعرضنا بعض الأنشطة التصنيعية في العراق كأحد الدول الرائدة في هذا المجال سابقاً لوجدنا أن الاهتمام تركز على أربعة مشاريع صناعية مهمة تعتمد على ثمار صنف الزهدي الذي يمثل أكثر من 60 % من إنتاج العراق وكما مبين في الجدول الآتي:

اسم المشروع	كمية التمور الداخلة في التصنيع (طن)	كمية الإنتاج الرئيسي من المادة المصنعة (طن)	المنتجات الأخرى الناتجة عن التصنيع (طن)
السكر السائل	41000	30000 سكر سائل	10000 مواد علفية
خميرة التوريلا	21000	5400 خميرة	5600 مواد علفية
المنتجات الكحولية	8000	2400 كحول اثيلي عالي النقاوة	0.300 كحول صناعي 2 مواد علفية
الخل الطبيعي	2000	5 ملايين لتر خل	—

يضاف إلى ذلك صناعات عصير التمر المركز (الدبس) وهي سائدة على المستوى المنزلي والتجاري ويبلغ عدد مصانع التمور الرئيسية في العراق (5) إضافة إلى أكثر من 100 مكبس أهلي صغير وتشير آخر الدراسات إلى أن إنتاج التمور في العراق تراجع إلى (404) ألف طن عام 2005 بعد أن كان 923 ألف طن عام 2000. وأن عائدات العراق من التمور بلغت 6 ملايين دولار مقارنة بعائدات تونس والجزائر التي بلغت 47 و 42 مليون دولار على التوالي.

المملكة الأردنية الهاشمية

تنتشر زراعة النخيل في المملكة الأردنية الهاشمية في مناطق مختلفة وتبلغ المساحات المزروعة بالنخيل 5156 دونم وكما في **الجدول 31**.

الجدول31. مناطق ومساحات زراعة النخيل في الأردن.

المنطقة	المساحة / دونم
العقبة	2200
الشونة الجنوبية	1208
معان	538
دير عسلا	834
الغوار الجنوبية	100
الأغوار الشمالية	120
الأزرق	89
مأدبا	37
عجلون	15
بني كنانة	15
المجموع	**5156**

ويبلغ عدد أشجار النخيل في المزارع الخاصة أكثر من 87000 نخلة تغطي مساحة 8000 دونم وتسود في هذه المزارع أصناف البرحي والمجهول وهي تنتج لأغراض التصدير وكذلك تمتاز المزارع بالزراعة البينية.

وتنتشر في مراكز وزارة الزراعة وخاصة في محطتي الشونة الشمالية والريان أصناف مستوردة من دولة الإمارات العربية المتحدة مكثرة نسيجياً هي خلاص، ورزيز، وجش رملي، ومكتومي، وخضري، وبرحي. أما الأصناف السائدة الأخرى فهي: أحمر طلال، وأصابع زينب، وأصفر فاخر، وهي تسميات محلية لأصناف جلبت منذ القدم وتأقلمت في المنطقة، فمثلاً يوجد في محطة غور الصافي 223 شجرة مثمرة يبلغ إنتاجها الكلي 5105 كغ ومعدل إنتاج النخلة 62 كغ.

و**الجدول 32** يبين مساحة أشجار النخيل، وأعدادها وأنماط زراعتها وانتشارهافي بعض الأقطار العربية.

الجدول32. مساحة أشجار النخيل وأعدادها وأنماط زراعتها في بعض الأقطار العربية.

الدولة	المساحةالمزروعة (هـ)	عدد الأشجار (1000)	مناطق الانتشار الرئيسية	أنماط الزراعة
المغرب	46450	5000	أقاليم رزازات ،الرشيدية، أغادير، زيز.	- النظام المكثف. - النظام المتسع.
موريتانيا	5000	1800	ولايات أدرار،عصابة، تكانت، الحوضين الغربي والشرقي.	- النظام المتسع. - نظام المستوى الواحد.
السودان	66500	8080	الولايات الشمالية، نهر النيل، شمال دارفور.	- النظام المتسع. - نظام المستوى الواحد. - النظام المتسع (أشجار فاكهة + زراعة تحتية).
الجزائر	98046	11.441	ولايات (الوادي، بسكرة، ورقلة، غرداية، أدرار).	- النظام المكثف. - المزارع الصغيرة (زراعة النخيل على حواف المزارع). - المزارع الحديثة، نظام المستوى الواحد.
تونس	32520	4161	الواحات الساحلية والواحات الداخلية	- النظام المكثف (الواحات القديمة). - نظام المستوى الواحد، الواحات الحديثة
المملكة العربية السعودية	106960	18000	المنطقة الوسطى (نجد، القصيم، حائل) المنطقة الشرقية (الإحساء، القطيف، واحة جبرين). عسير	- النظام المكثف. - زراعة مختلطة. زراعة النخيل على حواف المزارع.
سلطنة عمان	36000	8049	الباطنة، الشرقية، الظاهرة	- النظام المتسع. - النظام المكثف. - زراعة النخيل + أشجار فاكهة.

تابع الجدول32. مساحة أشجار النخيل وأعدادها وأنماط زراعتها في بعض الأقطار العربية.

الدولة	المساحةالمزروعة (هـ)	عدد الأشجار (1000)	مناطق الانتشار الرئيسية	أنماط الزراعة
العراق	76400	16371	بابل، البصرة، كربلاء، ديالى، بغداد	- النظام المكثف. - النظام المتسع. - زراعة النخيل + أشجار فاكهة.
ليبيا	70000	7000	الشريط الساحلي، واحات المنطقة الوسطى والمنطقة الجنوبية.	- النظام المتسع.
البحرين	4300	335	الغربية، الشمالية، جد حفص	زراعة مختلطة.
الإمارات	185325	40700	الساحلية، الغربية، الوسطى	نظام المستوى الواحد، زراعة مختلطة.

ومما تقدم يتضح لنا أن أنظمة زراعة النخيل في الوطن العربي تتميز بالأنماط الزراعية التالية :

1. النظام المكثف:

وهذا النظام تتواجد فيه ثلاث طبقات (مستويات) زراعية هي:

* المستوى الأول (وتمثله أشجار نخيل التمر).
* المستوى الثاني (وتمثله الأشجار المثمرة).
* المستوى الثالث(وتمثله الزراعة التحتية- محاصيل الحبوب، والخضراوات، و المحاصيل العلفية).

2. النظام المتسع:

وتتواجد فيه طبقتين أو مستويين زراعيين، هما:

* المستوى الأول (وتمثله أشجار نخيل التمر).
* المستوى الثاني وتمثله الزراعة التحتية، ومحاصيل الحبوب، والخضراوات، والمحاصيل العلفية).

3. النظام الأحادي:

زراعة أشجار النخيل فقط.

4. النظام المختلط:

الزراعة المختلطة لنخيل التمر والأشجار المثمرة والمحاصيل(الخضراوات، والحبوب، والأعلاف).

5. الزراعة على حواف المزارع:

زراعة النخيل كمصدات للرياح لحماية المحاصيل المختلفة.

وإذا استعرضنا إحصائيات عام 2003 م فقط فإننا نجد أن إنتاج دولة الإمارات العربية المتحدة من التمور بلغ حوالي 760 ألف طن، وبذلك احتلت المرتبة الثالثة عربياً بعد مصر والسعودية، وبنسبة 17.1 % من إنتاج الدول العربية، واحتلت المرتبة الرابعة عالمياً بعد مصر وإيران والسعودية، وبنسبة 12.2 % من الإنتاج العالمي. و**الجدول33** يوضح الإنتاج العربي والعالمي للتمور فيما بين 1999– 2003م (الكمية:بالألف طن).

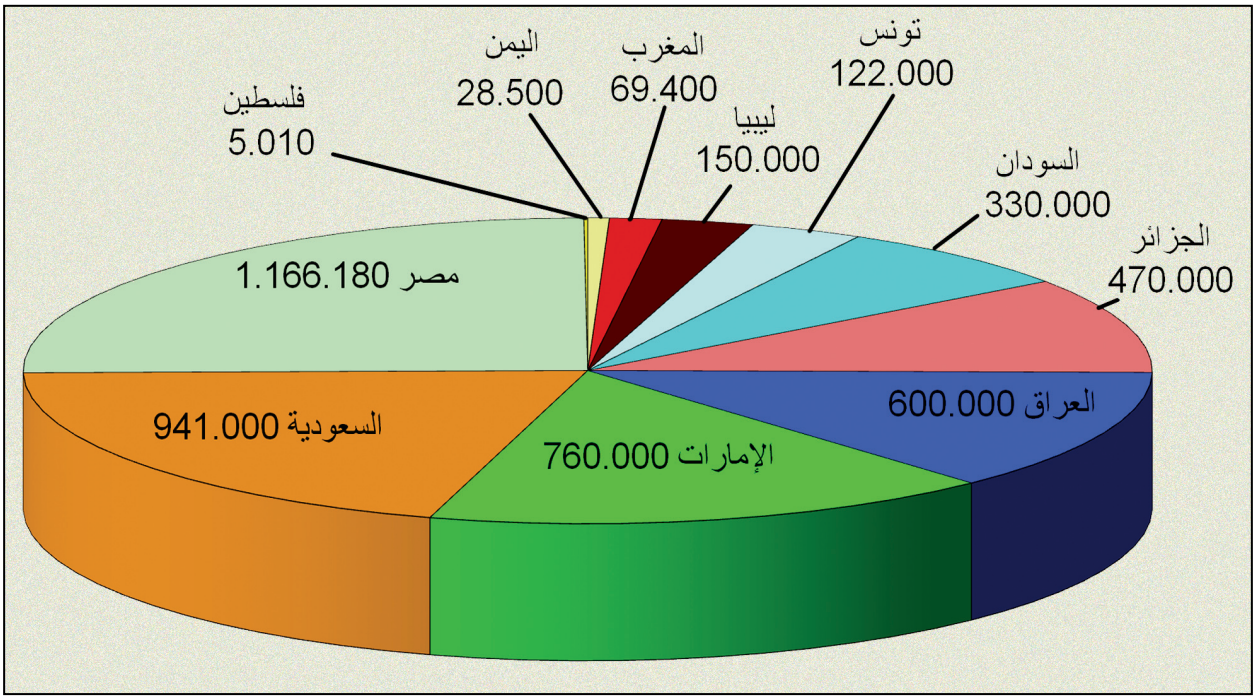
الجدول33. الإنتاج العربي والإنتاج العالمي من التمور فيما بين 1999-2003.

الرقم	الدولة	1999	2000	2001	2002	2003	متوسط الفترة 1999 - 2003	(%) الإنتاج العربي لجملة	(%) لجملة الإنتاج العالمي
1	مصر	905.9	1006.7	1113.3	1115.0	1115.0	1051.2	24.3	16.9
2	السعودية	712.0	7350.0	818.0	829.0	830.0	784.8	18.2	12.6
3	العراق	438	400	*400	*400	*400	*407.6	*9.4	*6.6
4	الإمارات	538.0	757.6	757.6	760.0	760.0	714.2	16.5	11.5
5	الجزائر	427.6	365.6	437.3	437.0	437.0	420.9	9.8	6.8
6	عمان	282.0	280.0	298.0	238.6	238.6	267.4	6.2	4.3
7	السودان	240.3	332.3	300.0	250.0	250.0	274.4	6.3	4.4
8	ليبيا	114.2	120.0	140.0	140.0	140.0	130.8	3.0	2.1
9	تونس	103.0	105.0	105.0	110.0	115.0	107.6	2.5	1.7
10	المغرب	72.6	74.0	32.4	33.2	33.2	49.1	1.1	0.8
11	جيبوتي	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	–	0
12	موريتانيا	20.0	22.0	20.0	24.0	24.0	22.0	0.51	0.35
13	اليمن	28.5	29.8	31.6	32.4	32.4	30.9	0.71	0.50
14	البحرين	16.8	16.5	16.5	16.5	16.5	16.6	0.4	0.27
15	قطر	16.4	16.1	14.2	16.5	16.5	15.9	0.37	0.26
16	الصومال	10	10	*10	*10	*10	*10	*0.24	*16
17	فلسطين المحتلة	3.9	3.8	5.0	5.2	5.2	4.6	0.10	0.07
18	الأردن	1.1	1.3	1.4	2.1	2.1	1.6	0.04	0.03
19	سوريا	3.0	3.1	3.9	1.5	1.5	2.6	0.06	0.04
20	الكويت	7.9	10.2	10.4	10.4	0.4	9.9	0.23	0.16
	البلدان العربية	**3938.9**	**4289.0**	**4514.6**	**4431.4**	**4437.4**	**4332.2**	**100**	**69.5**
	إيران	908	870	875	875	875	880.6	–	14.2
	الباكستان	580	612	630	650	650	624.4	–	10.0
	بقية الدول	193.1	405.0	448.4	448.6	449.6	389.0	–	6.3
	مجموع العالم	**5620**	**1676**	**6468**	**6405**	**6412**	**6216**	**-**	**-**

* لم تتوافر المعلومات بالنسبة إلى العراق والصومال للأعوام 2001 – 2003 م. من صفحات الإنترنت الخاصة بالإحصاءات الزراعية الصادرة عن منظمةالأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) ، وبذلك تم تسجيل كمية الإنتاج

المتوقعة كما هي في عام 2000 . المصدر : الكتب السنوية للإحصاءات الزراعية الصادرة عن المنظمة العالمية للأغذية والزراعة
(FAO Production Statistical Datawww.fao.org)

والشكل **1** يبين إنتاج التمور في بعض الأقطار العربية:



الشكل1. إنتاج التمور في بعض الأقطار العربية.

الفصل الرابع
العوامل المناخية المؤثرة
في زراعة ونمو أشجار نخيل التمر

الفصل الرابع

العوامل المناخية المؤثرة

في زراعة ونمو أشجار نخيل التمر (Climatic Factors)

تنحصر زراعة نخيل التمر بين خطي عرض 10 و 35 مْ شمال خط الاستواء، ولكن نخلة التمر تعطي حاصلاً جيداً في المناطق التي يكون فيها الجو طيلة فترة نمو الثمار بدءاً من الإزهار حتى نضج الثمار مرتفع الحرارة، قليل الرطوبة، خالي من الأمطار. وفي الظروف المغايرة لذلك قد لا تثمر نخلة التمر أو لا تعطي محصولاً اقتصادياً. والعوامل المناخية المؤثرة على زراعة ونمو وإنتاجية نخلة التمر هي:

أولاً- درجة الحرارة (Temperature):

تتأثر درجة الحرارة بعاملين أساسيين هما:

* البعد والقرب عن خط الاستواء.
* الارتفاع عن مستوى سطح البحر. فكما هو معروف كلما ارتفعنا عن سطح البحر 184م تنخفض درجة الحرارة درجة مئوية واحدة.

إن زراعة النخيل ونموه يتأثر بمدى الارتفاع عن سطح البحر، حيث تنجح الزراعة في المناطق التي يبلغ ارتفاعها 1000م، ولا تنجح على ارتفاعات 1500 م عن سطح البحر حتى لو كانت المنطقة قريبة من خط الاستواء كما أن زراعة النخيل في الجهة الجنوبية من المرتفعات تكون أنجح من الجهة الشمالية والسبب يعود إلى تعرضه إلى درجات حرارة أكبر في الجهة الجنوبية. وأن المناطق الواقعة على جهتي خط عرض 30مْ شمالاً تكون درجة حرارتها أشد من منطقة خط الاستواء، رغم أن أشعة الشمس تكون مائلة في هذه المناطق وعمودية عند خط الاستواء، ويعود السبب في ذلك إلى الجفاف وطول نهار الصيف المشمس.

تتحمل نخلة التمر التقلبات في درجات الحرارة لدرجة كبيرة، فدرجات الحرارة العظمى التي تتحملها تصل إلى 50 مْ ، ودرجات الحرارة المنخفضة إلى -2 مْ. وأن أفضل مناطق إنتاج النخيل هي التي يتراوح فيها معدل درجات الحرارة العظمى ما بين 35 – 38 مْ، والصغرى ما بين 4 – 13مْ . وأظهرت الدراسات أن الدرجة التي يتوقف عندها النمو وانقسام الخلايا هي الدرجة التي يطلق عليها درجة الصفر، وتتراوح ما بين 8.8 – 9 مْ ، ويستمر نمو النخلة طوال أيام السنة بصورة طبيعية وبشكل يتناسب مع معدلات درجة الحرارة حتى في الشتاء إذا كانت درجة الحرارة 9 مْ، ويزداد النمو مع زيادة درجة الحرارة حتى 38 مْ. إن درجة الحرارة التي يبدأ عندها الإزهار يجب أن لا تقل عن 18 مْ، وإن عقد الإزهار يكون عند درجة 25 مْ.

إن درجة حرارة القمة النامية (منطقة النمو) تكاد تكون ثابتة تقريباً ولكن هناك اختلاف بينها وبين حرارة الهواء المحيط بالنخلة فدرجات الحرارة اليومية بمنطقة القمة النامية لا تتعدى 9.4 مْ وهي تسير معكوسة مع حرارة الجو المحيط بها كأن تكون في أعلى مستوى لها عند شروق الشمس وأدنى مستوى عند الساعة الثانية إلى الرابعة بعد الظهر،

وقد وجد أن الاختلاف بين الحرارة الداخلية للنخلة وحرارة الجو المحيط بها حوالي 14.4مْ في الصباح البارد، وتنخفض بحوالي 18مْ عن حرارة الجو في آخر النهار . قد يرجع سبب الثبات النسبي في درجة حرارة القمة النامية للآتي:

* إن القمة النامية محاطة بغلاف سميك عازل مكون من عدد كبير من قواعد الأوراق (الكرب) ومن الليف المحيط بها، وهذه الطبقات الكثيفة المتراصة تساعد على منع تسرب الحرارة الداخلية إلى الخارج وبالعكس وتشكل عازلاً جيداً.
* تيار النسغ الصاعد من الجذور إلى القمة يؤثر على حرارة القمة النامية ويجعلها قريبة من حرارة الماء المحيط بالجذور . هذه العوامل التي تحافظ على إبقاء حرارة القمة النامية في شجرة النخيل ثابتة دون تغيير كبير وتساعدها على مقاومة التقلبات في درجة الحرارة.

1. تأثير درجة الحرارة الصغرى (Minimum temperature):

نخيل التمر المثمر يقاوم درجة الحرارة المنخفضة بين -6 و 12-مْ لمدة قصيرة رغم أن معظم السعف قد يموت. وفي بغداد مات جميع سعف النخيل الذي يتراوح وعمره ما بين 4 – 6 سنوات في مزرعة الزعفرانية عند تعرضه إلى درجة حرارة - 7 مْ غير أنه عاد فنمى في فصل الصيف، ولوحظ في كاليفورنيا أن النخيل الذي تعرض إلى درجة حرارة - 11 مْ مات جميع سعفه، ولكن البرعمة الرئيسة (القمة النامية) بقيت حية وأعطت نموات من السعف الجديدة وحملت الأشجار طلعاً لكن الطلع النامي لم يعطي إلا ثماراً قليلة.

وعند حدوث تجمد لمدة 18 ساعة لوحظ أن الفسائل التي يتراوح عمرها ما بين 1 – 3 سنة ومن جميع الأصناف كانت أضرارها بالغة ، وكثيراً من الفسائل التي عمرها سنة واحدة ماتت، إلا أن النخل الذي يتراوح عمره ما بين 4 – 6 سنوات مات 15 % من سعفه خاصة صنف دقلة نور. بينما صنفي الزهدي والخستاوي كانت أضرارهما أقل من الخضراوي والحلاوي التي كان ضررها أشد. أما الأشجار المثمرة بعمر ما بين 8 – 20 سنة فكانت نسبة الأضرار فيها قليلة ولوحظ أن البساتين المروية خلال فترة التجمد كان ضررها أقل من غير المروية. وقسمت أصناف أشجار النخيل حسب مقاومتها للبرد كالآتي:

* الأصناف المقاومة (Resistance) : الزهدي ، والحياني، والأشرسي، والخستاوي، والساير، والثوري.
* الأصناف متوسطة المقاومة (Moderate): دقلة نور، والبرحي، والديري، والعامري، والقنطار، والخضراوي، والمكتوم، والمناخر، والمجهول.
* الأصناف الحساسة للبرد (Sensitive): البريم، والغرس، والحلاوي، والخلاص، والفرسي.

واستنتج Dowson، (1982) بأن نمو النخلة لا يتوقف رغم انخفاض درجات الحرارة إذا كانت درجة الحرارة الصغرى اليومية أعلى من درجة التجمد. ودرجة حرارة القمة النامية أعلى من 9 مْ.

2. تأثير درجة الحرارة العظمى (Maximum temperature):

تنمو نخلة التمر في كل مناطق العالم الحارة، إلا أن المناطق الشديدة الحرارة كشمالي السودان وجنوبي فزان لا ينضج التمر فيها بشكله الاعتيادي من الليونة والطراوة، وإنما يكون جافاً يابساً متصلباً، ويعود السبب إلى جفاف الجو وتتحمل

شجرة النخيل درجات الحرارة المرتفعة لأكثر من 50 مْ كما في العراق (البصرة) إذ ترتفع درجة الحرارة إلى 50 مْ في تموز/ يوليو ولم تتضرر الأشجار.

3. تأثير مجموع الوحدات الحرارية (Heat Units):

لا تزدهر أشجار النخيل إلا في المناطق التي تبلغ درجة الحرارة في الظل 18 مْ، وتعرف هذه بدرجة بدء الإزهار ، وتثمر في المناطق التي تكون فيها درجة الحرارة في الظل 25 مْ، وتحتاج الأشجار من بداية التزهير إلى نضج الثمار إلى درجات حرارة تتراوح ما بين 2337 – 3898 مْ حسب المنطقة ، والصنف ، ويتم حسابها كما يلي:

1- اعتبر أن مجموع الوحدات الحرارية اللازمة لنمو ونضج الثمار تساوي مجموع متوسط درجة الحرارة اليومية العظمى ناقصاً 18 مْ وهي درجة بدء الإزهار.
2- اعتبار الفترة ما بين الأول من أيار/ مايو إلى أواخر تشرين الأول/ أكتوبر هي الفترة الأساسية في اكتمال نمو الثمار ونضجها، وبناءً على ما سبق تم حساب الاحتياجات الحرارية لأشجار نخيل التمر في مناطق زراعة النخيل المختلفة باعتبار أن موسم الإثمار 184 يوماً لجميع الأصناف ابتداءً من الأول من أيار/ مايو وحتى نهاية تشرين الأول/ أكتوبر وعليه تراوحت الاحتياجات الحرارية مابين 2337 °م (4243 °ف) في منطقة لاغوات/ الجزائر إلى 3898°م (7517°ف)في منطقة بغداد / العراق. وهناك طرائق عدة لحساب الاحتياجات الحرارية لنخيل التمر تتلخص فيما يلي :

1. حساب معدل درجة الحرارة اليومية ناقصاً 18 مْ (درجة بدء الإزهار) خلال الفترة من اليوم الأول من أيار/ مايو حتى آخر يوم في تشرين الأول/ أكتوبر.
2. حساب معدل درجة الحرارة الشهرية ناقصاً 18 مْ اعتباراً من 1 أيار/ مايو حتى 31 تشرين الأول/ أكتوبر.
3. (الحرارة اليومية العظمى + الحرارة اليومية الصغرى / 2) – 18 مْ.

وسجلت معدلات درجات الحرارة اعتباراً من 1 آيار/ مايو إلى 31 تشرين الأول/ أكتوبر في إحدى مناطق زراعة نخيل التمر، وكان معدل درجات الحرارة الشهرية وكما في **الجدول 34**.

الجدول 34. معدل درجات الحرارة الشهري في منطقة زراعة نخيل التمر.

الشهر	عدد أيام الشهر	معدل درجات الحرارة الشهرية	الزيادة عن 18 مْ درجة بدء الإزهار	مجموع الوحدات الحرارية الشهرية
أيار/ مايو	31	20	2	62 = 2 X 31
حزيران / يونيو	30	25	7	210 = 7 X 30
تموز / يوليو	31	27	9	279 = 9 X 31
آب / أغسطس	31	29	11	341 =11 X 31
أيلول / سبتمبر	30	24	6	180 = 6 X 30
تشرين الأول / أكتوبر	31	20	2	62 = 2 X 31
المجموع				**1134 مْ**

وبناءً على ما سبق يمكن أن تقسم أصناف النخيل حسب معدل درجات الحرارة إلى :

* أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 21 مْ ، وهي الأصناف المبكرة النضج.
* أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 24 مْ ، وهي الأصناف المتوسطة النضج.
* أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 27 مْ، وهي الأصناف المتأخرة النضج.
* أصناف تحتاج إلى معدل درجات حرارة 29 مْ، وهي الأصناف المتأخرة جداً.

ولقد لوحظ أنه رغم توافر المتطلبات الحرارية في بعض مناطق زراعة النخيل لكن الثمار لا تنضج بصورة طبيعية، وذلك لأسباب أخرى هي :

* إن ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية يمنع النضج الطبيعي للثمار مما يسبب تساقطها، كما هو الحال في بعض أصناف نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان.
* إن بعض الأصناف تحتاج إلى متطلبات حرارية متدنية، وعند زراعتها في المناطق الحارة لا تثمر، كما حدث عند زراعة دقلة نور في مدينة العين في دولة الإمارات العربية المتحدة.

إن أصناف التمور الجافة والشبه الجافة تحتاج إلى وحدات حرارية تقدر بضعف ما تحتاجه الأصناف الرطبة أو اللينة، ويمكن حساب المتطلبات الحرارية لأشجار نخيل التمر ابتداءً من بداية آذار/ مارس وحتى نهاية أيلول/ سبتمبر، لأن الإزهار والإثمار ونمو ونضج ثمار نخيل التمر تتم خلال هذه الشهور في بعض الدول وذلك حسب المعادلة:

مجموع الوحدات الحرارية = معدلات درجات الحرارة الشهرية – 18 مْ X (عدد أيام الشهر)

ثم تجمع القيم كلها للحصول على مجموع الوحدات الحرارية لكل منطقة.

ثانياً: تأثير الأمطار ورطوبة الجو (Effect of Rain and Relative Humidity):

شجرة النخيل هي شجرة الفاكهة الصحراوية، ولكنها تتطلب جواً خالياً من الأمطار ابتداءً من موسم التلقيح وانتهاءً بموسم الجني للحصول على ثمار ذات صفات جيدة. الأمطار تؤثر على الشجرة وتسبب أضراراً شديدة عند سقوطها في وقت التلقيح، فقد تسبب إزالة حبوب اللقاح عن مياسم الأزهار الأنثوية وانفجار أنبوب اللقاح، كما تؤثر على الثمار إذا سقطت قبل النضج والثمار على الشجرة، وتكون الأضرار أشد إذا أعقبتها رطوبة عالية، ويكون الضرر أقل إذا كانت الثمار في دور الكمري ودور البسر (الخلال)، وقد تكون الأمطار مفيدة لغسلها من ذرات الرمل والتراب. إلا أن هناك بعض الأضرار قد تحدث للثمار في طور الرطب والتمر مثل التشطيب (Checking) واسوداد الذنب (Blacknose) وتعفن الثمار (Rotting) وتشقق الثمار(Splitting)، وتختلف أصناف التمور التجارية في تحملها لأضرار المطر باختلاف الصنف، وقد قسمت حسب تحملها لأضرار المطر إلى ثلاث مجاميع هي:

1. الأصناف الأكثر تحملاً للأمطار وهي : الديري ، والخستاوي، والثوري، والخضراوي، والحلاوي، والخصاب، والساير، وفرض.
2. الأصناف متوسطة المقاومة لأضرار المطر وهي: الزهدي، والخلاص، والبرحي، والهلالي، ونغال، وشيشي.
3. الأصناف الحساسة للمطر وهي: دقلة نور، ويتيما، والحياني، والغرس، وجش ربيع، وخنيزي.

ويسبب المطر أضراراً للثمار إذا سقط في شهور آب/ أغسطس، وأيلول/ سبتمبر، وتشرين الأول/ أكتوبر. في نصف الكرة الشمالي ، وكانون الثاني/ يناير، وشباط/ فبراير ، وآذار/ مارس في نصف الكرة الجنوبي ، وعليه قسم موسم إنتاج التمور إلى أربعة أقسام:

* موسم جيد، إذا كان معدل سقوط الأمطار أقل من 50 مم في شهرواحد من الشهور الثلاثة.
* موسم مقبول إذا كان معدل سقوط الأمطار أكثر من 50 مم في كل شهر واحد من الشهور الثلاثة.
* موسم غير جيد إذا كان معدل سقوط الأمطار أكثر من 50 مم في شهرواحد من الشهور الثلاثة .
* موسم سيء إذا كان معدل سقوط الأمطار أكثر من50 مم في كل شهر من الشهور الثلاثة السابقة الذكر.

تسبب زخات المطر الربيعية والرطوبة العالية المصحوبة بالدفء قبل التلقيح استفحال مرض خياس الطلع (مرض الخامج) كما في منطقة البصرة في العراق، وفي المناطق التي تكون الرطوبة فيها عالية مثل البحرين ورأس الخيمة والدمام ينتشر الفطر المسمى Graphiola ، وينعدم عنكبوت الغبار، وبالعكس كما في منطقة العين حيث يقل الكرافيولا ، وينتشر عنكبوت الغبار ، وفي المناطق الرطبة يكون التمر الناتج في الغالب لين. أما في المناطق الجافة يكون التمر الناضج يابس جاف القوام.

إن أضرار الأمطار على الثمار يمكن تحديدها بما يلي:

1. تشقق جلد الثمرة ولحمها (Splitting)، وهذا يحدث عند سقوط الأمطار آخر مرحلة الخلال.
2. تبقع الثمار (Fruit spots) بسبب الإصابة بالفطريات التي تشجعها الرطوبة العالية، حيث تلاحظ البقع البنية وتعفن قاعدة التمرة عند منطقة اتصالها بالقمع، وهذه تحدث بنهاية مرحلة الخلال.
3. التخمر (Fermentation) والتحمض (Souring) في الثمار، وهذه تحدث في مرحلتي الرطب والتمر حيث تتحول السكريات إلى كحول وحامض الخليك وبشكل خاص في الأصناف الطرية.
4. التشطيب أو الوشم (Checking)، والتشطيب هو عبارة عن خطوط ترابية رفيعة طولية وعرضية تظهر على بشرة ثمار نخيل التمر نتيجة لتشقق القشرة، وقد تسبب تصلب القشرة وجفاف منطقة اللحم التي تليها مما يؤدي إلى خسارة اقتصادية كبيرة. وتستفحل ظاهرة التشطيب عند ارتفاع الرطوبة النسبية في الجو في مرحلة الكمرى (اللون الأخضر)، وبداية مرحلة الخلال (البسر)، وقد يرجع سبب حدوث هذه الظاهرة لاختلال التوازن المائي للثمار، حيث درجة الحرارة ملائمة لامتصاص الماء، ورطوبة التربة متوفرة، والتبخر معدوم أو قليل نتيجة للرطوبة الجوية العالية، والجهد المائي للثمار (Water potential) منخفض (سالب) مقارنة بالجهد المائي في سويق الثمرة مما ينتج عنه حركة الماء إلى داخل الثمار وانتفاخها، مما يسبب تشققات لقشرة الثمار. لذا ينصح في المناطق الرطبة بالزراعة المتباعدة، وتقليم الأشجار كثيفة السعف لفتح وسط النخلة، وخف العذوق، ووضع حلقة حديدية في مركز العذوق الكبيرة للسماح للهواء بتخللها للحد من هذه الظاهرة.
5. اسوداد الذنب Black nose اسوداد ذنب أو طرف الثمرة و يحدث عند التحول من مرحلة الكمري إلى مرحلة البسر (الخلال)، وهي ظاهرة فسيولوجية غير مرضية سببها ارتفاع الرطوبة النسبية في الجو، وتراكم الندى في الصباح الباكر على الثمار، وقد يصل الفقد السنوي في الحاصل ما بين 5 – 50 %، ويمكن تقليل نسبة الإصابة بهذه العاهة بتهوية العذوق، وتجنب زراعة الأصناف الحساسة لهذه الظاهرة في المناطق الرطبة مثل دقلة نور والحياني.

كما أن زيادة الرطوبة تساعد على نشوء الجذور الهوائية على جذع النخلة، حيث أن ساق نخيل التمر له القدرة على

تكوين الجذور عند ترطيبه بالماء أو عند زراعة النخيل في المناطق المرتفعة الرطوبة، أو عند الري بالرش وملامسة الماء لجذع النخلة، وهذه الجذور الهوائية تدفع بقايا الكرب إلى الخارج، ثم بعد ذلك تموت لعدم ملامستها للأرض، ثم تتكون مجموعة أخرى، وهكذا، وهذه تسبب ضعف قاعدة الشجرة مما قد يسرع من سقوطها نتيجة لهبوب الرياح القوية، لذا يفضل إزالة الجذور الهوائية بسكين حاد كلما ظهرت ودفن الجزء الأسفل من الساق بالتراب ، وترطيبه لتشجيع تكوين الجذور وإسناد الساق للحيلولة دون سقوطها.

ثالثاً – الضوء (Lights):

أشعة الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة حيث يتحرك بصورة موجات كهرومغناطيسية مكونة من جسيمات صغيرة تسمى الفوتونات (Photons)، وكل واحدة منها تحمل كمية قليلة من الطاقة تسمى Quantum، وطاقة هذه الجسيمات تختلف حسب طول الموجة. وتعتمد السعة الإنتاجية{الكفاءة الإنتاجية للنخلة} (Capacity) على قدرتها على تحويل أكبر قدر ممكن من طاقة الضوء إلى طاقة كامنة أو مخزونة بصورة كربوهيدرات (سكريات / نشا) بعملية التركيب الضوئي (Photosynthesis)، وهذه العملية تتم في أوراق النخلة (السعف) وضمن حدين من شدة الإضاءة الأول هو حد التعويض (Compensation) ويصل إلى 200 شمعة ضوئية لا تستفيد منه الأوراق لأن ما تصنعه الأوراق من مواد سكرية في عملية التركيب الضوئي يستهلك بعملية التنفس (Respiration)، ومع زيادة شدة الضوء تزداد سرعة عملية التركيب الضوئي حتى تصل الأوراق إلى الحد الأعلى من تحويل الطاقة الضوئية إلى مواد كربوهيدراتية، وتبقى سرعة التركيب الضوئي ثابتة رغم استمرارزيادة شدة الإضاءة خلال ساعات النهار المشمس، وهذا يحدث عند شدة إضاءة 5000 شمعة وهو ما يسمى حد التشبع (Saturation).

إن شدة أشعة الشمس الساقطة على أوراق النخيل تصل في منتصف النهار إلى 12000 شمعة صيفاً وهو أكثر من حاجة النخلة. وتعتمد السعة الإنتاجية للنخلة على:

1. حدي التعويض والتشبع.
2. طول الفترة الضوئية التي تتأثر بالموقع الجغرافي (خط العرض) والوقت خلال فصول السنة، ونخلة التمر تحتاج إلى نهار طويل يصل إلى 16 ساعة ضوئية يومياً للحصول على أعلى سعة إنتاجية.
3. مجموع المساحة الخضراء للأوراق (السعف) المعرضة لأشعة الشمس.
4. إن نظام توزيع الأوراق في رأس النخلة (Phyllotaxy) مكون بحيث لا تتطابق ورقة فوق أخرى إلا بعد مرور 13ورقة في الترتيب، وهذا يقلل من تظليل الأوراق المباشر لبعضها البعض ويعطي فرصة أكبر للأوراق المكتملة للاستفادة من توزيع أشعة الشمس ،
5. عمر ورقة النخيل الطويل نسبياً 6 سنوات يعتبر عاملاً مساعداً لرفع السعة الإنتاجية إلى أقصى حد ممكن.

* تأثير الضوء (Light) على عملية البناء الضوئي:

الضوء هو الأساس في عملية البناء الضوئي (Photosynthesis) حيث أن جميع الأجزاء الخضراء في النباتات سواء السيقان أو الأوراق، والثمار غير الناضجة تحتوي على البلاستيدات الخضراء ، وتقوم بعملية البناء الضوئي. إلا أن الأوراق الخضراء هي المواقع الأساسية أو الرئيسة لهذه العملية. وهناك نصف مليون بلاستيدة خضراء في كل 1 مم

من الورقة. واللون الأخضر للأوراق هو نتيجة لوجود صبغة الكلوروفيل الخضراء في البلاستيدات الخضراء الموجودة بصورة رئيسة في خلايا النسيج الوسطي (Mesophyll cells) حيث ينتشر ثنائي أوكسيد الكربون (CO_2) ويخرج الأوكسجين (O_2) عن طريق الثغور (Stomata)، أما الماء فيمتص عن طريق الجذور الماصة ويصل إلى الورقة عن طريق الخشب (Xylem)، بينما يقوم اللحاء بنقل منتجات التمثيل الضوئي للأجزاء النباتية التي تحتاجها. ويمكن تقسيم تفاعلات البناء الضوئي إلى قسمين:

1. التفاعلات الضوئية (Light reaction):

في هذه التفاعلات يتم تحويل الطاقة الشمسية (Solar energy) إلى طاقة كيميائية (Chemical energy) في أغشية الثايلكود (Thylakiod) الحاوية على صبغات الكلوروفيل، وهذه التفاعلات لا تحدث إلا بوجود الضوء، وناتج التفاعلات الضوئية هو انشطار الماء وتكون NADPH (Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate) و ATP (Adenosine triphosphate) من خلال نظام النقل الإلكتروني [Electron Transport System(ETS)]، والطاقة الشمسية تتطلب مساهمة نظامين ضوئيين يطلق عليهما النظام الضوئي الأول (Photo system I) والنظام الضوئي الثاني (Photo system II)، وكل منهما يحتوي على جزيئات من الصبغات التي تكون الجسيمات الجامعة للضوء. وهي عبارة عن جزيئات الكلوروفيل وأشباه الكاروتين. وتعد صبغة كلوروفيل(أ) مهمة لأنها مركز تفاعلات الضوء .

تبدأ هذه العملية حينما تمتص الجسيمات في كل نظام ضوئي فوتونات الضوء المرئي والتي توجه الطاقة الضوئية إلى مركز التفاعل (Light reaction) وان لجزيء كلوروفيل (أ) كمركز تفاعل للنظام الضوئي الأول امتصاص طيفي أقصى عند 700 نانومتر ، وبالتالي يطلق عليها مركز ضوئي 700 (P700) كما أن لجزيئية كلوروفيل أ، كمركز تفاعل للنظام الضوئي الثاني، امتصاص طيفي أقصى عند طول موجي أقصر من الأول عند 680 نانومتر ، وبالتالي يطلق عليها مركز ضوئي 680 (P680). إن امتصاص مراكز التفاعل للأطياف الضوئية المحددة من شأنها إثارة الإلكترونات والتعجيل في انطلاقها من جزيئات الكلوروفيل حيث تصبح جزيئات الكلوروفيل مؤكسدة، وتقوم جزيئات مستقبلة باجتذاب تلك الإلكترونات المنشطة بطاقة عالية والتي بدورها تقوم بتمريرها إلى نظام النقل الإلكتروني [Electron Transport System (ETS)] المرتبط بالغشاء البلازمي ، وهناك مسارين للإلكترونات خلال تفاعلات الضوء في عملية البناء الضوئي هما:

- النظام الإلكتروني غير الدائري(The No cyclic Electron System):

في هذا المسار ينتج ATP و NADPH وذلك نتيجة لامتصاص النظام الضوئي الثاني (P680) الطاقة الشمسية مما يؤدي إلى تهيج وتنشيط الإلكترونات التي تغادر جزيء الكلوروفيل المرتبط بالثايلكويد، ويمكن تعويض الإلكترونات المفقودة من هذا النظام من التحلل الضوئي للماء (Photolysis) حيث ينتج الأوكسجين والبروتونات كما في المعادلة التالية:

$$H_2O \longrightarrow 2H^+ + 2e^- + {}^1/_2\,O_2$$

إلى مستقبل الإلكترونات ومنه إلى نظام النقل الإلكتروني (ETS) المكون من سلسلة من مركبات حاملة مرتبطة

بالثايلكويد وبعض جزيئات السايتوكروم، ثم تنتقل الإلكترونات إلى البلاستوكينون (Pq) ومنها إلى السايتوكروم المعقد ، وأخيراً إلى بلاستوسيانين [(PC) Plastocyanin]، وبذلك تغادر الإلكترونات هذا النظام بطاقة منخفضة وخلال مرور الإلكترونات في نظام السايتوكروم تتم عملية تكوين ATP بالفسفرة الضوئية (Photophosphorylation) كما في المعادلة التالية:

$$ADP + Pi + ENERGY \longrightarrow ATP$$

ثم تنتقل الإلكترونات إلى المركز الضوئي (Photo system I P700)، والذي ينشط الإلكترونات ويرفع طاقتها إلى مستوى عالي حيث يستلمها المستقبل الأولي (Primary acceptor)، والذي يقوم بتمريرها إلى الفيريدوكسين [(Fd)Ferredoxin]، وهذا المعقد يسهل إمرار الإلكترونات إلى المرافق الإنزيمي $NADP^+$ بواسطة إنزيم Flavoprotein ferredoxin $NADP^-$ reductase. وبالتالي تستكمل عملية مرور الإلكترونات في الدورة المفتوحة حيث ينتج ATP في نظام السايتوكروم المرتبط بأغشية الثايلكويد ويتكون الـ NADPH في نهاية المسار.

$$^+NADP^+ + [2e^- - 2H\ ] \longrightarrow NADPH + H$$

وفيما يلي ملخصاً للتفاعلات الضوئية:

المسار الإلكتروني غير الدائري

المركب الداخل في التفاعل (Participants)	الوظيفة (Function)	النتائج (Results)
1- الماء Water	تحلل الماء ضوئياً لإنتاج الأوكسجين O_2 + الهيدروجين H^+ + الإلكترونات (Electrons)	الأوكسجين يتحرر للجو الخارجي يستقر في فراغ الثايلكود تنتقل إلى النظام الضوئي II (Photo system II)
2- النظام الضوئي II (Photo system II)	امتصاص الطاقة الشمسية	يجهز الإلكترونات المنشطة أو المهيجة.
3- نظام النقل الإلكتروني [Electron Transport System) (ETS]	يجمع الـ H^+	عمل تدرج كيميائي الكتروني
4- جزيئات (CF_1 Particles)	السماح للـ H^+ بالانسياب إلى الأسفل حسب التدرج.	الفسفرة الضوئية (Phosphorylation) لإنتاج ATP
5- $NADP^+$	المستقبل الأخير للإلكترونات	يتحول إلى NADPH

- النظام الإلكتروني الدائري (The Cyclic Electron Pathway):

يوجد النظام الإلكتروني الثاني في جرانا البلاستيدات الخضراء ويستلم النظام الإلكترونات من النظام الضوئي الأول (P700) والتي تعود ثانية إليه بعد دورة مغلقة حيث تنشط الإلكترونات وترفع طاقتها إلى مستوى عال تلتقط بعدها من المستقبل الأولي (PA) والذي ينقلها إلى الفيريدوكسين ثم للسايتوكروم ومنه إلى البلاستوسيانين (PC)، وخلال هذا النظام

تنتج جزيئة ATP بعدها تعود الإلكترونات ثانية إلى مركز التفاعل الضوئي الأول لتختزل جزيئات الكلوروفيل التي تأكسدت أول الأمر، وتعرف عملية إنتاج ATP في الفسفرة الضوئية الدائرية (Cyclic photophosphorylation). وفيما يلي ملخصاً للنظام المذكور:

المسار الإلكتروني الدائري

المركب الداخل في التفاعل (Participants)	الوظيفة (Function)	النتائج (Results)
1- النظام الضوئي I (Photo system I)	امتصاص الطاقة الشمسية	يجهز بالإلكترونات المنشطة أو المهيجة.
2- نظام النقل الإلكتروني (ETS)	تجمع الـ H^+	عمل تدرج كيميائي الكتروني
3- جزيئات (CF_1 particles)	السماح للـ H^+ بالانسياب إلى الأسفل حسب التدرج.	الفسفرة الضوئية لإنتاج ATP

2. تفاعلات CO_2 أو تفاعلات الظلام (Dark Reaction) :

تفاعلات CO_2 لا تحتاج إلى الضوء المباشر وإنما تستعمل الـ NADPH و الـ ATP الناتجة من التفاعلات الضوئية في عملية اختزال CO_2 لتكوين الكربوهيدرات في الدورة الثلاثية الكربون (دورة كلفن، Calvin cycle). والتي تقسم إلى ثلاث مراحل:

* المرحلة الأولى تثبيت ثنائي أكسيد الكربون (CO_2 Fixation).

تبدأ الدورة عند تفاعل المركب الخماسي [Ribulose biphosphate (RUBP)] بثاني أوكسيد الكربون بوجود أنزيم RuBP- Carboxlase مكون جزيئة من مركب سداسي الكربون غير ثابت لا يلبث أن ينشطر إلى جزئيتين من ثلاثي الكربون هما الفوسفو كلايسيرت [Phosphoglycerate (PGA)].

$$\mathbf{RuBP + CO_2 \longrightarrow [C_6] \longrightarrow 2\ [3PGA]}$$

* المرحلة الثانية اختزال ثنائي أكسيد الكربون (Reduction of CO_2)

اختزال PGA إلى (G3P) (Glyceralde 3 – phosphate) وذلك باستعمال NADPH و الـ ATP كما في المعادلة التالية:

$$\mathbf{PGA \xrightarrow[ATP]{NADPH} G3P}$$

* المرحلة الثالثة إعادة تكوين أو تخليق رابيليز ثنائي الفوسفات (Regeneration of RuBP)

في سلسلة معقدة من التفاعلات في دورة كلفن تستعمل 5 جزيئات من (G3P) و 3 جزيئات من الـ ATP لإنتاج 3 جزيئات من (RuBP) كما في المعادلة التالية:

$$\mathbf{5G3P \xrightarrow[3ATP]{} 3RuBP \quad 3ADP + P}$$

الـ RuBP الآن جاهز للتفاعل مع CO_2 من جديد لاستمرار دورة كلفن. ومن خلال دورة كلفن تتكون مركبات عديدة من سكروز ونشا وسليللوز

ملخص التفاعلات غير الضوئية (Non light reaction)

المركب الداخل في التفاعل (Participants)	الوظيفة (Function)	النتائج (Results)
1- رايبيولوز – ثنائي الفوسفات (RuBP)	امتصاص CO_2	تثبيت CO_2
2- ثاني أكسيد الكربون CO_2	تجهيز ذرات الكربون	الاختزال إلى CH_2O
3- الأدينوسين -3 الفوسفات (ATP)	توفير الطاقة اللازمة لاختزال وتخليق الـ (RuBP)	ADP + P
4- NADPH (القوة الاختزالية)	توفير الإلكترونات لعملية الاختزال	$NADP^+$
5- كلايسر الديهايد فوسفات (G3P)	الناتج النهائي للبناء الضوئي	يستعمل قسم لإنتاج مركبات عضوية والقسم الآخر لإنتاج RuBP لاستمرار الدورة.

*** تأثير الضوء على النمو:**

يزداد نمو الأشجار عند تعرضها للأشعة الحمراء 355 نانومتر والزرقاء 440 نانومتر لأن امتصاص الضوء يكون على أشده في هاتين المنطقتين مما ينتج عنه زيادة في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة في كمية الكربوهيدرات المستعملة في العمليات الحيوية مثل انقسام الخلايا وتوسعها وامتصاص العناصر الغذائية وتكوين البراعم الزهرية والزيادة في الطول وتكوين الأوراق.

*** تأثير الضوء على التوازن الهرموني:**

للضوء دور أساسي في التوازن الهرموني في الأشجار . فأشجار النخيل النامية في الظل لا تزهر وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن أوراق النخيل لا تستطيع أن تمتص الضوء المنتشر وإنما الضوء المباشر ولذا فإن امتصاص الضوء المباشر قد لا يحفز إفراز الهرمونات في شجرة النخيل وخاصة هرمون الأزهار Florigen مما ينتج عنه عدم الإزهار وبالتالي عدم الإثمار، ولذلك نلاحظ أن الأشجار النامية في الظل أو التي تصلها نسبة بسيطة من الضوء يكون إثمارها قليلاً أو معدوماً.

*** تأثير الضوء على فتح وغلق الثغور:**

الضوء ضروري لفتح الثغور، وقد يرجع ذلك إلى زيادة تركيز السكريات الناتجة من عملية التمثيل الضوئي في الخلايا الحارسة، حيث وجد أن الخلايا الحارسة تحتوي على كلوروبلاست متطور، وبذا تقوم بعملية البناء الضوئي، فعندما تشرق الشمس تقوم الخلايا الحارسة بعملية البناء الضوئي مما يؤدي إلى زيادة تركيز السكريات في الخلايا الحارسة مع انخفاض الجهد المائي مقارنة بالخلايا المساعدة وخلايا البشرة الأخرى مما يؤدي إلى تحرك الماء نتيجة لفرق الجهد المائي ما بين الخلايا المساعدة والخلايا الحراسة فتفتح الثغور، أما عند حلول الظلام فينخفض تركيز

السكريات في الخلايا المساعدة والخلايا الحارسة وينخفض الـ PH مما يشجع على تحويل السكريات إلى نشويات، وهذا يخلق معه فرق جهد مائي كبير فيتحرك الماء إلى خارج الخلايا الحارسة فتغلق الثغور، كما وجد أن الضوء يحفز التحرك النشط لأيون K^+ من الخلايا المحيطة إلى الخلايا الحارسة مصحوباً بأنيون Cl^- وتحلل النشا إلى ملات وتكوين ملات البوتاسيوم الأحادية أو الثنائية وخروج البروتون من الخلايا الحارسة إلى الخلايا المساعدة مما ينتج عنه ازدياد الذائبات في الخلايا الحارسة وخلق جهد مائي منخفض مقارنة بالخلايا المساعدة، مما يدفع الماء لدخول الخلايا الحارسة وانتفاخها وفتح الثغور، ويحدث العكس عند حلول الظلام.

ويمكن تلخيص تأثير الضوء وغلق الثغور بالمعادلة التالية:

نهاراً (وسط قاعدي)

نشا (غلق الثغور) أنزيم الفوسفورليز سكر (فتح الثغور)

أنزيم الفوسفورليز

ليلاً (وسط حامضي)

وهذا يجعلنا ندرك إن زراعة نخلة التمر في الظل قد لا يجعل نموها طبيعياً حتى في أشد الصحاري حرارة، وذلك لأن سعفها الأخضر ليس له المقدرة على امتصاص الضوء المنتشر وإنما أشعة الشمس المباشرة. والمناطق التي تكثر فيها الغيوم لا تصلح لزراعة أشجار النخيل. والنمو الطبيعي الذي تدل عليه استطالة القلبة يحدث غالباً في الفترة ما بين غروب الشمس وشروقها، كما تنمو النخلة بصورة بطيئة نهاراً عند انحجاب أشعة الشمس بسبب الغيوم، ويتوقف نمو السعف تماماً عند تعرضها للأشعة القصيرة التي تبدأ من اللون البنفسجي وتنتهي بالأصفر، أما الموجات الطويلة فتساعد على النمو وزيادة عملية التمثيل الضوئي، ولذلك يحدث معظم نمو أشجار النخيل أثناء الليل أي ما بين غروب الشمس وشروقها.

رابعاً – الرياح (Wind):

لا تؤثر الرياح على شجرة النخيل النامية بصورة طبيعية لأن تركيب أجزاء النخلة يساعد على مقاومة العواصف الشديدة، فالجذور متعمقة في الأرض ومنتشرة لمسافات كبيرة بما يشبه حبال الخيمة. والجذع مرن وقوي ومتين، والسعف لا تؤثر فيه الرياح الشديدة إذا كان سليماً، إلا أن الرياح الشديدة تسبب أضراراً ميكانيكية لأشجار النخيل في الحالات التالية:

1. إذا كانت الشجرة ضعيفة.
2. إذا كانت الشجرة مصابة بحفار الساق أو سوسة النخيل الحمراء.
3. إذا أزيلت الفسائل دفعة واحدة من حول النخلة الأم.
4. إذا استعملت طريقة الري بالتنقيط منذ إنشاء البستان، لأن هذه الطريقة تحدد نمو الجذور بالطبقة السطحية فقط.

وتسبب الرياح الشديدة أضراراً فسيولوجية كبيرة لثمار التمر في المراحل الأولى، فقد تعيق عملية التلقيح وتؤدي إلى فشلها وتكون ثمار الشيص وتسبب تساقط الأزهار والثمار الصغيرة ، وقد تصطدم الثمار بالسعف مما ينتج عنه بقع

سوداء على الثمار. أما عند حدوث العواصف الرملية في وقت الإرطاب أو التمر فتسبب خسائر اقتصادية كبيرة، إذ تلتصق الرمال بالثمار وتجعلها غير صالحة للاستهلاك فتنخفض قيمتها الاقتصادية.

إن هبوب الرياح الحارة والجافة في وقت نضج الثمار يزيد من نسبة الضرر الفسلجي أبو خشيم، وهي جفاف النصف القريب من القمع وبقاء النصف الآخر شبه لين، كما في ثمار الحلاوي، وهذه تسبب خسائر اقتصادية تصل إلى 60 % من الإنتاج . أما عند هبوب الرياح الرطبة فيكون التمر الحلاوي ليناً ودبقاً، كما يحدث في مدينة البصرة عند هبوب الرياح الشرقية المارة على الخليج العربي، كما تسبب الرياح القوية الجافة اختلال عملية التوازن المائي نتيجة لزيادة سرعة عملية النتح على عملية الامتصاص مما ينتج عنه غلق الثغور وانخفاض عملية البناء الضوئي وبالتالي رداءة الثمار وتساقطها وقلة الحاصل.

كما يحدث القطع الثلمي أو الجانبي (V- cuts and crosscuts) في العرق الوسطي (الجريد) للأوراق نتيجة لضرر ميكانيكي عند هبوب الرياح الشديدة وتحريك الأوراق الحديثة مما ينتج عنه جروحاً بسيطة في حافة العرق الوسطي، وعند اكتمال نمو الورقة والسعفة تصبح هذه الجروح ثلمة أو قطعاً كبيراً على جانب العرق الوسطي. وتسبب الرياح انقصاف أو كسر العرجون أو الحامل الزهري وهذا يحدث نتيجة لتكسر الحزم الوعائية الداخلية للحامل الزهري في مراحل النمو الأولى مما ينتج عنه حز بسيط أو قطع كامل للعرجون، وهذا يتسبب في ذبول وجفاف الثمار وتحولها إلى حشف.

ويمكن معالجة الرياح الشديدة وحماية فسائل النخيل المزروعة حديثاً بإقامة مصدات رياح تزرع في الجهات التي تهب منها الرياح كزراعة صفين أو ثلاثة من أشجار الكازورينا بشكل متبادل، كما أن تغطية الفسائل ولفها بالسعف أو الخيش يقلل من الأضرار الفسيولوجية للرياح ولأشعة الشمس.

الفصل الخامس

الوصف النباتي لنخلة التمر

الفصل الخامس
الوصـف النباتي لنخلة التمر

1. الجذور Roots:

تعتمد نخلة التمر على المجموع الجذري في امتصاص الماء والغذاء من التربة وذكر Went and Darley (1953) أن الجذر الوتدي للبادرات لا يستمر طويلاً حيث يموت وتظهر بدلاً منه جذور عرضية وإن البادرة (seedling) الناتجة من إنبات بذرة نخيل التمر تحتوي على جذر وتدي رئيسي واحد (taproot) سرعان ما تخرج منه تفرعات ثانوية (Secondary roots)، وهذا الجذر الوتدي يتعمق في التربة ثم يضمحل ويموت لتتكون مجموعة من الجذور العرضية من قاعدة البادرة خلال السنة الأولى من عمرها .

وتفيد أحد التجارب أن البادرة تكون حوالي 6 جذور عرضية عندما يصبح عمرها 10 شهور. وتلك الجذور وتفرعاتها تصبح هي المجموع الجذري الرئيس للبادرة أو الشتله، ويختفي جذرها الوتدي ، Carpenter (1964).

إن جذور الفسيلة التي بعمر سنة هي من النوع العرضي (Adventitious roots) سواء كانت الفسيلة خضرية الأصل أم جنسية يعود أصلها إلى البذرة . تنشئ الجذور العرضية من قاعدة الفسيلة من :

1- طبقة البري سايكل (Pericycle).
2- المرستيم الإبطي للأوراق الخارجية.

ويتزايد نمو الجذور من قاعدة الجذع حتى يصل عددها للمئات، ويزداد بشكل كبير مع نمو الفسيلة في الأرض الدائمة وتحولها إلى نخلة بالغة. وتتعمق الجذور بالتربة وترسل تفرعات ثانوية إلى جميع الاتجاهات وهذه تتفرع وتتشعب لتكسب المجموع الجذري للنخلة التركيب الليفي (Fibrous root system)، إن التشعبات الثانوية تقترب من سطح التربة لتقوم بدورها في امتصاص الماء والعناصر الغذائية . إن جذور النخيل كما هو الحال في ذوات الفلقة الواحدة تتصل مباشرة بالحزم الوعائية للجذع . ومع تقدم عمر الأشجار يزداد طول الجذور وسمكها حتى تصل إلى سمك إصبع اليد.

أشار Bliss، (1944) إلى عدم وجود شعيرات جذرية في النخيل حيث توجد تفرعات قصيرة وهذه تسمى الجذيرات الماصة لذا لا ينصح بالحراثة العميقة في بساتين النخيل لأنها تسبب قطع الجذيرات الماصة وبذلك تتأثر عمليات الامتصاص، وإن جذور الأجنة الجنسية والخضرية النامية في أغذية صناعية خارج الجسم الحي (Invitro) تؤكد عدم وجود الشعيرات الجذرية، وأكدت الدراسات أن نخلة التمر لا تملك القدرة على تكوين الشعيرات الجذرية وأن هذه الصفة اضمحلت في نخلة التمر(مطر،1991). إن عدم وجود الشعيرات الجذرية (root hairs) على جذور نخلة التمر تؤكده التجارب التي بينت عدم قدرتها على تكوين هذه الشعيرات للأسباب التالية:

1- تأقلم جذور النخيل للعيش دائماً في الترب الرطبة وقريباً من مستوى الماء الأرضي، وفي مثل هذه ظروف لا تكون هناك حاجة لتكوين الشعيرات الجذرية من قبل النبات ووظيفتها الأساسية مساعدة الجذور على التغلغل والوصول إلى مناطق التربة الرطبة وقليلة الماء لامتصاصه منها.

2- طبيعة تركيب أوراق النخيل التي تمتاز بقلة فقدان الماء منها، حيث لوحظ وجود ارتباط وثيق بين عملية النتح وامتصاص الماء .

إن امتصاص الماء والعناصر الغذائية في أشجار النخيل يتم بواسطة الجذور الدقيقة المسماة الجذيرات الماصة (Root lets) أو الجذور المغذية (Feeder roots) التي توجد بشكل كثيف في نهاية التفرعات الجذرية الحديثة. إن جذور النخيل يمكن أن تمتد جانبياً إلى مسافة 10.5 متر وهذا ما وجده Bliss، (1944) عندما تتبع أحد الجذور الرئيسة لصنف دقلة نور، ويمكن أن تتعمق إلى مسافة 7 – 8 أمتار داخل التربة كما أشار Brawn and Bahgat، (1938) وأشارت الدراسات إلى أن أعلى كثافة للجذور هي في الأقدام 2 ، و3 ، و4 وتقل الكثافة نسبياً في الأقدام 5 ، و6 ، و7 تحت سطح التربة.

وبين Dowson and pansiot، (1965)، أن جذور النخيل ضحلة ولا تتعمق كثيراً في منطقة شط العرب بالبصرة، وربما تكون هي الأقل تعمقاً من جذور النخيل في مناطق العالم الأخرى، والسبب يعود إلى ارتفاع مستوى الماء الأرضي وصلابة التربة الطينية.

وذكر البكر، (1972) أنه عند كشف التربة عن جذور صنف دقلة نور الكاملة النمو والنامية في تربة خفيفة جيدة في كاليفورنيا ظهر اتساع انتشار الجذور حيث شغلت مساحة 167 متراً مربعاً وفي هذه الحالة يفضل زراعة 25 نخلة لكل [ايكر = 4000 م^2] لتفادي تشابك الجذور.

وأشار Ikram and Abdalla، (1972) إلى أن الانتشار الأفقي للجذور لم يتجاوز مسافة 5 م، والنسبة الكبرى من الجذور تنحصر داخل دائرة قطرها 4.20 م، أما بالنسبة إلى الانتشار العمودي، فوجدا أن الجذور تمتد لمسافة أكثر من 120سم.

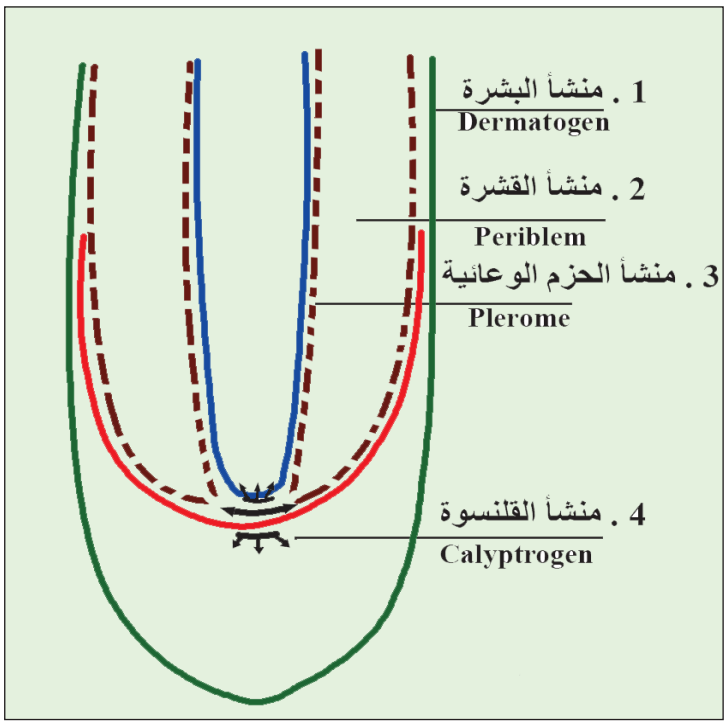
إن الجذور في نخلة التمر يمكن أن تنمو من الجذع فوق سطح التربة تاركة جذع النخلة عارياً من الكرب ومحاطاً بالجذور وتسمى هذه بالجذور الهوائية (aerail roots) وتتكون في آباط الكرب، حيث يؤدي نموها إلى تشقق وتهشم تلك القواعد بحيث يصبح جذع النخلة عارياً والجذور ظاهرة عليه بشكل واضح. إن منطقة جذع النخلة فوق سطح التربة صالحة لنمو الجذور العرضية وهذا يفيد في تقصير طول الجذع من خلال إعادة دفن النخيل الطويل بالتربة في منطقة قريبة من القمة النامية، ثم بعد التجذير تقطع وتثبت في التربة، وهذا يسهل عمليات الخدمة (التلقيح ، والتقليم ، والجني)، ويفيد أيضاً في عملية تجذير الرواكيب وهي نموات خضرية في أماكن مرتفعة على الجذع.

إن جذور النخلة البالغة لا يزداد قطرها عن 1.5 سم بسبب خلو الجذور من طبقة الكامبيوم المرستيمية الواقعة بين الخشب واللحاء ولكن تستمر بالطول لأن أطرافها تحتوي على طبقة رقيقة من نسيج المرستيم (root apical meristem) تحميها القبعة [(القلنسوة) root cap]، والتي تتكون من النسيج نفسه كلما استهلكت أو تحطمت بسبب نمو واندفاع طرف الجذر بين دقائق التربة يتم تعويضها. ويلي طبقة المرستيم الطرفي طبقة من الخلايا المتوسعة تسمى منطقة الاستطالة (elongation zone) ويلي منطقة الاستطالة طبقة من الخلايا المتحورة للقيام بوظائف متعددة كخلايا الخشب (xylem) واللحاء (phloem) في وسط الجذر.

التركيب التشريحي للجذور :

إن النخلة البالغة تحتوي على جذور بعدد حزمها الوعائية، ومن التشريح الداخلي لبداية الجذر الحديث في نخلة التمر نجد أن القمة النامية للجذر (root apex) تتكون من المناطق التالية :

1. **منشئ القلنسوة (Calyptrogens)** وانقسامات خلايا هذه المنطقة تؤدي إلى تكوين قلنسوة الجذر [calyptra (root cap)].
2. **منشئ البشرة(Dermatoge)** من انقسامات خلاياها تتكون بشرة الجذر(root epidermis).
3. **منشئ القشرة (Periblem)** من انقسامات خلايا هذه المنطقة تتكون قشرة الجذر(root cortex).
4. **منشئ الحزم الوعائية (Plerome)** ومن انقسامات خلايا هذه المنطقة تتكون الحزم الوعائية للجذر (root vascular bundles) .



الشكل 2 . رسم تخطيطي يوضح منا شيء مناطق القمة النامية في الجذر الحديث.

أما الجذر المعمر في نخلة التمر فنلاحظ بأن القمة النامية له تتكون من خلايا إنشائية محاطة بخلايا من طبقة البشرة محوره وسميكة تسمى القلنسوة (root cap). وإذا أخذنا مقطعاً طولياً في الجذر البالغ فنلاحظ أنه يتكون من المناطق التالية :

1. الطبقة الخارجية، وتتكون من صف واحد من الخلايا تسمى البشرة الخارجية (Exodermis).
2. منطقة القشرة (Cortex)، وهي منطقة غير محددة تتميز باحتوائها على خلايا بارنكيمية (Paranchyma cells) كبيرة تتخللها فراغات بينية واسعة (Intercellular spaces) وخلايا الألياف (Fibercells) .
3. الطبقة الداخلية (Endodermis)، وتتكون من صف واحد من خلايا متراصة من البشرة .
4. المنطقة المحيطية (Pericycle)، وتتكون من 4 – 6 صفوف من الخلايا .
5. المحور المركزي (Stele) ويسمى النخاع (Pith)، يحوي على الحزم الوعائية التي تتكون من اللحاء ويقع إلى الخارج ويتكون من الأنابيب الغربالية (Sieve tube) والخلايا المرافقة (Companioncell)، وخلايا بارنكيمية . أما الخشب فيقع للداخل ويتكون من خلايا القصبات (Vesseles) وخلايا بارنكيمية . ويحيط بالحزمة الوعائية طبقة من خلايا الألياف بسمك طبقتين أو ثلاث طبقات تتصل بألياف النسيج الأساسي الواقع تحت البشرة الخارجية.

درجات تفرع الجذور العرضية :

1. الجذور الرئيسة (الأولية) [Primary roots]، وتنشأ من المنطقة المحيطية عند قاعدة الجذع وتنمو داخل التربة بزاوية يتراوح قدرها ما بين 25 – 30 درجة وسمكها يتراوح ما بين 1 – 6 مم .
2. الجذور الثانوية (Secondary roots)، وتنشأ من المنطقة المحيطية في الجذور الأولية، وهي المسؤولة عن امتصاص الماء والمواد الغذائية وتسمى الجذور المغذية (Feeder roots)، وهي قصيرة وتصل إلى عمق ما بين 1 – 2.5 متر، وسماكتها أقل من ملليمتر واحد.
3. الجذور الثلاثية (Tertiary roots)، وتنشأ من المنطقة المحيطية للجذور الثانوية.
4. الجذور الرباعية (Quanternary roots)، وتنشأ من المنطقة المحيطية للجذور الثلاثية.
5. الجذور الخماسية (Quintary roots) وتنشأ من المنطقة المحيطية للجذور الرباعية.

إن منطقة نمو الجذور في نخلة التمر ليست محدودة أو مقتصرة على الجزء المدفون في التربة، بل تمتد إلى أن تصل إلى البيئة المناسبة للنمو والتي تتوافر فيها المياه.

وفي دراسة قام بها الصالح، (1985) حول التشريح الوظيفي للجذر في بادرة نخلة التمر، لاحظ أن التركيب الأولي للجذر تظهر فيه :

1 - البشرة، 2 – القلنسوة، 3 – القشرة، وتتكون القشرة من :

- Exodermis - Middle cortex - Endodermis - Pericycle - (Stele)Vascular cylinder

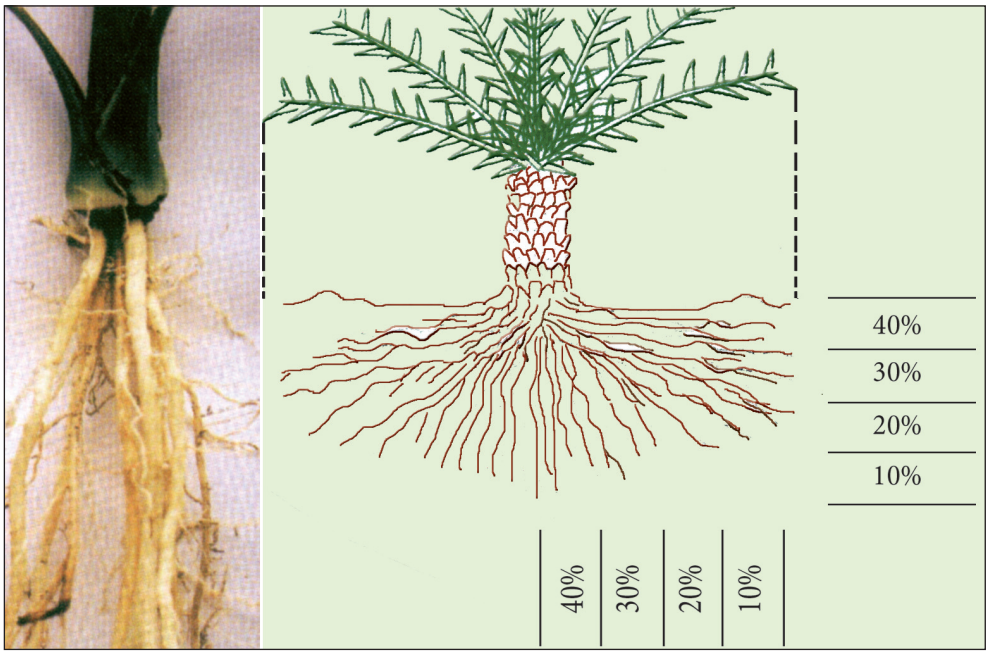
واستنتج من هذه الدراسة ما يلي :

1. إن الجنين الناضج ليس له جذر، بل منطقة للجذور الأولية، وعلى هذا الأساس يسمى أول جذر للبادرة الجذر العرضي.
2. المركز الساكن يقع في الوسط وفوق البشرة الأولية وهو ليس مرستيمي ولكن خلاياه تكون حية وتتحول إلى مرستيمية عند تضرر القمة وبذلك تكون المرستيم الأولي التعويضي .
3. وجود القنوات الصمغية (الهلامية) أو القنوات الهوائية في الجزء الأسفل من exodermis أو middle cortex وهذه تعطي النخيل القابلية على العيش مغموراً بالماء لفترة طويلة.

مميزات جذور النخيل :

1. تعمق جذور نخلة التمر داخل التربة بصورة مائلة وعلى شكل يشبه حبال الخيمة، وبهذا تقوم بتثبيت جذع النخلة بقوة في الأرض.
2. إن الجذور العرضية لنخلة التمر يمكن أن تنمو من أي منطقة على الجذع .
3. القدرة الفائقة على تكوين جذور جديدة وتعويض الجذور المتقطعة أو التالفة خلال ثلاثة شهور بالنسبة للفسائل المقلوعة.
4. عدم وجود الشعيرات الجذرية (root hairs) بسبب عدم قدرة النخلة على تكوين هذه الشعيرات، وكذلك أن الجذور تكون دائماً قريبة من الرطوبة، وإن الامتصاص يتم بفعل الجذيرات الماصة.
5. عدم وجود الكامبيوم بين الخشب واللحاء كما في جميع ذوات الفلقة الواحدة .

6. وجود الممرات الهوائية في منطقة القشرة وهذا يساعدها على العيش في التربة الرطبة والمتغدقة وكذلك في الأهوار والمستنقعات، حيث ترتبط هذه الممرات مع مثيلاتها في الجذع وتمتد إلى الأوراق لترتبط بالثغور حيث يمكن أن تتم عملية التنفس من خلال الثغور.



2. الساق (الجذع) Trunk:

الساق في النبات بشكل عام محور النبات، وهو الذي يحمل الأوراق والبراعم والأزهار والثمار، ويمتاز بوجود العقد والسلاميات . وظيفته الأساسية الحمل والتوصيل، وللساق انتحاء أرضي سالب بسبب نموه للأعلى وساق نخلة التمر (الجذع) [Trunk] ، خشبي إسطواني غير متفرع عدا في حالات شاذة كما في حالة صنف التبرزل حيث يكون للنخلة جذع يحمل ثلاثة فروع أي ثلاثة رؤوس للنخلة، والساق مكسو بأعقاب السعف (قواعد الأوراق) ويصل طول الساق إلى ما بين 28 – 30 متراً، أما القطر فهو مختلف حسب الأصناف والبيئة التي يزرع فيها، فهناك أصناف ذات جذع ضخم مثل البرحي ، والخصاب.

إن عملية نمو وتطور الساق (Stem) في جميع أشجار الفاكهة، ومنها أشجار نخيل التمر، هي عملية متدرجة تبدأ من أحدث الخلايا الفتية وهي خلايا المرستيم الطرفي (Apical meristem) وتمثل طبقة رقيقة من الخلايا لا يتجاوز سمكها 1 مم وتكون بشكل كتله محدبة (Dome- shape) في قمة البرعم الرئيس، والخلايا المرستيمية تتميز بصغر حجمها وتكون كبيرة النواة والساتيوبلازم فيها كثيف والفجوات صغيرة جداً. تنقسم خلايا المرستيم الطرفي في البرعم الرئيس بشكل سريع ويزداد عددها وحجمها ومع زيادة العدد والحجم، بعدها تحدث عملية تحور (تخصص) (Differentiation) للخلايا المتكاثرة ويتغير شكلها ووظيفتها عن الخلايا المرستيمية الأصلية التي نشأت منها ، وتتحور خلايا المرستيم الطرفي إلى :

1. نسيج (Protederm).
2. نسيج المرستيم الأساسي (Ground meristem).

3. نسيج الكامبيوم الأولي (Procambium).

هذه الأنسجة الثلاثة تكون مع المرستيم الطرفي الذي نشأت منه ما يسمى طرف الساق (Shoottip). ومن الخلايا الطرفية تتكون مبادئ الأوراق (Leaf primoedia) ومبادىء البراعم (bud primordial).

إن عملية التحور في الأنسجة المرستيمية تكون مستمرة فيتحور نسيج البروتودرم إلى نسيج البشرة (epidermis) الذي يقوم بوظيفة تغطية وحماية الأنسجة الأخرى ومنع فقدان الماء والسماح بتبادل الغازات الضرورية لعملية التنفس والتركيب الضوئي ،أما نسيج المرستيم الأساسي فيتحور إلى:

1. نسيج اللب (Pith) ويشغل مركز الساق.
2. نسيج القشرة (Cortex) هو طبقة إسطوانية من الخلايا تأتي مباشرة تحت البشرة وتحيط بالأنسجة الوعائية في الوسط .أما البروكامبيوم فتظهر خلاياه على شكل مجاميع منفصلة مرتبة في دائرة أو إسطوانة رقيقة داخل المرستيم الأساسي ويتحور إلى ثلاثة أنواع من الحزم الوعائية الأولية (Vascular tissue)، هي:

- خلايا اللحاء الأولي (Primary phloem)، تقع في الجزء الخارجي (المحيطي) من دائرة الحزم الوعائية وتقوم بوظيفة نقل العصارة الغذائية (الكربوهيدرات) من الأوراق.
- خلايا الخشب الأولي (Primary xylem)، تقع في الجزء الداخلي (الأقرب للمركز) من دائرة الحزم الوعائية وتقوم بوظيفة نقل الماء والملاح والعناصر الغذائية من التربة.
- خلايا الكامبيوم الوعائي (Vascular cambium)، هي خلايا مرستيمية تكون طبقة رقيقة في سيقان ذوات الفلقتين وتقع بين الخشب واللحاء، ولكون نخلة التمر من ذوات الفلقة الواحدة فإن الساق فيها لا يحتوي على هذا النسيج.

إن ساق نخلة التمر (الجذع) يحتوي على الأنسجة الابتدائية المتحورة من نسيج المرستيم الطرفي خلال السنة الأولى من نشوئه، وهي (البشرة ، والقشرة ، واللحاء، والخشب، واللب)، ونظراً لعدم وجود الكامبيوم الوعائي بين الخشب واللحاء فإن الجذع لا يزداد قطره سنوياً كما يحصل في أشجار ذوات الفلقتين . أما قطر الجذع وزيادته في أشجار النخيل فإنه يرجع إلى ما يلي:

- توسع خلايا قواعد الأوراق (الكرب) (Leaf base).
- توسع وانقسام نسيج المرستيم الحجابي (Mantle meristem).
- توسع وانقسام نسيج القلب (Meristel)، وهو المرستيم الأساسي المكون للقلب الحقيقي لرأس النخلة.

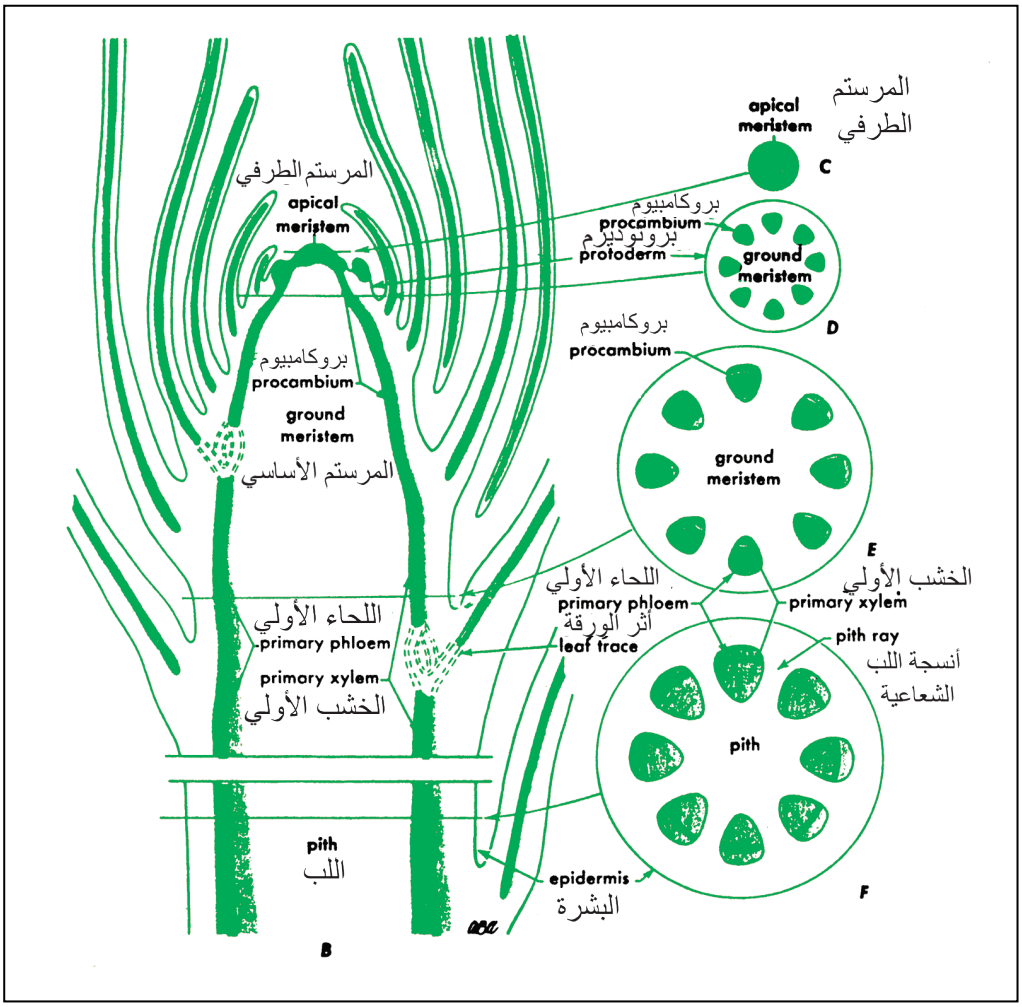
إن قواعد الأوراق تكون الجزء الرئيس من جذع النخلة عكس ذوات الفلقتين حيث تشكل الحلقات السنوية المتعاقبة من الخشب الثانوي واللحاء الثانوي الجزء الأعظم من الجذع. إن بداية نشوء الجذع في الفسيلة أو البادرة ويزداد قطره بسبب نمو وتوسع خلايا قواعد الأوراق بشكل مخروطي (Conical)، لأن الأوراق الفتية تكون قواعدها غير مكتملة النمو وسمكها قليل، وكلما انحدرت الأوراق إلى الأسفل زاد قطر جذع الفسيلة من جراء توسع الكرب حتى تصل حجمها النهائي وتجف ويصبح قطر جذع النخلة ثابتاً.

أما طول الجذع فإن المسؤول عنه هوالنمو المتواصل للمرستيم الطرفي (Apical meristem) في البرعم القمي(Terminal bud) الموجود في قلب النخلة، أو الفسيلة، أو البادرة.

وإن هذه الطبقة الرقيقة من الخلايا تكون في عملية انقسام مستمر، فالنخلة لا تعرف الراحة ولا تمر بطور سبات ونتيجة للانقسام المستمر للخلايا (المرستيم الطرفي) وتوسع الخلايا الناتجة وتحورها وتكون وانتشار الأوراق يندفع

ويستطيل البرعم القمي رافعاً معه رأس النخلة إلى الأعلى .

إن نخلة التمر لا تستمر بالارتفاع بعد مرور سنوات عديدة بسبب عوامل الضعف والاندثار والتآكل وعوامل البيئة لأن استمرارها في الطول يجعلها تناطح السحاب .



الشكل 3 . مقطع طولي تخطيطي للأنسجة الابتدائية في البرعم الطرفي.

التفرع في نخلة التمر:

ساق نخلة التمر (الجذع) خشبي إسطواني غير متفرع عدا في حالات نادرة، وهو مكسو بأعقاب السعف (قواعد الأوراق) يصل طوله إلى ما بين 28 – 30 متراً، أما القطر فيختلف حسب الأصناف والبيئة التي يزرع فيها، فهناك أصناف ذات جذع ضخم مثل البرحي ، والخصاب، والبربن، والسيوي، وأصناف ذات جذع متوسط مثل الزهدي، والبريم، والخستاوي ، ودقلة نور، ومجهول، والخلاص، والكبكاب، والمكتوم، وأصناف نحيفة الجذع مثل الخضراوي، والحلاوي، والساير.

إن ساق نخلة التمر (الجذع) يحتوي على الأنسجة الابتدائية المتحورة من نسيج المرستيم الطرفي خلال السنة الأولى من نشوئه وهي: البشرة، والقشرة، واللحاء، والخشب، واللب، ونظراً لعدم وجود الكامبيوم الوعائي بين الخشب واللحاء

فإن الجذع لا يزداد قطره سنوياً كما يحصل في أشجار ذوات الفلقتين. أما قطر الجذع وزيادته في أشجار النخيل فإنه يرجع إلى :

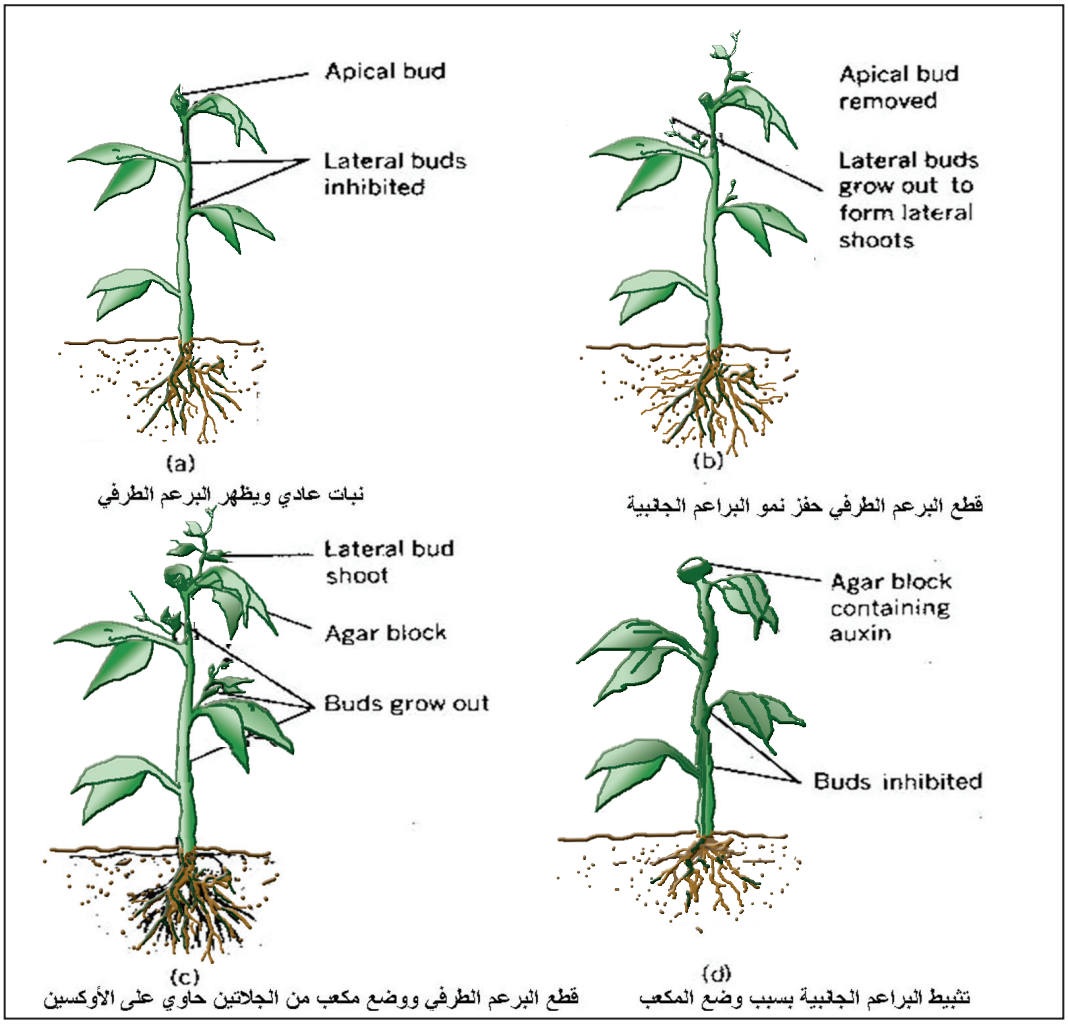
* توسع خلايا قواعد الأوراق (الكرب) [Leaf base].
* توسع وانقسام نسيج المرستيم الحجابي (Mantle meristem) وهو المعروف بـ الجمار.
* توسع وانقسام نسيج القلب (Meristel)، وهو المرستيم الأساسي المكون للقلب الحقيقي لرأس النخلة.

مميزات الساق :

1. يتراوح طول ساق النخلة ما بين20 – 30 متراً، ومعدل النمو الطولي السنوي يتراوح ما بين30 – 90سم حسب الأصناف والظروف البيئية وعمليات الخدمة.
2. يكون الساق مكسواً بقواعد الأوراق (الكرب) [Leaf bases]، وهي تمثل الجزء الرئيس من الجذع.
3. أهم المكونات الكيميائية للجذع السليلوز (Cellulose) 45 %، وهميسليلوز (hemi-cellulose) 23 %، وما تبقى اللجنين (Lignin) ومركبات أخرى (باصات ، 1971) .
4. تبقى الحزم الوعائية في الجذع فعالة طيلة حياة النخلة، وتتفرع الحزمة إلى فرعين أحدهما يتجه إلى السعفة أو العرجون، والفرع الأخر يكون إحدى حزم الجذع الأصلية .
5. للنخلة قدرة على تكوين الجذور الهوائية على الساق وعلى ارتفاعات مختلفة من سطح التربة .
6. وجود ممرات هوائية (Air passages) متصلة مع الجذور والأوراق لمساعدة الأشجار على النمو في الترب المتغدقة والمستنقعات وتحمل الانغمار بالماء.

السيادة القمية (Apical dominance):

يلاحظ في العديد من النباتات أن البرعم الطرفي (القمي) (Apical bud) ينمو بقوة ويظهر نوعاً من التأثير المثبط (Inhibition) لنمو البراعم الجانبية، أي البراعم الطرفية تسود في نموها على البراعم الجانبية مسببة منع نموها وهذا يسمى السيادة القمية. ويعرف المختصون في مجال البستنة أن إزالة البرعم الطرفي تسبب تحفيز البراعم الجانبية على النمو وتكوين النموات الجانبية، ولوحظ أن إضافة الأوكسينات (Auxins) إلى الجزء المقطوع من النبات يؤدي إلى تثبيط نمو البراعم الجانبية مما يؤكد أن المادة الفعالة المسؤولة عن تثبيط البراعم الجانبية والتي تتكون في البراعم الطرفية هي الأوكسينات التي تسيطر على التفرع (نمو البراعم الجانبية في النباتات). و**الشكل 4** يوضح ذلك.



الشكل4. رسم تخطيطي يوضح دور الأوكسينات في تثبيط البراعم الجانبية.

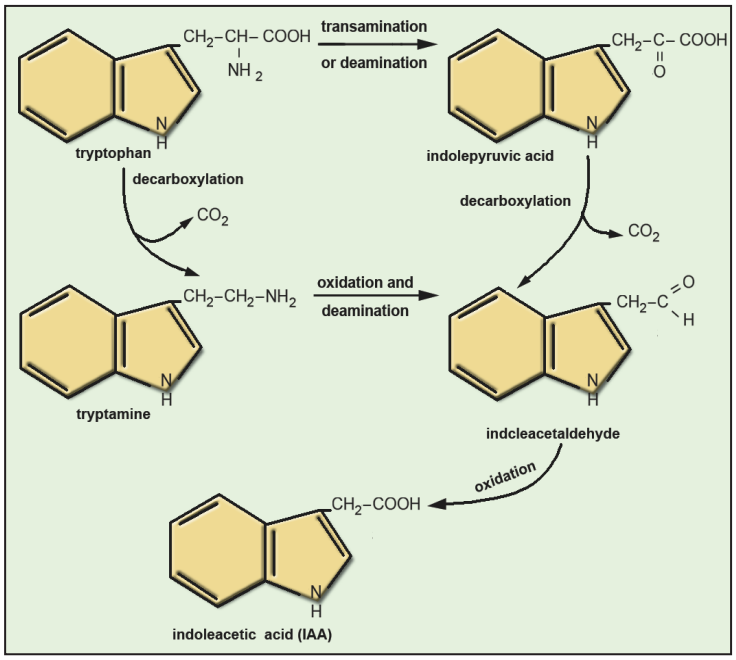
ولوحظ أن السايتوكانينات تقوم بتحرير البراعم الجانبية من السيادة القمية وتشجع نموها دون الحاجة إلى إجراء عملية إزالة للبراعم الطرفية، ويعتقد أنها تقوم بتسهيل انتقال الماء والمغذيات إلى البراعم الجانبية وتثبط عمل الأوكسينات. وفي أشجار نخيل التمر الفتية، لوحظ أن المجموع الجذري ينتج تراكيز عالية من السايتوكانينات التي تحفز نمو البراعم الجانبية لتنمو مكونة الفسائل، وعند بلوغ الأشجار واتجاهها إلى تكوين الأزهار فإن تراكيز السايتوكانينات تنخفض إلى أقل مستوى لها مما يؤدي إلى فعالية الأوكسينات التي ينتجها البرعم القمي ويعمل على تثبيط البراعم الجانبية ومنع نموها وتطورها (AboEl-nil و AL- Ghamdi،1986).

وأعطيت عدة تفسيرات لهذه الحالة هي :

1. أن الأوكسين قد لا يكون وحده المسؤول عنها بل قد تتداخل معه السايتوكانينات (Cytokinins) والجبرلينات (Gibberellins) وأن السيادة القمية تتأثر بالتوازن بين الأوكسينات والسايتوكانينات بشكل خاص.
2. أن البراعم الجانبية تكون حساسة لتركيز معين من الأوكسينات .
3. التنافس بين البرعم الطرفي والبراعم الجانبية على المغذيات، ويعتقد أن الأوكسين يحول البرعم الطرفي إلى خزان (Sink) فتندفع له المواد الغذائية دون البراعم الجانبية مما يثبط نموها.

ما الأوكسينات :

هي مركبات عضوية تؤثر بتراكيز قليلة في العمليات الفسلجية للنبات، وتوجد في الأنسجة النباتية بتراكيز ضئيلة (10 مايكرو غرام/ كغ وزن طازج من النسيج النباتي)، وأعلى تركيز لها يوجد في القمم النامية للسيقان والجذور والأوراق . وكذلك في البذور . وحركة الأوكسينات في الأوراق مهمة لنمو الساق وتثبيط البراعم الجانبية. إن الأوكسين IAA يشابه الحامض الأميني Tryptophan في تركيبه وهو المركب البادىء لتكوين الأوكسين، ووجد أن الأنزيمات الفعالة في تحويل هذا الحامض ألأميني إلى IAA تكون نشطة في الأنسجة الفتية كالأنسجة المرستيمية في الأوراق والثمار الصغيرة والجذور، كما يتطلب بناء الأوكسين وجود الزنك (محمد،1985).ومبين في الشكل 5 مخطط بناء الأوكسين.



الشكل5. مخطط بناء الأوكسين

هل يحدث تفرع في نخلة التمر:

كما هو معروف أن لنخلة التمر ساق واحدة مستقيمة غير متفرعة، ولها رأس مفردة، وهذا يعني أن السيادة القمية فيها واضحة وتامة، وهذه صفة من صفات العائلة النخيلية، وأن حدوث التفرع يعتبر حالة غير طبيعية بل إنها غير شائعة ونادرة، ولكن لوحظت حالات تفرع في عدد من أشجار نخيل التمر في العراق والمغرب ومصر.

السؤال هنا ما أسباب حدوث هذا التفرع ؟

لاحظ Fisher، (1974)، وZaid، (1987)، وHarhash and EL- Wakil ، (1998) حالات تفرع في أشجار نخيل التمر، كما أشار البكر (1972) إلى حالة تعدد الرؤوس في صنف نخيل التمر التبرزل في العراق. ويمكن تحديد حالات التفرع التي أشار إليها الباحثون كما يلي :

1) **التفرع الثنائي الطبيعي** (Natural Dichotomy Branching):

لوحظت هذه الحالة في بساتين مصر في منطقة رشيد، وفي المغرب في منطقة مراكش، وفي العراق، في حالة صنف التبرزل، حيث يلاحظ تفرع المرستيم القمي (البرعم الطرفي) إلى قسمين، وسبب مثل هذا التفرع يعود إلى عامل وراثي يسيطر على هذه الحالة (Zaid، 1987؛ وHarhash and EL- Wakil ، 1998)، ويمكن الإشارة إلى حصول حالة تفرع ثنائية واحدة وتبقى الشجرة بفرعين يستمران بالنمو أو تفرع ثنائي متعدد حيث يحدث أن يكون للشجرة فرعين هما آ، ب، ينمو الفرع (آ) طبيعياً ويتفرع (ب) إلى (حـ، د) ينمو حـ طبيعياً ويتفرع د إلى (هـ، و) وتظهر الشجرة بهذا الشكل ولوحظت هذه الحالة في إحدى الأشجار المذكرة.

2) **التفـــرع المـدمـــج أو المعـقـــد**(Compact Dichotomy Branching):

لوحظت هذه الحالة في واحة سيوه في مصر، ونظام التفرع فيها يختلف عن التفرع الثنائي حيث أظهرت الشجرة تفرعاً مدمجاً (معقد)، وأشار Harhash و EL- Wakil (1998), إلى أن الفروع تبدو وكأنها تخرج من نقطة واحدة . واعتقد الباحثان أن الحالات التي شوهدت هي لأشجار نخيل ناتجة من البذور.

3) حالات تعدد الرؤوس في صنف التبرزل:

صنف التبرزل من التمور الشهيرة في المنطقة الوسطى من العراق، ويمتاز بما يلي :

الجذع: متوسط.

السعف : متقارب متوسط الطول ويكاد أن يكون مستقيماً.

منطقة الأشواك واسعة تمثل $^{1}/_{4}$ طول السعفة .

الخلال : عفصي المذاق قليل الحلاوة ، اللون أصفر مشوب بخطوط أو نقاط داكنة.

الرطب كهرماني يميل إلى العتمة ، واللحم لين قليل الألياف غير لاذع الحلاوة، تؤكل الثمار في مرحلة الرطب، ويتصف بصفة فريدة حيث أن القمة النامية تنشطر إلى قسمين فتكون رأسين أو ثلاثة أو أربعة للنخلة (حسين، 2002).

ويعتقد أن حالة تعدد الرؤوس في صنف التبرزل هي حالة غير طبيعية لأن معظم أشجار الصنف تنمو برأس واحدة وجذع واحد وان حصول هذه الحالة ربما يعود لعامل وراثي فقد تكون هذه الصفة وراثية متنحية. وأشار البكر(1972)، إلى أن تعدد الرؤوس في صنف التبرزل سببه انقسام البرعم الرئيسة لسبب غير معلوم إلى برعمتين متساويتين ومتماثلتين شكلاً وحجماً وتستمران بالنمو حتى يصبح للنخلة رأسين أو قد تنقسم إلى ثلاثة أقسام فتعطي ثلاثة رؤوس.

ويمكن القول هنا أن التفرع الذي يحدث في نخلة التمر طبيعياً، وربما يعود لتأثير مجموعة من العوامل التي تسيطر على هذه الظاهرة مثل المركبات الفينولية التي يكون أحدها مسؤولاً عن استطالة البراعم الجانبية، والأخرى تكون مسؤولة عن التفرع المدمج، ومن أهم وظائف المركبات الفينولية في النبات هو تنظيم عملية النمو من خلال تأثيرها على فعالية الهرمونات النباتية بالإضافة إلى قيامها بتثبيت (Stablization) بعض الفعاليات الحيوية في الخلية النباتية، ونسمي التفرع هنا الطبيعي، وذلك لعدم وجود أي مؤثر أو عامل خارجي ولأن الفروع متصلة بالساق بنقطة واحدة وهذا يبرهن على نمو وتطور البراعم الجانبية.

الأسباب الأخرى:

1) **تطور ونشوء البراعم الإبطية بسبب موت القمة النامية**، حيث تنمو البراعم الإبطية بعد موت القمة النامية للنخلة، أي أن أية حالة ضرر للبرعم الطرفي تحفز البراعم الإبطية التي تكون ساكنة على النمو، والسبب هنا هو انتهاء السيادة القمية وانتقال الغذاء إليها، ويفسر ذلك أن البراعم الإبطية الموجودة تحت البرعم الطرفي مباشرة هي التي تتطور بعد أن يتوقف نموه لسنوات عدة نتيجة لضرر يؤثر عليه وتكون الفروع الناتجة متماثلة في الحجم والقطر والنشاط والإنتاج ومتوازية أي أن إثمارها يكون مثل شجرتين منفصلتين. ومن أسباب هلاك القمة النامية، هي :

* القطع المتعمد من قبل المزارعين بسبب زيادة كثافة الزراعة.
* الإهمال وانعدام عمليات الخدمة .
* تعرض القمة إلى صدمة خارجية مثل البرق.
* قطع رؤوس النخيل أو جرح القمة النامية من قبل المزارعين لاستخراج محلول سكري يسمي Lagby، يستعمل كعصير أو عسل صناعي بعد غليه.

جميع الحالات السابقة تحفز البراعم الإبطية وتتكون فروع جديدة، وأشار (Harhash و EL.wakil ، 1998)،إلى أن قطع القمة النامية يحفز نمو برعم قمي

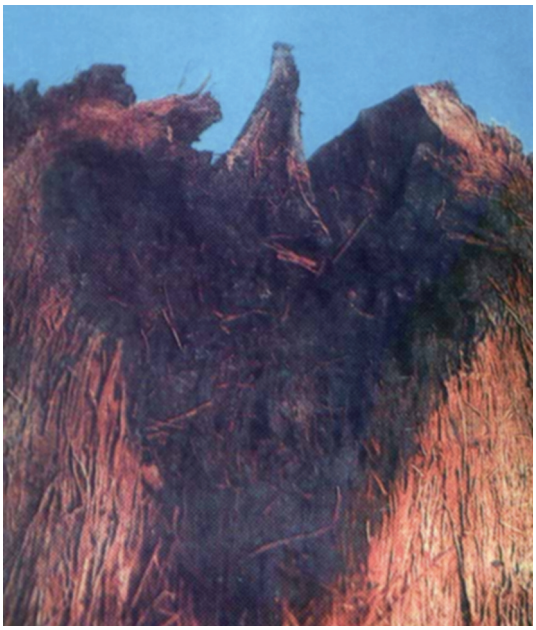
جديد وهذه تتطلب تميز خلايا مرستيمية من البرعم القديم إلى براعم عرضية أو جانبية، وذكر (Groodwin، 1978)، أنه ليس دائماً تنتج الفروع الجديدة من حيوية ونشاط البراعم الإبطية الساكنة، بل تنمو من تميز بعض الخلايا المرستيمية إلى براعم جانبية ويتكون ساق جديد على الجذع القديم.

2) الإصابات المرضية والحشرية:

إن بعض الأمراض التي تصيب النخلة تسبب هلاك البرعم الطرفي ومنها مرض تعفن القمة (اللفحة السوداء) [Black scorch]، ويسمى تعفن القلب (Terminal budrot) أو المجنونة، ويسبب هذا المرض الفطر *Theilavopsis paradoxa* حيث تظهر أعراض الإصابة بهذا المرض على سعف النخيل والطلع والقمة النامية على هيئة بقع سوداء اللون مسببة تعفن الطلع وتعفن البرعم القمي مما يؤدي إلى انحناء رأس النخلة وموت القمة النامية .

ومرض البلعات ((Belaat، وهو من الأمراض قليلة الانتشار، تظهر أعراضه على أشجار النخيل المهملة والضعيفة يسببه الفطر *Phytophthera sp* ، وتحدث الإصابة قرب القمة النامية بظهور تعفن مبتل يؤدي أحياناً إلى موتها وموت قواعد السعف المحيطة بها، وقد تتوقف الإصابة تحت القمة النامية بمسافة قصيرة مسببة اختناقاً دائماً في المكان الذي تحصل به على الجذع وربما يكون هذا سبب تسميته البلعات.

إن كل تلك الإصابات المرضية والحشرية تؤدي إلى موت البرعم الطرفي مما يسبب تكشف واحد أو أكثر من البراعم الجانبية . (Dijerbi, 1983 و Zaid, 1987 و Harhash و EL-Wakil , 1998).



3) تحول البراعم الزهرية إلى براعم خضرية:

يحدث أحياناً تحول البرعم الزهري إلى نمو خضري قرب عنق الورقة، ولوحظت هذه الحالة في نخيل الزيت، والسكر، وجوز الهند، ونخيل التمر، وكما هو مفترض فإن نمو وتطور البراعم الإبطية مسيطر عليه عن طريق الأوكسينات وتكون المواد الغذائية بعملية التركيب الضوئي وفق الاستجابة لفترة ضوئية محددة. لذا يمكن إحداث هذه العملية عن طريق الإضافة الخارجية للأوكسينات أو تعريض الأشجار لفترة ضوئية معينة. وأجريت وفق هذه الفرضية العديد من الدراسات باستعمال الأوكسينات IAA، و 2,4,5-TP والاثلين على أشجار نخيل بعمر 20 سنة كما استعمل GA_3 بتراكيز 0 ،100، 1000 مغ / لتر ورشت على الأزهار لكن النتائج لم تكن إيجابية يمكن الاعتماد عليها وتعميمها.

4) التضاعف الجنيني:

وجدت هذه الظاهرة في النخيل من قبل (Fisher، 1974)، و (Zaid، 1987)، والأجنة المتضاعفة تنشأ من انقسام البيضة المخصبة مما ينتج عنها عدة أجنة تنمو هذه الأجنة إلى عدة فروع مما يؤدي إلى تكوين نخلة متفرعة. وأشار Zaid (1987)، إلى أن التفرع يحدث أثناء إنبات البذور حيث أن الفروع تنشأ من محور السويقة ولا يحدث في أي مكان آخر غير السويقة أثناء إنبات البذور.

وهو قد يؤدي إلى التفرع المدمج الذي أشار إليه (Harhash و EL-wakil ، 1998) في ملاحظاتهم عن هذه الظاهرة في واحة سيوه في مصر.

الاستنتاجات:

1) تظهر حالة التفرع في نباتات العائلة النخيلية وفي نخلة التمر بشكل خاص.
2) التفرع يحدث نتيجة للانقسام، وتعدد الأجنة، والإصابات المرضية والحشرية، وتحول البراعم الزهرية إلى خضرية.
3) إن التفرع في العائلة النخيلية خصب والفروع ليست عقيمة، ويمكن أن تنتج على النخلة العديد من الرؤوس.
4) إن الفروع المتكونة في نخلة التمر تكون كما لو أن كل فرع شجرة مستقلة.
5) حالات التفرع في الأصناف المعروفة نادرة كما في صنف التبرزل العراقي .
6) إن التفرع في نخلة التمر ينتج عن انتقال المغذيات إلى البراعم الإبطية بدلاً من البراعم الطرفية بسبب ضعف أو هلاك القمة النامية.

وعليه، يجب إجراء دراسة متكاملة لنظام النقل الوعائي لنخلة التمر المتفرعة باستعمال التقانات الحديثة مثل Cinematographic والدراسات التشريحية لمعرفة مقدار النمو في الحالة المفردة والحالة المتفرعة، وكذلك الاستفادة من تقانات الإكثار السريع خارج الجسم الحي في معرفة أساس حدوث هذه الحالة.

3. الأوراق (السعف) Leaves:

الورقة عضو نباتي محدود النمو ، غني بالكلورفيل ومهمتها الأساسية :

- التركيب الضوئي وصنع الكربوهيدرات .
- النتح، وهي عملية مهمة في صعود الماء والعصارة إلى أعلى النبات .

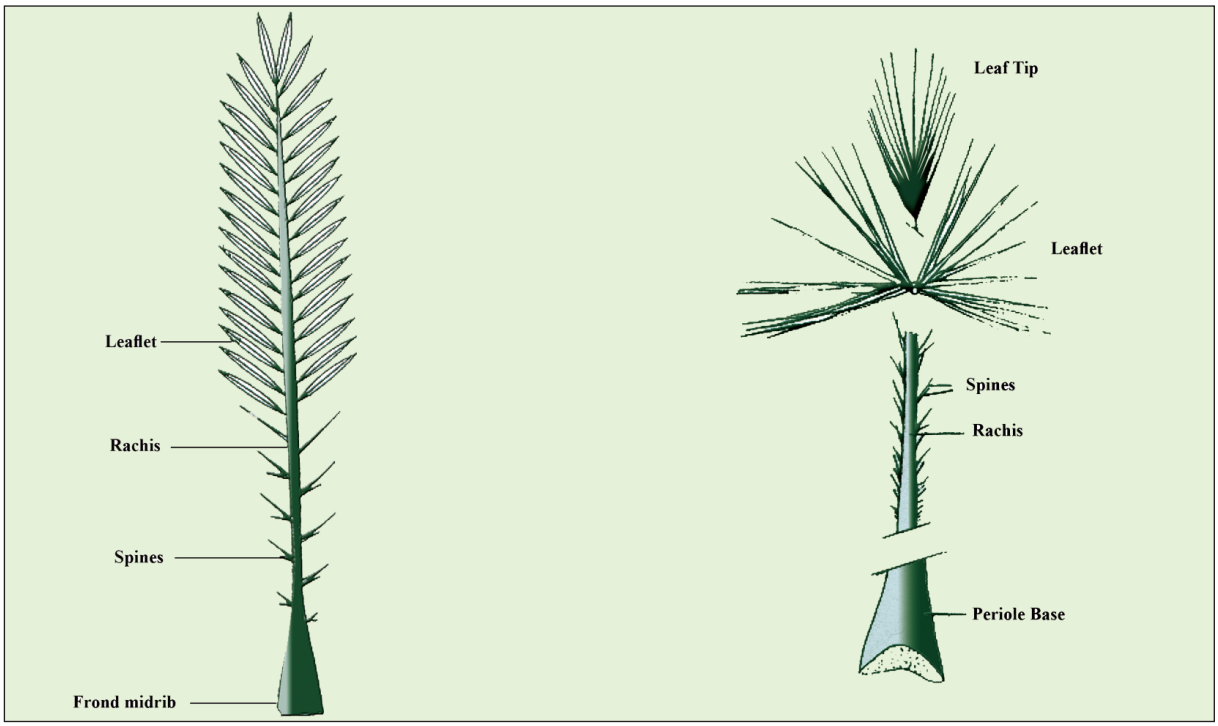
وورقة النخيل الكاملة (السعفة) مركبة ريشية (Pinnate) كبيرة الحجم يتراوح طولها ما بين 2.5 – 5 متر، وهذا يعتمد على : 1- صنف النخيل . 2 - قوة نمو النخلة . 3 - البيئة التي تعيش فيها .

تتكون السعفة من محور قوي (Rachis) يصل معدل عرضه عند القاعدة إلى 18سم وينتهي بطرف قطره 0.5 سم . يتصل بالمحور(الجريدة) الوريقات(الخوص) (Pinnae) وتكون جالسة ويتراوح عددها ما بين100 – 250 وريقة وهي تمثل ما بين 60 – 80 % من الطول الطرفي للسعفة . والوريقات مرتبة بأربعة مستويات حول المحور، وهذا الترتيب يسهل التعرض للضوء وعدم التظليل . يتراوح طول الوريقة ما بين 75-20سم، وتكون منطوية حول محورها الطولي بشكل قارب يواجه بطنه السماء (Induplicate). أما منطقة التحام الخوصة بالمحور تكون سميكة وقوية تسمى عنق الخوصة.

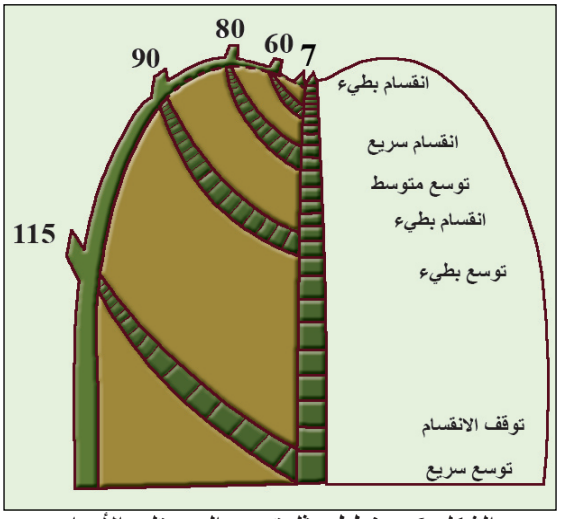
تمتاز الوريقات بما يلي :

1. مكونة من نسيج سميك قوي، وبشرتها ذات خلايا سميكة الجدران مطلية بطبقة شمعية سميكة (Thick cuticle)، وهذه الخصائص تكسب الورقة مقاومة عالية للرياح الرملية الصحراوية.
2. إن فتحات الثغور Stomata المنتشرة على سطحي الوريقة صغيرة الحجم وغائرة تحت سطح الورقة، وهذا يوفر حماية للأوراق من الجفاف ويقلل من فقدان الماء بالنتح والتبخر.
3. يتحور الخوص في الجزء السفلي من نصل الورقة(Leaf blade) إلى أشواك (Spins) بصورة تدريجية بحيث يتوسط الانتقال من الخوص إلى الأشواك ما يعرف بشبه الخوصة (Spine like-pinnae) ويتقلص طولها من 8 – 2 سم كلما اقتربنا من قاعدة السعفة.

أما الجزء القاعدي الخالي من الأشواك فيمثل سويق الورقة (Petiole) حيث يزداد بالسمك والعرض عند القاعدة مكوناً قاعدة عريضة تسمى قاعدة الورقة (الكربة) (Leaf base) وهذه تحيط بالجذع بشكل إسطوانة جدرانها سميكة من جهة القاعدة (الكربة) ورقيقة من الجهة المقابلة للكربة تسمى الغمد الليفي (Fibersheath). وتتداخل قاعدة كل ورقة مع الورقة التالية لها في الترتيب والواقعة فوقها بانحراف نحو اليمين أو اليسار ومن هذا التداخل ينشأ الشكل الهندسي الخاص بالجذع .



نمو وانتشار الأوراق في رأس النخلة :



الشكل 6. مخطط يمثل توسع المرستل والأوراق في النخلة البالغة.

أوراق النخيل تنمو وتنتشر من مركز أو قلب النخلة، حيث يوجد المرستيم الطرفي (Apical meristem) على شكل حدبة صغيرة . إن الخلايا المرستيمية الطرفية من خلال انقسامها تكون النسيج الحجابي (Mantlemeristem) الذي يكون على شكل طبقة رقيقة من الخلايا يتراوح سمكها ما بين 4 - 6 خلايا تحيط بالمنطقة المركزية المسماة المرستل (Meristel)، وينتج عن انقسام وتوسع خلايا المرستيم الحجابي(الجمار) حيث يسبب نمو هذه الطبقة اندفاع الأوراق البدائية المتحورة من نسيج المرستيم الطرفي إلى الأعلى ونحو الخارج فيكون لكل ورقة امتداد من الخلايا على شكل قوس يوصل قاعدتها بمركز النخلة (المرستل) .

إن انقسام وتوسع خلايا المرستل يتوافق من نمو وتطور الأوراق التدريجي وانتشارها من الداخل إلى الخارج بشكل حلزوني ومتداخل فيؤدي إلى نمو قلب النخلة بشكله المخروطي، والأوراق تمر بأربع مراحل هي:

1. المرحلة الأولى :

وتتضمن نشوء أول7 أوراق بدائية مرستيمية تحيط بالمرستيم الطرفي في قلب النخلة وتتراوح أطوالها من أول ورقة بدائية إلى سابع ورقة ما بين0 – 2 مم، وأعمارها ما بين0 – 4 شهور، ويكون نمو الأوراق الفتية بالانقسام (Cell division) وتكون محاطة بألياف قواعدها Fibersheath.

2. المرحلة الثانية :

وتتضمن الطبقة الثانية من الأوراق ويتراوح عددها ما بين 8 - 60 ورقة، وتحيط بالطبقة الأولى وتتراوح أطوالها من أصغر ورقة إلى أكبرها ما بين 2 – 45 مم، وأعمارها من 5 – 36 شهراً وتنمو الأوراق بطريقتي الانقسام (السريع) والتوسع (البطيء)، ويصاحبها انقسام سريع في خلايا المرستيم الحجابي (الجمار) وبداية توسع خلايا المرستل.

3. المرحلة الثالثة :

وتتضمن طبقة ثالثة مكونة من 20 ورقة متوسعة بسرعة وتحيط بالطبقتين السابقتين، وعددها وترتيبها من 60 – 80 ورقة تتراوح أطوالها ما بين 4.5 – 250 سم، وأعمارها ما بين 36 – 48 شهراً.

وتكون مكتملة الطول، ولكن الوريقات (الخوص) لا تزال غير متكشفة، وتزداد خلال هذه المرحلة سرعة انقسام الخلايا في المرستم الحجابي، كما تزداد سرعة توسع خلايا المرستل تدريجياً.

4. المرحلة الرابعة :

وتتضمن 25 ورقة كبيرة ترتيبها من 80 – 115 ورقة، وتتراوح أطوالها ما بين 2.5 – 5 متر، وأعمارها من 48 – 66 شهر، وتكون كاملة النضج. والأوراق البالغة متدلية ومنحنية للخارج، والعشرة الأخيرة تبدأ بالجفاف والتصلب وفقدان صبغة الكوروفيل وتصبح في نهاية عمرها (6 سنوات) حيث يمكن قطعها وإزالتها بعملية التقليم وتظهر العناقيد الزهرية في آباط أوراق هذه المرحلة.

ومن مراحل توزيع الأوراق في رأس النخلة يتضح لنا :

1. أن المرستيم الطرفي للنخلة محاط بطبقة متراصة من 60 ورقة فتية متدرجة في الحجم ومغلفة بقواعدها وأليافها .
2. نتيجة للانتشار اللولبي للأوراق وارتفاع قلب النخلة، فإن الجذع يزداد طولاً بمقدار ثابت تقريباً، ويعتمد ذلك على ظروف البيئة وبمقدار 60 سم في كل سنة . وبذلك يمكن تقدير عمر النخلة عن طريق ارتفاع جذعها .
3. هناك علاقة بين عمر النخلة وعدد الأوراق الذي تنتجه سنوياً، فالنخلة التي يتراوح عمرها ما بين 9 – 15 سنة تنتج سنوياً ما معدله 20 ورقة وبحجم أكبر من تلك التي تنتجها النخلة التي عمرها أقل من 9 سنوات، والنخلة التي بعمر ما بين 30 – 40 سنة تنتج أكبر حجم ممكن من الأوراق تبعاً للصنف والبيئة، وعندما يزداد عمرالنخلة إلى أكثر من 40 سنة فإنها تميل إلى إنتاج سعف أصغر حجماً.

من أهم مميزات أوراق النخيل :

1. لا تكون منطقة انفصال (سقوط) .
2. مرتبة بأربعة مستويات .
3. الوريقات سميكة محاطة بطبقة شمعية، والخوصة منطوية على محورها الطولي على شكل قارب .
4. مقاومة للرياح، وفقدان الماء منها قليل بعمليتي التبخر- النتح، وتكون فتحات الثغور صغيرة الحجم وغائرة.

نظام ترتيب الأوراق (السعف) :

إن Phyllotaxis تعريف دقيق يعبر عن نظام ترتيب الأوراق، والدراسات حول هذا الموضوع قليلة، فلقد أشارت إحداها إلى أن أشجار النخيل البالغة تظهر حلزونات ورقية مختلفة وفي الوقت نفسه هذه الحلزونات تكون يمينية ويسارية وذلك من خلال استعمال الزاوية المنفرجة.

قام Ferry، (1998)، بدراسة نظام Phyllotaxis في 2000 شجرة نخيل مختلفة (بالغة وفسائل)، وتتبع تطور أوراقها خلال عدة سنوات، والأساس الذي اعتمده هو تحديد الصف أو السلسلة الخاصة لكل ورقة على أية نخلة اعتماداً على عمرها وعلاقتها مع الأوراق الأخرى ورقم الورقة المحددة يبقى خارج السلسلة، وكانت النتائج :

1. المنحنى التعاقبي (الزمني) (Chronological Curve)، حيث يمكن رسم منحنى كامل من الورقة الفتية إلى الورقة القديمة على شكل حلزون منتظم، وإن تشريح الأوراق في الأشجار البالغة يؤشرإلى أن المنحنى يظهر واضحاً في الجزء الخارجي من التاج الورقي كما هو في الجزء الداخلي وفي هذه الأشجار فإن عدد الأوراق غير الظاهرة (المخفية) مساوياً لعدد الأوراق الظاهرة (المرئية). وإن آخر ورقة داخلية حوالي 1 مم في الطول تشكل مخروطاً صغيراً مقلوباً في مركز موقعها في المرستيم الطرفي. وإن المنحنى التعاقبي يشكل لولباً منتظماً في الجزء العلوي من نخلة التمر ذات الشكل المخروطي . وكنتيجة لغياب النمو في القطر، يحصل تكون حلزون مسطح تحت المخروط عندما يصل الجذع إلى المستوى النهائي في القطر. كما يمكن تتبع المنحنى بسهولة حتى في مجموعة الأوراق المركزية ذات الشكل الرمحي وتحديد موقع منحنى التعاقب في هذا الجزء أو إلى الأسفل على الجذع باستعمال قواعد الأوراق المتطورة والمرسومة على الجذع.

2. الاتجاه الدوراني لمنحنى التعاقب الزمني:

لوحظ أن المنحنى التعاقبي يتجه يميناً أو يساراً، وهذين الاتجاهين وجدا على نخيل التمر، وأن توزيع قواعد الأوراق باتجاه اليمين أو اليسار يكون متساوياً في الأشجار التابعة لنفس السلالة وفي الموقع نفسه. وهذا الاتجاه لوحظ في

الفسائل، حيث تكون مشابهة لأمهاتها ولغرض تحديد الاتجاه اتبعت عدة طرائق، هي:

- الطريقة الحلزونية:

تكون الأوراق الحديثة في القمة الطرفية في مرحلة النمو السريع، وهذه الأوراق الصغيرة مختلفة في العمر والطول تجعل من السهولة تحديد الصف الخاص بها تبعاً لعمرها، وتكون قريبة من بعضها، ولتحديد اتجاه الدوران لليسار أو لليمين يمكن الانتقال من الورقة الأكبر إلى الأصغر مروراً بالورقة المتوسطة، وتسمى هذه الطريقة بطريقة الحلزون، حيث يعطى الرقم 1 أو صفر للورقة المشاهدة في الصف الذي يبدأ منه تحديد الدوران، وتأخذ الصفوف التالية للأوراق أرقاماً سلبية لتمييزها عن الأوراق المختفية في التاج. ويمكن تحديد الصف لكل الأوراق في مركز تاج النخلة من خلال النظر للأوراق المتعاقبة، وكل ورقة يمكن أن تكون أكبر أو أقل في الوسط من الجهة المقابلة بدرجة 135 يميناً أو يساراً حسب اتجاه منحنى الدوران ولإيجاد تعاقب الأوراق يجب تسجيل قيمة الزاوية المنفرجة.

- طريقة قواعد الأوراق لتحديد الصفوف (Parastichies):

بعد تحديد اتجاه منحنى التعاقب يمكن بطريقة بسيطة تحديد صفوف الأوراق. ويمكن تعريف Parastichies بأنها الحلزونات الموجودة في الجزء الاسطواني لنخلة التمر، وتوجد ثلاثة حلزونات يمكن التعرف عليها بسهولة هي حلزون3 ، وحلزون 5 ، وحلزون 8 ، وهذه الأرقام تعني أن الاختلافات خلال الصف الواقع بين ورقتين يكون على التوالي 3، 5، 8 وذلك كنتيجة لأسباب هندسية بسبب احتواء النخلة على ثلاثة حلزونات هي (3، 5) حلزون و (5 ، 8) حلزون و (8) حلزون. ونخلة التمر يمكن أيضاً أن تظهر نمط Phyllotaxis يشاهد من خلاله حلزون (13).

ويمكن توضيح نموذج لنخلة التمر ذات الاتجاه اليميني من خلال النظر إلى قاعدة أي ورقة مختارة على الصف (n) فتكون الورقة القريبة منها وفوقها على جهة اليمين تعود للحلزون 3 وتكون (n + 3)، أما الورقة في الحلزون 5 وتكون (n + 5)، أما الورقة في الحلزون 8 فتكون (n + 8). ويمكن التحقق من ذلك بطريقتين، الورقة الواقعة فوق الورقة (n + 5) وعلى يمينها تكون (n + 5 + 3)، وتأخذ الورقة الواقعة فوق الورقة (n + 3) وعلى يسارها تكون (n + 3 + 5). وهكذا يتم تحديد الحلزونات خطوة بعد خطوة وتحدد الصفوف النسبية لكل الأوراق.أما شجرة النخيل ذات منحنى التعاقب اليساري يكون موضع الأوراق نسبياً متناظراً (n,n + 3) في الجهة اليسرى و (n + 5) في جهة اليمين و(n + 8) في جهتها اليسرى.

يلتف كل من الحلزونين 3 و 8 بنفس الاتجاه وبعكس اتجاه المنحنى التعاقبي، والحلزون رقم 5 في الاتجاه المعاكس. وأوراق الحلزون 13 يمكن أن تحدد بسهولة بترقيم قواعد الأوراق. إن الورقة (n + 13) هي الورقة القريبة الواقعة بين الأوراق رقم (n + 5) و(n + 8) الحلزون 13 يلتف في اتجاه معاكس لاتجاه منحنى التعاقب ولكن في بعض أصناف نخيل التمر يمكن التعرف عليه بسهولة بسبب موقعه العمودي أو القريب منه ويحتوي عادةً على Orthoparastichy أكثر أو أقل اكتمالاً.

أشجار نخيل التمر هذه تكون متميزة بأوراقها المتراكبة وبسبب هذا النمط الهندسي المتكامل Phyllotaxis فإن أي خطأ في تحديد اتجاه الدوران أو Parastichies يظهر بسرعة ويكون من المستحيل إعطاء صف مطابق لكل من الأوراق بدقة تامة.

- طريقة Parastichy:

قد لا يمكن أن تتوافر إمكانية تسلق قمة نخلة التمر لدراسة الوضع النسبي للأوراق الرمحية لتحديد اتجاه منحنى

التعاقب، لذا فإن هذه الطريقة تعتمد على تحديد قواعد الأوراق من خلال النظر لبقايا قواعد الأوراق وانحدارات القواعد الدائرية أو الندب المرسومة. ويمكن تتبع ثلاثة انحدرات (الانحدار الأفقي ويمثل الحلزون 3، والانحدار الكبير للحلزون 8 في نفس الجهة، والحلزون 5 يكون متوسط الانحدار في الجانب المعاكس). ويمكن أن يحدث خطأ عند أخذ العينات، فالانحدار للحلزون 3 يكون أفقياً والقواعد والندب المنتمية لهذا الحلزون تكون متباعدة قليلاً عن بعضها ومختفية في قواعد وندب الحلزون 8، والأخير يكون متداخلاً ولا يمكن فصله عن الحلزون 5 وبالتالي فالخطأ وارد في تحديد الاتجاه، ولكن الخطأ يمكن كشفه بسهولة عند تحديد الصفوف لكل الندب المحيطة بالنخلة في المستوى الواحد والعودة إلى الوراء إلى الندبة الأولى، وهكذا نحصل على صف جديد مختلف بندبة عن الصف الأول، وهذا دليل على الخطأ، ويمكن التأكد بهذه الطريقة لتلافي الخطأ عند اختيار طريقة Parastichy.

انحراف والتفاف أوراق نخلة التمر:

هناك ميزتان ظاهريتان لأوراق نخيل التمر ترتبط بنظام Phyllotaxis. الميزة الأولى أطلق عليها الباحثون التفاف الأوراق (Leaf winding) ولم يكن من السهولة إعطاء تعريف لهذا المصطلح ويمكن افتراض مخططين لوصفه:

أولاً: محور الورقة [(axis) الجزء القاعدي للجريدة] والمحور الرأسي للشجرة عند قاعدة ومركز الورقة.
ثانياً: مخطط الوريقات (Leaf lets) أو مخطط الورقة (Leaf plan) وهذا المخطط إشكالي، والسبب يعود إلى أن الورقة يختلف مظهرها مع نموها وتقدمها بالعمر، وعموماً فإن الزاوية الواقعة بين المخططين لا تكون صحيحة لأن مخطط الورقة يميل أو يلتف يساراً أو يميناً تبعاً لالتفاف الورقة.

أما الميزة الثانية فتتعلق بنهاية محور الورقة (الجريدة) وكما هو محتمل أو نتيجة لالتفاف الورقة فإن نهاية الجريدة تكون غير مستقيمة ومتقوسة (منحنية) باتجاه التفاف الأوراق نفسه، وسمى الباحث هذه الصفة المورفولوجية الانحراف (Deviation) لتلافي الخلط مع تقوس الأوراق (Leaf curvature) التي أشار لها (Nixon، 1950).

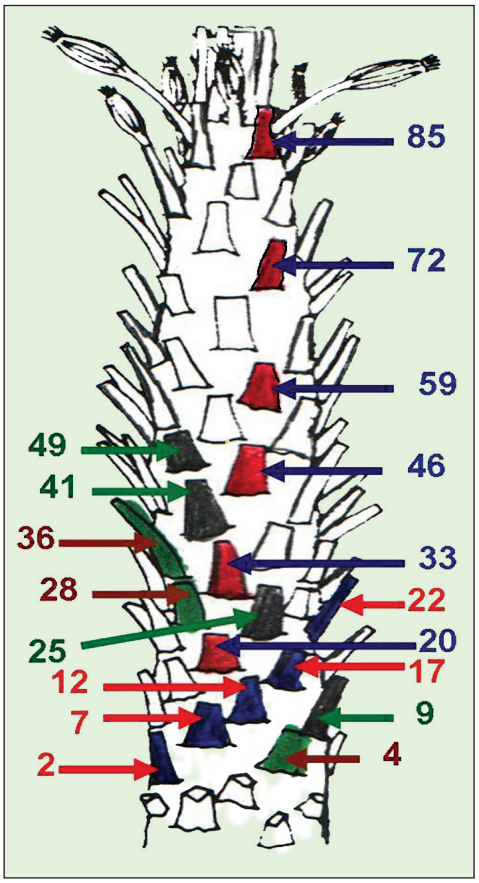
وقد حددت دراسة Ferry اتجاه زاوية الالتفاف لأوراق 2000 نخلة، ووجد أن كل الأوراق القريبة من الحلزون، عدا بعضها ، أظهرت اتجاه الانحراف والالتفاف نفسه، وهذه الملاحظة تنطبق على أوراق الشجرة الواحدة وكلما تقدمت الورقة بالعمر كلما كان الالتفاف والانحراف كبيرين، وأحياناً يلاحظ وجود اتجاهين متضادين ما بين الجزء القاعدي والنهائي للورقة، وأن شدة زاوية الالتفاف والانحراف وليس (الاتجاه) والشكل النهائي لمخطط الورقة هي ميزات مظهرية يتحكم بها وراثياً ولكنها حساسة للظروف البيئية.

واستنتج من الدراسة أن الالتفاف والانحراف تعتبر محددة لاتجاه منحنى التعاقب وهناك رابطة وراثية مظهرية قوية بين ترتيب الأوراق وهذه الميزات المظهرية للورقة . وبحساب عدد الوريقات للجانب الأيمن والجانب الأيسر لوحظ أن الاختلاف في العدد بين الجانبين ليس له علاقة باتجاه الالتفاف. ويمكن توضيح الأمر بشكل مختصر حيث يكون ترتيب الأوراق على(الجذع) الساق بشكل لولبي متبادل ويترتب السعف بصفوف رأسية متماثلة وهذه صفة تميز النوع dactylifera عن بقية أنواع الجنس Phoenix وتشبه عملية الترتيب هذه كونها (قدح داخل قدح) شكل التلسكوب، إن ترتيب صفوف السعف على جذع النخلة يأخذ ثلاثة اتجاهات :

1. الاتجاه الرأسي (Vertical line) .
2. الاتجاه إلى اليمين (Right line) .
3. الاتجاه إلى اليسار (Left line) .

وما يجب الإشارة إليه أن اتجاهات ترتيب السعف على الجذع تختلف باختلاف الأصناف، ولكي يحدد ترتيب السعف لا بد من إجراء عملية حساب لعدد السعف في الصف الواحد ولأي اتجاه . وهذه العملية تتم كما يلي:

1. تختار قاعدة السعفة (الكربة) كنقطة بداية وترقم حيث تأخذ الرقم (1).
2. إذا أخذنا الاتجاه الرأسي فإن عدد السعف في الصف الواحد قد يكون ما بين (5 – 8 أو 13) سعفة.
3. لحساب عدد السعف في النخلة يتم حساب عدد السعف بأربعة صفوف عشوائية ويحسب المعدل ثم يضرب الناتج بعدد الصفوف الرئيسة بالنخلة .
4. تكون الأصناف إما يمينية أو يسارية الاتجاه بالنسبة لعدد السعف في الصف الواحد باتجاه اليمين أو اليسار، وتأخذ الأصناف اليمينية سلسلة (5) أي أن الفرق باتجاه اليمين يكون خمس سعفات، وكمثال على ذلك (2، 7، 12، 17، 22) أو (5، 10 ، 15، 20، 25 ...) وهكذا . اما باتجاه اليسار فيكون الفرق ثماني سعفات بين صف وآخر باتجاه اليسار وكمثال على ذلك (12، 20، 28، 36) أو (17, 25، 33، 41، 49) وهكذا. أما في الأصناف اليسارية فتكون الحالة معكوسة أي سلسلة (5) تكون إلى اليسار وسلسلة (8) تكون إلى اليمين .
5. يستعمل حبل رفيع بطول 3 متر مع صبغ (بوية) بلون معين لإجراء هذه العملية، و**الشكل7** يوضح ذلك.



الشكل7. رسم تخطيطي يوضح اتجاه السعف يميناً أو يساراً وحسب الفرق بين السعفات.

الاتجاه	ترتيب الأوراق
الرأسي	20 – 33 – 46 – 59 – 72 – 85 (أحمر)
إلى اليمين	2 – 7 - 12 – 17 – 22 (أزرق)
إلى اليسار	9–25–41– 49 (أسود) أو 4 – 12-28-36 (أخضر)

محتوى الأوراق من الكلوروفيل (Chlorophyll):

إن المركبات المسؤولة عن امتصاص طاقة الضوء وتحويلها إلى طاقة كيميائية هي الصبغات الموجودة في البلاستيدات الخضراء، وأهمها صبغات الكلوروفيل، وهي: الكلوروفيل A($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$)، والكلوروفيل B($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$)، ويختلف الأول بوجود مجموعة المثيل على الـ Ring3 ويكون لونه أخضر مزرق غامق، بينما يمتلك كلوروفيل B (الذي يكون لونه أخضر فاتح) مجموعة Aldehyde التي تجعله أكثر قطبية (Polarity) ويذوب في (Methylalcohol 92 %) أكثر من كلوروفيل A الذي يكون أكثر ذوباناً في الأيثر (Ether) وأقل قطبية، أي أن كلوروفيل A يتحرك بصورة أسرع من B عند فصلهما بطريقة Paper chromatography .

إن تركيز كلوروفيل A أعلى من كلوروفيل B بنسبة 3 مرات، وإن طول موجة الضوء التي يمتصها كلوروفيل A يكون بشدة بين 430 – 660 nm، بينما يكون طول موجة الضوء التي يمتصها كلوروفيل B 453 – 645 nm .

ويعتقد أن المركب الوسطي Succinyl CoA في دورة Krebs والحامض الأميني glycine هما المركبات البادئة Precursors في تكوين الكلوروفيل .

وأجريت العديد من الدراسات حول محتوى أوراق نخيل التمر من الكلورفيل منها دراسة (Gasim *etal*, 1986) ، حيث قاموا بدراسة المحتوى الكلوروفيلي لعدد من أصناف نخيل التمر في منطقة الإحساء وتأثير الغبار المتجمع على أوراق النخيل على صفات الأوراق ومنها الكلوروفيل b ، a والكلوروفيل الكلي ونسبة الكلوروفيل a إلى b وكان معدل بعد الأشجار عن الطريق الزراعي للموسمين كما يلي :

المسافة (م)	Chla	Chlb	الكلوروفيل الكلي	Chlb/ Chla
10	0.38^{c}	0.22^{c}	0.59^{d}	2.18^{b}
20	0.18^{d}	0.25^{c}	0.81^{c}	2.49^{a}
40	0.70^{b}	0.29^{b}	1.04^{b}	2.37^{a}
120	1.07^{a}	0.62^{a}	2.46^{a}	2.75^{a}

ويتضح من الدراسة أن الأشجار القريبة من مصادر الغبار تتأثر صفاتها ويقل محتواها من الكلوروفيل .

وفي دراسة المحتوى الكلوروفيلي لـ 23 صنفاً من النخيل السعودي في5 مناطق من المملكة قام بها خليل وآخرون (1986) ، لوحظ أن الأوراق الحديثة مكتملة النمو عمر (4 - 6) شهور تحتوي على أقل كمية كلوروفيل (0.86 – 1.93) مغ/غ / وزن جاف ، بينما وجدوا أعلى محتوى من الكلوروفيل للصنف نفسه في الأوراق متوسطة العمر (18) شهراً(1.12 – 3.30) مغ/غ / وزن جاف، بينما وجدوا أن الأوراق القديمة عمر سنتين تحتوي على كمية أعلى من الكلوروفيل تتراوح بين (46.3 – 90.7) مغ/ سم^2، محسوبة على أساس الورقة الكاملة.

وأشارت دراسة الحسن وآخرون، (1986)، إلى أن الأصناف الأربعة المدروسة (الخلاص، والرزيز، والشيشي، والحاتمي) تختلف في محتواها من الكلوروفيل وأن اتجاه الأوراق التي تؤخذ منها العينات يؤثر على محتواها من كلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي. وبين إبراهيم وآخرون، (2001)، إلى انخفاض محتوى الأوراق من الكلوروفيل مع زيادة كميات الغبار المتساقطة وحسب مواقع الدراسة شهورها، وكما يلي:

الشهر	المنطقة	(مغ / 100 غ)		
		Chla	Chlb	totalch
حزيران / يونيو	أبي الخصيب	10.24[a]	2.91[a]	13.16[a]
	الهارثة	9.12[b]	2.75[a]	11.88[b]
	شط العرب	8.82[c]	2.64[a]	11.46[c]
تموز / يوليو	أبي الخصيب	9.60[a]	2.65[a]	12.30[a]
	الهارثة	9.17[b]	2.21[b]	11.39[b]
	شط العرب	8.98[b]	2.13[b]	11.70[b]
آب / أغسطس	أبي الخصيب	9.94[a]	3.00[a]	12.98[a]
	الهارثة	9.87[ab]	2.40[b]	12.28[b]
	شط العرب	9.63[b]	2.40[b]	12.03[b]

تكون البراعم في آباط الأوراق وتحورها :

في الزاوية المحصورة بين عنق الورقة والجذع (الساق) المسماة الإبط يوجد نسيج مرستيمي ينمو منه برعم واحد عريض واسع مثلث الشكل يقع في منتصف إبط كل ورقة يسمى البرعم الإبطي (Axillary bud) أو البرعم الجانبي (Lateral bud) وهذا البرعم يتكشف إلى :

1. نمو خضري (فسيلة) (Offshoot) .
2. نورة زهرية (Inflorescences) .
3. شكل غير محدد التركيب يجمع أجزاء خضرية وزهرية غير تامة التكوين .
4. لا يتكشف البرعم ويموت .

تحور البراعم إلى فسائل :

إن جميع البراعم تقريباً الموجودة في آباط أوراق النخلة الفتية أو الفسيلة الكبيرة تتحور إلى فسائل(Offshoots) ويكون ذلك بشكل مجاميع أو سلاسل من البراعم التي تتراوح أعمارها ما بين 18 – 30 شهراً، ويفصلها عن مركز القمة النامية 15-18 برعماً فتياً تقع في آباط الأوراق الصغيرة البطيئة النمو والتي يبلغ عمرها سنتين، ويتم هذا التحور في وقت واحد هو فصل الربيع .

إن تكشف البراعم الابطية إلى فسائل يكون في آباط الأوراق غير المفردة الخوص قبل Spike leaf، بينما يكون الوضع معكوساً في حالة تكشف البراعم الإبطية إلى أزهار حيث يكون بعد Spike leaf . إن البراعم من التسلسل 1 - 15 تكون غير جاهزة للتحول إلى فسائل، ولكن بعد البرعم 15 تتحول إلى فسائل إذا توافرت الظروف الملائمة لتحولها . إن الفسائل تظهر على دفعات حيث تتحول مجموعة براعم إلى فسائل تليها مجموعة براعم لا تتحول إلى فسائل وإنما إلى نمو يشبه الإغريض، ولكن يكون غير متميز، ثم مجموعة براعم تتحول إلى فسائل.

إن العامل الذي يحدد تحول البراعم إلى فسائل هو عامل هرموني يتكون في القمة النامية وينتقل بعد ذلك إلى البراعم ويحولها إلى نمو خضري (فسيلة) .

ودرس Hilgeman موضوع تحول البراعم الإبطية إلى فسائل حيث قام بتشريح عدد كبير من الفسائل ومن النخيل

الفتي(Young palm) يتراوح عمره ما بين 7– 8 سنوات، ويمكن تلخيص النتائج التي حصل عليها بما يلي:

1. إن تكشف البراعم الإبطية في إبط الورقة يكون مع بدء أو ملازم لتكوين بدائتها في القمة النامية .
2. إن الفسائل تتكشف أو تتميز في مجاميع أو سلاسل (Series) من البراعم التي يتراوح عمرها ما بين 18– 30 شهراً وتبعد عن القمة النامية (15 – 18) برعم. والبراعم المتكشفة تكون في آباط أوراق عمرها (2) سنة وطولها (2.5-5) سم، وإن عملية التكشف تحدث للمجموعة في وقت واحد في الربيع ويفترض أن مادة يعتقد أنها أوكسين(Auxin) توجد في القمة النامية للنخلة ومرتبطة بتكشف الأوراق وتكشف الفسائل وخروجها على هيئة دفعات، ويعتقد أن المادة الهرمونية يزداد تركيزها في الشتاء إلى مستوى أكثر من حاجة القمة النامية، وبالتالي انتقالها إلى البراعم الإبطية التي تكون في العمر المناسب للتحول إلى فسائل.
3. الفسائل بعد تميزها تنمو ببطء مدة 10– 15 شهراً حتى تتكشف وريقات الأوراق التي في إبطها الفسائل التي تسرع في النمو وتقوم بوظائفها .
4. يحيط بالفسيلة المتكشفة قنابتين واحدة مقابلة للأخرى هي الحواف الجانبية للبرعم، وتبدأ القمة النامية للفسيلة بتكوين بداءات الأوراق . وفي البداية تتكشف بداية ورقتين وينمو من قواعد الأوراق المتكونة من برعم الفسيلة تكوين ساق قصير يسمى العنق(Neck) وهو الذي يربط الفسيلة بالنخلة الأم ويسمى (الفطامة)، وتبدأ القمة النامية بإنتاج الأوراق بالترتيب العادي المسمى (13 – 15)، وعادةً يكون شكل الفسيلة في بداية حياتها غير منتظم بسبب ضغط قاعدة الورقة التي توجد في إبطها الفسيلة.
5. بعد ظهور الأوراق في الفسائل فإن المجاميع الأخرى من البراعم والتي توجد بين مجاميع الفسائل تتحور إلى تراكيب ليفية نحيفة وطويلة تسمى أشباه الطلع (Spadix- like) تموت قبل خروجها من آباط الأوراق.

إن في حياة الفسيلة أو النخلة الفتية ثلاث مراحل هي :

1) المرحلة الأولى: وتمتد من 1– 3 سنوات، وهي مرحلة إنتاج البراعم الخضرية.
2) المرحلة الثانية (الانتقالية): وتمتد من 3– 8 سنوات، وهي مرحلة إنتاج براعم خضرية وزهرية.
3) المرحلة الثالثة (مرحلة البلوغ): بعد 10 سنوات تكون البراعم الناتجة جميعها زهرية.

تحور البراعم إلى نورات زهرية :

بعد عمر ثلاث سنوات، وفي المرحلة الانتقالية، تميل البراعم الإبطية إلى التحور وتكون خليطة بين الفسائل والعناقيد الزهرية معاً، ولكن بعد عمر ثمان سنوات تكون جميع البراعم متحورة إلى عناقيد زهرية (طلع- Spadix) .

ومن الدراسات التشريحية يتضح أن البراعم الزهرية تنتج من مجاميع أو سلاسل متصلة من البراعم، ولكن نمو العناقيد الزهرية يبدأ من أصغر البراعم وأكثرها فتوة والواقعة بالقرب من قلب النخلة، وتنتج طلعات أكبر حجماً من تلك النامية من براعم أقدم وأكبر حجماً وتكون بعيدة عن مركزقلب النخلة .

وتشير الدراسات إلى أن تكون الأجزاء الزهرية يحصل بعد أربع سنوات من تحور البراعم، فخلال السنة الأولى يتحور عدد من البراعم في آباط الأوراق المرقمة (84– 104) في السنوات الثلاث التالية يستمر التحور في آباط الأوراق المرقمة (21 – 84) وتتوسع تلك البراعم ببطء بدون تغيير في التركيب الداخلي أو الشكل الخارجي. وخلال هذه الفترة تتوسع الأوراق التي في إبطها تلك البراعم ببطء شديد أيضاً حتى آخر ستة شهور فيشتد نموها واستطالتها لتصل إلى أقصى طول للبرعم الإبطي (5 – 7 مم) .

إن تحور البراعم الإبطية إلى براعم زهرية وتكون مبادئ الأزهار والعناقيد الزهرية في النخلة البالغة يحدث مرة واحدة وبسرعة خلال فترة قصيرة في كل موسم تقع في الفترة بين 10/20 و 11/2 في مجموعة أو سلسلة من البراعم الإبطية الواقعة في آباط أوراق يتراوح عمرها ما بين 4-5 سنوات تصبح كاملة وتقوم بوظيفتها خلال 7 شهور تسبق تاريخ التحور أي (4/1) .

أما عدد البراعم الزهرية المتحورة خلال تلك الفترة وفي كل موسم، فيتأثر بمقدار الكربوهيدرات المتجمعة بصورة نشا في النخلة وبراعمها خلال الفترة المحصورة بين شهور حزيران/ يونيو، وتشرين الأول/ أكتوبر من السنة، والدراسات التالية توضح ذلك :

* في دراسة أخرى تم تشريح عدد من أشجار النخيل في ثلاثة مواعيد لمعرفة وضع البراعم الموجودة في آباط الأوراق وحسب تسلسلها، واتضح من هذه الدراسة ما يلي :

رقم البرعم	تاريخ التشريح والكشف على البرعم			
	9/ 18	10/ 8	10 / 20	11 / 3
1	D	D	b	D
3	r	D	b	D
5	b	r	b	r
9	b	b	b	I
12	b	b	b	I
15	b	b	b	I
17	*b	b	b	I
19	*b	*b	b	I
21	*b	*b	*b	I
22	*b	*b	*b	I

D : ميت .

r : برعم مثبط نموه ويحتمل أن يموت.

b : برعم طبيعي غير متكشف .

I : برعم متكشف إلى زهرة .

***b** : البرعم الموجود في إبط (Spike leaf) .

ويلاحظ من الجدول أعلاه:

1) أن معظم البراعم التي توجد في آباط الأوراق التي تلي مباشرة آخر ورقة فيها عذق وهي (1 ، 3) تكون ميتة .
2) تكشف البراعم يحصل في مجموعة متتالية من البراعم وفي وقت واحد كما هو الحال من البرعم (6 – 22) وفي الموعد الثالث .

وأجريت دراسة أخرى لمعرفة تأثير إزالة الأوراق والثمار على تكشف الأزهار في نخلة التمر وكانت كما يلي :

الصفة	المعاملات		
	محايدة	أشجارأزيلت منها جميع الثمار	أشجار أزيلت منها جميع الأوراق عدا (6)
عدد الأوراق	61	71	6
عدد العذوق	10	صفر	16

بدأ تنفيذ هذه التجربة في نيسان/ أبريل وأخذت القياسات الآتية في شهر كانون الثاني/ يناير وكانت النتائج كما يلي:

الصفات	المحايدة	معاملة إزالة الثمار	معاملة إزالة الأوراق
عدد الأوراق التي تكشفت ونمت في فترة الدراسة.	15	19	13
وزن الورقة (لبرة).	9.9	11.2	8.6
طول البرعم (في شهر أيلول/ سبتمبر).	7.6	11.2	7.1
عدد البراعم الميتة في شهر كانون الثاني/ يناير.	5	1	11
عدد النورات الموجودة في شهر كانون الثاني/ يناير.	13	23	4

واستنتج من التجربة :

1) أكبر عدد من الأوراق تكشف خلال فترة الدراسة في المعاملة الثانية، وكذلك كان وزنها أكبر.
2) زاد عدد البراعم الميتة في المعاملة الثالثة، وكذلك انخفض معدل نمو البراعم، وهذا مرتبط بالحالة الغذائية للشجرة التي تعتمد على وجود الأوراق .
3) أكبر عدد من النورات الزهرية كان في المعاملة الثانية، وهذا يرجع إلى قوة الشجرة وحالتها الغذائية .
4) نسبة الأوراق إلى الثمار تؤثر على عدد النورات المتكشفة .

أما بالنسبة لتراكم الكربوهيدرات في البراعم فلقد وجد :

1) أن النشا يتراكم في الفترة من تموز/ يوليو – أيلول/ سبتمبر، وأن الأوراق التي لم ينفرد خوصها فشلت البراعم في آباطها بسبب عدم تراكم كمية من الكربوهيدرات فيها .
2) تراكمت كمية كبيرة من الكربوهيدرات في آباط الأوراق (المعاملة الثانية).
3) المعاملة الثالثة احتوت براعمها على كميات قليلة من النشا .
4) البراعم التي تكشفت هي التي وجدت في آباط أوراق بدأت القيام بوظائفها في شهر أيلول/ سبتمبر وكان موقعها متوسطاً في رأس النخلة.

ومما تقدم يفترض :

1) أن النبات يستوفي احتياجاته من الكربوهيدرات للقمة النامية والثمار أولاً، وما يزيد يتجه إلى البراعم المتكشفة ويتراكم فيها .

2) أن هناك مادة هرمونية تتكون في الأوراق أواخر شهر تشرين الأول/ أكتوبر وأوائل شهر تشرين الثاني/ نوفمبر وفي الفترة من 20 / 10– 11/3. وهذه المادة تنتج عادة بواسطة الأوراق النشطة وهي التي تقوم بتحفيز تكشف البراعم الموجودة في إبط الورقة.

وفي تجربة أزيلت الأوراق من الأشجار في مواعيد مختلفة وتم حساب عدد العذوق الموجودة في سنة التجربة والسنة التالية كما يلي :

موعد إزالة الأوراق	عدد العذوق/ سنة التجربة	عدد العذوق / السنة التالية
7 / 11	8	صفر
7 / 22	8	صفر
8 / 13	9	صفر
8 / 26	6	صفر
9 / 24	9	صفر
10 / 27	7	صفر
11 / 17	7	6

نلاحظ من الجدول :

1) أن إزالة الأوراق من 7/11 إلى 10/27 في سنة التجربة لم يشجع تكون عذوق في السنة التالية، وذلك لعدم تكون الأوكسين في الأوراق وانتقاله إلى البراعم قبل إزالة الأوراق .

2) في 11/17 تكونت العذوق رغم إزالة الأوراق، وهذا يعني تكون الأوكسين وانتقاله إلى البراعم قبل هذا الموعد

ومن ما سبق نستنتج : أن تحول البراعم إلى نورات (براعم) زهرية يحتاج :

1) تراكم كمية من الكربوهيدرات في البراعم، وهذه تتراكم بعد أن تأخذ القمة النامية والثمار احتياجاتها من الكربوهيدرات وما تبقى يتراكم في البراعم .

2) هناك عامل يتحرر من الأوراق نهاية شهر تشرين الأول/ أكتوبر وأوائل شهر تشرين الثاني/ نوفمبر يؤدي إلى تحفز تكشف البراعم في هذا الوقت، وهذا العامل ينتقل من الورقة إلى البرعم الموجود في إبط الورقة.

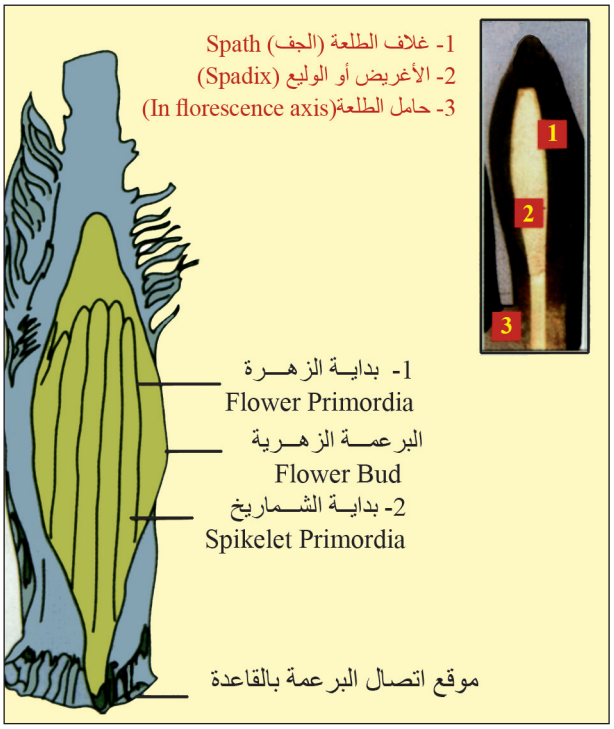
4.الأزهار (Flowers):

نخلة التمر شجرة ثنائية المسكن(Dioecious) أحادية الجنس (Unisexual)، أي الأزهار المذكرة تحمل على نخلة والأزهار المؤنثة على نخلة أخرى، والأزهار تكون في نورات (Inflorescence's) أو عناقيد زهرية (Flower clusters) تتكون في آباط الأوراق التي تكشفت في الموسم السابق. خلال فصل الربيع تظهر في رؤوس النخل عدد من النموات تكون في أول ظهورها خضراء اللون ثم تسمر بحمرة، هذه النموات تسمى الطلع (Spadixs)، وعند بلوغ الطلع حجمه النهائي ينشق الغلاف وتظهر النورات الزهرية، وهي عبارة عن مجموعة من الشماريخ الحاملة للأزهار،

ويمكن وصف التغيرات التي تحدث داخل الطلع وحسب الدراسات التشريحية :

1. في الأسبوع الأول من شهر تشرين الثاني/ نوفمبر لوحظ تميز مبادىء الشماريخ ومحور النورة الزهرية، وكانت الشماريخ في مجاميع طولها 1 مم، ولوحظ على الشماريخ نقاط أو مناطق مرستيمية هي أماكن تكوين الأزهار.
2. في الأسبوع الثالث من شهر كانون الأول/ ديسمبر تتكشف المرستيمات الزهرية ويكتمل نمو الشمراخ، وتظهر قنابة مقابل كل زهرة، لكن أجزاء الزهرة المفردة لا يكتمل تكوينها حتى هذا التاريخ.
3. في الأسبوع الأول من شهر شباط / فبراير لوحظ تميز الأجزاء الزهرية (السبلات/ البتلات / الكرابل والأسدية) وكذلك لوحظت منطقة سقوط الزهرة، وظهر في الحزم الوعائية للأغريض التغليظ اللولبي لعناصر الخشب.

إن معدل نمو الطلع يختلف حسب موقع الطلع في رأس النخلة، فالطلع الذي يتكون في آباط الأوراق التي بدأت القيام بوظيفتها في شهري أيلول/ سبتمبر وتشرين الأول/ أكتوبر يكون أسرع في النمو وأكبر في الحجم من الطلع الذي يليه في الأسفل، أي معدل النمو في الأغاريض والزيادة في الحجم تتناقص كلما اتجهنا إلى الأسفل وذلك لأن الأوراق العليا تكون حديثة ونشطة، وأيضاً إن المحصول السابق يؤثر على كمية الكربوهيدرات في الأوراق القديمة. ولا بد لنا من وصف الطلعة (Spadix) حيث تتكون من:



1. غلاف الطلعة (Spathe) وهو الوعاء الذي يحيط بالأزهار المحمولة على الشماريخ، سطحه الداخلي أملس، أما سطحه الخارجي فيكون خشن لونه بني أو بني مخضر.
2. العنقود الزهري (Cluster)، ويتكون من عدد من التفرعات تسمى الشماريخ (Spikes) وهذه جميعاً متصلة بالساق الثمري (Fruit stalk).

وعند نضج الطلعة ينشق غلافها طولياً وتظهر منه الشماريخ حاملة للأزهار، ويوجد في الطلعة الأنثوية 25 – 100 شمراخ يتراوح طولها ما بين 20 – 100 سم وتحمل ما بين 8000 – 10000 زهرة، والشماريخ الأنثوية تكون طويلة ومتعرجة والأزهار جالسة عليها لونها مائل للصفرة والأزهار الأنثوية عديمة الرائحة، أما الشماريخ الذكرية فتكون أقصر بالطول (12 – 24 سم) ومكتظة بالأزهار الكثيفة البيضاء اللون التي تحمل حبوب اللقاح ذات الرائحة المميزة.

3. الأزهار الأنثوية (Femal flowers)، تتكون الزهرة الأنثوية من 3 أوراق كأسية (Sepals) مكونة شكل الكأس (Calyx) و 3 أوراق تويجية (Petals) على شكل تويج (Corolla) مضغوط ويتحد مع الكأس بعد العقد ليكون

القمع (Perianth) ، وتحوي الزهرة الأنثوية على ثلاثة مبايض أو كرابل(Carpels) متصلة في نهاية كل منها ميسم (Stigma) جالس ومائل إلى الخارج لسهولة تلقي حبوب اللقاح، وفي داخل كل مبيض (كربلة) توجد بويضة واحدة، وتحيط بالكرابل ستة أسدية ذكرية أثرية.

4. الأزهار الذكرية (Male flowers)، وتتكون الزهرة الذكرية من 3 أوراق كأسية و3 أوراق تويجية، وتضم بداخلها 6 أسدية (Stamens) والأسدية مكونة من متوك طويلة (anthers) تحتوي على حبوب اللقاح وهي محمولة بوساطة خويطات قصيرة وكذلك تحوي الأزهار الذكرية على3 مبايض أثرية.

5. الأزهار الخنثى وانقلاب الجنس: توجد الأزهار الخنثى بشكل نادر في النخيل البذري، حيث لوحظ أن الشماريخ في بعض الأشجار المذكرة (الأفحل) تحمل أزهار خنثى كاملة (hermaphrodite)، وفي هذه الحالة تكون الزهرة حاوية على ثلاث كرابل وستة أسدية ويكون التلقيح فيها ذاتياً (Self pollination). إن ظهور الأزهار الخنثى لا يتكرر سنوياً لذا تعتبر هذه الحالة انقلاب الجنس (Sex inversion) وهي حالة شاذة ينقلب فيها جنس الأزهار الذكرية إلى خنثى وهي تحدث في الصنف الذكري (الخكري)، وإن التلقيح الذاتي لهذه الأزهار ينتج عنه تكون ثمار عديمة البذور لعدم حصول الإخصاب والسبب في ذلك هو عدم وجود بويضات داخل المبايض فيحدث العقد البكري (Parthenocarpy) بشكل مماثل للأزهار الأنثوية غير الملقحة.

ويمكن إحداث عملية إنقلاب الجنس طبيعياً في بعض الأفحل من صنف الخكري والتي لا تحدث فيها بشكل طبيعي عن طريق رش الأزهار بالسيتوكاينين [Benzyl Adenine (BA)] في مرحلة مبكرة فيتحفز نمو الكرابل المضمحلة وتنمو بسرعة إلى الحجم الطبيعي، ولكن الاستجابة لهذه المعاملة تكون متبادلة بين سنة وأخرى، ولم تنتج عملية إحداث انقلاب الجنس مع الأصناف الذكرية الأخرى كالغنامي الأخضر والأحمر .

إن حدوث انقلاب الجنس يمكن أن يعزى إلى المستوى العالي للسايتوكاينين الطبيعي في الأزهار خلال موسم التزهير الأمر الذي يؤدي إلى حدوثه طبيعياً . ولوحظت هذه الظاهرة في وادي الكوجلا بكاليفورنيا .

ويبين **الجدول 35** المراحل المختلفة والمتعاقبة التي تمر بها الأزهار منذ بداية تكونها وحتى التفتح.

الجدول35. المراحل المختلفة والمتعاقبة لنمو الأزهار في نخيل التمر.

مراحل نمو الطلع	طول النورات	طول الأغلفة الخارجية للأغاريض	مميزات كل مرحلة
المرحلة الأولى	أقل من 1.5 سم	أقل من 3.5 سم	مبادىء زهرية بشكل كتل مرستيمية دون أي تمايز.
المرحلة الثانية	أقل من 1.5 – 3.5 سم	أقل من 3.5 – 8 سم	بداية تكون السبلات.
المرحلة الثالثة	أقل من 3.5 – 5 سم	أقل من 8 – 11 سم	بداية تكون السبلات.
المرحلة الرابعة	أقل من 5 – 7 سم	أقل من 11 – 16 سم	بداية انفصال الأعضاء الذكرية العقيمة المتوضعة بالمحيط الخارجي.
المرحلة الخامسة	أقل من 7 – 10 سم	أقل من 16 – 23 سم	= = = = = = = = = =
المرحلة السادسة	أقل من 10 – 18 سم	أقل من 23 سم	بداية انفصال الكرابل.
المرحلة السابعة	ظهور الطلع	ظهور الطلع	كرابل منفصلة.
المرحلة الثامنة	إنشقاق الطلع	إنشقاق الطلع	أزهار جاهزة للتلقيح.

(Drira وآخرون 1993).

أفحل النخيل :

إن منشأ أفحل نخيل التمر هو عن طريق الإكثار بالبذور، وتحدث لهذه الأشجار الذكرية نفس الاختلافات المورفولوجية التي تحصل للأشجار الأنثوية، وأحياناً يطلق على هذه الأشجار اسم الشجرة الأم نفسه التي أخذت من ثمارها البذور لكونها قريبة الشبه لها، فمثلاً في مصر يطلق على الأشجار المذكرة " فحل حياني"، وفي السودان "فحل الجونديلا "، وفي العراق توجد أصناف ذكرية معروفة ومحددة ومصنفة وهي الغنامي الأخضر، والغنامي الأحمر، والغلامي، والرصاصي، والخكري بسلالاته (العادي، والوردي، والكريطلي، والسميسمي) وفي الولايات المتحدة توجد الأصناف الذكرية [كرين (Grane)، وجارفس(Jarvis)، وفاراد (Fard)، وبوير(Boyer)]. وفي المغرب توجد الأفحل (النبش 1 و 2، وزيز، وأمزرو)، وكثرت هذه الأفحل عن طريق الزراعة النسيجية، وفي سلطنة عمان توجد الأصناف الذكرية (فرض، وبهلاني، ومبسلي، وخوري). إن اختيار الأفحل والاهتمام بها يجب أن لا يقل أهمية عن الاهتمام بالأصناف الأنثوية وخاصة إنتاجها من حبوب اللقاح خلال الفترة التي تكون فيها الأزهار الأنثوية قابلة للتلقيح.

ومن أهم الصفات الواجب توفراها في الأفحل :

1. تعطي عدداً كبيراً من النورات الزهرية الذكرية والتي تتميز أزهارها بقوة التصاقها بالشماريخ لأطول فترة ممكنة حيث تنتج الأفحل ما بين 10 – 25 طلعة مذكرة سنوياً، ومعدل ما تحتويه من شماريخ يتراوح ما بين 90 – 250 شمراخاً، وإذا أخذنا معدل ما يعطيه الصنف الذكري هو 10 طلعات، وكل طلعة تحتوي على 180 شمراخاً كمعدل، فيكون ما ينتجه الفحل 1800 شمراخاً، وهذا كافٍ لتلقيح 36 نخلة أنثوية بمعدل 10 طلعات أنثوية تلقح كل طلعة أنثوية

بـ 5 شماريخ ذكرية. لذا يجب أن يخصص في كل بستان نخلة مذكرة واحدة لكل 25 نخلة مؤنثة.

2. تكون حبوب اللقاح ذات حيوية عالية وتأثير جيد على صفات الثمار وبشكل خاص موعد النضج.
3. الطلع الذكري المبكر والمتأخر أقل جودة وتأثيراً من الطلع الذي يظهر في وسط الموسم.

حيوية حبوب اللقاح :

حبوب اللقاح لنخيل التمر صغيرة جداً، وتمتاز بشكلها البيضوي، ويتراوح طولها ما بين 18 – 24 مايكرون وعرضها ما بين 10– 12 مايكرون، وإن صغر حجمها يسهل عمليات انتقالها بالرياح، حيث يقدر عدد حبوب اللقاح في الغرام الواحد 2286 مليون حبة لقاح. ومن العوامل المهمة لنجاح عملية التلقيح هو حيوية حبوب اللقاح، حيث تحتفظ حبة اللقاح بحيويتها وهي جافة لمدة 2– 3 شهور، ويمكن حفظ حبوب اللقاح في درجة حرارة الغرفة لموسم واحد، وفي داخل الثلاجة على درجة حرارة 4 مْ لمدة موسمين، ويمكن خزنها لفترة طويلة على درجة - 18 مْ. تتراوح درجة الحرارة الملائمة لإنبات حبة اللقاح على ميسم الزهرة الأنثوية ما بين 17 - 25 مْ، ويمكن معرفة حيوية حبوب اللقاح من خلال إجراء فحص لنسبة حبوب اللقاح الحية والفاعلة من خلال إنباتها على وسط غذائي (مكون من حامض البوريك 100جزء بالمليون، و10 - 15 % من سكر القصب)، أو بإجراء الفحص المخبري السريع باستعمال صبغة الأسيتوكارمن (Acetocarmin)، حيث تؤخذ قطرة من هذه الصبغة وتوضع على شريحة زجاجية وتنثر فوقها كمية قليلة من مسحوق حبوب اللقاح وتغطى بالغطاء الخاص بالشريحة وتترك الشريحة لمدة دقيقتين على Hotplate ثم تفحص مجهرياً لحساب الحيوية وذلك بحساب حبوب اللقاح التي تلونت باللون الأحمر والحبوب غير الملونة (البيضاء) وتقدر نسبة كل منهما. إن حيوية حبوب اللقاح مهمة في نجاح عملية التلقيح ولكن التأثير المهم لها هو في زيادة نسبة العقد وبالتالي كمية المحصول، وكذلك في تأثيرها على الخصائص الثمرية وبشكل خاص موعد النضج .

التلقيح (Pollination):

تشير الدراسات التأريخية إلى أن التلقيح الاصطناعي في نخيل التمر يمارس منذ العصور الأولى كما ورد في اللوحات المسمارية التي تعود إلى القسم الأخير من الألف الثالثة قبل الميلاد في بلاد ما بين النهرين، وكما أن مسلة حامورابي أشارت إلى هذا الوضع ولكون نخلة التمر ثنائية المسكن (Dioecious) ، أحادية الجنس (Unisexyal) فإن عملية التلقيح فيها تكون خلطية وتتم بنقل حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار الأنثوية، والتلقيح لا يمكن أن يتم بشكل طبيعي عن طريق الحشرات وذلك لأن أزهار النخيل المؤنثة ليست لها رائحة تجذب الحشرات، ويمكن أن يتم التلقيح طبيعياً عن طريق الرياح ولكن نسبة نجاحه ضعيفة لأن هذا الأمر يتطلب توافر عدد كبير من الأشجار المذكرة (الأفحل) في بساتين النخيل، لذا يجب أن يجرى التلقيح اصطناعياً، وهو إما أن يكون يدوياً، أو آلياً، أي أن هناك طريقتين للتلقيح هما :

1. التلقيح اليدوي . 2. التلقيح الآلي . وسيتم التحدث عنهما بشكل مفصل .

تحضير اللقاح:

تبدأ الخطوات الأولى لتحضير اللقاح بقطع الأغاريض المذكرة التي اكتمل نموها، وقبل انشقاق أغلفتها أو بعد الانشقاق الطبيعي لها مباشرة، وذلك للمحافظة على حبوب اللقاح من الانتشار والفقدان بتأثير الرياح، ويمكن التأكد من اكتمال نمو الأزهار وما بها من حبوب اللقاح عن طريق جفاف الغلاف الجلدي نسبياً وتغير لونه، وكذلك من خلال الضغط عليه يدوياً، فإذا سمعنا صوت (قرقعة) فهذه من دلائل بلوغ الإغريض مرحلة النضج

وما يجب الإشارة إليه أن الأغاريض في قمة النخلة لا تظهر دفعة واحدة بل يتتابع ظهورها على فترات قد تصل إلى شهر، الأمر الذي يتطلب ارتقاء النخلة المذكرة أكثر من مرة للحصول على الطلع الذكري، وبعد جمع الطلع الذكري تتم إزالة الأغلفة وتقسم النورة الزهرية إلى عدة أجزاء كل جزء يحتوي على مجموعة من الشماريخ عادة ما تكون 3 – 5 شماريخ أو أكثر وحسب العدد المستعمل في طريقة التلقيح اليدوي في مناطق زراعة النخيل المختلفة.

توضع الشماريخ الزهرية على حصير أو أوراق أو تعلق على حبال في مكان جاف بعيداً عن التيارات الهوائية، مع تقليبها لضمان جفاف جميع الشماريخ وعدم تعرضها للتعفن بسبب الرطوبة، مع مراعاة عدم تعرضها للحرارة المرتفعة وأشعة الشمس المباشرة . بعدها، تكون الشماريخ جاهزة لتلقيح النورات المؤنثة، ويمكن هزها وجمع حبوب اللقاح المتساقطة على شكل مسحوق لاستعمال غبار حبوب اللقاح (غبار الطلع) في عملية التلقيح.

طرائق التلقيح :

1. التلقيح اليدوي :

إن إجراء عملية التلقيح اليدوي متشابهة في معظم مناطق زراعة النخيل مع وجود بعض الاختلافات البسيطة. ولكن العملية تكون باستعمال الشماريخ الذكرية التي سبق وأن تم تجهيزها، ويستعمل في معظم مناطق العراق 3 – 5 شماريخ مذكرة لكل طلعة أنثوية، حيث يقوم العامل بهز هذه الشماريخ المذكرة وسط النورة المؤنثة، ثم يضع الشماريخ المذكرة وسط النورة المؤنثة ويربطها ربطاً خفيفاً بخوصة من سعف النخلة لضمان بقاء الشماريخ المذكرة وعدم سقوطها ولكي يتوافر مصدر من حبوب اللقاح بشكلٍ مستمر في النورة الأنثوية.

وأشارت الدراسات باستعمال 10 شماريخ مذكرة في مناطق زراعة النخيل المصرية، أو باستعمال حزمة من الشماريخ المذكرة تصل إلى 80 شمراخاً توضع في قمة النخلة لكي تكون مصدراً لحبوب اللقاح لإتمام عملية التلقيح والإخصاب. وفي دولة الإمارات العربية المتحدة، يوضع عدد من الشماريخ الذكرية حسب الصنف الأنثوي (9 شماريخ لصنف لولو، و25– 30 لصنفي الهلالي والخصاب، و7شماريخ لصنف خلاص) لضمان نسبة عقد عالية. ويمكن أن يجري التلقيح يدوياً باستعمال غبار حبوب اللقاح، حيث يوضع على قطعة من القطن، أو يوضع المسحوق داخل قطعة القماش ويقوم العامل بهز قطعة القطن أو القماش برفق وبعناية على الأزهار المؤنثة وبشكل متساوٍ ويعيد العملية عدة مرات لضمان تساقط الكمية المناسبة من حبوب اللقاح.

وفي العديد من الدول العربية تكيس النورات الزهرية بأكياس ورقية مثقبة بعدة ثقوب تسمح بمرور الهواء إلى داخلها، ويقوم العامل بتعفير النورات الزهرية من خلال هذه الثقوب باستعمال معفرة يدوية مملوءة بمسحوق حبوب اللقاح لضمان انتشارها داخل الكيس، وهذه العملية تتم بالإضافة إلى الطرائق السابقة.

إن عملية التلقيح اليدوي تتطلب صعود العامل إلى قمة النخلة أكثر من 2– 3 مرات في الموسم لضمان تلقيح جميع النورات المؤنثة لأنها لا تظهر مرة واحدة بل يستمر ظهورها ما بين 20 – 30 يوماً. وهذه العملية تتطلب الكثير من الجهد والوقت والعمالة المدربة، خاصة وأن مناطق زراعة النخيل عانت في السنوات الأخيرة من نقص العمالة المدربة في خدمة النخيل الأمر الذي يزيد من تكاليف عمليات الإنتاج . وهنا بدأ التفكير بتسهيل صعود العامل إلى رأس النخلة وذلك باستعمال السلالم التي تسهل عملية الصعود وإجراء عملية التلقيح وعمليات الخدمة الأخرى، ثم جاء التفكير بمكننة عملية التلقيح .

2. التلقيح الآلي :

يتم في هذه العملية إيصال حبوب اللقاح إلى الأزهار الأنثوية من خلال آلات (ملقحات) إما بعد الوصول إلى قمة النخلة أو من الأرض مباشرة، وهذه العملية حققت فوائد عديدة :

1) زيادة عدد النخيل الأنثوي داخل البستان وتقليل عدد الذكور إلى ما نسبته 5 %.
2) كفاءة عملية التلقيح عالية، حيث توضع كمية حبوب اللقاح المناسبة للحصول على نسبة عقد عالية.
3) الحرية في اختيار حبوب اللقاح الذكرية المناسبة من حيث التأثيرات الميتازينية .
4) التغلب على ظاهرة اختلاف مواعيد تفتح الطلع الذكري والأنثوي.

وتجدر الإشارة إلى أن الطلع يظهر في نهاية شهر شباط / فبراير ويستمر حتى نيسان / أبريل. وإن عملية التلقيح الآلي تحتاج إلى تهيئة وتحضير حبوب اللقاح وفق الخطوات التالية:

1) تجفيف الطلع الذكري :

تجمع الأغاريض الذكرية وتزال أغلفتها، ويتم تجفيف النورات الزهرية المذكرة في غرف خاصة مسيطر فيها على درجات الحرارة التي يجب أن تكون ما بين 28– 32 مْ، كما يجب تهوية الغرفة جيداً لتقليل الرطوبة لمنع تعفن حبوب اللقاح، ويتم ذلك بوضع مفرغات هواء في الجهة العليا من الغرفة، على أن يكون الجانب المشمس من الغرفة عبارة عن شبابيك زجاجية للاستفادة من أشعة الشمس في رفع درجة الحرارة داخل الغرفة، تقسم الغرفة بوساطة الدكسيون أو الخشب إلى قواطع مربوطة بأسلاك لغرض تعليق أكبر كمية من الطلع الذكري على الأسلاك بعد إحداث شق (حز) مائل في ساق الطلعة بوساطة سكين لتسهيل عملية التعليق، يجفف الطلع لفترة تتراوح ما بين 48 – 72 ساعة حتى يكون جاهزاً لاستخلاص حبوب اللقاح، وتوضع تحت الطلع المعلق صواني أو أكياس ورقية لجمع حبوب اللقاح التي قد تتساقط منها.

2) استخلاص حبوب اللقاح آلياً :

يتم استخلاص حبوب اللقاح بوساطة آلة خاصة صممت لهذا الغرض حيث ثبت نجاحها مقارنة بطرائق الاستخلاص التقليدية . تستعمل الآلة بوضع الطلع الذكري المجفف بين فكي الماسك المتصل بهزاز يعمل بوساطة محرك كهربائي قوة 3 حصان بسرعة 1500دورة بالدقيقة، وعند التشغيل يقوم بهز الطلع الذكري وتنفصل حبوب اللقاح عن الأزهار مارة بإسطوانة دوارة تقوم بدفع الأزهار خارج الجهاز، حيث يعمل محرك كهربائي ذو تروس

لتغيير السرعة (40 – 1500 دورة بالدقيقة) قوته 15 حصان، ونتيجة لوجود مروحة تعمل بمحرك كهربائي قوته 5.5 حصان وبسرعة 1500 دورة بالدقيقة تقوم المروحة بسحب حبوب اللقاح بوساطة أنابيب الإسطوانة الدوارة إلى إسطوانة أخرى ذات تيار حلزوني، حيث تنخفض سرعة الهواء الحامل للحبوب داخل التيار الحلزوني وتنزل تدريجياً إلى أسفله والذي توجد في نهايته قنينة لجمع حبوب اللقاح .

3) تعبئة وخزن وخلط حبوب اللقاح :

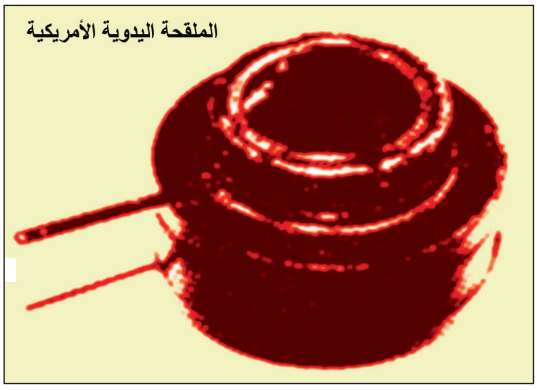
يعبأ مسحوق حبوب اللقاح بعبوات بلاستيكية سعة (100 – 250غ) ذات سداد محكم، ويوضع على العلبة معلومات تفصيلية عن نوع اللقاح الذكري (اسم الصنف)، وطريقة الاستعمال ونسبة الخلط مع المادة المالئة، وبالإمكان خزن حبوب اللقاح بعد وضعها في العبوة على درجة - 18 م لمدة عامين دون أن تفقد حيويتها . ويمكن خزنها في الثلاجة الاعتيادية لمدة عام ووضع مادة كلوريد الكالسيوم مع العبوة للمحافظة على الرطوبة، وقد استعملت نسب خلط لحبوب اللقاح والمادة المالئة كما يلي: 5، 10، 15، 20، 30، 40، 50 % ولم تلاحظ أية فروقات معنوية في تأثيرها على نسبة العقد، ولكن الدراسات أكدت أن النسبة المثالية هي من 10– 15 % حبوب لقاح و85 – 90 % مادة مالئة. لذا يفضل عند استعمال مسحوق حبوب اللقاح أن يخلط مع المادة المالئة بنسبة1حبوب اللقاح إلى 9 من المادة المالئة مع مراعاة ان يتم خلط حبوب اللقاح مع المادة المالئة قبل الاستعمال، بفترة لا تزيد على أسبوع إلا أن الدراسات أكدت أن ترك حبوب اللقاح مع المادة المالئة لأكثر من أسبوع إلى 4 أسابيع أثر على حيوية حبوب اللقاح ونسبة العقد، ويشترط في المادة المالئة أن تكون متوافرة في الأسواق ورخيصة الثمن وكثافتها النوعية مقاربة للكثافة النوعية لحبوب اللقاح حتى لا تترسب في أنابيب الملقحات ولا تؤثر على الأزهار المؤنثة عند سقوطها عليها، ويفضل أن تكون المادة المالئة هي الدقيق(الطحين) أو مادة النخالة التي يجب أن تطحن جيداً، وكذلك يمكن استعمال مسحوق بقايا الأزهار المذكرة بعد استخلاص حبوب اللقاح منها حيث أعطت نسبة عقد جيدة.

ونظراً لاختلاف طبيعة زراعة النخيل، حيث توجد أنماط متباينة من البساتين، منها غير النظامية، حيث تكون الأشجار على مسافات غير منتظمة، وبساتين أخرى توجد فيها زراعات بينية لأشجار الفاكهة الأخرى، الأمر الذي يتطلب اختيار الملقحات المناسبة لكل بستان، وفيما يتعلق بإيصال حبوب اللقاح آلياً إلى قمة النخلة قسمت الملقحات إلى قسمين:

أولاً : ملقحات تستعمل بعد الوصول إلى قمة النخلة :

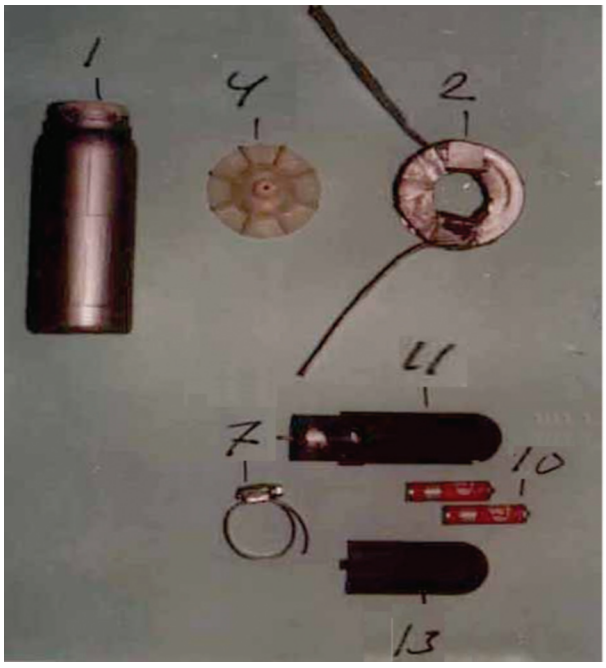
1. الملقحة اليدوية اليابانية: وهي ملقحة صغيرة الحجم خفيفة الوزن يمكن حملها بسهولة إلى قمة النخلة واستعمالها بسهولة في عملية التلقيح.

2. الملقحة اليدوية الأمريكية : وهي عبارة عن منفاخ صغير جداً اسطوانية مطاطية يمكن حملها واستعمالها بسهولة، وهي تستعمل على نطاق واسع في الولايات المتحدة الأمريكية.



3. الرافعة المفصلية: وهي ملقحات تعمل على الهواء المضغوط المخزن في إسطوانة خاصة، يستعمل الهواء المضغوط في دفع خليط حبوب اللقاح وإيصاله بسهولة إلى النورات الأنثوية، والملقحة تكون على منصة تحملها رافعة، وتتم عملية التلقيح من خلال المنصة، وهذه تستعمل في البساتين التي يمكن للرافعات والآلات المرور فيها.

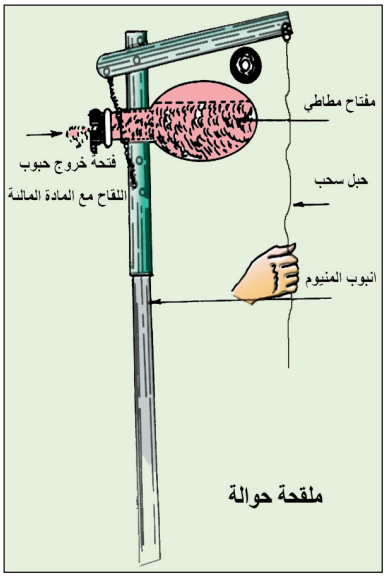
4. آلة تلقيح وتعفير أشجار نخيل التمر: صممت في ورشة قسم المكننة الزراعية في جامعة البصرة، وهي خفيفة الوزن، مكونة من خزان ومروحة ذات زعانف، ومتحكم، ومحرك كهربائي صغير الحجم، معدل تصريفها للمسحوق 18كغ/ساعة، ويمكن باستعمالها تلقيح 16نخلة / ساعة.



ثانياً : ملقحات تستعمل من الأرض :

1. ملقحة حوالة :

وهي سهلة الاستعمال بسيطة التركيب، ويمكنها تلقيح النخيل المزدحم وغير المنتظم، ويمكن استعمالها في تلقيح نخيل يصل ارتفاعه إلى أكثر من ثمانية أمتار، وتتكون هذه الملقحة من منفاخ صغير مطاطي يعمل بوساطة ضاغط يعمل بوساطة جذبه بحبل، ويعود إلى وضعه الأول عن طريق زنبرك ومحمولة على أنبوب ألمنيوم خفيف في عدة وصلات متداخلة حتى يمكن زيادة ارتفاعه للوصول إلى الأزهار المؤنثة، ويمكن لهذه الملقحة تلقيح 45 نخلة / ساعة.



2. ملقحة عمر:

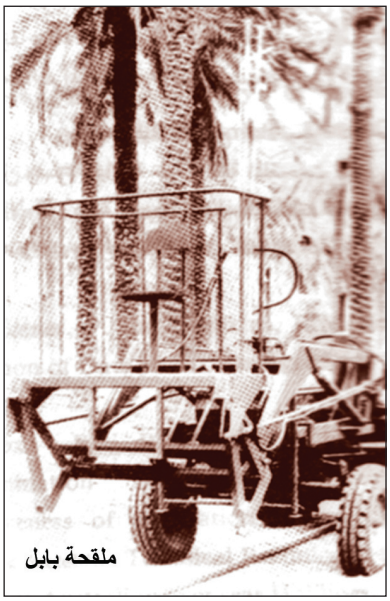
وتمتاز بخفة وزنها وسهولة استعمالها ويمكن تلقيح النخيل بوساطتها حتى ارتفاع 10م، وتتكون هذه الملقحة من أنبوب ألمينومي مربوط بشكل تلسكوبي يوجد في قاعدته منفاخ مطاطي وفي نهايته إسطوانة ألومنيوم يتصل من جانبها أنبوب صغير لخروج حبوب اللقاح.

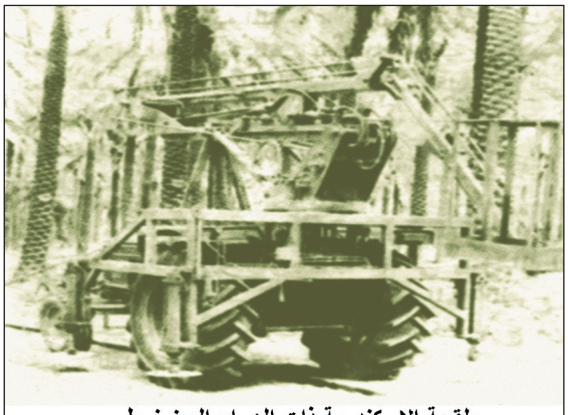
3. ملقحة الإسكندرية ذات الهواء المضغوط :

وتستعمل هذه الملقحة في البساتين المنتظمة الزراعة والخالية من الزراعات البينية والتي يمكن دخول الجرارات فيها، ويمكن بوساطتها تلقيح نخيل يصل ارتفاعه إلى ما بين 8 – 10أمتار.

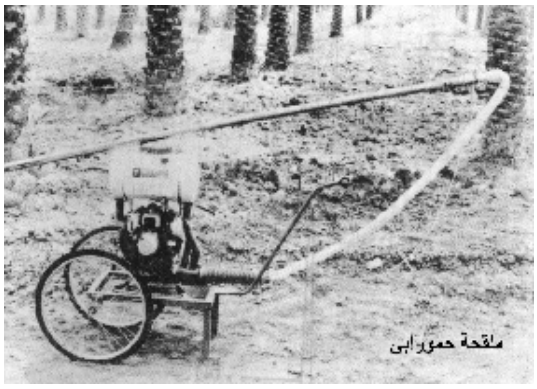
4. ملقحة بابل :

وهي تطوير لملقحة الإسكندرية، وتتكون من رافعة بسيطة متصلة بجرار زراعي مع وجود منصة يمكن أن يقف فيها العامل وترتفع إلى عدة أمتار، إضافة إلى طول الأنبوبة، ليصل الارتفاع إلى أكثر من 10أمتار. ويجري التلقيح أثناء سير الجرار بين صفوف النخيل، لذلك فهي تصلح في البساتين المنتظمة الزراعة والخالية من الزراعات البينية.




ملقحة الإسكندرية ذات الهواء المضغوط

5. ملقحة حمورابي :



وتتكون من محرك قوة 4 حصان ومنفاخ هوائي مثبتين على عربة ذات عجلتين، ويربط بالمنفاخ أنبوب مطاطي يتصل بأنبوب ألمنيوم، ويمكن استعمالها في تلقيح أشجار النخيل التي ترتفع إلى 10 أمتار، وتصلح للزراعات غير المنتظمة والمنتظمة.

وبشكل عام فإن طبيعة بستان النخيل المراد تلقيحه آلياً، ونظام الري، ومسافات الزراعة، ووجود زراعات بينية، وارتفاع أشجار النخيل، وسهولة استعمال الآلة من قبل المزارعين، هي من العوامل التي تحدد نوع الآلة المستعملة في التلقيح الآلي.

كذلك فإنه من الملاحظ أن استعمال التلقيح الآلي من الأرض أفضل من استعمال التلقيح من القمة باستعمال الرافعات والسلالم، وذلك من حيث تكلفة الإنتاج والوقت المطلوب وعدد الأيادي العاملة .

العوامل المحددة لكفاءة التلقيح:

تقاس كفاءة التلقيح بنسبة الأزهار المؤنثة التي تلقح وتخصب وتعقد وتعطي حاصلاً جيداً وثماراً ذات نوعية جيدة، ويؤثر على كفاءة التلقيح عوامل عديدة متداخلة منها:

1. **خصائص اللقاح المستعمل :**

حيث تختلف ذكور نخيل التمر في كمية ما تنتجه أزهارها من حبوب اللقاح الحية القادرة على الإنبات. فبعض الذكور تنتج نورات عديمة القيمة إما لقلة ما تنتجه من حبوب اللقاح لاختزال الطلع في كثير من أزهارها، أو لوجود عيوب وراثية في لقاحها، مما يفقدها الحيوية والقدرة على الإنبات ويجعلها عديمة الجدوى في إتمام التلقيح والإخصاب. كذلك تختلف الذكور في حيوية حبوب لقاحها، مما يؤثر على كمية اللقاح الواجب استعمالها لإجراء تلقيح كفوء يحقق إخصاباً وعقداً بالقدر الذي ينتج محصولاً اقتصادياً.

كما لوحظ أن الأغاريض المبكرة جداً أو المتأخرة جداً تكون حيوية حبوب لقاحها منخفضة لحد كبير عن الأغاريض الناتجة في وسط الموسم، ويمكن تفسير ذلك بأن حبوب اللقاح تحتاج إلى عدد معين من الوحدات الحرارية ليكتمل نموها ونضجها، الأمر الذي قد لا يتوافر للأغاريض المبكرة جداً في الإزهار، أما الأغاريض المتأخرة جداً فإن اكتمال نموها ونضجها قد لا يتوافر له القدر المناسب من الإمدادات الغذائية والتي استنفذ معظمها في تكوين الأغاريض التي تفتحت قبل ذلك.

2. **قابلية الأزهار المؤنثة لاستقبال حبوب الطلع :**

تختلف الفترة التي تكون فيها مياسم الأزهار المؤنثة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح من صنف أنثوي إلى آخر، فيمكن أن تمتد هذه الفترة ما بين 1– 15يوماً وحسب الأصناف ، فمثلاً صنف الأشرسي يجب أن تلقح أزهاره بعد انشقاق الغلاف الزهري مباشرة، أي خلال يوم التفتح، بينما تكون الأزهار الأنثوية لصنفي البربن والخضراوي مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح خلال فترة 21 يوماً من انشقاق الغلاف الخارجي، بينما يماثل الصنف مكتوم الصنف الأشرسي ويجب أن تلقح أزهاره بعد التفتح مباشرة، بينما أصناف الزهدي والساير والخستاوي يمكن أن تلقح خلال 10 أيام من التفتح .

وكانت أفضل نسبة عقد في الصنف دقلة نور هي بإجراء التلقيح بعد التفتح بـ 7 أيام، ولكن مياسم الأزهار تبقى مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة 14 يوماً، وأحسن موعد لتلقيح صنفي الزغلول والسماني هو بعد التفتح بـ 3-4 أيام، ويمكن إجراء التلقيح بعد التفتح بـ 6-8 أيام .

ومما تجدر الإشارة إليه أن إجراء التلقيح صباحاً أو مساءً لا يؤثر على نسبة العقد ، ويفضل بشكل عام إجراء عملية التلقيح بعد 3 – 4 أيام من تفتح الطلعة الأنثوية .

3. العوامل الجوية :

1- درجة الحرارة :

لدرجة الحرارة علاقة وثيقة بنجاح عملية التلقيح وسرعة إنبات حبة اللقاح ووصولها إلى البويضة ونجاح عملية الإخصاب. وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإتمام عملية التلقيح والإخصاب ما بين 25-30 مْ وتعتبر درجة الحرارة 8 مْ هي الدرجة الدنيا لحدوث عملية التلقيح ، ودرجة الحرارة القصوى هي 40 مْ ، وخارج هذه الحدود تفشل عملية التلقيح.

2- الرياح :

هبوب الرياح الجافة يسبب سرعة جفاف المياسم وفقدان رطوبتها، وبالتالي قلة الفترة التي تكون فيها المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح.

3- الأمطار :

إن سقوط الأمطار بعد إجراء عملية التلقيح مباشرة يؤدي إلى غسل حبوب اللقاح من المياسم وأجريت تجربة لمعرفة تأثير سقوط الأمطار على عملية التلقيح، حيث رشت الأزهار بعد التلقيح بالماء على فترات (2، و4، و6، و8، و12، و16) ساعة، حيث وجد أن رش الماء بعد 6 ساعات من التلقيح لم يؤثر على إنبات حبوب اللقاح ولم تفشل عملية التلقيح.

4. عملية التكييس:

إن تكييس الطلع المؤنث بعد إجراء عملية التلقيح تعد من العمليات المهمة، حيث أثبتت الدراسات زيادة نسبة العقد في الطلعات المكيسة مقارنة بغير المكيسة خاصة في المواسم التي تنخفض فيها درجات الحرارة وتسقط الأمطار وتهب الرياح أثناء عملية التلقيح، ويمكن إزالة الأكياس بعد 20– 30 يوماً من إجراء العملية ، وتعود زيادة نسبة العقد نتيجة لعملية التكييس إلى :

1- زيادة درجة الحرارة داخل الأكياس بـ 3– 6 درجات مئوية عن غيرها، مما يساعد على زيادة معدل إنبات حبوب اللقاح وحدوث عملية الإخصاب.
2- تؤدي عملية التكييس إلى زيادة معدل الرطوبة النسبية حول الأزهار المكيسة، مما يجعل مياسم الأزهار صالحة لفترة أطول لاستقبال حبوب اللقاح عن الأزهار المعرضة للهواء.
3- يمنع التكييس فقدان حبوب اللقاح في حالة هبوب رياح شديدة أو هطول الأمطار، وبالتالي نجاح عملية التلقيح.

ومما سبق، يتضح أن التلقيح يعتبر عملية زراعية مهمة، ويتوقف على كفاءة عملية التلقيح إتمام حدوث إخصاب الأزهار المؤنثة وتحويلها إلى ثمار وبالتالي الحصول على محصول جيد. ونظراً لأن هذه العملية تتأثر بكثير من العوامل

المتداخلة فإنه يجب مراعاة ما يلي:

1. الاهتمام باختيار الذكور المناسبة لكل صنف أنثوي لتحقيق أعلى نسبة إخصاب وعقد وأفضل المواصفات الثمرية وموعد النضج المناسب.
2. الاهتمام بتجهيز اللقاح بأسلوب جيد للمحافظة على حيوية حبوب اللقاح وعدم إصابة اللقاح بالعفن أو فقد حبوب اللقاح.
3. إجراء عملية التلقيح في الموعد المناسب وفي فترة صلاحية مياسم الأزهار المؤنثة لاستقبال حبوب اللقاح حتى يمكن حدوث الإخصاب والعقد، وهذا قد يستدعي صعود العامل للنخلة الواحدة من 2 – 3 مرات في الموسم، مع ضرورة أن يقوم عمال مدربون بإجراء عملية التلقيح.
4. لخفض تكاليف عملية التلقيح ولجذب العمال على القيام بها، فإنه ينصح باستعمال السلالم لتسهيل مهمة العمال في الوصول إلى النورات المؤنثة، وبالتالي إنجاز المهمة المطلوبة بسرعة وبأقل قدر من المخاطر، خاصة إذا كان العمال لا يستطيعون صعود النخلة بسهولة.
5. الاهتمام بالاتجاه إلى التلقيح الآلي سواء باستعمال الآلات البسيطة والتي تصلح في معظم المزارع وخاصة المزارع القديمة غير منتظمة الزراعة حيث قد يكون من الصعب استعمال الآلات الميكانيكية، وكذلك استعمال مكننة التلقيح في المزارع التي تسمح طرائق زراعتها باستعمال هذه الآلات، حيث أن ذلك يساعد على إتمام عملية التلقيح بسرعة وسهولة وخفض تكاليف الإنتاج مما يزيد من العائد الاقتصادي لإنتاج التمور.
6. ينصح بإجراء عملية التكييس للنورات بعد تلقيحها لما للتكييس من فوائد عديدة منها زيادة نسبة العقد، علماً بأن هذه العملية لا يمكن إجراؤها إلا في حالة التلقيح اليدوي والذي يصعد فيها العامل لإجراء التلقيح ولا تصلح في حالة استعمال التلقيح الآلي باستعمال الملقحات من الأرض.

التأثير المباشر لحبوب اللقاح على صفات الثمار :

يمتاز نخيل التمر بظاهرة الميتازينيا (Metaxinia)، وهي تأثير حبوب اللقاح المباشر على الثمرة، وتختلف أفحل النخيل في حجم حبة اللقاح، حيث لوحظ في الأصناف الذكرية العراقية أن أكبر حبة لقاح للصنف الذكري (خكري كريطلي، يليه خكري عادي، ثم خكري سميسمي، ثم الغنامي الأحمر، فالخكري الوردي، والغنامي الأخضر) على التوالي، وأن صنف الغنامي الأخضر تفوق في عدد الأغاريض وكمية حبوب اللقاح في الطلعة الواحدة.

إن أول من لاحظ تأثير حبوب اللقاح على صفات الثمرة وموعد النضج هو Swingle ، 1928 وهو أول من وضع مصطلح Metaxinia ، ويمكن إعطاء تعريف لظاهرتي Xinia و Metaxinia:

* **Xinia :** تأثير حبوب اللقاح على حجم وشكل البذرة وبالدقة على الجنين والأندوسبرم، وهو تأثير وراثي.
* **Metaxinia :** تأثير حبوب اللقاح على حجم وشكل ووزن الثمرة وصفاتها الكيميائية (محتواها من الرطوبة والسكريات والأحماض) وعلى موعد النضج، وهو تأثير غير وراثي .

ويعزى هذا التأثير إلى :

1. المحتوى الهرموني لحبوب اللقاح.
2. التفاعل بين حبوب اللقاح ومبايض الأزهار المؤنثة، الأمر الذي يؤدي إلى تنشيط العمليات الحيوية أثناء عملية الانقسام أو التفاعلات الكيميائية التي تحدث بالثمرة، وهذا ينعكس على الشكل والوزن والحجم والتركيب

الكيميائي، وبالتالي على موعد النضج. وتبرز أهمية التأثير الميتازيني لحبوب اللقاح على موعد النضج من الناحية الاقتصادية فالتبكير بالنضج مهم اقتصادياً في المناطق التي تسقط بها الأمطار وتسبب حدوث خسائر اقتصادية وذلك لتلف الثمار.

وتوالت بعد ذلك دراساتNixon، (1934 و 1936)، والذي تمكن من خلال هذه الدراسات من تبكير موعد النضج في الأصناف المبكرة ما بين 10– 15 يوماً وفي الأصناف المتاخرة ما بين 6– 8 أسابيع. ولكن التساؤل يبقى هل تستجيب جميع الأصناف الأنثوية لتأثيرات حبوب اللقاح؟

في إحدى التجارب استعملت حبوب لقاح أربعة أصناف ذكرية (الغنامي الأخضر، والغنامي الأحمر، والخكري الوردي، والرصاصي) لتلقيح أصناف الخضراوي والمكتوم، والحلاوي والساير، وقد لوحظ تأثير واضح لحبوب اللقاح على وزن الثمرة واللحم والبذرة لصنف الخضراوي، ولم يكن هناك أي تأثير على صنف المكتوم.وأدى الصنف الذكري (الرصاصي) إلى تبكير النضج في الخضراوي، ولم يظهر أي تأثير على المكتوم، بينما أدى الغنامي الأخضر إلى زيادة نسبة النضج في الحلاوي، ولم يظهر أي تأثير على الساير. ومن خلال الدراسات يمكن استنتاج ما يلي:

1. إن مصدر حبوب اللقاح يلعب دوراً مهماً في التأثير على نسبة العقد وصفات الثمار.
2. إن سقوط كميات كبيرة من حبوب اللقاح على مياسم الأزهار لا تؤثر إيجاباً على نسبة العقد.
3. إن حبوب اللقاح مصدر غني للهرمونات وبشكل خاص الأوكسين [Indole Acetic Acid (IAA)].

فسلجة التلقيح والإخصاب:

1) الزهرة المؤنثة:

البويضة هي التركيب الذي يتطور إلى الجنين ثم البذرة، وهي تتصل بجدار المبيض عن طريق المشيمة (Placenta) وتمر بالمراحل الآتية:

* تتكون البويضة من كتلة نسيج المشيمة التي تنمو وتتطور إلى كتلة أكبر حجماً هي الجويزة (nucellus) وهذه خلاياها مستعدة للانقسام الاعتيادي (Mitosis)، وينمو من جانبها حلقتان تغلفان الجويزة عدا مكان يبقى على شكل فتحة ضيقة تدعى النقير (Micropyle)، أما الحلقتان فتمثلان غلاف البويضة، ويتطوران ليكونا غلاف البذرة، وهذا التكوين يمثل التكوين الأول للبويضة التي تلتحم بجدار المبيض عن طريق الحبل السري(Funiculus).

* يحدث تحور في أحد خلايا الجويزة القريبة من فتحة النقير بحيث يكبر حجمها وتصبح كثيفة السايتوبلازم، وتكون مرستيمية تقوم بالانقسام الاعتيادي وتسمى الخلية المضخمة الأنثوية (Megaspore Mother cell)، ولغاية هذه المرحلة تكون الخلايا الزهرية تحتوي على 2N من الكرموسومات (Diploid).

* تنقسم نواة الخلية الأمية انقساماً اختزالياً (Meioses) مرتين ينتج عنه أربع خلايا فردية الكروموسومات[1N (Haploid)] تسمى السبورات الأنثوية (Megaspores) تحتوي على نصف العدد الكروموسومي تنحل ثلاث منها وتبقى الرابعة لتكوين الكيس الجنيني (Embryo sac) ، وتنقسم نواتها انقساماً اعتيادياً (Mitosis) ثلاث مرات مكونة ثماني خلايا كل نواة فيها IN وتترتب هذه النوى الثمان كما يلي:

- (2) تحتل موقعاً قريباً من النقير، وتسمى النواتين المتآزرتين (Synersgid cell).
- (1) تبقى قريبة منهما هي البيضة (Egg)، وهي أهم خلية في الكيس الجنيني .

- (2) تحتل وسط الكيس الجنيني وتسمى النواتين القطبيتين (Polar nuclei).
- (3) نوى تحتل الطرف الآخر من الكيس الجنيني والمقابل لفتحة النقير، وتسمى النوى المقابلة (Antipodal).

2) الزهرة المذكرة:

* تحدث انقسامات مشابهة داخل المتك(Anther)، مكونة كتلة صغيرة من الخلايا المرستيمية يتحور منها مجاميع من الخلايا تدعى كل واحدة منها خلية السبور الذكرية(Microspore mother cell) وتحتوي على عدد زوجي من الكروموسومات 2N ثم تنقسم انقساماً اختزالياً مرتين ينتج عنه أربع خلايا فردية الكروموسومات 1N تدعى السبورات الذكرية.
* تنقسم نواة كل سبور ذكري إلى نواتين إحداهما تدعى النواة الأنبوبية (Tube nucleus)، والثانية النواة المولدة (Generative nucleus)، ثم يغلف السبور الذكري نفسه بغلاف سميك مكوناً حبة اللقاح التي تنفصل عن باقي خلايا المتك، وتصبح قابلة للتطاير والانتقال بوساطة الرياح والحشرات عند نضج المتك.

التلقيح والإخصاب:

1. عند حصول عملية التلقيح تلتصق حبوب اللقاح بسطح ميسم الزهرة اللزج الذي يحتوي على المواد السكرية المغذية والمحفزة لإنبات حبوب اللقاح، حيث تنبت حبوب اللقاح وينمو أنبوب اللقاح (Pollen tubes) داخل القلم متجهاً إلى فتحة النقير في الكيس الجنيني، وتقود النواة الأنبوبية أنبوب اللقاح خلال مسيرته تتبعها النواة المولدة التي تنقسم أثناء ذلك إلى نواتين كل واحدة منها تسمى Sperm، حيث يدخل أنبوب اللقاح إلى الكيس الجنيني عن طريق فتحة النقير وينحل طرفه داخل الكيس، وقبل دخوله تنحل النواة الأنبوبية .
2. يندمج أحد السبورين مع البيضة مكوناً البيضة المخصبة (Zygote)، حيث يكون فيها العدد الزوجي (2N) للكرموسومات، ويتحد السبرم الثاني مع النواتين القطبيتين ليكونا نواة مشتركة [Triploid (3N)] تسمى نواة الأندوسبرم. ويطلق على هذه العملية الإخصاب (Fertilization).

وقامت الباجلاني (1987)، بدراسة التكشف الجنيني في إزهار نخلة التمر حيث اتضح منها ما يلي:

1. يظهر الكيس الجنيني بعد ساعة من التلقيح محاطاً بغلافين متمايزين داخلي وخارجي، وكذلك لوحظ وجود خلية البيضة والنواتين القطبيتين ونوى الخلايا اللاقطبية واثنتين من الخلايا المساعدة داخل الكيس الجنيني.
2. بعد 3 ساعات من التلقيح لم يلاحظ تغيير واضح على أغلفة البويضة أو أنسجة الكربلة، ولوحظ اندماج الخليتين القطبيتين داخل الكيس الجنيني وتكون خلية السويداء واقترابها من نواة البيضة .
3. لوحظ ظهور قناة متخصصة لنمو أنبوب اللقاح تمتد من الميسم إلى المبيض عبر القلم، وهذا يدل على أن أنبوب اللقاح لا يمر من خلال أنسجة القلم ولا يترك أثراً لمروره من الميسم إلى المبيض، وهذه النتيجة لا تتفق مع ما ذكره بعض الباحثين [الصالح وآخرون، (1982)] بل إن عدم وجود أثر لمرور أنبوبة اللقاح من خلال القلم دفع البعض إلى الاعتقاد أن الإخصاب لا يحدث في أزهار النخيل، وأن نخلة التمر لا إخصابية، وأن التلقيح يعتبر كافياً لتحفيز تكون جنين خضري أو لا جنسي، وتكون بذرة خضرية بدون إخصاب (الصالح، 1982).
4. بعد 48 ساعة من التلقيح لوحظ تكون سايتوبلازم كثيف حول خلية البيضة وخلية السويداء، وهذا يدل على حدوث عملية الإخصاب.
5. إن خلايا الميسم تتحول إلى خلايا حجرية بعد اليوم الثامن من التلقيح، مما يقلل من فرصة إنبات حبوب اللقاح على

المياسم. وكذلك لوحظ أن الإجهاض يحدث في مبيض الكربلتين الباقيتين بعد اليوم الثامن حيث يتطور مبيض الكربلة الملقحة إلى الثمرة.

العقد البكري (Partheno carpic set)

يعرف عقد الثمار بأنه النمو السريع لمبيض الزهرة بعد عملية التلقيح والإخصاب، وهذا يزيد من التصاق الثمرة بحاملها ويمنع سقوطها، والثمار التي لم تعقد تسقط ، ولكن هناك أنواع من النباتات تعقد ثمارها بكرياً (Porthenocarpically)، والعقد البكري هو تكون الثمار بدون إخصاب، كما أن التلقيح يمنع تكون منطقة السقوط (Abscission zone) التي تفصل بين الثمرة وحاملها أو ساقها ومنطقة اتصاله بالغصن، وبذلك يتم تثبيت الثمار.

تحتاج الثمار في عقدها ونموها إلى منشط هرموني، ويتم تجهيز قسم من الهرمونات عن طريق حبوب اللقاح التي تساعد في زيادة معدل نمو المبيض، إضافة إلى تشجيع المبيض على إنتاج الهرمونات التي تشجع نمو الثمار، ومن هذه الهرمونات: الاوكسينات، والجبرينات، والسايتوكانينات.

أما بالنسبة لثمار نخيل التمر، فإن عدم حدوث التلقيح والإخصاب يؤدي إلى حدوث الحالات التالية :

1. تساقط الأزهار غير الملقحة والمخصبة كافة.
2. نمو مبايض الأزهار غير المخصبة مرة واحدة مكونة ثلاث ثمرات صغيرة عديمة البذور متصلة بقمع واحد (Perianth).
3. نمو مبيض واحد من المبايض الثلاثة غير المخصبة مكونة ثمرة واحدة بكرية خالية من البذرة .

إن الثمار غير المخصبة تسمى (شيص)، وهي غير صالحة للاستهلاك، وتكون غير ناضجة، أي لا تمر بمراحل النضج التي تمر بها الثمار الطبيعية المخصبة .

وتشير الدراسات والبحوث على أن الأزهار في النباتات التي تعقد بكرياً بصورة طبيعية مثل بعض أصناف العنب والحمضيات، وكذلك الموز، تحتوي على مستوى معين من الهرمونات يعتبر حدياً وفي فترة تعتبر حرجة أثناء مرحلة تفتح الأزهار. وبين Nitsch ، (1970)، أن مصدر الهرمونات في الثمار التي تعقد بكرياً بشكل طبيعي هي البويضات التي تكون لها قابلية على إنتاج كميات من الأوكسينات كافية لنمو أنسجة الثمرة، أما بالنسبة لنخيل التمر، فلقد أشار إبراهيم (1995)، في دراسته لمستويات الأوكسينات والجبرلينات الداخلية خلال تطور ثمار صنف الحلاوي إلى أن تراكيز الجبرلينات والأوكسينات كانت عالية في الأزهار غير الملقحة، حيث بلغت 99.5 و450.9 ميكرو غرام / كغ وزن طازج على التوالي، وأن هذه التراكيز العالية في الإزهار قد تكون المسؤولة عن العقد البكري الطبيعي لأزهار نخيل التمر غير الملقحة.

وهذا ما أكده خلف (2002)، في دراسته لمحتوى الأزهار غير الملقحة لصنف البرحي من الأوكسينات والسايتوكاينينات، حيث بلغت التراكيز 344 و 126 ميكرو غرام / كغ وزن طازج في الأزهار غير الملقحة على التوالي.

5. الثمار (Fruits):

تعرف ثمرة النخيل نباتياً بأنها عنبة [(لبية) Berry]، وهي ثمرة بسيطة أحادية البذرة يختلف شكلها حسب الأصناف، وتتكون من الأجزاء التالية:

1. **جدار الثمرة** (Pericarp)، وهو مكون من ثلاث طبقات هي :

* **الجدار الخارجي (Exocarp or Epi carp)**، وهو جدار جلدي رقيق يتكون من الخارج إلى الداخل من صف واحد من خلايا البشرة (Epiderm cells) ومن 4-6 صفوف من الخلايا تمثل البشرة الداخلية (Hypoderm) وصف واحد من خلايا حجرية مستطيلة متراصة (Stone cells).
* **الجدار الوسطي (Mesocarp)**، هو لحم الثمرة (اللب)، ويتكون من الجدار الوسطي الخارجي (Outer mesocarp) الذي يمثل صفوفاً من الخلايا البارنكيمية يتراوح عمقها ما بين 15– 20 خلية، وصفوفاً أخرى من خلايا تانينية يتراوح عمقها ما بين 3– 4 خلية، والجدار الوسطي الداخلي (Inner mesocarp) ويمثل الجزء الرئيس من لحم الثمرة.
* **الجدار الداخلي (Endocarp)**، وهو جدار غشائي رقيق أبيض اللون يحيط بالبذرة (النواة).

2. **قمع الثمرة** (Fruitcap):

وهو عبارة عن بقايا غلاف الزهرة أي (الكأس والتويج) المتصلب، وهو الذي يربط الثمرة بشمراخ العذق الثمري. ولا يعتبر من الناحية المورفولوجية جزءاً من الثمرة، ويتخذ في مرحلة الخلال شكلاً ولوناً مميزاً للصنف وبوساطته يمكن التمييز بين الأصناف. وحافة القمع تكون عريضة مستديرة أو مقرنصة الشكل أو رفيعة، وألوانه أصفر أو أحمر أو قرنفلي. وأشار عبد الحسين (1985)، إلى أن التمور ذات الأقماع تبلغ نسبتها بعد الجني 26 % في صنفي الحلاوي والخضراوي، و35 % في صنف الساير، و42 % في صنف الزهدي في العراق، وأن إزالة الأقماع تسبب ارتفاع نسبة إصابة التمور بالحشرات، حيث يعمل القمع كمانع ميكانيكي لدخول الحشرات وخاصة يرقات حشرة عثة التين إلى داخل الثمرة، و**الجدول 36** يبين نسبة الإصابة بالحشرات في التمور ذات الأقماع ومنزوعة الأقماع.

الجدول 36. أصناف التمور ونسب إصابتها بالحشرات.

الصنف	% للإصابة بالتمور ذات الأقماع	% للإصابة بالتمور منزوعة الأقماع
خستاوي	صفر	22
حلاوي	1.5	67
خضراوي	2.0	29
الزهدي	11	31
الساير	13	57
أشرسي	16	49
ديري	18	26
بريم	49	75

في دراسة وراق (1986)، على أربعة أصناف من نخيل التمر الشهيرة بمنطقة القصيم في المملكة العربية السعودية هي: روثانا، ورشيدة، وسكري، وشقرة، لمعرفة العلاقة بين وجود القمع وعدم وجوده على الثمار ونسبة الإصابة بحشرات المخازن (التسوس)، أظهرت نتائج الدراسة أن جميع الثمار التي أزيلت الأقماع عنها أصيبت بالتسوس وكانت النسبة تختلف من صنف إلى آخر، وأن السبب بهذه الإصابة هو وجود مدخل في الثمرة يسهل دخول الحشرة، وأوصت الدراسة بأنه عند جني الثمار يفضل عدم شدها بقوة للحفاظ على وجود الأقماع عليها.

مراحل نمو وتطور الثمار:

تحتاج ثمرة النخيل من مرحلة التلقيح حتى مرحلة النضج التام إلى 200 يوم تمر فيها بعدة مراحل، وتتميز كل مرحلة بمواصفات مورفولوجية وفسلجية، وهي:

1) مرحلة الحبابوك. 2) مرحلة الجمري. 3) مرحلة الخلال. 4) مرحلة الرطب. 5) مرحلة التمر.

وفيما يلي وصف هذه المراحل :

1.مرحلة الحبابوك(Hababouk stage):

هي المرحلة الأولى من مراحل تطور الثمرة، وتبدأ بعد عقد الثمار مباشرة، حيث تتكون الثمرة الصغيرة من الزهرة التي لقحت وحصل فيها الإخصاب، حيث تنمو الكربلة الملقحة على حساب الكربلتين الأخريين غير الملقحتين، حيث تسقطان، وتبقى فقط الزهرة التي خُصبت وحدث فيها العقد فتتكون الثمرة الصغيرة التي تمتاز بكونها كروية الشكل لونها أصفر مخضر أو أخضر كريمي، وهذه المرحلة قصيرة تمتد ما بين 4-5 أسابيع ومعدل نمو الثمار فيها بطيئاً.

2 . مرحلة الجمري (Kimri stage) :

هي المرحلة الخضراء وأطول فترة تمر بها الثمار، وفيها يزداد حجم الثمرة حتى يصل إلى الحد الأقصى في نهاية هذه المرحلة، وتتميز الثمار في هذه المرحلة بما يلي :

* اللون: الأخضر.
* نسبة السكريات فيها قليلة جداً.
* نسبة الرطوبة عالية.
* نسبة المواد التانينية المرة القابضة عالية، وهذا ما يعطيها الطعم القابض ويجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري.
* نسبة الألياف عالية.

3. **مرحلة الخلال** (Khalal stage):

هي المرحلة الملونة، حيث تكتسب الثمار اللون الأصفر الشائع والمميز لمعظم الأصناف أو ألوان أخرى مثل (الوردي / الأحمر / الأرجواني / الكهرماني) الذي يميز بعض الأصناف، وأهم مميزاتها :

* تغير اللون الأخضر بشكل تدريجي وظهور اللون الخاص بالصنف يصاحبه انتقال سريع للسكروز (Sucrose) المخزن في الجذع إلى الثمار.
* زيادة وزن الثمرة دون الحجم حتى يصل الوزن إلى الحد الأقصى .
* زيادة نسبة المادة الجافة وصلابة الثمار.
* انخفاض نسبة المادة التانينية القابضة وظهور الطعم الحلو للثمرة، حيث تصبح حلوة المذاق. وفي نهاية المرحلة يكتمل لون الثمرة، ويزداد وزنها، وتبدأ الأنزيمات بشكل عام وأنزيمات النضج بالنشاط، حيث تعمل على تطرية أنسجة الثمرة وترطيبها.

4. **مرحلة الرطب** (Rutab):

في هذه المرحلة يبدأ ترطيب أنسجة الثمرة، كما تبدأ رخاوتها بشكل تدريجي بدءاً من طرف الثمرة ويستمر حتى قاعدتها عند منطقة اتصالها بالقمع، وتتميز هذه المرحلة، بما يلي :

* استمرار انتقال السكروز إلى الثمرة ولكن بنسبة وسرعة أقل.
* تحدث التحولات الأنزيمية في الثمرة، ومعها يتحول نسيج الثمرة الحي الصلب إلى نسيج طري ميت، ويصبح قوام الثمرة لين، وتكون خالية من المواد التانينية القابضة.
* تفقد الثمرة اللون الخارجي بمرحلة الخلال وتكتسب لوناً داكناً بنياً أو رمادياً أو أسوداً حسب الصنف.
* تفقد الثمرة جزءاً من رطوبتها، ويبدأ حجمها بالتقلص وتنكمش وتزداد كثافة النسيج اللحمي.
* تتميز الثمار بالنكهة الجيدة والحلاوة العالية، وإذا لم تقطف الثمار في هذه المرحلة، وهي صالحة بشكل تام للأكل، وتركت ليكتمل إرطابها فإنها تدخل المرحلة الأخيرة (مرحلة التمر)، وتعتبر مرحلة الرطب هي مرحلة اكتمال النضج.

5. **مرحلة التمر** (Tamr stage) :

هي المرحلة الأخيرة في مراحل نضج الثمرة، وتتميز هذه المرحلة بتحول اللون الزاهي للرطب إلى اللون الغامق أو القاتم، وفيها يقل وزن الثمرة، ويتقلص حجمها، وينكمش، نتيجة لفقدان الماء وتوقف انتقال السكر، وأهم مميزاتها:

* توقف النشاطات الأنزيمية.

* ثبات نسبة السكر، والمادة الجافة، والرطوبة، وحجم ووزن الثمرة.
* تصبح الثمار صالحة للجني والنقل والخزن، أو التعبئة والكبس.
* تكون الثمار ذات حماية ذاتية ضد الإصابة بالكائنات الدقيقة التي تسبب تعفن الثمار وتخمرها وتحمضها، وهذا يعود إلى النسبة العالية من السكريات.

تدخل ثمار التمر مرحلة البلوغ أو اكتمال الحجم (Maturation) في مرحلة الخلال التي تعتبر هي مرحلة اكتمال النمو، وتصبح ناضجة في مرحلة التمر. إن مرحلة البلوغ يستدل عليها من تغير لون الثمار من الأخضر إلى اللون الأصفر أو الأحمر حسب الصنف. وتوجد مقاييس عديدة لتحديد موعد حصاد التمر، منها:

1. **عدد الأيام من التلقيح حتى الجني:** تبلغ بالنسبة إلى صنف دقلة نور 208 يوم في كاليفورنيا، و170 يوم للصنف زهدي، و130 يوم للصنف الساير، و150 يوم لصنف الخستاوي في مناطق وسط العراق.
2. **صلابة الثمار:** حيث تصبح الثمار طرية عند دخولها مرحلة التمر، وتزداد طراوة الثمار نتيجة لتحلل البكتين وانهيار جدران الخلايا، ويبدأ النضج عند دخول الثمار في مرحلة الرطب، ويبدأ الإرطاب عندما يصبح طرف الثمار البعيد عن القمع طرياً، وتعتبر مرحلة الرطب هي المرحلة الملائمة للاستهلاك الطازج في العديد من الأصناف، ويكتمل النضج (Ripening) في مرحلة التمر، وهناك أصناف لا تكون صالحة للاستهلاك الطازج إلا بعد دخول الثمار مرحلة التمر.
3. **المواد الصلبة الذائبة الكلية:** وتمثل السكريات الجزء الأكبر منها، وتزداد مع تقدم الثمار نحو النضج، كذلك يزداد الوزن الجاف بسبب فقدان الماء أو انخفاض نسبة الرطوبة في الثمار. ويمكن تعريف النضج النهائي في ثمار التمر بأنه فقدان الماء وزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة ونقصان الوزن الطري للثمار.

فسلجة الثمار:

في دراسة لمراحل نمو تطور ونضج ثمار الصنف دقلة نور من بدء التلقيح وبشكل خاص من عقد الثمار حتى نضج الثمار حددت سبعة فترات زمنية لنمو وتطور الثمرة هي :

* **الفترة الأولى :** وتمتد بين 18آذار/ مارس – 30 نيسان/ أبريل ومدتها 43 يوماً، وتدعى الثمرة بالحبابوك، وتكون الثمار صغيرة الحجم بقدر حبة البازلاء ولونها أخضر فاتح أو أخضر مصفر ، وتتوسع الثمرة ببطء نتيجة لانقسام الخلايا (Cell division).
* **الفترة الثانية :** وتمتد من 1– 23 أيار/مايو ومدتها 22 يوماً، وتمتاز بانقسام الخلايا وبشكل خاص في المنطقة القريبة من القمع (Perianth) بينما يتوقف الانقسام في النصف الطرفي من لحم الثمرة.
* **الفترة الثالثة :** وتمتد من 24 أيار/ مايو – 15 حزيران/ يونيو ومدتها 21 يوماً، وفيها يتسارع النمو بانقسام الخلايا وتوسعها (Cell enlargement)، ويستمر انقسام الخلايا في منطقة قاعدة الثمرة.
* **الفترة الرابعة :** وتمتد من 15 حزيران/ يونيو– 13 تموز/ يوليو ومدتها 27 يوماً، وفيها يزداد الوزن الطري للثمرة

ويتوقف انقسام الخلايا عند منطقة القاعدة، وتمثل مرحلة الجمرى الفترات 2، 3، 4.

* **الفترة الخامسة :** وتمتد من 14 تموز/ يوليو – 22 آب / أغسطس ومدتها 39 يوماً، وفيها يبدأ تحول اللون الأخضر في الثمار إلى اللون الأحمر، وفي نهايتها تصبح الثمرة كاملة.
* **الفترة السادسة :** وتمتد من 23آب/ أغسطس – 21 أيلول/ سبتمبر ومدتها 29 يوماً، وفيها تحصل التغيرات في التركيب الكيميائي، للثمرة حيث يتحرك السكروز من الجذع وينتقل إلى الثمار، وهي تمثل المرحلة الملونة، حيث يكون اللون فيها مكتملاً، وتمثل الفترتين 5 ، و6 مرحلة الخلال، وهي مرحلة ما قبل النضج (Pre ripestage).
* **الفترة السابعة :** وتمتد من 22 أيلول/ سبتمبر – 30 تشرين أول/ أكتوبر ومدتها 38يوماً، وفيها تفقد الثمرة جزءاً من رطوبتها ويصبح قوامها طرياً، ويتحول السكروز إلى كلوكوز وفركتوز، وتدخل الثمار مرحلة الرطب، ويتغير لونها إلى البني أو البندقي، وتنخفض سرعة تنفس الثمار بشدة حتى تصل إلى حدها الأدنى.

وفي دراسة تشريحية قام بها Rygg (1977)، حدد سبعة أطوار أو مراحل لنمو ونضج ثمار نخلة التمر، وهي كما يلي:

المرحلة الأولى : تبدأ بعد التلقيح وعقد الثمار، وتتوسع فيها الثمرة ببطء كنتيجة لانقسام الخلايا في جميع أجزائها.

المرحلة الثانية : تظهر منطقة مرستيمية عند اتصال الثمرة بالقمع (قاعدة الثمرة)، ويستمر فيها انقسام الخلايا، بينما يتوقف انقسام الخلايا في النصف الطرفي للثمرة.

المرحلة الثالثة : يتسارع فيها النمو بتوسع الخلايا، وتتوسع الثمرة بشكل كبير، ويستمر انقسام الخلايا في قاعدة الثمرة.

المرحلة الرابعة : يتوقف فيها انقسام الخلايا تدريجياً عند قاعدة الثمرة، ويزداد وزن الثمرة الطازج بأقصى سرعة.

المرحلة الخامسة : يزداد فيها توسع الخلايا في قاعدة الثمرة بشكل كبير، وفي نهاية المرحلة تصبح الثمرة كاملة الاستطالة ويبدأ لونها بالتحول من الأخضر إلى اللون المميز للصنف.

المرحلة السادسة : معظم التغيرات التي تتعلق بتركيب الثمرة تحدث فيها، ويبدأ المخزون السكري بالتحرك من الجذع إلى الثمار فيزداد الوزن الجاف لها دون أي تغير في حجمها.

المرحلة السابعة : تفقد فيها الثمرة الماء ويصبح قوامها طرياً ويزداد وزنها الجاف.

وأشار خلف (2002)، في دراسته للتركيب التشريحي لثمار صنف البرحي أن ثمرة النخيل تتكون من :

- **القشرة (Excocarp)** وتتكون من :

1. البشرة العليا، وتضم صفاً واحداً من الخلايا (Epidermal cells).
2. البشرة السفلى، وتضم 6 –7 صفوف من الخلايا عند نهاية مرحلة النمو السريع و8 صفوف عند نهاية مرحلة اكتمال النمو، وتسمى هذه الخلايا Hypodermal cells. وهذا مشابه لما وجده السعداوي (1975)، بالنسبة لثمار صنف الزهدي، بينما اختلفت عدد صفوف الخلايا في صنف الحلاوي حيث كانت 4 – 5 صفوف في مرحلة النمو السريع و 6 صفوف في مرحلة اكتمال النمو (محمد، 1977).
3. البشرة الحشوية (Skin parenchyma) وتتكون من 3 – 4 صفوف من الخلايا البارنكيمية.
4. القشرة الحجرية وهي عبارة عن 1 – 3 صفوف من الخلايا المتراصة التي تأخذ شكلاً دائرياً وتسمى Macroccherides ، وتمثل الحد النهائي للطبقة اللحمية (Mesocarp).

- **الطبقة اللحمية (Mesocarp)**، وتشمل معظم حجم الثمرة وتتميز بما يلي:

1. طبقة اللحم الخارجية (Outer mesocarp) ، وهي عبارة عن 15– 25 صفاً من الخلايا الكلورنكيمية (Chloren chyma).
2. الطبقة التانينية، وهي تلي طبقة اللحم الخارجية، وتتكون من ثلاثة صفوف من الخلايا الكبيرة التي تحتوي على التانين عند مرحلة النمو السريع، ويختزل عددها إلى صفين وصف واحد عند مرحلتي اكتمال النمو والنضج على التوالي.
3. طبقة اللحم الداخلية (Endo mesocarp)، وهي عبارة عن عدد كبير من صفوف الخلايا البارنكيمية المنتظمة الشكل والمتراصة حتى مرحلة اكتمال النمو، تصبح بعدها مفككة مهشمة الجدران عند النضج، وهي تمثل أهم جزء من اللب، ويلاحظ فيها وجود المسافات البينية (Intercellular spaces).

- **النسيج الوعائي** ويتكون من عدد كبير من الحزم الوعائية (Vascular bundles) المنتشرة في طبقة اللحم، والتي تعمل على تجهيز الثمرة والبذرة بالمواد الغذائية.

- **غلاف الثمرة الداخلي (Endocarp)**، ويلي الطبقة اللحمية (Mesocarp)، ويتكون من صف واحد من الخلايا التي تغلف البويضة في الثمار الفتية، وتموت هذه الطبقة مع بضعة خلايا من الطبقة الداخلية مكونة الغلاف الورقي للبذرة (القطمير) وفي مرحلة النضج تنتزع هذه الطبقة كغشاء رقيق مع البذرة.

وتم تحديد سبعة أدوار للتطور التشريحي للثمرة، هي:

- **الدور الأول :** يبدأ مع بدء تلقيح الأزهار وينتهي في الأسبوع الثالث بعد التلقيح، ويلاحظ أن عمليتي النمو (Growth) والتميز (Differentiation) في أنسجة الثمرة تبدأ في الأسبوع الأول بعد التلقيح، حيث يتحفز نمو المبيض المخصب من المبايض الثلاثة في الزهرة ويزداد حجمه بعد الإخصاب، وتتضح الفروقات بين الكربلة المخصبة والكرابل المجهضة، حيث يزداد حجم البويضة المخصبة، وتنقسم نواة الأندوسبرم مكونة بذلك نسيج الأندوسبرم، بينما تنحل البويضات في الكرابل المجهضة عند الأسبوع الأول بعد التلقيح ، وتحدث في هذا الدور انقسامات خلوية في الطبقة اللحمية الوسطية (Mesocarp)، ويحدث بعض التمايز في الطبقة التانينية، وفي نهاية هذا الدور تنحل أغلفة الكرابل المجهضة.

- **الدور الثاني :** يبدأ من الأسبوع الرابع بعد التلقيح، ويتميز بظهور الطبقة المولدة المرستيمية تحت الخلايا الحجرية وتكون طبقة اللب ، ويستمر نمو الكيس الجنيني والبيضة المخصبة وانقسام خلايا الأندوسبرم، وينتهي هذا الدور عند الأسبوع السادس بعد التلقيح.

- **الدور الثالث :** ويبدأ من الأسبوع السابع ويستمر حتى التاسع بعد التلقيح، وتزداد فيه سرعة النمو بسبب اتساع الخلايا واستمرار انقسامها عند قاعدة الثمرة، ويتوقف انقسام الخلايا عند النصف الطرفي.

- **الدور الرابع :** ويبدأ من الأسبوع العاشر حتى الأسبوع الثاني عشر بعد التلقيح، وفيه تحصل أكبر زيادة في معدل اتساع الخلايا، وتكبر البذرة بسرعة، ويستمر تطور الأندوسبرم.

- **الدور الخامس :** ويبدأ من الأسبوع الثالث عشر حتى الأسبوع الخامس عشر، وتزداد فيه الخلايا بالطول، ويستمر نمو البذرة وتصلب جدران خلايا الأندوسبرم.

- **الدور السادس :** ويبدأ من الأسبوع السادس عشر وينتهي عند الأسبوع التاسع عشر بعد التلقيح، وفيه يستمر اتساع الخلايا ويستقر معدل نموها، وتصل الثمرة إلى أقصى حجم لها، وتصبح كاملة الاستطالة، ويتوقف نمو البذرة، وتبدأ جدران خلايا النسيج الوسطي (Mesocarp) بالتهشم والانحلال، ويمثل هذا الدور مرحلة اكتمال نمو الثمار ويتغير لونها من الأخضر إلى اللون المميز للصنف.

- **الدور السابع :** ويبدأ من الأسبوع العشرين وينتهي عند الأسبوع الثالث والعشرين بعد التلقيح، ويمثل مرحلة نضج الثمار (مرحلة الرطب)، وفيه يتناقص حجم الثمرة بسبب فقد الماء وانكماشها بسبب تحلل جدران الخلايا بفعل الأنزيمات، ويبدأ نضج الثمار عند النصف الطرفي ثم يشمل جميع أجزائها . وفي نهاية هذا الدور تبدأ مرحلة الشيخوخة (التمر) حيث تتحول الثمرة إلى مادة غذائية سكرية خالية من الخلايا الحية.

منحنى نمو الثمرة:

بعد عملية الإخصاب تتكون أجنة البذور التي تقوم بدورها بتنظيم نمو الثمار الصغيرة، وإن عدم حدوث الإخصاب يسبب التساقط الذي قد يكون نتيجة لموت الجنين وعدم تكون البذور، وهذا يدل على أن البذرة من العوامل المسيطرة على نمو الثمرة، وأن العلاقة بين نمو الثمرة وعمرها تكون على شكل خط بياني يمثل منحنى نمو الثمرة وتقسم الثمار إلى مجموعتين حسب شكل منحنى نمو الثمرة:

1. المجموعة الأولى:

يكون منحنى النمو فيها ذو دورة واحدة وعلى شكل حرف S ويسمى (Single sigmoid curve) أو S- shaped curve، وهذه المجموعة تشمل الثمار التفاحية، والحمضيات، والتمر، والأناناس، ومعظم ثمار الخضراوات. ويتميز منحنى النمو في هذه المجموعة بوجود ثلاث مراحل هي مرحلة انقسام الخلايا (Cell division)، ويكون النمو فيها ناتج عن زيادة عدد الخلايا ويكون بطيئاً نسبياً، ثم مرحلة الزيادة في حجم الخلايا (Cell enlargement)، وتسمى مرحلة النمو السريع ويكون النمو ناتجاً عن الزيادة في حجم الخلايا، وتستمر هذه المرحلة لحين اكتمال حجم الثمرة. والمرحلة الثالثة هي مرحلة البلوغ (Maturation)، وهي مرحلة اكتمال النمو والنضج الفسلجي حيث يكتمل حجم الثمرة وتصل إلى الحجم النهائي المميز للصنف أو النوع، ويكون النمو بطيئاً في بداية هذه المرحلة مما يؤدي إلى تغير اتجاه منحنى النمو، ثم يتوقف النمو بعد اكتمال الحجم مع استمرار التحولات الكيمياوية والفسلجية داخل الثمرة.

2. المجموعة الثانية:

ويكون منحنى النمو لهذه المجموعة ذو دورتين، وتشمل الثمار اللوزية (المشمش، والخوخ، والأجاص، والكرز)،

كذلك ثمار الزيتون والعنب والتين، ويتكون منحنى النمو من أربع مراحل، وتكون للنمو فترتين مفصولتين بفترة من الخمول أو البطء، أوعدم النمو، بسبب نمو الجنين والسويداء، ويكون منحنى نموهاDouble sigmoid curve (double - s)، ودرس نمط النمو لثمار النخيل من خلال دراسة التغير في طول وقطر ووزن الطبقة اللحمية ووزن البذرة، واستنتج من هذه الدراسات أن منحنى نمو ثمار أصناف الزغلول، والسماني، والحياني، وبنت عيشة، ودقلة نور، والزهدي، والساير، والشاهاني، والخضراوي، والمكتوم، والخستاوي، والحلاوي، والبريم، والديري، والجوزي، والبلوري. هو من النوع المفرد Single sigmoid curve (إبراهيم، 1979، و AL- Jebori، 1976 ،و Mougheith ، 1976، و Ibrahim *et al*, 2001).

النشاط الأنزيمي في الثمرة:

إن أهم التحولات الأنزيمية التي تحدث في الثمرة خلال مرحلتي الخلال والرطب هو انحلال السكروز (Sucrose) السكر الثنائي التركيب وتحوله إلى سكريات مختزلة أحادية التركيب وهما الكلوكوز (glucose) والفركتوز (Fructose)، وهذا يتم بفعل أنزيم الإنفرتيز (Invertase) ونشاط وفعالية هذا الأنزيم هي الأساس الذي قسمت على أساسه التمور إلى ثلاثة أقسام هي:

1. التمور الطرية (Soft dates):

وتمتاز هذه المجموعة بارتفاع المحتوى الرطوبي فيها، حيث يتراوح ما بين 25 – 35 %، والنسبة العليا للسكريات فيها هي السكريات الأحادية (المختزلة) (الكلوكوز والفركتوز) حيث تمثل 95 – 98 % من السكريات الكلية، ونسبة قليلة من السكريات الثنائية (غير المختزلة) (السكروز) وتمتاز بطراوة الثمار، وتستهلك في مرحلتي الخلال والرطب، وتنتشر أصناف هذه المجموعة في العراق ، وإيران، ودول الخليج العربي والمناطق الساحلية لشمال إفريقيا. ومثال عليها الخضراوي، والبرحي، والحلاوي، والساير، والزغلول ، والسماني، وخنيزي.

2. التمور شبه الطرية أو شبه الجافة (Semidry dates):

تتراوح نسبة الرطوبة في تمور هذه المجموعة ما بين 15– 25 % في مرحلة التمر، وتتميز بارتفاع نسبة السكريات الأحادية، ولكن نسبة السكريات الثنائية (السكروز) فيها أعلى من المجموعة الأولى، ومن أصناف هذه المجموعة الزهدي، والمجهول، والخلاص، والمكتوم.

3. التمور الجافة (Dry dates):

تكون نسبة الرطوبة فيها أقل من 15 %، وتمتاز بصلابة الثمار عند النضج حيث تكون سهلة النقل والخزن، وتكون نسبة السكريات الثنائية فيها عالية مقارنة بالسكريات الأحادية، وثمارها تصل إلى مرحلة التمر دون المرور بمرحلة الرطب. تنشر أصنافها في جنوبي مصر، وفي السودان، والمغرب، والجزائر، وليبيا، والعراق، والسعودية، ومنها دقلة نور، وبرتمودا، وبركاوي، والديري، والأشرسي، وكسب. إن درجة صلابة او طراوة الثمار (Fruit texture) في أصناف التمور لها صلة وثيقة بنسبة السكريات المختزلة إلى نسبة السكروز في الثمرة. فالثمار الطرية تخلو من السكروز أو نسبته فيها قليلة جداً، والنسبة العالية فيها هي للسكريات الأحادية المختزلة (كلوكوز– فركتوز)، أما الأصناف الجافة القوام فالحالة فيها معكوسة مما يكسبها القوام الصلب.

وفي دراسة على صنف دقلة نور، وهو من الأصناف شبه الجافة، لمعرفة العوامل المؤثرة على تحول السكروز (Sucrose inversion) لوحظ تحكم عاملين بسرعة انحلال السكروز في الثمرة إلى كلوكوز وفركتوز وهما درجة

حرارة الثمرة ونسبة الرطوبة فيها، حيث لوحظت علاقة خطية عكسية بين الزمن المستغرق لتحول السكروز إلى سكريات مختزلة وبين درجة الحرارة إذا كانت الرطوبة ثابتة، وكذلك علاقة خطية عكسية مع نسبة الرطوبة إذا كانت درجة الحرارة ثابتة، وهذا يعني إمكانية تحويل أي نسبة من السكروز في الثمرة إلى أي نسبة مطلوبة بتحديد الوقت المطلوب لهذا التفاعل عن طريق اختيار نسبة الرطوبة والحرارة المناسبتين، ومثال على ذلك إذا احتوت ثمار أحد أصناف التمور على سكروز بنسبة 75 % ورطوبة بنسبة 30 % ونريد تخفيض السكروز في الثمار إلى 35 % فالمطلوب هو رفع درجة حرارة الثمار إلى 140° ف حيث الرطوبة ثابتة 30 % لمدة 20.5 ساعة، وتم حساب ذلك حسب معادلة خاصة، وهذا يمكن الاستفادة منه لغرض الإنضاج الصناعي للثمار وتحسين قوامها. والدليل على تحكم الحرارة والرطوبة بنشاط أنزيم الإنفرتيز هو أن إضافة هذا الأنزيم بمقدار 0.5 غ /1000غ من الثمار يسرع من عملية انحلال السكروز بمقدار مرتين ويقلص الوقت المطلوب إلى الربع، ويرافق انحلال السكروز إلى كلوكوز وفركتوز إنتاج جزيئات ماء زائدة في الثمار مما يسبب طراوتها وزيادة نسبة الرطوبة فيها بمقدار مرة ونصف أكثر من الثمار غير المعاملة، ولوحظ أن ثمار دقلة نور المعاملة بأنزيم الإنفرتيز لرفع نسبة السكريات الأحادية فيها إلى 50 % تميزت بقوام طري وطعم مرغوب ولون جذاب مقارنة بالثمار غير المعاملة والحاوية على نسبة سكروز عالية.

نشاط أنزيم Invertase:

يبدأ نشاط هذا الأنزيم في الثمرة مع بدء تغير اللون من الأخضر إلى اللون الخاص بالصنف، أي في مرحلة الخلال، ويزداد نشاطه في نهاية المرحلة مع اكتمال اللون، وهذا النشاط يكون أكبر في الأصناف الطرية مقارنة مع الأصناف الجافة، ويكون متوسطاً في الأصناف شبه الطرية، وعندما يكتمل ترطيب الثمرة ودخولها مرحلة الرطب ينخفض نشاط الأنزيم ويتوقف في مرحلة التمر.

نشاط أنزيم Polygalacturonase:

لهذا الأنزيم علاقة بطراوة الثمار ونضجها، فهو ينشط مع تقدم الثمار بالنضج وبشكل خاص في مرحلة النضج الملونة (الخلال)، ويصل نشاطه إلى حده الأقصى في مرحلة الرطب، ويكون أعلى نشاط له في الثمار الطرية القوام وأقل في الثمار الجافة القوام، ويقوم هذا الأنزيم بحل الروابط الكلايكوسيدية (glycoside linkage) في المواد البكتينية (Pectic substances)، وهذه المواد وظيفتها مسك جدران الخلايا المتجاورة مع بعضها، وبذلك فإن كسر أو إذابة هذه المواد يؤدي إلى تهشم وتخلخل النسيج وتحوله من صلب إلى طري كما يحدث عند تحول الخلال إلى رطب، ويمكن استعمال هذا الأنزيم في الإنضاج الصناعي للثمار غير الناضجة.

نشاط أنزيم Cellulase:

لهذا الأنزيم دور في نضج ثمار النخيل حيث يبدأ نشاطه في مرحلة الخلال ويعمل على إذابة المواد السليلوزية لجدران الخلايا وتحويل الخلايا الحية إلى مجرد بروتوبلاست لا يلبث أن يكون غير حي، ويعمل هذا الأنزيم بالتعاضد مع الأنزيمات الأخرى في رخاوة أنسجة الثمرة وترطيبها.

نشاط أنزيم Pectinesterase:

يعمل هذا الأنزيم على تحفيز عملية انحلال الأواصر الأسترية (esterbonds) في المواد البكتينية وتحويلها إلى

حوامض بكتينية وكحول، وتمت متابعة نشاط هذا الأنزيم في ثمار أصناف الزهدي والخضراوي والخستاوي والبربن، حيث لوحظ نشاطه في مرحلة تحول الخلال إلى رطب.

نشاط أنزيم Pectinase:

هذا الإنزيم عمل على إذابة الأواصر الكيمياوية لبكتات الكالسيوم (Ca- Pectate) التي هي عبارة عن جسور في جدران الصفيحة الوسطى (Midllelamella) التي تمسك خلايا الأنسجة المتجاورة مع بعضها البعض، وإن انحلال النسيج يكون بانفراط الخلايا إلى الحالة المفردة (Singlecells) وتحوله من قوام صلب إلى نسيج طري.

إن جميع الأنزيمات التي ذكرت يتأثر نشاطها بالعاملين المؤثرين أثناء النضج وهما درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في الثمرة. إن أصناف التمور الجافة تكون صلبة القوام ليس بسبب فقدانها الماء بسرعة قبل النضج، بل إن انخفاض الرطوبة يسبب خمول نشاط الأنزيمات وبقاء السكروز والمواد البكتينية والسليلوزية دون تحلل، أي بقاء أنسجة الثمار على وضعها، وبالتالي بقاء الثمرة صلبة. وأمكن الاستفادة من عمل الأنزيمات وتأثيراتها في العديد من الدراسات كمعالجة الضرر الفسلجي أبو خشيم (الذنب الأبيض) في ثمار الحلاوي، ومعالجة التبقع الأخضر للثمار (Mixed green) والبقع السكرية (Sugarwall).

نشاط أنزيم Polyphenol oxidase (PPO):

إن اللون الأسمر في ثمار التمر يعود إلى (السكريات/ أكسدة المواد التانينية/ اسمرار اللون الأنزيمي حيث تتم أكسدة المركبات المتعددة الفينولات وهذا ما يعطي اللون الغامق المميز للثمار الناضجة)، إن المركبات المتعددة الفينولات تتكون من مادة اللايكوسياندين (Leucoyandin) وهذه المادة تكون ذائبة في مرحلة التمر.

إن نشاط أنزيم PPO يكون منخفضاً في مرحلة الحبابوك ثم يزداد نشاطه ويكون عالياً في مرحلة الجمري، وهو المسؤول عن اللون الأسمر الذي يظهر على الثمار في مرحلة الجمري.

ذبول الثمار:

يحدث ذبول الثمار طبيعياً خلال النهار بسبب فقدان الماء من سطح الثمرة، ولكن هذه الثمار تستعيد حالتها الطبيعية ومحتواها الرطوبي في ساعات الليل، وذلك لارتفاع الرطوبة النسبية حول الثمرة وانخفاض عملية التبخر. ويلاحظ ذبول الثمار عادة في مرحلة الخلال قبل ذروة احتوائها على المواد الصلبة الذائبة الكلية، ويمكن أن تحدد أسباب الذبول بما يلي:

1. غزارة الحمل.
2. عدم كفاية مياه الري.
3. الظروف المناخية غير الاعتيادية كارتفاع درجات الحرارة وشدة الجفاف.
4. إصابة العذوق الثمرية بأضرار ميكانيكية.

وتمتاز أنسجة الثمرة الخارجية في مرحلة الخلال بحساسيتها الشديدة للخدوش والجروح والتمزق بسبب انتفاخ الثمرة وبلوغها مرحلة اكتمال الحجم، ولوحظت ظاهرة ذبول الثمار والتي يطلق عليها (الخدر) على ثمار بعض الأصناف التي تجنى في مرحلة الرطب، خاصة إذا تمت هذه العملية عند ارتفاع درجة الحرارة.

وفي دراسة البهادلي والربيعي (1987)، على صنف الخستاوي بإجراء لمس للعذوق الثمرية في أوقات مختلفة من اليوم، كانت المعاملات والنتائج كما يلي:

المعاملة	النسبةالمئوية (%) للرطوبة	(%) TSS	النسبة المئوية(%) للإصابة بالذبول (الخدر)
لمس العذق ظهراً الساعة (12-14) ويرش بعدها بمادة vapor Gard (V.G) بتركيز 2 %	65	34.07	–
لمس العذق صباحاً الساعة (8 - 9)	61.5	35.87	–
لمس العذق ظهراً الساعة (12 – 14)	53.5	43.72	12
لمس العذق ظهراً بقطف بعض الثمار	53.75	4.78	22
بدون لمس	61.5	35.86	–

ويتضح من هذه الدراسة أنه يجب عدم لمس ثمار العذق في ساعات الظهيرة وخاصة قطف الثمار الناضجة.

وفي دراسة أخرى على ثمار ستة أصناف هي بربن، وساير، وبريم، ومكتوم، وخضراوي بصرة، وخستاوي، وكانت المعاملات بإجراء لمس العذوق خلال الساعة 10،11، 12 وتركت عذوق بدون لمس كمقارنة، وحسبت % للذبول وكمية الماء المفقود ومتوسط عدد الثغور على الثمار، وكانت النتائج كما يلي:

الصنف	النسبة المئوية (%) للذبول	كمية الماء المفقودة (غ)	متوسط عدد الثغور
بربن	33.85	125.5	11.9
بريم	34.53	138.4	12
خضراوي بصرة	33.83	138.5	10.9
خستاوي	18.4	104.13	7.1
مكتوم	–	80.5	6.7
ساير	–	88.5	6.4

واستنتج من هذه الدراسة :

1. عدم ملاحظة ظاهرة الذبول على صنفي المكتوم والساير، وأن الفترة الزمنية بين الساعة11– 12هي الفترة الحرجة للإصابة بذبول الثمار.
2. وجود ارتباط موجب بين النسبة المئوية لذبول الثمار وكمية الماء المفقود وعدد الثغور على سطح الثمرة، فالأصناف ذات العدد الأكبر من الثغور بربن، وبريم، وخضراوي بصرة) كانت نسبة الذبول فيها أعلى من الأصناف الأخرى ذات العدد الأقل من الثغور.
3. إن زيادة عدد الثغور على سطح الثمرة يؤدي إلى زيادة كمية الماء المفقود منها، وبالتالي زيادة النسبة المئوية للذبول عند لمسها تحت ظروف حرارة عالية ورطوبة منخفضة.

وأكدت الدراسات أن لمس الثمار لأي سبب وتحريكها في وقت معين يؤدي إلى تحطم الطبقة الشمعية الرقيقة التي تغطي سطح الثمرة مما يؤدي إلى زيادة فقدان الماء منها وهذا يحدث عن طريق الثغور، حيث لوحظ أن حجم فتحة الثغر يتناسب طردياً مع شدة الضوء، حيث يزداد حجم الفتحة في منتصف النهار، مما يسبب زيادة فقدان الماء.

الحمل المتناوب (Alternate bearing):

الحمل المحول (Biennial Bearing) أو الحمل المتناوب يعني غزارة الحمل في سنة يليها انعدام أو قلة الحمل في السنة التالية، وهذه الدورة قد تكون على الشجرة بكاملها أو على جزء منها، وربما تحدث حالة انعدام أو قلة الحاصل لسنتين متتاليتين تليها سنة من الحمل الغزير والعكس صحيح. ويسمى الحمل غير المنتظم (Irregular bearing). وتعزى أسباب هذه الحالة إلى قلة عدد الأزهار، وانخفاض نسبة العقد، وزيادة نسبة التساقط.

وتظهر حالة تبادل الحمل على الأشجار داخل البستان الواحد والتي قد تكون في عمر واحد ومن صنف واحد، وتحظى بعمليات خدمة متماثلة. وحددت الحوث والدراسات أسباب هذه الحالة بما يلي:

1. العوامل الداخلية:

شغلت مسألة تكون البراعم الزهرية العلماء لفترة طويلة وأصبح الاعتقاد أن لأشعة الشمس تأثيراً كبيراً في تكون مواد خاصة تؤثر على تكون الأزهار، بعدها ظهرت نظرية تركيز العصارة الخلوية التي استندت على أن الإضاءة تعمل على تكون المواد العضوية والسكريات التي تتراكم في الخلية مع المواد النتروجينية، وأن سيادة المواد العضوية والسكريات ستؤدي إلى تكون البراعم الزهرية، أما إذا حصل العكس وزادت المواد النتروجينية فإن النمو الخضري سيكون هو السائد، ومن هذه النظرية برزت فرضية اعتماد التزهير على المخزون الغذائي المتجمع في مناطق النمو، وهو الأساس لتكون مبادئ الإزهار، وإلا فإن النمو الخضري سيكون مستمراً، وبعدها افترض أن للنشا دور مهم في تكون البراعم الزهرية، وفي ضوء ذلك فسرت الحالة على أن الأشجار في سنة الحمل الغزير تستنزف جميع المواد الغذائية المخزنة وعندها لا تستطيع أن تكون براعم زهرية في السنة القادمة بسبب عدم توافر المخزون الغذائي اللازم لنموها، وبسبب حالة التنافس بين البراعم الخضرية والزهرية. ويعتمد المخزون الغذائي على الورقة مصنع المواد الغذائية التي تتأثر مساحتها السطحية بعدة مؤثرات (الإصابات الحشرية والمرضية، ودرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة، وشدة الرياح، وعمليات التقليم، وعمليات الخف). ثم ظهرت نظرية تنسب إلى Kraybil و Krams اعتمدت على نسبة المواد الكربوهيدراتية إلى المركبات النتروجينية (C/N Ratio) وتؤكد على أنه في سنة الحمل الغزير تتكون كميات كبيرة من الكربوهيدرات مع كمية قليلة من المركبات النتروجينية وهذا يؤدي إلى تكون براعم زهرية كثيرة، أما في سنة الحمل الخفيف فنسبة الكربوهيدرات إلى النتروجين تكون أقل وبالتالي تتكون نموات خضرية وتقل الأزهار أو تنعدم. وفي عام 1936 اقترح شاليخان (Chailakhyan) وجود هرمون طبيعي ينظم عملية التزهير أطلق عليه اسم الفلورجين (Florigen) الذي يتكون في الأوراق بفعل أطوال موجية من الضوء وينتقل إلى مواقع النمو لتشجيع تكون مبادئ الأزهار، ويفسر الحمل الخفيف نتيجة لوجود مستويات غير كافية من هذا الهرمون في السنة السابقة للحمل أي في سنة الحمل الغزير. ثم ظهرت سيطرة الهرمونات الطبيعية على نمو وتطور الثمار خلال المراحل المختلفة من العقد حتى النضج، ويعزى سبب بقاء الثمار المحتوية على البذور على الأشجار فترة أطول مقارنة بالثمار اللابذرية، هو أن الثمار البذرية تحتوي على تراكيز عالية من الهرمونات الطبيعية التي تمنع تكون منطقة الانفصال وتشجيع تدفق المواد الغذائية إلى الثمار . أما في الأصناف عديمة البذور طبيعياً (الموز، والبرتقال أبوسرة، والعنب عديم البذور) فإن قشرة الثمرة تقوم بدور البذور. إن انتظام حمل الأشجار يعتمد على:

* الغذاء المخزن.
* كفاءة الأوراق في التصنيع الغذائي.
* فعالية الهرمونات الطبيعية .
* العوامل الفسيولوجية والتركيبية للأشجار.

2. العوامل البيئية:

إن العوامل الرئيسة المؤثرة في إنتاج المحصول هي الضوء، ودرجة الحرارة، ونسبة الرطوبة وخصوبة التربة، والتهوية، والملوحة، وارتفاع مستوى الماء الأرضي، والصرف. إن أي تغير في العوامل السابقة كارتفاع الحرارة والجفاف والأمطار الغزيرة في وقت التلقيح تؤثر على نسبة العقد ونجاح عمليتي التلقيح والإخصاب، كما أن انخفاض درجات الحرارة والصقيع تسبب موت الأزهار وعقم حبوب الطلع. كما أن نقص المساحة الورقية يؤدي إلى قلة الغذاء المخزن.

3. العامل الوراثي:

يعتقد أن هناك سيطرة وراثية على ظاهرة تبادل الحمل ولكنها ليست واضحة بشكل جيد، فقد لوحظ أن صنف معين من الأشجار المثمرة يظهر في منطقة معينة سلوك طبيعي في انتظام الحمل بينما يظهر نفس الصنف سلوكاً مغايراً في منطقة أخرى.

إن ظاهرة تبادل الحمل تظهر في العديد من أشجار الفاكهة منها الزيتون، والمانجو، والتفاح، والبرتقال، والفستق، والنخيل.

إجراءات السيطرة على تبادل الحمل:

1. إجراء عملية الخف بشكل منتظم ومتوازن في سنة الحمل الغزير مع مراعاة التساقط، والعمل على تقليل تساقط الأزهار والثمار في سنة الحمل الخفيف.
2. الاستعمال الأمثل للعوامل المؤثرة على الإنتاج (درجة الحرارة، والضوء، وعوامل التربة) للحصول على إنتاج جيد.
3. إجراء التقليم بشكل منتظم مع مراعاة قوة نمو الأشجار ومراعاة النسبة بين النمو الخضري والثمري، وتعرض الأوراق لأشعة الشمس، وهذا ما يجب مراعاته في نخيل التمر حيث تشير الدراسات إلى ضرورة ترك من 9– 10 سعفات لكل عذق ثمري.

تساقط الثمار:

ظاهرة بستانية شائعة، وهي عملية فسلجية مرتبطة بشكل مباشر بمنظمات النمو، خاصة التداخل بين الأوكسينات والإثيلين، كذلك تعمل الظروف البيئية على زيادة تساقط الثمار. وفي عموم أشجار الفاكهة توجد موجات للتساقط ، ويمكن تحديدها كما يلي:

الموجة الأولى:

وتحدث بسبب التنافس بين الأزهار، وتكون بعد تفتح الأزهار الكامل (Full bloom)، وعند العقد يبدأ التنافس بين الأزهار والثمار الصغيرة العاقدة على الغذاء والماء، ويحدث تساقط للأزهار والثمار الصغيرة، وخاصة الأزهار غير المكتملة والتي لم تتلقح وكذلك الثمار العاقدة غيرمكتملة الجنين، وخلال هذه الموجة تحدث أعلى نسبة من التساقط وتمثل 90 % من نسبة التساقط الكلية.

الموجة الثانية:

وتحدث بعد العقد ببضعة أسابيع، حيث تتساقط الثمار الصغيرة العاقدة، ويسمى هذا التساقط، تساقط حزيران /يونيو (June drop)، ولكن ليس شرط أن يحدث ذلك في شهر حزيران / يونيو لأن موعد حدوثه يختلف من منطقة إلى أخرى ومن موسم لآخر وأسباب حدوثه:

1- التنافس على الغذاء والماء.
2- العوامل البيئية غير الملائمة.

وتختلف حدة التساقط حسب الصنف والنوع، ويكثر في الأصناف عديمة البذور، وهذا التساقط ظاهرة طبيعية لتحقيق التوازن بين النمو الخضري والثمار المتكونة على الأشجار، ومن أسباب حدوثه أن الثمار العاقدة تواجه درجات حرارة عالية مصحوبة بانخفاض الرطوبة الجوية، الأمر الذي يزيد من عملية النتح في الأوراق مما يحدث خللاً في التوازن المائي بين التربة والجو الخارجي والمحتوى الداخلي للأوراق والفروع والثمار، ولكون الأوراق ذات ضغط أسموزي عالي (High osmossis preassure) فإنها تسحب الماء من الثمار إلى الفروع والأوراق، حيث يتبخر عن طريق النتح، وبحصول هذه الحالة تتكون خلايا فلينية تسد الأوعية الناقلة الموجودة في أعناق الثمار مما يؤدي إلى تساقطها عند منطقة الانفصال من أبسط حركة أو اهتزاز لفروع الأشجار.

الموجة الثالثة:

وتحدث قبل جني الثمار، ويسمى تساقط ما قبل الجني (Preharvest drop)، ويحدث كنتيجة لعدة عوامل (تكون منطقة الانفصال، والظروف البيئية كالرياح الشديدة، والإصابات المرضية والحشرية)، والعامل الرئيس لهذا التساقط هو نقص الأوكسين، حيث يقل تركيزه مع تقدم الثمار نحو النضج، ويزداد تركيز الإثيلين حيث تصبح منطقة الانفصال حساسة للإثيلين.

الأسس الفسيولوجية للتساقط:

يسبق سقوط الأوراق والأزهار والثمار تكوّن طبقة أو منطقة تسمى منطقة أو طبقة السقوط أو الانفصال (Abscission layar or zone) وهي تتكون في قاعدة العضو الذي سيسقط، وتتألف هذه المنطقة من مجموعة من الخلايا ذات الجدران الخفيفة، وتكون الصفائح الوسطية بين الخلايا متحللة بسبب زيادة فعالية أنزيمات Cellulase و Pectinase، وفي حالات نادرة يفقد البروتوبلازم تركيبه وتنظيمه، والخلايا تصبح مليئة بالماء لذا يحدث الانفصال بين هذه الخلايا ويتكسر النظام الوعائي بفعل الرياح أو العوامل الميكانيكية، ويسبق حدوث السقوط مباشرة عدة انقسامات خلوية مما ينتج عنه تجمع مادة السوبرين أو بعض المواد الخلوية في جدران الخلايا والمسافات البينية لغرض حماية النبات من المسببات المرضية ومنع فقدان الماء وتجنب الجفاف. إن السقوط يحدث عند اكتمال العمليات الحيوية، ويتأخر كلما كان العضو النباتي فعالاً من الناحية الفسيولوجية، ويعتقد أن السقوط يعتمد على الفرق في تركيز الأوكسين عبر منطقة السقوط ، ولكي تتم عملية التساقط وتتكون طبقة الانفصال فإن تركيز هرمونات الصبا ينخفض في العضو النباتي إلى الحد الذي يجعل الإثيلين قادراً على تكوين طبقة الانفصال وإن الأنزيم، الرئيس المسؤول عن تحلل جدران الخلايا هو أنزيم السليوليز (Cellulase)، وإن المعاملة بالإثيلين تشجع تكون هذا الأنزيم، وإن CO_2 وجميع العوامل التي تمنع التساقط مثل الأوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات تمنع تكون هذا الأنزيم في منطقة الانفصال وتمنع نشاطه.

إن وجود تراكيز كافية من الأوكسينات يعتبر ضرورياً لمنع تساقط الثمار، ولكن انخفاضها إلى حد معين يجعل الثمار

عرضة للتساقط، وهناك تأثير مزدوج للأوكسينات على التساقط، فهي تستعمل لمنع تساقط حزيران /يونيو وتساقط ماقبل الجني وتستعمل في الخف الكيمياوي للأزهار والثمار. إن التأثير المزدوج للأوكسينات يعرف من خلال عاملين مهمين التركيز ووقت المعاملة (Timing and concentration)، فالتراكيز المنخفضة مانعة للتساقط، والعالية مسببة له، وتؤدي إلى الخف حيث تحدث أضراراً فسلجية للأغشية الخلوية مما يؤدي إلى زيادة سرعة إنتاج الإثلين وهذا يسمى Auxin induced ethylen production، ووقت المعاملة يوضح أن الاستجابة للمعاملة الخارجية تعتمد على تركيز الهرمون الداخلي أثناء المعاملة، وإن المعاملة الخارجية تؤثر على التوازن الهرموني الداخلي ويجعل الموازنة تتجه نحو هرمونات الصبا (الأوكسينات، والجبرلينات، والسايتوكاينينات)، أو نحو هرمونات الشيخوخة (الإثيلين، وحامض الإبسيسك).

وتشير الدراسات إلى أن تساقط الأزهار غير الملقحة يعود إلى عدم قابليتها على تكوين الأوكسينات الطبيعية بتراكيز كافية. وتختلف أزهار نخيل التمر في ذلك، حيث لا تسقط عند عدم تلقيحها بل تعقد بكرياً مكونة ثماراً صغيرة عديمة البذور تسمى (الشيص)، وهذه تنمو حتى مرحلة اكتمال النمو ولكن لا تنضج، وأشار إبراهيم (1995)، إلى أن أزهار النخيل تحتوي على تراكيز عالية من الأوكسين والجبرلين وهذا هو سبب عدم تساقطها وعقدها بكرياً.

ووجد أن السايتوكاينينات تعرقل سقوط الثمار إذا أضيفت بشكل مباشر إلى منطقة السقوط، ولكنها تسرع من السقوط إذا أضيفت قريباً من إحدى جهتي منطقة السقوط ، وأن السايتوكاينين يجعل الأنسجة التي يوجد بها Sink للمواد الحيوية وأن إضافته إلى أحد جهتي منطقة السقوط يسبب خروج المواد الحيوية من المنطقة فيحدث السقوط.

وتشير الدراسات إلى أن تركيز حامض الابسيسك (ABA) يكون عالياً في الثمار الساقطة على الأرض، وأن تركيزه يرتفع في الثمار الصغيرة قبل تساقطها، وأن زيادة تركيزه تسبب تساقط حزيران / يونيو، ويتأثر تركيز ABA بعوامل عديدة منها تعطيش الثمار، وارتفاع درجة الحرارة، كما أن الثمار الصغيرة لها قابلية على تحويل Mevalonic acidl إلى ABA، ولوحظ تأثير الإثيلين على التساقط من خلال تأثيرالدخان على أوراق وثمار أشجار الشوارع، وذلك من خلال فعالية غاز الإثيلين. ولكي تتساقط الثمار والأوراق يجب أن يكون تركيز الإثيلين أعلى من خلال زيادة فعالية الأنزيمات مثل IAA oxidase أو منع نشاط الأنزيمات التي تحول Tryptophan إلى أوكسين.

أما التساقط في ثمار النخيل فإنه يحدث في جميع مراحل نموها لكن النسبة العالية تكون خلال الفترة الممتدة بين الإزهار ونهاية مرحلة الكمري، حيث بلغت 75 % من التساقط الكلي. والجدول الآتي يوضح حالة التساقط في ثمار صنف الحلاوي خلال موسم النمو ومن عذق واحد:

حالة التساقط	الفترة الأولى 5/15 – 4/15	الفترة الثانية 6/15 – 5/16	الفترة الثالثة 7/30 – 6/16	الفترة الرابعة 9/4 – 7/31
عدد الثمار المتساقطة في اليوم	0.5	4.6	1.3	0.7
عدد الثمار المتساقطة خلال الفترة	16	134	59	26
(%) للثمار السليمة المتساقطة	2	20	9	4

وحسبت المعدلات السابقة من القراءات التالية :

معدل عدد الثمار في العذق = 987 ثمرة.

معدل عدد الثمار السليمة المتساقطة في العذق = 235 ثمرة.

% للثمار السليمة المتساقطة في العذق = 24.

وقدرت نسبة تساقط الثمار في بعض أصناف النخيل كما يلي:

الصنف	(%) للثمار المتساقطة
دقلة نور	40 – 60 %
الخضراوي	30 – 60 %
الساير	20 – 40 %
الحلاوي	15 – 30 %
الزهدي	15 – 40 %
البربن	20 – 40 %
المكتوم	15 – 30 %
الخستاوي	10 – 30 %

أما العوامل المؤثرة على تساقط ثمار النخيل فهي:

- العوامل الجوية، وتشمل درجة الحرارة، والأمطار الغزيرة خلال موسم التلقيح، والرياح الشديدة.
- الإصابات المرضية والحشرية، وبشكل خاص حشرة الحميرة.
- الأسباب الفسلجية وتشمل عدم اكتمال عمليتي التلقيح والإخصاب وغزارة الأزهار والثمار مما يؤدي إلى التنافس على المواد الغذائية، وكذلك عدم انتظام الري ونقص العناصر الغذائية في التربة.

إن وصول الثمار إلى مرحلة النضج يصاحبها زيادة إنتاج الثمار من غاز الإثيلين الذي يرافقه زيادة حامض الابسيسك (ABA) المسؤول عن خفض قوة ارتباط الثمار، وبالتالي زيادة فرصة تساقطها. وقام شلش وحمود (1989)، بدراسة تساقط ثمار صنفي الزهدي والخستاوي من خلال تكبيس العذوق بأكياس نايلون بدءاً من شهر نيسان / أبريل حتى شهر أيلول / سبتمبر وكانت النتائج :

الصنف	نسبة التساقط					
	نيسان/ أبريل	أيار / مايو	حزيران/ يونيو	تموز/ يوليو	آب / أغسطس	أيلول/ سبتمبر
الزهدي	15.45	6.89	4.3	0.8	0.84	2.43
الخستاوي	16.36	7.36	4.08	0.83	0.28	3.43

واستنتج من الدراسة ما يلي:

1. أعلى نسبة تساقط في الموسمين والصنفين كانت خلال شهر نيسان / أبريل وهي الفترة الممتدة ما بين الإزهار والعقد، وشملت الأزهار والثمار الصغيرة المتساقطة.
2. إن التساقط في شهر أيار/ مايو يعود إلى الإصابة بحشرة الحميرة، حيث ينشط جيلها الأول وتتغذى اليرقات على الثمار أما التساقط في حزيران/ يونيو فهو يمثل تساقط حزيران/ يونيو وسببه التنافس بين الثمار على المواد الغذائية.
3. أما التساقط في أيلول/ سبتمبر فيعود إلى انخفاض قوة ارتباط الثمرة بالشماريخ.

التركيب الكيميائي للثمار:

الأقوال العربية المأثورة عن نخلة التمر "الراسيات في الوحل، والمطعمات في المحل، وتحفة الكبير، وصمتة الصغير، وزاد المسافر، ونضيج فلا يعني طابخاً" تصف نخلة التمر وصفاً دقيقاً، فلا بديل للتمر كغذاء متكامل، فهو مصدر للطاقة الحرارية لاحتوائه على نسبة عالية من السكريات، ومصدر جيد لعناصر الحديد والبوتاسيوم، وتحتوي الثمار مقادير معتدلة من الكالسيوم والمغنيسيوم، ومقادير مناسبة من الكبريت والفوسفور والنحاس والكلورين والمنغنيز، كما أن التمور غنية بفتامين A و B_7، ومتوسطة من فيتامين B_2 و B_1، ونسبة قليلة من فيتامين C. و**الجدول 37** يوضح القيمة الغذائية للتمور مقارنة ببعض أنواع الفواكهة.

الجدول37. القيمة الغذائية لمائة غرام من بعض أنواع الفاكهة مقارنة بالتمور.

الفاكهة	السعرات الحرارية	(غرام)		معادن(مليغرام)			
		السكريات	ألياف	كالسيوم	فوسفور	حديد	بوتاسيوم
التمر	274	72.9	2.3	59	63	3.0	648
الجوافة	62	15.0	0.6	23	42	0.9	289
الموز	85	22.2	0.5	8	26	0.7	370
البرتقال	49	12.2	0.5	41	20	0.4	200

ويمكن تحديد أهم المكونات الرئيسة للتمور بما يلي:

1. السكريات (Sugars):

تعتبر المكون الرئيس للثمار، وكان الناس قديماً يستعملون التمور كمصدر للسكر وليس مجرد فاكهة، حيث يقوم البعض بغلي التمر مع الشاي لعمل السكر أو مع اللبن لما يحتويه من سعرات حرارية عالية، فالثمار التي تكون نسبة الرطوبة فيها 20 % تعطي 3000 كيلو سعرة حرارية /كغ من لحم الثمار، وهذا يعود إلى محتواها العالي من السكريات التي تكون خليطا من السكروز والكلوكوز والفركتوز، والنوعين الأخيرين ينتجان من تحلل السكروز، وهذا يعتمد على نشاط أنزيم الإنفرتيز، ولا يختلف تركيز السكريات الكلية في مرحلة التمر لمعظم الأصناف المعروفة عالمياً بالنسبة للوزن الجاف. وقسمت التمور اعتماداً على محتواها من السكروز إلى طرية، ونصف جافة، وجافة، وقد يكون للمحتوى الرطوبي ونسبة الألياف في الثمار دوراً في طراوة الثمار وكما يلي:

الصنف		وزن طازج (%رطوبة)	(وزن جاف)		سكروز (%)
			سكريات كلية (%)	سكريات مختزلة(%)	
طري	برحي	27.3	84.8	84.8	–
	خضراوي	24.4	82.2	82.2	–
نصف جاف	دقلة نور	24.1	77.1	38.6	38.5
	ديري	22.2	75.7	70.4	5.3
	زهدي	12.6	78.2	70.7	7.5
جاف	ثوري	15.5	83	40.9	32.1

إن السكريات الأحادية [(المختزلة) (الكلوكوز والفركتوز)] تمثل 70 % من وزن الثمرة و 7 % من وزن البذرة، بينما تكون نسبة السكريات (غير المختزلة) قليلة، حيث بلغت في بعض أصناف التمور العراقية، كما يلي:

الصنف	السكروز %
حلاوي	4.8
الساير	3.5
خضراوي	5.4
الزهدي	12.7

ولوحظت التغيرات في ثمار صنف الزهدي خلال المراحل المختلفة، حيث تراكمت السكريات الكلية في الأسبوع الأخير من مرحلة الحبابوك حتى الأسبوع الأخير العاشر من عقد الثمار، يليها انخفاض مفاجئ في مرحلة الخلال بعدها حصل تراكم سريع في منتصف مرحلة الرطب حيث وصلت إلى 80 % بعدها لوحظ هبوط في معدل تراكم السكريات.

لقد أشارت الدراسات إلى أن نسبة السكروز تكون عالية في مرحلة الخلال وفي بعض الأصناف مقارنة بمرحلة التمر وكما يلي:

الصنف	السكروز/ الخلال %	السكروز/ التمر %
الحلاوي	33.2	0
الساير	27.6	0
الزهدي	24.5	9.6
الخضراوي	24.2	0

وهذه النسب تنخفض في مرحلة التمر، وأن أعلى نسبة للسكروز في صنف الزهدي كانت في مرحلة الرطب (40.2 %)، وهذه تمثل أعلى نسبة من سكر المائدة يحتويها محصول نباتي، فقصب السكر (Sugar cane) يحتوي على 15 % سكروز، والبنجر السكري (Sugar beet) يحتوي على 17.5 % سكروز، وكذلك فإن نسبة السكروز عالية في مرحلة الخلال في معظم الأصناف، ولكن من الصعوبة استخلاص السكروز من هذه الثمار صناعياً لسرعة تحوله إلى كلوكوز وفركتوز.

2. المركبات المعدنية:

الدراسات التي أجريت على المحتوى المعدني للثمار قليلة، وقسمت العناصر على أساس كميتها في الثمار إلى ثلاث مجاميع:

الأولى : عناصر Na, Cl, K, N

الثانية : عناصر P, S, Mg, Ca

الثالثة : عناصر Cu, Mn, Fe

وقدرت نسب وكميات العناصر في صنفين من التمور العراقية وكما يلي:

الصنف	%					PPm	
	Ca	Mg	K	Na	P	Fe	Mn
الخضراوي	1.106	0.58	104	0.39	0.15	7	2.7
البرحي	1.081	0.161	0.93	0.19	0.26	5	38

ودرست التغيرات في العناصر المعدنية في أربعة أصناف مصرية هي السماني، والزغلول، والحياني، وبنت عيشة خلال مراحل نمو الثمار المختلفة حيث لوحظ ما يلي:

* انخفضت النسبة المئوية لعناصر P, K, N, Mg, Ca خلال مراحل النضج المختلفة، بينما لم يظهر عنصر الصوديوم اتجاهاً محدداً لهذه التغيرات.
* أن محتوى ثمار الأصناف المختلفة كان عالياً من عنصري K, N مقارنة ببقية العناصر.
* انخفض محتوى الثمار من Cu, Mn, Fe خلال مراحل النضج المختلفة في جميع الأصناف المدروسة، وكان تركيز عنصر الحديد عالياً مقارنة مع بقية العناصر.

3. المركبات البكتينية (Pectins):

تحتوي جميع النباتات على البكتين حيث يشكل الجدار الوسطي للخلية، ويوجد البكتين في ثمار النخيل بصورتين، هما :

* البروتوبكتين، وهو يتراكم في الثمار خلال فترة النمو السريعة (الجمري)، حيث يصل إلى أقصى نسبة له، ويتوقف التراكم في نهاية مرحلة الجمري.
* البكتين الذائب، وهذا يتراكم في جميع مراحل نمو الثمرة. إن نسبة المواد البكتينية في الثمار تنخفض مع تقدمها نحو النضج حيث تمثل 6.5 % من المواد الصلبة في الثمرة في مرحلة الجمري، وتصل إلى 2 % في مرحلة الرطب وعلى شكل بكتات الكالسيوم.

4. البروتينات والأحماض الأمينية (Protiens and aminoacids):

اعتقد بعض الباحثين أن ثمار التمر فقيرة بالبروتينات، وكانت النسبة تتراوح بين 1.7– 2.59 % على أساس الوزن الطازج للثمار، وفي دراسة لمحتوى ثمار بعض الأصناف كانت النسبة المئوية للبروتين حسب مراحل نضج الثمار كما يلي:

الصنف	النسبة (%)		
	الجمري	الخلال	التمر
المكتوم	4.4	2.7	2.2
الحلاوي	4.7	2.6	2.2
الزهدي	3.9	2.0	1.9

حيث كانت نسبة البروتين في مرحلة الجمري هي ضعف مرحلة التمر. وتم اكتشاف17حامض أمينياً في ثمار التمر خلال مراحل النضج المختلفة وأن مرحلة الجمري كانت غنية بالأحماض الأمينية وهي (Lysine, Alanin, Serine,

Aspartic, Glutamic, Leucine)، وكما هو معروف فإن الأحماض الأمينية هي أحماض عضوية تحتوي على مجموعتي الآمين والكاربوكسيل التي ترتبط مع بعضها على شكل سلاسل معقدة لتكون البروتينات. وقدرت الأحماض الأمينية الكلية في مراحل نضج الثمار المختلفة كما يلي:

الصنف	مغ / 100 غ مادة جافة		
	المرحلة الخضراء	المرحلة الصفراء	النضج
المكتوم	3530	2181	1606
حلاوي	4291	2117	1614
زهدي	3389	1631	1392

وتبين أن كمية الأحماض الأمينية في الثمار تنخفض مع تقدمها في مرحلة النضج. إن البروتينات الموجودة في ثمار التمر تسبب تعكير العصير السكري، وتلعب دوراً في تغيير لون العصير حسب تفاعل ميلارد (Millard reaction)، أي التحول غير المؤكسد للون البني.

5. الرطوبة (Moisture):

يمثل الماء المكون الثاني الرئيس في ثمار التمر بعد السكريات، وإن نسبة الماء (الرطوبة) في الثمار تنخفض مع تقدم الثمرة نحو النضج وحتى مرحلة التمر، حيث يلاحظ نقص الرطوبة مع مراحل نمو الثمار المختلفة، وكما يلي:

المرحلة	الرطوبة %
بدء دور الخلال	85
آخر دور الخلال	50
بدء الإرطاب	45
نصف الإرطاب	40
آخر مرحلة الإرطاب	35
مرحلة الرطب التام	30
مرحلة التمر	20

ولوحظ أن الانخفاض السريع في النسبة المئوية للرطوبة يتوافق مع تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية، وأن الفترة التي يكون فيها أعلى محتوى مائي للثمرة هي نفسها الفترة التي يتغير فيها لون الثمرة من الأخضر إلى الأصفر أو إلى اللون المميز للصنف، كما أن سرعة تلف الثمار تتأثر إلى حد بعيد بمحتواها الرطوبي، حيث لوحظ أن الثمار المخزنة على درجة 75 مْ بقيت سليمة لمدة شهر عندما كانت نسبة الرطوبة فيها 24 %، ولمدة شهرين عندما كانت نسبة رطوبتها 22 %، ولمدة 6 شهور عندما كانت نسبة الرطوبة 18 %.

6. المواد القابضة (التانينية Taninins):

تحتوي معظم أصناف التمور على المواد التانينية في مرحلتي الجمري والخلال، ويعود لها الطعم القابض، وعند نضج الثمار يتحول من صورة قابلة إلى الذوبان ذات طعم قابض إلى دقائق غير قابلة للذوبان في الخلايا ليس لها أي طعم، ويعتقد

أن ذلك يعود لارتباطها مع البروتينات. وتشير الدراسات إلى أن المواد التانينية تلعب دوراً كبيراً في تلون الثمار باللون الغامق بعد الجني، وأن نسبة التانينات في لحم الثمرة الجاف تبلغ 6 % وتنخفض إلى 1 % في مرحلة الرطب، ولوحظ أن تعريض الثمار لدرجة حرارة 70 مْ لمدة 10 دقائق أدى إلى بقاء الطعم القابض فيها، واستنتج من ذلك أن الحرارة أدت إلى موت أو إيقاف نشاط أنزيم يعتقد أن له الدور الكبير في ترسيبها وتحولها إلى الصورة غير القابلة للذوبان.

7. الصبغات (Pigments):

للصبغات النباتية دور فسيولوجي، وهي تميز نبات عن آخر، ومن أهم الصبغات النباتية المعروفة كلوروفيل A وB، والكاروتينات، والانثوسيانين، ومن هذه الصبغات ما هو ذائب في الماء وهي صبغة الانثوسيانين، أما باقي الصبغات فهي ذائبة في الكحول والايثر والاسيتون، وأجريت دراسة لتحليل الصبغات النباتية في ثمار أصناف الزهدي، والساير، والفرسي، والبرحي، والحلاوي، والخضراوي، والباذنجاني، وسعادة، وأهم الصبغات التي تم تقديرها في الثمار هي:

*** الصبغات الخضراء:**

حيث وجد أن نسبة الكلوروفيل عالية جداً في الثمار خلال مرحلة الجمري، ثم تنخفض بنسبة ملحوظة في مرحلة الخلال، وتصل إلى أدنى حد لها في مرحلة النضج (التمر)، وخاصة في الأصناف الجافة وذلك كما يلي:

الصنف	كمية الكلوروفيل مغ / 100 غ وزن جاف		
	الجمري	الخلال	التمر
الزهدي	8.9	2.4	0.23
الساير	18	8.9	0.29
الحلاوي	9.38	2.08	1.0

إن هذا التغير يدل على تحول الكلوروفيل من صورة إلى أخرى، أو أنه تحدث عمليات هدم له بفعل أنزيم بيروكسيديز، ومن التحولات الواضحة في الكلوروفيل هو تغيره إلى كلورفيليد أو فيوفيتين، ولوحظ أن تكون الفيوفيتين يكون مصاحباً لاختفاء اللون الأخضر.

*** الصبغات الصفراء (الكاروتينات):**

وهي المصدر الأساس للصبغة الصفراء الموجودة في ثمار النخيل في مرحلة الخلال حيث يكون تركيزها عالياً مقارنة بباقي الصبغات. وتشير الدراسات إلى أن محتوى الثمار من الكاروتينات كان عالياً في مرحلة الجمري، ولكن الصبغة السائدة هي الكلوروفيل مما يؤدي إلى ظهور اللون الأخضر. والجدول التالي يوضح نسبة وجود الكاروتينات في بعض أصناف النخيل:

الصنف	كمية الكاروتينات مغ / 100 غ / وزن جاف	
	الكمري	الخلال
الزهدي	20	11
الساير	21	8
البرحي	15.9	7
الخضراوي	21	9
البريم	12.9	11

وبالرغم من انخفاض كمية الكاروتينات في مرحلة الخلال عن مرحلة الجمري، إلا أن لونها يكون سائداً وتركيزها عالياً، وهذا يعود إلى انخفاض الصبغة الخضراء في مرحلة الخلال حيث يكون اللون الأصفر الخاص بالكاروتينات هو السائد. ويتضح من الدراسات أن الأصناف التي انخفض بها محتوى الكاروتين تزداد بها صبغة الانثوسيانين في مرحلة الخلال كما في أصناف الساير، والبريم، والبرحي، حيث بلغت 725، و355، و 291 مغ لكل 100غ وزن جاف على التوالي.

* **الصبغات الحمراء:**

إن هذه الصبغات تكون موجودة على شكل انثوسيانين وانثوسيانيدين، ولوحظ أن تراكيزها عالية في مرحلة الجمري، وتنخفض في مرحلة الخلال، ولكون لونها يكون هو السائد في الأصناف التي تكون ثمارها حمراء اللون في مرحلة الخلال، وكما يلي:

الصنف	مغ / 100 غ وزن جاف	
	الجمري	الخلال
فرسي	1970	1700
سعادة	2900	2700
باذنجاني	1650	1400

8. الحموضة والأحماض العضوية (Acidity and organic acid):

تقدر الحموضة إما على شكل (PH) أو كنسبة مئوية، وهنا تعني كمية الحموضة. وأشارت الدراسات إلى أن (PH) للثمار يكون منخفضاً في نهاية مرحلة الحبابوك (5 –5.1)، ثم يأخذ بالزيادة مع تقدم الثمار نحو النضج حيث تراوحت قيمته ما بين 6.3 – 6.6 حسب الأصناف المدروسة .

وتم فصل بعض الأحماض العضوية ومنها أحماض الماليك (Malic) والستريك (Cetric) والأوكساليك (Oxalic)، وتسهم هذه الأحماض في النكهة المميزة للثمرة مع ملاحظة أن تراكيز هذه الأحماض تنخفض مع تقدم الثمار نحو النضج، وكانت العلاقة واضحة بين جودة الثمار وانخفاض الحموضة فيها. كما تبين أن تراكيز الأحماض العضوية تزداد في الثمار عند تخزينها لفترة طويلة. والجدول الآتي يوضح العلاقة بين درجة جودة الثمار والحموضة معبراً عنها بـ PH.

درجة الجودة	PH
ممتاز	6.9 – 6
جيد جداً	5.9 – 5.7
درجة أولى	5.9 – 5.2
درجة ثانية	5.7 – 5.0
درجة ثالثة	5.2 – 4.9

9. الفيتامينات (Vitamins):

تعتبر ثمار التمر غنية بفتامين A، وتكون كميات فيتامينات B_1, B_2, B_7، كما تحتوي على نسبة قليلة من فيتامين C، وقدرت كميات هذه الفيتامينات في الثمار كما يلي:

الفيتامين	الكمية في كل 100 غرام تمر منزوع النوى
النياسين (B_3)	93 ميكرو غرام
الرابيوفلافين (B_2)	144 ميكرو غرام
البيوتين	4.4 ميكرو غرام
حمض الفوليك	53 ميكرو غرام
حمض الاسكوربيك (C)	6.1 ميكرو غرام
A	80 - 100 وحدة عالمية
B_1	0.07 مغ
B_2	0.03 مغ
B_7	0.3 – 2.2 مغ
C	0.7 – 2.7 مغ

10. الدهون والأحماض الدهنية:

تتركز الدهون في القشرة الخارجية للثمرة، وتتراوح ما بين 2.5 – 7.5 % في القشرة، ولها دور فسيولوجي في حماية الثمرة إضافة إلى قيمتها الغذائية مع المكونات الأخرى للثمرة، تتراوح نسبتها ما بين (0.1 – 0.6 %) حسب الأصناف، وقدرت الدهون في الثمار وكانت نسبتها (0.51، و0.32، و0.47، و0.43)% في أصناف الحلاوي، والساير، والخضراوي والزهدي على التوالي. والدهون في التمر تتكون من الأحماض الدهنية الحرة (بالمتيك، وكابريك، وكايريليك)، وبنسبة أقل أحماض (لينوليك، ولوريك، وبيلا رجونيك، وميرستيك).

11. النشا Starch:

التمور فقيرة بالنشا، ولوحظ وجوده في الثمار الصغيرة العاقدة من قبل Lioyd، ولكن دراسات أخرى أشارت إلى أن النشا موجود في جميع مراحل نمو الثمار في صنف السماني، وتراوحت النسبة ما بين 12.79 % في مرحلة الجمري، و3.1 % في مرحلة الرطب.

12. المواد الصلبة غير الذائبة:

وتشمل هذه المواد مركبات السليلوز، والهميسليلوز، واللجنين، والبكتين، والبروتينات غير الذائبة، وخلال مراحل نضج الثمار تكسر هذه المواد أنزيمياً إلى مركبات قابلة للذوبان فتصبح الثمرة طرية وتفقد صلابتها، ويصل تركيز هذه المواد في التمر الناضج إلى ما بين 2-6 % من وزن اللحم، وتكون هذه النسبة عالية في الثمار الرديئة والتي يمكن أن تستعمل لأغراض صناعية.

وأشارت الدراسات إلى أن لحم الثمرة يحتوي على نسبة 1.55 % سليلوز، و1.28 % هميسليلوز، و 2.01 % لجنين. إن تراكيز هذه المركبات تكون عالية في المراحل الأولى لنمو وتطور الثمرة، ولكنها تنخفض مع تقدم الثمار نمو النضج.

13. المواد الطيارة:

المعلومات عنها قليلة، وهذه المركبات مسؤولة عن النكهة المميزة للثمار، ولوحظ وجود 28 مركباً طياراً في صنف الزهدي(2 هيدروكربونات غير مشبعة + 5 الدهايدات + 6 كيتونات + 5 كحولات + 3 فينولات + 11 حامض عضوي منفرد)، ولوحظت علاقة موجبة بين تركيز الاستالدهايد وجودة الثمار الطازجة، وينخفض تركيز هذا المركب مع طول فترة الخزن لتطايره خلال أول خمسة شهور من الخزن. وفيما يلي **الجداول 38 و39 و40** توضح التركيب الكيمياوي للتمور.

الجدول 38. التركيب الكيمياوي للتمور في مرحلة الكمري ، والخلال، والرطب.

المادة	جمري	خلال	رطب
المواد الصلبة	% 18	% 44	% 63
المواد الصلبة الذائبة	% 14	% 35	% 58
نسبة الرطوبة	% 83	% 61	% 35
السكريات الكلية	% 7.5	% 29	% 53
سكر الفركتوز	% 2.5	% 4.5	% 25
سكر الجلوكوز	% 5.5	% 4.3	% 26
سكر السكروز	% 1.5	% 21	% 2.3
البروتين	% 4.5	% 2.5	% 2.5
التأنينات	% 3.4	% 2.2	% 0.45
البكتين	% 5.6	% 3.1	% 3.1
الألياف	% 11	% 5.4	% 3.3
الرماد	% 3.2	% 2.4	% 1.9
البوتاسيوم	220 مغ / 100 غ	197 مغ / 100 غ	425 مغ / 100 غ
الكالسيوم	185 مغ / 100 غ	125 مغ / 100 غ	132 مغ / 100 غ
الصوديوم	2.1 مغ / 100 غ	3.2 مغ / 100 غ	3 مغ / 100 غ
المغنيسيوم	275 مغ / 100 غ	265 مغ / 100 غ	114 مغ / 100 غ
الحديد	1.2 مغ / 100 غ	0.5 مغ / 100 غ	1.5 مغ / 100 غ
الزنك	0.22 مغ / 100 غ	0.4 مغ / 100 غ	0.35 مغ / 100 غ
النحاس	0.07 مغ / 100 غ	0.02 مغ / 100 غ	1.2 ملغ / 100 غ
المانجنيز	0.08 مغ / 100 غ	0.12 مغ / 100 غ	0.17 مغ / 100 غ

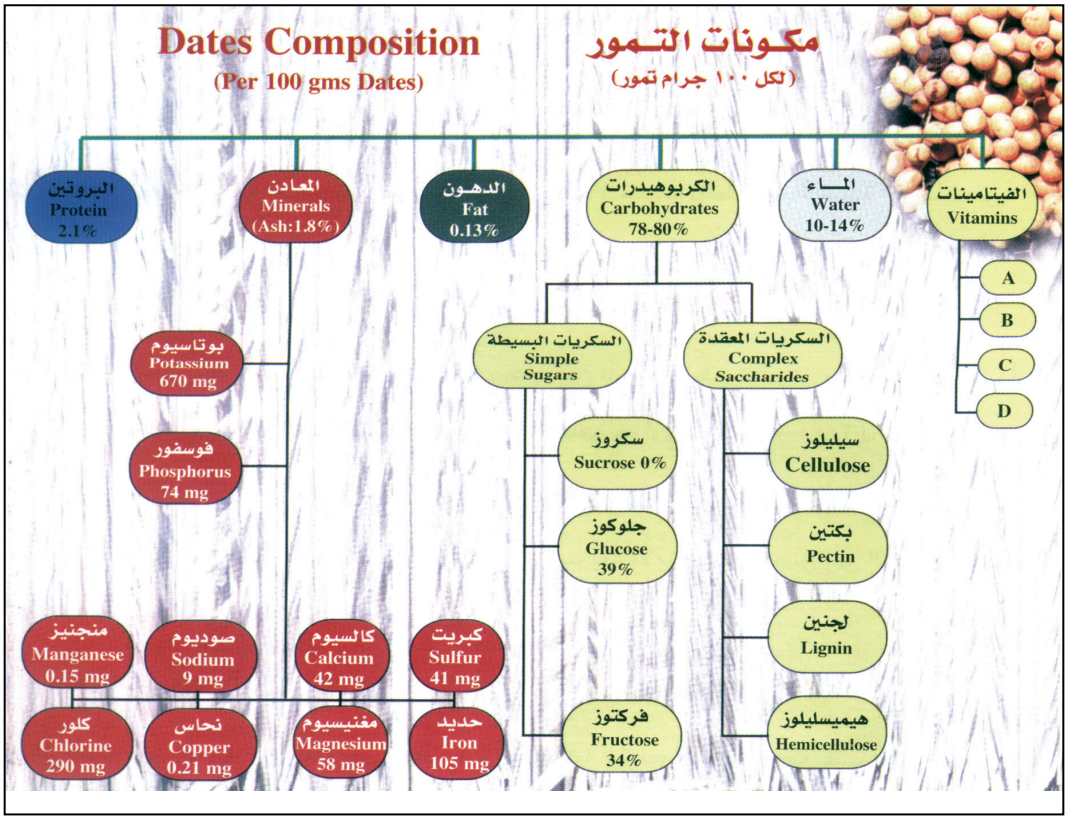
الجدول 39. مكونات التمور من المواد الغذائية.

المحتوى	النسبة (%)
رطوبة	12.79
بروتين	2.66
دهون	0.42
رماد	2.96
سكريات كلية	78.24
سكروز	0
جلوكوز	41.03
فركتوز	37.21
ألياف	6.9
المواد الصلبة الذائبة	82
المواد الصلبة غير الذائبة	12

الجدول 40. محتوى التمور من العناصر المعدنية والنادرة.

العنصر	الكمية في كل 100 غرام تمر منزوع النوى
الكالسيوم	168 مغ
الفسفور	13.8 مغ
البوتاسيوم	798 مغ
الكبريت	14.7 مغ
الصوديوم	10.1 مغ
الكلور	271 مغ
المغنيسيوم	53.3 مغ
حديد	5.3 مغ
منغنيز	4.9 مغ
نحاس	2.4 مغ
زنك	1.2 مغ
كوبالت	0.9 مغ
فلور	0.13 مغ

واللوحة التالية توضح مخططاً لمكونات التمور.



6- البذرة (Seed):

تسمى النواة (Stone)، وتعرف بأنها هي الجسم الصلب، وشكلها مستطيل، ومدببة عند طرفيها، وتحتل وسط الثمرة، ويتراوح وزنها ما بين 0.5 – 4 غ، وطولها 12 – 20 مم، وعرضها 6 – 15 مم، وعادة ما يكون طول البذرة مساوي ثلاثة أمثال عرضها، وهي تمثل 10 – 20 % من وزن الثمرة الكاملة، حيث تمثل 11.5 % في الحلاوي، و 14 % في الخضراوي، والزهدي 10.5 %.

لون البذرة بني داكن، الجانب الظهري (Dorsal side) محدب يحتوي على نقرة منخفضة صغيرة مستديرة هي النقير (Micro Pyle) يختلف موقعها حسب الأصناف، والجانب البطني (Ventral side) فيه شق [(حز) Furrow] أو أخدود (groove) يمتد على طول البذرة. والحز البطني (الأخدود) قد يكون واسعاً أو ضيقاً أو قد ينفرج عند إحدى النهايتين ويضيق في الوسط أو يكون غائراً.

أما ذنب البذرة فيكون مدبباً أو مستديراً، وحسب الأصناف تتكون البذرة من:

1. غلاف البذرة (Seed coat)، وهو جدار غليظ صلب يحيط بالجنين والسويداء.
2. الجنين (Embryo)، وهو جسم صغير أبيض رقيق، بيضوي الشكل طوله 2 مم وسمكه 1مم يحتل منتصف السطح الظهري من النواة تحت فتحة النقير (Germ pore) مباشرة.
3. الإندوسبرم [(السويداء) Endosperm]، وهو يمثل الجزء الأكبر من البذرة، مكون من مادة صلبة نصف شفافة هيمسيللوزية (Hemicellulose).
4. الفلقة [(الورقة الجنينية) Single cotyleoldon]، وتتكون من الجزء الماص (Absorbing part) الذي يبقى

داخل البذرة ويتخذ شكلاً هلالياً يتسع تدريجياً على حساب السويداء عند الإنبات، ومن غمد الفلقة (Cotyledonary sheath) وهو على شكل أنبوبة تخرج من فتحة النقير عند إنبات البذرة ويحتوي على الجذير والرويشة وله قابلية كبيرة للانحناء الأرضي (Geotropic) .

وتتكون الفلقة من ثلاثة أنواع من الخلايا [بارنكيمية (Pranchyma)، وبروكامبيومية Procambial)، وبروتوردمية (Protodermal)]، وتمتاز باختلافها بالشكل والحجم والموقع، وتتميز جميع الخلايا باحتوائها على نوى بارزة (nuclei) مع نويات وكروماتينات (Chromatins).

مراحل تطور البذرة :

تمر البذرة بعدة مراحل من بدء تكونها حتى وصولها إلى الحجم والشكل النهائي لها، وهي:

* **المرحلة الأولى :** وتبدأ هذه المرحلة من بدء عملية التلقيح وتستمرحتى تنتهي السويداء من المرحلة الأولى من تطورها، وتستمر هذه المرحلة ثمانية أسابيع.

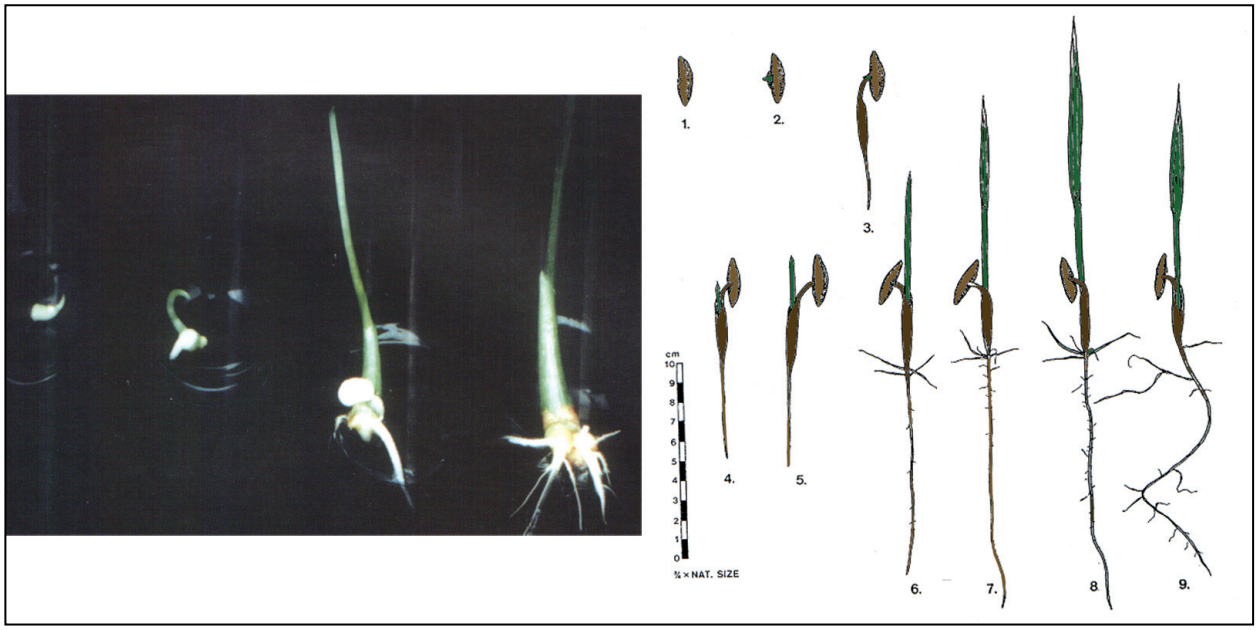
* **المرحلة الثانية :** يحدث في هذه المرحلة تغيرات في التكوين الداخلي للسويداء، وتنمو أغلفة النواة بشكل سريع، ويظهر الجنين بشكل كروي ويستمر بالدوران حتى يستقر بوضعه النهائي في وسط النواة تقريباً، وتنتهي هذه المرحلة بتكوين الحز البطني للسويداء، وتستمر هذه المرحلة ما بين 3– 4 أسابيع.

* **المرحلة الثالثة :** وهي المرحلة الأخيرة في تطور البذرة، وفيها تصبح القشرة الخارجية للنواة كاملة التصلب، وبعدها تأتي خلايا السويداء السميكة الجدران، ويكتمل الجنين الذي يكون أسطوانياً قصيراً وموقعه تحت النقير مباشرة.

مراحل إنبات البذرة:

عندما تتوافر العوامل المساعدة لإنبات البذور يتم امتصاص الماء ويبدأ بعدها الجنين بإفراز أنزيم Cytase الذي يقوم بتحويل نسيج السويداء المكون من المواد الهمي سليلوزية إلى دكستروز (Dextrose)، ويمتص الجنين هذه المواد وهي بصورتها الذائبة، ويكبر على حساب السويداء، وبعدها تبدأ أجزاء الجنين بالظهور، وأول من يظهر غمد الفلقة (Cotyledonary sheath)، وخلال أسبوعين يمتد هذا الغمد داخل التربة حيث يخرج منه الجذير إلى الأسفل حيث يكون الجذر الرئيس[(الوتدي) Primary rootp]، وبعده الجذور الثانوية (Secondary root)، ولكن هذه الجذور تكون قصيرة العمر حيث تحل محلها الجذور العرضية (Adventitious root) التي تنشأ من قاعدة الساق. وفي الوقت نفسه يأخذ الغمد الفلقي امتداده إلى الأعلى، ومن خلال الطرف المدبب تشق الرويشة طريقها إلى الأعلى، وبعد 3– 4 أسابيع تتكون الورقة الأولية (First primordial leaf) وهي الورقة الحقيقية للبادرة، وأول 4 – 6 أوراق تكون بسيطة أحادية، أما الأوراق التي تليها فتأخذ شكل الخوصة.

وتشير الدراسات إلى أن الورقة الأولى قد تخرج قبل الجذر أو يخرجان معاً في آن واحد، وأن الجذر الرئيس والأوراق الأولية البسيطة سرعان ما تختفي لتحل محلها الجذور العرضية والأوراق المركبة. أما جزء الفلقة الذي يبقى داخل البذرة ويسمى الجزء الماص (absorbing part) فهو يتصل بالغمد الفلقي بوساطة عنق قصير يسمى عنق الفلقة (cotyledonary stalk)، ويقوم بإفراز الأنزيمات وإذابة السويداء وامتصاص المواد الناتجة وتوصيلها إلى بقية أجزاء الجنين، ويكبر الجزء الماص على حساب الغذاء المخزون حتى يشغل جميع فراغ البذرة. إن نخلة التمر تحتوي على كمية من الغذاء كافية لتكوين الأوراق والجذور الأولية، وإن البادرة في السنة الأولى تكون جذراً عرضياً واحداً لكل ورقة، أي إذا تكونت ستة أوراق يقابلها ستة جذور.



التركيب الكيميائي للبذرة:

أجريت العديد من الدراسات لتقدير المكونات العضوية والمعدنية لبذور العديد من أصناف التمور.
و**الجدول41** يبين متوسط محتوى بذور ستة أصناف من التمور الليبية.

الجدول 41. متوسط محتوى بذور ستة أصناف من التمور الليبية.

المادة	المحتوى (وزن جاف)
النشا	% 20.64
السكريات المختزلة	% 2.46
السكريات غير المختزلة	% 1.98
الدهون	% 9.20
البروتينات	% 6.43
الكالسيوم	% 0.038
الفسفور	% 0.112
البوتاسيوم	% 0.244
الصوديوم	% 0.082
الكلورين	% 0.161
المنغنيز	ppm 15.71
الحديد	ppm 30.4
النحاس	ppm 8.1

وتم تقدير المحتوى الكيميائي لنوى التمور العراقية حيث كانت التقديرات كما يلي:

رطوبة 6.46 %، وبروتين 5.22 %، وألياف 16.20 %، ودهون 8.49 %، وكربوهيدرات 62.51 %، ورماد 1.12 % . كما أظهرت التحاليل وجود نسب من الأحماض الدهنية، ومنها :

حامض الكبريك 0.7 %، وحامض الكبرنيك 0.5 %، وحامض اللوريك 24.2 %، وحامض الميوستيك 9.3 %، وحامض البالميتيك 9.9 %، وحامض الاوليك ولينوليك 25.2 %، وحامض السيتاريك 3.2 %.

وأثبتت الدراسات ارتفاع نسب الدهون والبروتين حيث كانت 1.8 – 5.2 % دهون، و 3.4 – 6.5 % بروتين، وتقاربت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة فيها إضافة لارتفاع معدل الألياف التغذوية فيها. والجدول التالي يوضح التركيب الكيمياوي لنوى التمر:

المحتوى	النسبة (%)
رطوبة	5 – 10 %
بروتين	5 – 7 %
زيوت	7 – 10 %
الياف	10 – 20 %
كربوهيدرات	55 – 65 %
رماد	1 – 2 %

وأشارت الدراسات إلى وجود نسب عالية من الأحماض الأمينية (الاسبرتيك، والغلوتاميك، والارجنين) وتليها أحماض التربتوفان، وايزوليوسين، والليسين، وبكميات قليلة. أما بالنسبة لزيت النوى فيتميز باللون الأصفر الباهت ورائحته الطيبة وأهم صفاته: الكثافة 0.920 ، معامل الانكسار 1.46، الرقم اليودي 50 – 55، رقم التصبن205 – 210. والأحماض الدهنية الموجودة في البذرة هي:

حامض الأوليك + لينوليك 44.2 – 52.2 %، وحامض اللوريك 17.4 – 24.2 %، وحامض المرستيك9.3 – 11.5، وحامض البالمتيك 9.9 – 10.3. وهذه النسب محسوبة من الأحماض الدهنية الكلية.

ويستعمل النوى كوقود للأفران الصغيرة، وتم إجراء تحليل لفحم نوى التمر، وكانت النتائج كما يلي :

المحتوى	النسبة (%)
رطوبة	0 %
مواد طيارة	8.8 %
رماد	4 %
الكثافة النسبية الظاهرية	0.67 %
الكثافة النسبية الحقيقية	1.36 %
المسامية	51 %
درجة الامتصاص الايوني	1.8 %

الفصل السادس

طرائق إكثار نخيل التمر

الفصل السادس

طرائق إكثار نخيل التمر

إن زراعة نخلة التمر استثمار يحتاج إلى وقت يمتد إلى أكثر من خمس سنوات حتى دخول الأشجار مرحلة الإثمار، وكانت الطريقة الأساسية في الإكثار الخضري هي استعمال الفسائل، وهي طريقة بطيئة مقارنة بطريقة إكثار الحمضيات بالتطعيم، والعنب بالعقل، أو الخضراوات بالبذور. ويمكن الإشارة إلى الطرائق الأساسية في إكثار نخلة التمر، وهي:

1 – الطريقة الجنسية (Sexual propagation):

وهذه تتم عن طريق البذور، وهي طريقة سهلة لكون إنبات بذور النخيل ليس صعباً، ولكن هذه الطريقة غير محبذة على الرغم من أن النخيل البذري يشكل الغالبية من النخيل النامي وهو مصدر الأصناف المعروفة، والسبب في ذلك أن النخيل الناتج عن البذور لايشبه الأم، ومعظم الأشجار تكون ثمارها رديئة الصفات، إلا ما ندر، وتسمى: دقل، غيباني، الوان، رعال، مجهل، جش، لينه، خلط ، سائر، ويعاب على هذه الطريقة ما يلي:

1. النباتات الناتجة من البذور تكون نصفها مؤنثة والنصف الآخر مذكر.
2. لا يوجد أي شبه أو صلة وراثية بين النبات الناتج والأم أي أن التباين الوراثي كبير جداً.
3. لا يمكن التمييز بين الفسائل المذكرة والمؤنثة إلا بعد إزهارها الأمر الذي يؤدي إلى هدر الجهد في رعاية مثل هذه النباتات وتكبد المزارع نفقات باهظة.
4. نسبة عالية من الإناث الناتجة تكون ذات ثمار رديئة.
5. تأخر النخيل البذري بالإثمار مقارنة بالنخيل الناتج من زراعة الفسائل، ولكن نسبة قليلة منه قد تزهر مبكراً.
6. جميع الأشجار الناتجة من زراعة البذور تكون مختلفة في تركيبها الوراثي، وهذا يؤدي إلى ظهور خليط من الصفات الخضرية والثمرية المختلفة.

ولكن لهذه الطريقة أهمية كبيرة في برامج التربية والتحسين حيث يمكن الاستفادة منها في:

* إنتاج أصناف مقاومة للأمراض.
* الحصول على أفحل ذات مواصفات جيدة.
* إجراء عمليات التهجين العكسي (back cross) للحصول على هجن نقية لبعض الأصناف.
* الاستفادة منها في إنتاج أشجار لأغراض الزراعة الحراجية والتشجير، خاصة وأنها طريقة سهلة ولا تتطلب عناية كبيرة.

خطوات زراعة البذور:

1. يتم فصل البذور عن الثمار أو تجمع البذور بعد أكل الثمار واستهلاكها، ويتم غسلها بالماء ثم تجفيفها واختيار البذور الكبيرة والكاملة.
2. إجراء عملية تعقيم للبذور. وهذا يتم بعدة طرائق :

* النقع بمبيد فطري كربتانول (Cryptanol) 25 سم^3 / لتر ماء مع كمية من الصابون لتسهيل التصاق المادة

بالبذور.

* وضع البذور في ماء مغلي إلى درجة 100ْم وتترك بالماء إلى أن تنخفض درجة حرارته إلى 30ْم.
* أما الطريقة المتبعة بالنسبة للثمار المأخوذة من أشجار مصابة بمرض البيوض فتكون:

- تغمر البذور بحامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) لمدة 5 دقائق ثم تشطف بالماء المقطر.
- بعدها تغمر البذور لمدة 20 دقيقة بالكحول الاثيلي (Ethyl alcohol) تركيز 95 % لإبادة الفطريات ثم تشطف بالماء المقطر .
- ثم تغمر البذور لمدة 20 دقيقة في هيبوكلوريد الصوديوم ثم تشطف بالماء المقطر .
- ثم يعاد غمر البذور بالكحول الإثيلي لمدة 5 دقائق.

3. يمكن نقع البذور بالماء لمدة أسبوع للإسراع في سرعة إنباتها.
4. يمكن إنبات البذور في سنادين (أصص) من البلاستيك أو الفخار أو صناديق خشبية، حيث تزرع على عمق يتراوح ما بين 2 – 5 سم، وعلى خطوط تبعد عن بعضها 30 سم، وفي تربة خفيفة أو وسط الفيرمكيولايت (Vermiculite) او البيرلايت (Berlite) وتوضع في مكان دافئ على درجة 30 ْم ورطوبة عالية وإضاءة كافية. ويمكن زراعة البذور في المكان الدائم مباشرة في أوائل الربيع أو الصيف، وتتم عملية الإنبات خلال 3 – 6 أسابيع وهذا يعتمد على الصنف والظروف البيئية والمعاملات المساعدة على سرعة الإنبات.

- وفي دراسة قام بها أبو دهب وآخرون (1993)، حيث تم تجفيف ألياف النخيل وطحنها واستعمالها كبيئة لإنبات بذور صنف الخلاص مقارنة مع بيئات أخرى وكانت المعاملات :

* ألياف نخيل + بيت موس 1:1
* ألياف نخيل + رمل زراعي 1:1
* بيت موس + رمل زراعي 1:1
* ألياف نخيل + بيت موس + رمل زراعي 1:1:1

نقعت البذور بالماء لمدة خمسة أيام ثم زرعت في البيئات المختلفة، وأظهرت النتائج صلاحية ألياف النخيل كبيئة لإنبات البذور وبشكل ناجح.

- أجريت دراسة لزراعة بذور خمسة أصناف عراقية (أسطة عمران، وبرحي، وخصاب، وليلوي، وخستاوي)، حيث تم إنبات البذور ونقلت إلى أكياس من البولي اثيلين في 1/ تشرين الأول/ أكتوبر وزرعت بتربة خليط من الزميج، و تربة حديقة، وسماد عضوي بنسبة 1:1:1، ووضعت الأكياس في البيت الزجاجي، وكانت تسقى يومياً لمدة شهر، وأضيف لكل كيس 1 ملعقة شاي من كبريتات المغنيسيوم، وبعد شهر أضيفت1 ملعقة شاي نترات البوتاسيوم، وبعد 1 شهر أضيفت ملعقة شاي فوسفات الكالسيوم، وفي آذار/ مارس هيأت حفر في المكان الدائم بعمق 1x1x1م وملئت بالخلطة السابقة نفسها ونقلت إليها الشتلات ورويت مرتين في الأسبوع، وبعد شهر من الزراعة أضيفت لكل شتلة ملعقة طعام كبريتات المغنيسيوم، وبعد شهرين ملعقة طعام نترات البوتاسيوم، وبعد شهرين ملعقة طعام سوبر فوسفات الكالسيوم، وفي شهر أيلول/ سبتمبر عملت حفرة لكل شتلة قطرها متر واحد وملئت بروث الخيل وغطيت بالتربة بعدها أضيف لها كف واحد من اليوريا وبعدها كف واحد من NPK كل شهرين إلى السنة الخامسة حيث أزهرت كل الفسائل وبنسبة نجاح عالية (الصالح ، 1989).

2 – الطرائق الخضرية (Vegetative Propagation):

أ – الإكثار بالفسائل:

نخلة التمر هي النوع الوحيد من أنواع الجنس Phoenix الذي ينتج فسائل، وتعرف الفسيلة بأسماء مختلفة حسب مناطق زراعة النخيل فتسمى الخلفة، والفرخ، البقمة، والفرس، والنقيلة، وهي ناتجة عن برعم أبطي يتكون في إبط السعفة في المراحل الأولى من نمو النخلة، وتستمر أشجار النخيل في إعطاء الفسائل حتى عمر 10سنوات بعدها تكون كل البراعم زهرية، ويتراوح عدد الفسائل التي تعطيها النخلة ما بين 8 – 33 فسيلة، وحسب الأصناف، وهناك أصناف تعطي أعداداً قليلة من الفسائل مثل المكتوم والبرحي الذي يكون 8 فسائل، وأصناف عالية الفسائل مثل البريم والحياني ومشرق والزهدي الذي يعطي 33 فسيلة.

ويمكن تقسيم أصناف النخيل إلى مجموعتين (سهلة التجذير)، و (صعبة التجذير)، وهذه تتمثل في الأصناف الجافة المنتشرة في جنوبي مصر وشمالي السودان حيث تحتاج لمعاملات خاصة للحصول على نسبة نجاح عالية.

فصل الفسائل:

هناك مواصفات يجب توفرها في الفسيلة قبل فصلها عن النخلة الأم، وهي:

1. يجب أن لا يقل عمر الفسيلة عن 3 سنوات، وتمتد الفترة بين ظهور الفسيلة وصلاحيتها للفصل ما بين 3- 10 سنوات.
2. أن يكون وزن الفسيلة ما بين 10– 25 كغ، وقطرها ما بين 15– 30 سم عند أعرض نقطة في جذعها، والجدول التالي يوضح العلاقة بين قطر الفسيلة ووزنها:

قطر الفسيلة عند أعرض نقطة في الجذع (سم)	الوزن التقريبي (كغ)
15 - 12	7 – 4
20 – 15	15 – 7
35 – 25	35 - 22

وكلما زاد وزن الفسيلة وحجمها زادت نسبة نجاحها وكان حملها للثمار أبكر.

3. أن يكون للفسيلة مجموع جذري كافي.
4. تنتخب الفسائل من أمهات ذات نوعية ممتازة وخالية من الأمراض والحشرات.

وتشير الدراسات إلى أن الفسيلة تكون جاهزة للفصل عن الأم بعد 3 – 5 سنوات من تكونها، حيث تكون قد كونت مجموعها الجذري وبدأت فسائل المرحلة الثانية بالظهور، ويفضل ترطيب التربة تحت الفسيلة قبل عدة أيام من فصلها، كما يجب عدم قطع أوراق كثيرة من الفسيلة قبل فصلها من الأم بل تربط هذه الأوراق إذا كانت تعيق عملية الفصل لأن نمو الفسيلة يتوقف على مساحة أوراقها مع مراعاة التوازن بين المجموع الجذري والخضري.

وأشارت الدراسات إلى أن شهور الشتاء الباردة حيث يكون النمو بطيئاً، وشهور الصيف الحارة حيث يكون النمو سريعاً غير ملائمة لفصل الفسائل، ويفضل أن يتم ذلك في فصل الربيع وأواخر فصل الصيف و**الجدول 42** يوضح مواعيد فصل الفسائل في بعض مناطق زراعة النخيل.

الجدول42. مواعيد فصل الفسائل في بعض مناطق زراعة النخيل.

القطر	الموعد الأول	الموعد الثاني
العراق	أواخرآب/ أغسطس – منتصف أيلول / سبتمبر	نيسان/ أبريل – أيار/ مايو
مصر	آب/ أغسطس – أيلول/ سبتمبر	آذار/ مارس – نيسان/ أبريل
سلطنة عمان	أواخر الصيف – أوائل الخريف	—
الجزائر، تونس	آذار/ مارس– حزيران/ يونيو	—
المملكة العربية السعودية	آب/ أغسطس – أيلول/ سبتمبر	آذار/ مارس – نيسان/ أبريل
السودان	حزيران/ يونيو – آب/ أغسطس	شباط/ فبراير – آذار/ مارس
سورية	أواخر آب /أغسطس – أوائل أيلول / سبتمبر	نيسان / أبريل- أيار/ مايو
ليبيا	أواخر أيلول/ سبتمبر – أوائل تشرين أول / أكتوبر	آذار/ مارس

العمليات التي تجرى على الفسيلة قبل فصلها :

1. تقطع أوراق الفسائل الصغيرة المحيطة بالفسيلة المراد فصلها لتعطيل نمو تلك الفسائل وتحويل أعلى كمية من غذاء الأم للفسيلة المراد فصلها.
2. تربط أوراق الفسيلة قبل أربعة أسابيع من الفصل لتعريض أجزائها لأشعة الشمس.
3. تزال الأوراق المتدلية وتقلم الأوراق الخارجية لثلثي طولها، وتقلم الأوراق الداخلية إلى النصف، وتترك أعقاب (قواعد) أوراق كافية لحماية القمة النامية (قلب الفسيلة).
4. يربط السعف كي لا يعيق عملية الفصل (الاجتثاث).
5. يزال التراب حول قاعدة الفسيلة حتى تظهر الجذور ويقطع الطويل منها.
6. تزال أعقاب الأوراق المحيطة بالفسيلة حتى تظهر نقطة اتصال الفسيلة بالأم والمعروفة (الفطامة / السلعة / السرة).

إن فصل الفسيلة يتطلب الدقة والمهارة خاصة، في قطع منطقة الاتصال بالأم، حيث يجب أن يقوم بها شخص ماهر يستعمل عتلة أو أداة (هيب أو هيم) حديدية ثقيلة ذات طرف مستدق غير حاد، حيث يقوم بضرب منطقة الاتصال بقوة كما هو متبع في العراق والسعودية وإيران، بينما في ليبيا يستعمل منشار قصير ذو أسنان مائلة.وفي مصر والسودان والجزائر والولايات المتحدة الأمريكية يقوم شخصان بعملية الفصل حيث يمسك أحدهما بالعتلة عند منطقة اتصال الفسيلة بالأم، ويقوم الشخص الآخر بالضرب على العتلة (الهيم) بمطرقة حديدية، وفيما يلي بعض الأدوات المستخدمة في فصل الفسائل.

وما يجب مراعاته هو أن تكون منطقة القطع حادة وخالية من الجروح لأن هذا يؤثر على نسبة نجاح الفسائل بعد زراعتها.

وبعد فصل الفسيلة يجب المحافظة على التربة الملتصقة بها وعلى جذورها من الجفاف، ويمكن لف قاعدة الفسيلة والتربة اللاصقة لها بالبولي أثيلين، وتنقل الفسيلة للزراعة بالمشتل أو المكان الدائم بأسرع وقت ممكن، وإذا تأخرت زراعتها فيجب توفير الرطوبة قرب جذورها . وتوصي الدراسات بضرورة غمس قاعدة الفسيلة بمبيدات فطرية لتفادي الإصابة بالفطريات.

زراعة الفسائل:

إن أحسن موعد لزراعة الفسائل هو بعد فصلها مباشرة عن النخلة الأم، أي في فصلي الربيع والخريف كما ذكر سابقاً، حيث أن الزراعة في فصل الربيع تتفادى فصل الشتاء البارد، وزراعة الخريف تتفادى حرارة الصيف العالية. ويفضل معاملة الفسائل بمادة نحاسية مثل الزاج الأزرق (1 % كبريتات النحاس) لحمايتها من الفطريات والطفيليات، ويمكن أن تطلى الفسائل المقطوعة بالمحلول نفسه. يعتمد عمق زراعة الفسيلة على حجمها، وعادةً ما تعمل حفرة بأبعاد 1x1x1 متر، ويفضل خلط السماد العضوي مع تربة الزراعة التي يجب أن تتم تهيئتها قبل الزراعة بفترة وريها عدة مرات للمساعدة على تحلل السماد العضوي .

وفي دراسة السعيدي وآخرون (1993)، أجريت على ثلاثة أصناف مغربية هي (أحرضان – مبكر النضج)، و(بوفقوس- متوسط النضج)، و (جهيل- متأخر النضج)، حيث تم غرس فسائل من كل صنف من الأصناف على مواعيد بدءاً من كانون الثاني/ يناير وحتى 15 تشرين الثاني/ نوفمبر بين موعد وآخر فترة شهرين وبمعدل 39 فسيلة من كل صنف، وبعد سنتين ونصف قلعت الفسائل لمراقبة تجذيرها وحساب عدد الجذور والسعف، وكانت النتائج وفق ما يلي:

1. إن موعد الزراعة في 15أيار/ مايو كان مناسباً لزراعة فسائل (جهيل).
2. انخفضت نسبة نجاح زراعة الفسائل في شهور الصيف وبلغت 45 %.
3. كان عدد السعف في الفسائل المزروعة في الربيع 9 ، بينما بلغ 4 في شهر تشرين الثاني/ نوفمبر.

وحدد أفضل موعد لزراعة الفسائل في الربيع وبداية الصيف.

وعند زراعة الفسيلة يجب مراعاة الآتي:

1. أن يكون عمق زراعة الفسيلة 120 سم، مع مراعاة أن يكون أعرض قطر في جذعها على مستوى سطح الأرض .
2. أن تكون التربة القريبة من الفسيلة رطبة، مع مراعاة عدم تكون فراغات أو جيوب هوائية بين التربة وجذع الفسيلة.
3. يجب ترك (قلبة الفسيلة) القمة النامية مرتفعة فوق سطح التربة لتلافي دخول الماء إليها وأن تكون الفسيلة مائلة باتجاه الشمال.
4. يعمل حوض دائري حول الفسيلة بعمق يتراوح ما بين 15– 30 سم، وبقطر 1-1.5 متر .
5. لحماية الفسائل من الشمس والرياح صيفاً والبرد أثناء الشتاء يفضل لفها بالخيش أو سيقان الذرة أو سعف النخيل مع مراعاة ترك الجزء العلوي مفتوحاً لكي يندفع منه الجزء النامي.

كيفية التمييز بين الفسيلة الخضرية والبذرية :

إن ترك الفسائل لفترة طويلة حول أمهاتها دون فصلها ونقلها قد يسمح بأن تنمو بينها فسيلة بذرية ناتجة عن سقوط ثمرة أو بذرة، وهذه تنمو وتتداخل معها، ولغرض التمييز بين الفسيلة الخضرية والبذرية يمكن الاعتماد على الملاحظات التالية:

1. إن الفسيلة البذرية تحتوي على مجموع جذري على هيئة حلقة تغطي قاعدتها، بينما الفسيلة الخضرية تكون جذورها في الجانب البعيد عن منطقة اتصالها بالأم.
2. هيكل الفسيلة البذرية يكون معتدلاً وعمودياً على الأرض، بينما يلاحظ تقوس هيكل الفسيلة الخضرية.
3. منطقة قطع الفسيلة الخضرية عن أمها تكون ظاهرة وواضحة، بينما لا يلاحظ في الفسيلة البذرية .

رعاية الفسائل بعد الزراعة

1) الري:

من الضروري الاهتمام بري الفسائل بعد زراعتها حيث يجب ريها بعد الزراعة مباشرة ومراعاة أن يكون سطح التربة المحيطة بالفسيلة رطباً خلال الشهرين الأولين من الزراعة. ويعتمد ري الفسائل على طبيعة الجو ونوع التربة وطريقة الري. ففي فصل الصيف يفضل أن يكون الري يومياً في التربة الرملية، ومرة كل ثلاثة أيام في التربة الرطبة، ومرة كل أسبوع في الترب الطينية الثقيلة، ويجب ملاحظة عدم غمر الفسيلة بالماء خوفاً من تعفن القمة النامية، وإن تغطية التربة بالتبن أو بالسماد العضوي يساعد على الاحتفاظ بالرطوبة وتقليل التبخر.

2) التسميد:

يتوقف برنامج التسميد على نوعية التربة، ففي التربة الغنية بالمواد الغذائية لا تحتاج الفسائل إلى التسميد، كما أن إضافة السماد العضوي مع تربة الزراعة يكون كافياً في مراحل الزراعة الأولى. وإذا كانت التربة عالية الملوحة أو رملية فقيرة فلا بد من تسميدها بالأسمدة العضوية حيث يمكن نثر الأسمدة الكيميائية وعزقها داخل التربة وبكمية 0.25 – 0.50 كغم من السماد المركب NPK 20: 10: 10 للفسيلة الواحدة مرتين في السنة.

وفي تجربة قام بها الحضيري والفقي (1993)، على فسائل صنف تاغيات بمدينة سبها – الليبية لتحديد أنسب المعاملات لنجاح زراعة فسائل هذا الصنف لكون أن نسبة نجاح زراعة فسائله منخفضة جداً. وكانت معاملات التجربة كما يلي:

1. قطع أوراق الفسائل بالكامل وزراعتها بحيث يكون ثلثي الفسيلة تحت الأرض والثلث الباقي فوق سطح التربة.
2. قطع أوراق الفسائل بالكامل وزراعتها بالكامل تحت سطح التربة .
3. زراعة فسائل بالطريقة الاعتيادية.

وأكدت النتائج تفوق المعاملتين (1، 2) على المعاملة الثالثة، وكانت نسبة النجاح 100 % .

وفي دراسة تأثير بعض العمليات لنجاح زراعة فسائل النخيل قام بها المانع وسعيد (1993) ، استعملت خمس عمليات زراعية لتحسين نسبة نجاح زراعة الفسائل وهي: إضافة الفحم المطحون، وحرق مخلفات نباتية في حفرة الزراعة، وإشعال البنزين في الحفرة، وتعقيم قواعد الفسائل بمحلول الكلوركس بنسبة 10 %، وترك فسائل كمقارنة دون أية معاملة، ومن النتائج ما يلي:

أدت معاملتي إضافة الفحم وحرق البقايا النباتية إلى زيادة نسبة النجاح 30 % عن بقية المعاملات، بينما كانت نسبة النجاح في معاملتي الحرق بالبنزين والتعقيم بالكلوركس تزيد 25 % عن معاملة المقارنة .

وفي دراسة حسين والحيدري (1982)، أشارا إلى أن أهم العوامل المؤثرة على نجاح زراعة الفسائل هي الطريقة التي تعامل بها الفسائل بعد فصلها عن الأم، وحددا أهم مشاكل معاملة الفسائل بعد الاجتثاث بما يلي:

1. عدم التأكد من وجود مجموع جذري جيد للفسيلة أو حصول أذى للجذور بسبب عدم دقة عملية الفصل.
2. تعرض الفسائل عند منطقة الجروح في قاعدتها إلى التلوث والإصابات الفطرية مما يسبب تعفنها.
3. جفاف الفسائل لفقد الماء خاصة من المجموع الجذري أو المجموع الورقي لذا يجب عدم ترك الفسائل مكشوفة للشمس والرياح لفترة طويلة قبل زراعتها.

ب - الإكثار بالراكوب (الفسيلة الهوائية):

يسمى الراكوب (الطاعون) لأنه يتكون في مكان مرتفع على جذع النخلة وليس في قاعدتها. والراكوب برعم ساكن في إبط قاعدة الورقة ويبقى لفترة طويلة، وما إن تتوافر الظروف الملائمة له أو تزول أسباب سكونه، حتى ينمو مكوناً نمواً خضرياً في موقع قاعدة الورقة التي كان في إبطها على الجذع. إن قلة جذور الراكوب تجعل نسبة نجاحه أقل من الفسائل القاعدية، ولكن الإكثار به منتشر في أصناف النخيل الجافة (البركاوي ، والجوندیلة، والبرتمودة) في السودان، وكذلك تستعمل هذه الطريقة في تونس وموريتانيا.

ويتم تشجيع تكوين الجذور على الراكوب، خاصة في الأصناف قليلة الفسائل، بوضع التربة حول قاعدة الراكوب إذا كانت الرواكيب قريبة من سطح التربة، أما إذا كانت بعيدة عن سطح التربة فنستعمل صناديق خشبية أو الصفيح أو أكياس من البولي اثيلين تحيط بقاعدة الراكوب وتثبت على جذع النخلة الأم، ويوفر وسط حافظ للرطوبة مثل نشارة الخشب أو البتموس أو السماد العضوي المتحلل ويروى جيداً، وبعد 4 شهور يكون الراكوب قد كون مجموعاً جذرياً مستقلاً . يفصل ويزرع بالطريقة التي تزرع بها الفسائل.

وفي دراسة لتأثير بعض منظمات النمو على تكوين الجذور على رواكيب نخيل البلح قام بها عطا الله وسن (1993) تم غمس قواعد الرواكيب بمحلول دياثين بتركيز 0.3 % كمبيد فطري، ثم عوملت رشاً بالمعاملات التالية:

* 500 ppm
* 1000 ppm
* 2000 ppm
* 3000 ppm

من IBA

* بودرة تجذير سيرادكس تحتوي على IBA.
* مقارنة معاملة بالدياثين فقط .

وكانت أفضل المعاملات والتي حققت نسبة نجاح قدرها 75 % هي المعاملة 3000 ppm من IBA .

وقام المانع وآخرون (1996) بدراسة لزيادة تكوين الجذور على فسائل ورواكيب نخيل البلح حيث استعملت بيئات مختلفة إضافة إلى منظمي النمو NAA و Catechol، حيث استعملت فسائل أرضية بوزن يتراوح ما بين 2 – 6 كغ، ورواكيب بأوزان مختلفة من صنفي الشيشي والشهل، وفصلت الفسائل آخر فصل الربيع وعقمت بغمرها بمبيد فطري لمدة 30 دقيقة وتمت زراعتها حسب المعاملات التالية:

1. نشارة الخشب.
2. خلطة من نشارة الخشب والبتموس بنسبة 3 : 1 .
3. خلطة من نشارة الخشب والبتموس بنسبة 1 : 1 .
4. خلطة من البرليت والبتموس بنسبة 3 : 1.
5. خلطة من البرليت والبتموس بنسبة 1 : 1.
6. رمل فقط.

وبعد ستة شهور تم حساب نسبة التجذير وطول الجذور، وكانت أعلى نسبة مئوية للجذور وأطول الجذور المتكونة في الوسط بيرليت وبتموس بنسبة 3 : 1 حيث بلغت 100 % والطول 42.6 سم، تليها خلطة نشارة الخشب بنسبة 100 % وطول الجذور 35.6 سم، ثم نشارة الخشب والبتموس بنسبة 1 : 1 بنسبة 100 % وطول الجذور 25.8 سم، وكان أقل البيئات تأثيراً على تكوين الجذور هي بيئة الرمل. وكانت أعلى نسبة لتجذير الرواكيب 60 % في خلطة البرليت والبتموس 3 : 1.

وفي تجربة أخرى لتجذير الفسائل والرواكيب صنف الشهل كانت المعاملات كما يلي:

2. تعفير قاعدة الفسيلة بمسحوق التجذير 8 % NAA .
3. غمر قاعدة الفسيلة بمحلول Catechol 25 ppm .
4. غمر قاعدة الفسيلة بمحلول Catechol 50 ppm .
5. جمع المعاملة 1 + المعاملة 2 .
6. جمع المعاملة 1 + المعاملة 3 .
7. معاملة مقارنة.

وزرعت الفسائل بعد المعاملة بوسط من البرليت والبتموس بنسبة 1 : 1. وكانت النتائج كما في **الجدول 43**.

الجدول43. تأثير المعاملات المختلفة على نسبة التجذير وطول الجذور في الفسائل الأرضية والهوائية.

المعاملة	فسيلة أرضية		فسيلة هوائية (راكوب)	
	نسبة التجذير (%)	طول الجذر (سم)	نسبة التجذير (%)	طول الجذر (سم)
NAA	100	34.3[b]	83.4[a]	23.7[a]
Catechol 25 ppm	100	29.3[b]	50.0[c]	23.8[a]
Catechol 50 ppm	100	54.8[a]	33.3[a]	22.9[a]
NAA + Catechol 25 ppm	100	32.8[b]	66.6[b]	13.6[b]
NAA + Catechol 50 ppm	100	35.0[b]	66.6[b]	23.7[a]
Control	100	49.0[a]	66.6[b]	9.8[b]

حيث يتضح أهمية استعمال منظمات النمو في تشجيع التجذير، وبشكل خاص في الفسائل الهوائية (الرواكيب).

تجذير القمة النامية:

أجريت العديد من التجارب الفردية من قبل بعض الباحثين أو المزارعين لتجذير القمة النامية للأشجار الكبيرة البالغة والتي يصل طولها إلى ارتفاعات عالية يصعب ارتقائها. وجربت على أشجار تتراوح أعمارها ما بين 12- 15 سنة أو أكثر، بعضها أثبت نجاحه، وفشلت مع البعض الآخر، وهذه الطريقة يمكن إجراؤها حسب الخطوات التالية:

1. إزالة قواعد الأوراق (الكرب) تحت القمة النامية بمسافة 3 - 4 صفوف .
2. تحاط المنطقة بقطع من البلاستيك بشكل دائري أو صندوق خشبي يحيط المنطقة .
3. توضع في البلاستيك أو الصندوق الخشبي خلطة من التربة والسماد العضوي المتحلل والرمل أو التربة والبتموس والبرليت وفي كلا الحالتين تكون النسبة 1: 1: 1.
4. تروى مباشرة ويستمر إضافة الماء إلى الخلطة مرة كل سبعة أيام بما يجعلها رطبة بشكل دائم.

يمكن ملاحظة تكون جذور (هوائية) عرضية في المنطقة، وحينها يمكن قطع جذع النخلة أسفل المنطقة وإنزال القمة النامية وزراعة الشجرة على الأرض.

ويلاحظ أن هذه الشجرة التي تم تقصيرها وأصبحت قريبة من سطح التربة تكون فسائل جديدة، وهذه يمكن الاستفادة منها، وحتى لو لم يتم قطع القمة النامية وتجذيرها فتظهر فسائل هوائية (رواكيب) عليها يمكن تجذيرها ونقلها.

جـ – الإكثار بالزراعة النسيجية :

إن الإكثار الخضري عن طريق الفسائل تؤشر عليه بعض الملاحظات منها:

1. انتشار الأمراض والحشرات عن طريق هذه الفسائل.
2. قلة الفسائل التي تنتجها بعض الأصناف.

وفي ضوء ذلك تم اللجوء إلى تقانة الإكثار بالزراعة النسيجية التي أثبتت جدواها في الاتجاهات الآتية :

1. إنتاج نبات كامل من خلال زراعة خلية واحدة .
2. التمكن من إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية.
3. تعتبر حجر الأساس في بحوث الهندسة الوراثية.

إن زراعة وإنتاج النخيل تعاني من مشاكل عديدة أهمها الإصابات المرضية والحشرية الوبائية، وقلة الأصناف الجيدة، ومشاكل عملية التربية والتحسين، وهي:

1. طول فترة حياة الشجرة.
2. كثرة الاختلافات الوراثية بسبب التلقيح الخلطي.
3. محدودية عدد الفسائل وموت نسبة منها بعد زراعتها.
4. عدم نجاح الطرائق التقليدية في التربية والتحسين وامتدادها لعدة سنوات.

لذا فإن اتباع هذه التقانة يمكن من زيادة أعداد النخيل ذات الصفات الجيدة وإنتاج أصناف مقاومة للأمراض والملوحة والجفاف.

لقد تميز القرن العشرين وخاصة العقد الثامن منه، بظهور تقانة زراعة الأنسجة والخلايا كإحدى وسائل الإكثار السريع للمحاصيل الزراعية. وكانت البداية في مختبر عالم النبات النمساوي جيرهاد هبرلاند (1902)، حيث وضع نظريته التي يقول فيها:" إن الهرمونات يمكن أن تجعل نمو أجزاء من النباتات ممكناً إذا وضعت في وسط زراعي مناسب". واستمرت بعده البحوث والدراسات حتى تطورت هذه التقانة سريعاً بفضل العالم توشيو مورشيكي، وأصبحت حقيقة يراها ويمارسها العالم. وأهم خطوات هذه التقانة تتلخص بما يلي:

1. اختيار النبات الأم المناسب والسليم بحيث يكون محتوياً على الصفات الجيدة كافة.
2. تشريح النبات أو الجزء النباتي بدقة ومهارة، حيث يتم استئصال البراعم أو القمة النامية أو الأندوسبرم أو الجنين أو المبيض، ويتوقف اختيار الجزء المراد زراعته على الهدف أو الغرض من الزراعة أو التربية .
3. يزرع الجزء المستأصل من النبات تحت ظروف معقمة ونظيفة داخل أنبوبة اختبار تحتوي على وسط غذائي مكون من :

*** مواد غير عضوية**

وتشمل: العناصر الكبرى (N, P, K, Ca, Mg, S)،

والعناصر الصغرى (Fe, Zn, Mn, B, Mo, Cl, Cu, Co).

*** مواد عضوية**

وتشمل: (السكروز، وفيتامين B، والثيامين، والاينوسيتول، وحامض النيكوتينك).

*** الهرمونات** (الأوكسينات ، والساتيوكايتينات) ويحتوي الوسط الغذائي على Agar لجعله متماسكاً، كما يحتوي على الفحم المنشط.

4. توضع أنبوبة الاختبار المحتوية على الجزء النباتي ووسط الزراعة تحت ظروف محددة، منها درجة الحرارة، وPH، والأوكسجين، وثنائي أوكسيد الكربون، والرطوبة مع التحكم بشدة الإضاءة وفترتها. وتستمر الحالة هذه حتى تكوين مجموعة خلايا تسمى نسيج الكالس (Callus).
5. يتم نقل نسيج الكالس إلى أوساط أخرى تجرى تغييرات على محتواها الكيميائي وعلى الظروف المحيطة بها، وتوضع في غرفة النمو إلى أن يتم تكون جذور وسيقان.
6. ينقل النبات إلى أنابيب أكبر حجماً، ويعرض إلى الإضاءة ليتمكن من تكوين المواد الغذائية التي يحتاجها ذاتياً بعملية التركيب الضوئي.
7. تنقل النباتات بعد ذلك إلى البيوت المحمية، وتترك هناك لفترة كافية حتى تصل إلى درجة مناسبة من النمو، ويتم خلال ذلك تغيير الظروف المحيطة من حرارة ورطوبة تمهيداً لنقلها إلى الحقل .

أهمية إكثار النخيل بتقانة زراعة الأنسجة :

1. الإكثار السريع لأصناف النخيل ذات المواصفات الجيدة حيث يمكن إنتاج أعداد كبيرة من فسائل (غرسات) النخيل في وقت أقل مما تستغرقه الطرائق التقليدية.
2. المحافظة على الأصناف والسلالات المهددة بالانقراض بسبب الإصابات المرضية. فلقد سبب مرض البيوض موت 10 مليون نخلة في المغرب، و 3 مليون في الجزائر من الأصناف المهمة (المجهول، وبوفقوس)، وكذلك سوسة النخيل الحمراء التي قضت على بساتين كاملة في العديد من الدول العربية.
3. سهولة تداول (غراس) فسائل النخيل بين الأقطار المنتجة.
4. إنتاج شتلات (فسائل) مشابهة للأم ومطابقة لتركيبها الوراثي، وإنتاج نباتات ذات صفات لمقاومة الأمراض والحشرات وظروف الجفاف والملوحة.

أهم الأجزاء المستعملة في إكثار النخيل بزراعة الأنسجة :

1. طريقة التبرعم الخضري (Direct organogenesis):

بدأت هذه التقانة في التسعينات، حيث يتم استحثات التضاعف الخضري عن طريق نمو بادئات البراعم في البراعم القمية بزراعتها في أوساط غذائية مجهزة بمنظمات نمو (أوكسينات ، سايتوكاينينات) وهذه الطريقة يتم فيها حث الأجزاء النباتية على النمو دون المرور بمرحلة الكالس وتكوين الأجنة الجسمية (Embryogenesis)، وبهذه الطريقة يتم إنتاج نباتات مشابهة لأمها دون الخوف من حدوث أي تغاير وراثي كما هو الأمر في الأجنة الجسمية. وتتم هذه العملية وفق الخطوات الآتية:

1) يتم اختيار فسائل فتية وسليمة من الإصابات المرضية والحشرية ومفصولة عن أمهاتها المعروفة الصفات بشكل جيد، وتجرى لها عملية تشريح بإزالة السعف الخارجي تدريجياً وصولاً إلى السعف الداخلي الأبيض اللون أو ما يسمى قلب الفسيلة (الجمارة)، حيث تتم إزالته بعناية حتى يتم إخراج القمة النامية (البرعم الطرفي) .

2) توضع القمة النامية في محلول مضاد الأكسدة المكون من 100 مغ/ لتر من حامض الاسكوربيك + 150 مغ/ لتر من حامض الستريك لمنع وتفادي ظهور اللون الأسمر، وتبقى في المحلول حتى استعمالها للزراعة . إن عملية استئصال الأجزاء المراد زراعتها (البراعم الإبطية – البرعم القمي) تتم تحت ظروف معقمة بالكامل .

3) تزرع الأجزاء النباتية في وسط غذائي، والشائع هو وسط Murashige and skoog, (1962) ووسط Beauchesne مع بعض التعديلات في المحتوى الهرموني وتراكيز منظمات النمو، وتوضع في ظروف بيئية خاصة (ظلام – حرارة 27 مْ) لمدة تتراوح ما بين 3 – 6 شهور وهذه الظروف تقلل من الإفرازات الفينولية واسمرار الأنسجة، وبعدها تتكون الأنسجة التي تعتبر النواة الأولى للتبرعم الخضري. ثم تنقل العينات إلى غرفة الحضانة اللازمة لنمو البراعم وتكاثرها، وتتراوح الفترة ما بين 6-12 شهراً وحسب الأصناف .

4) بعد الحصول على تكتلات البراعم الأولى يتم تقسيمها إلى مجاميع، ثم تنقل إلى أوساط الإكثار السريع التي تختلف عن الأوساط السابقة بوجود تراكيز من منظمات النمو خاصة الأوكسينات التي تتراوح تراكيزها ما بين 0.5-1 مغ /لتر، ويتم نقل المجاميع إلى أوساط غذائية جديدة مرة كل 6 أسابيع، ويصل معدل الإكثار من 1.5 -3 مرات وحسب قابلية التبرعم لدى الأصناف المكثرة.

5) تنقل البراعم إلى أوساط ملائمة لنمو الأوراق واستطالتها، ويتم ذلك بعد 5- 6 أسابيع حتى تتمكن من تكوين الجذور بصورة موازية لنمو الأوراق في أوساط خاصة بالتجذير غنية بالأوكسينات (IBA,NAA) بتراكيز 0.5-1 مغ/ لتر للحصول على نبيتات لها ساق و 2- 3 أوراق وجذور كثيفة .

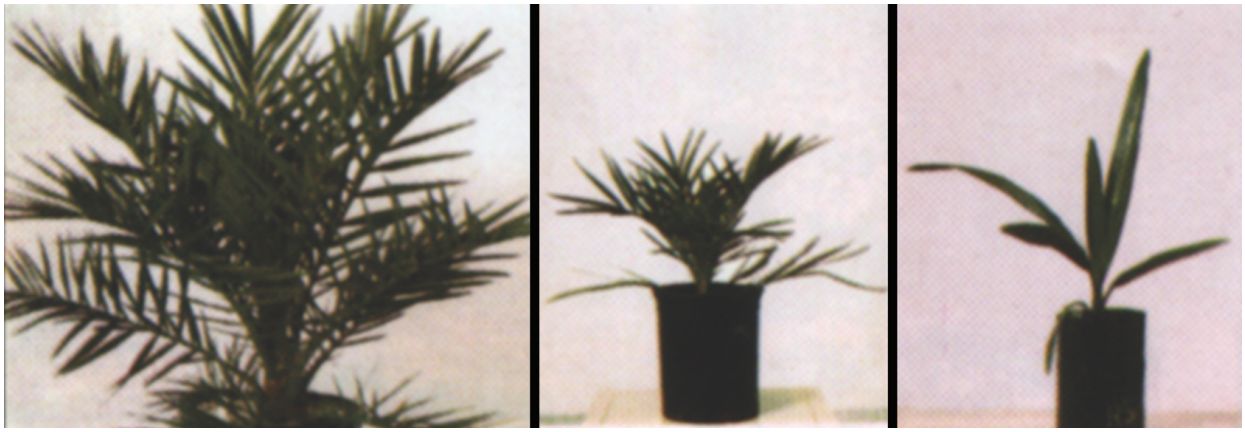
6) الأقلمة بعد اكتمال الغرسة في الأنبوب، حيث يكون لها مجموع جذري قوي وعدد من الوريقات (3 فأكثر) بطول يتراوح ما بين 20 – 25 سم، ويتم غسل الجذور من بقايا الوسط الغذائي بالماء العادي مرتين، ثم توضع الجذورفي محلول فطري لمدة 2 دقيقة .

تهيء خلطة من التربة الرطبة 50 % + 50 % حصى ناعم أو رمل خامل كيميائياً قطر حبيباته 0.5 سم، أو خليط من الرمل والدبال(Peatmouss) في إناء بلاستيكي صغير أو كيس بولي اثيلين طوله 13سم وقطره 7.5 سم، وتفتح حفرة مناسبة في التربة بعمق 15سم وقطر 2 سم، ثم توضع الغرسة في الحفرة ويضغط على الجذور بشكل جيد مع ملاحظة عدم تغطية أغماد الأوراق بالتربة .

* تروى الغرسة بالماء وبمقدار ملعقة طعام.

* ترش الغراس بمبيد فطري.
* تقص الأجزاء التالفة من الأوراق.
* توضع الغراس في صندوق بلاستيكي مثقب بأبعاد 15 X 30 X 60 سم ويوضع عليه هيكل معدني ويغطى بالنايلون الشفاف بما يشبه بيت بلاستيكي صغير.
* توضع الصناديق المحتوية على الغراس في البيت الزجاجي لمدة 15 يوماً وفي درجة حرارة تتراوح ما بين 22 – 28 مْ ورطوبة 80 % صيفاً و 65 – 70 % شتاءاً.
* يزال الغطاء البلاستيكي بعد 21 يوماً وتسقى الغراس مرة كل 4 أيام بالماء العادي، والرية الثانية مع محلول سمادي مغذي. وترش الأوراق مرتين بالأسبوع بسماد ورقي، ويجب عدم رش المبيدات إلا في حالة ظهور إصابات حشرية أو مرضية.
* تنقل الغراس بعد 3 – 4 شهور إلى أكياس أو صناديق أكبر حجماً (16X 30سم)، وبالخلطة السابقة نفسها.
* عند وصول الجذور إلى أسفل الكيس تنقل إلى أكياس أو صناديق أكبر (50 X21 سم)، وبالخلطة نفسها حيث تبقى في البيت الزجاجي مدة 3 شهور حسب قوة نموها وتكون أوراق جديدة، وتكون الأقلمة بين 4 – 6 شهور.

* تنقل الغراس إلى البيوت البلاستيكية ثم إلى الظلة الشبكية لإجراء الأقلمة النهائية التي تمتد من 6 – 12 شهراً قبل نقلها إلى المكان الدائم.
* أفضل تسميد للغراس المكاثرة نسيجياً التسميد الورقي (NPK) بنسبة 26: 26: 36 مرة بالأسبوع.
* وأحسن وقت للزراعة في الأرض الدائمة هو في فصل الربيع، وعلى الغرسة 5 أوراق ريشية كاملة.



2. طريقة استعمال الأنسجة الزهرية:

استعملت الشماريخ الزهرية كإحدى طرائق الإكثار بالزراعة النسيجية، ويتم إجراؤها حسب الخطوات التالية:

1) بعد ظهور الطلع في قمة النخلة بثلاثة أيام يقطع ويغسل بالماء غسلاً جيداً لإزالة الأتربة والغبار.
2) تمسح بالقطن المبلل بالكحول (70 %) بشكل جيد، ثم توضع في مبيد فطري لمدة 10 دقائق.
3) تفتح الطلعة تحت ظروف معقمة وتستخرج الشماريخ الزهرية وتوضع في محلول معقم هو هيبوكلوريد الصوديوم

(NaHocl) بتركيز 50 % لمدة 20 دقيقة، ثم تغسل الشماريخ بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات على الأقل

4) توضع الشماريخ بعد ذلك بمحلول مضاد الأكسدة المكون من حامض الاسكوربيك [(Ascorbic acid 100مغ/لتر] وحامض الستريك [(Citric acid) 150 مغ/ لتر] حتى زراعتها في الوسط الغذائي المناسب.

5) تزرع الأجزاء الزهرية في وسط غذائيMarashige and skoog ،والمواد المعدلة فيه حسب أبحمان (1998)، وهي إضافة:

- Inositol (100 مغ/ لتر).
- Adenine (0.25 مغ /لتر).
- Sucrose (40 غ / لتر).
- Agars (0.8 غ / لتر) .
- PVP (0.2 غ / لتر). (Polyvinyl pyrrolidone).

وعدة تركيزات هرمونية من (2ip ، NAA ، IAA و NOA)، وتتم الزراعة في الظلام، وفي درجة حرارة 27 مْ، وتنقل إلى أوساط جديدة كل 4-5 أسابيع إلى أن يتم تحول الأنسجة الزهرية إلى الحالة الخضرية.

6) يتم فصل البراعم الخضرية التي تتكون بعد 10-12 شهراً من الزراعة، وتنقل إلى أوساط تساعدها على الاستطالة حيث يستعمل الوسط السابق مع تراكيز 0.5 - I مغ/لتر من NAA وتراكيزمماثلة من Benzyl amino purine، حيث تتم استطالة الأوراق وتتكون نبيتات تفصل للزراعة في أوساط جديدة .

7) تجرى عمليات الأقلمة المذكورة سابقاً كافة.

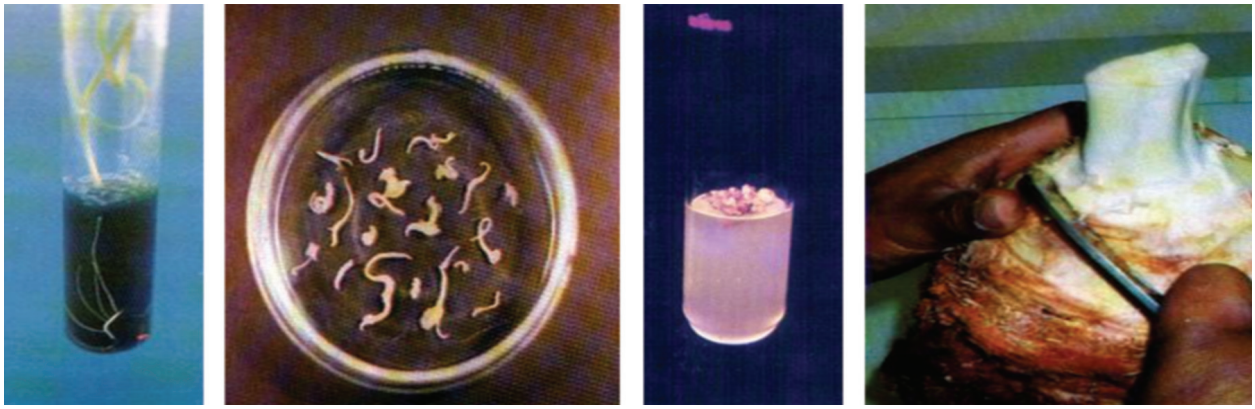
3. طريقة استعمال الأجنة الجسدية (الجسمية) Embryogenesis:

وتستعمل في هذه الطريقة الأنسجة ذات الخواص المرستيمية المستأصلة من قلب الفسيلة أو من البراعم الإبطية أو الشماريخ الزهرية، وتتبع معها طرائق التعقيم المذكورة مع طريقة التبرعم الخضري نفسها، وتزرع هذه الأجزاء

في وسط Murashige and skoog مع إضافة (الأدنين 40 مغ/لتر، والكليسين 2مغ/لتر، اينوسيتول 100 مغ/ لتر، والسكروز 30غ/ لتر، والاجار 8غ / لتر)، مع تراكيز عالية من منظمات النمو، وخاصة الأوكسينات، لتشجيع تكوين خلايا الكالس، حيث يستعمل الأوكسين 2.4-D بتركيز 100مغ/لتر، والسايتوكاينين (2iP) ، 3 مغ/لتر)، والفحم المنشط (3 غ/لتر).

وخوفاً من حصول تغايرات وراثية أو طفرات نتيجة لاستعمال تراكيز عالية من الأوكسينات، أكدت الدراسات أنه يمكن الحصول على كالس جنيني باستعمال الأوكسين 2.4-D بتركيز 50 مغ/لتر، والفحم المنشط (150 مغ/لتر)، وتم الحصول على أحسن النتائج بهذه الطريقة بزراعة القمة النامية وقواعدالأوراق المتواجدة في قلب الفسيلة والأنسجة الزهرية.

وبعد تكون الكالس الجنيني يراعى نقله إلى وسط غذائي مرة كل 6 أسابيع لتشجيع تكون نباتات كاملة . وينصح بعض الباحثين بإضافة NAA بتركيز 0.1 مغ/ لتر و BA بتركيز 0.01 مغ/ لتر إلى الوسط الغذائي، وأفادوا بأن إضافة تراكيز عالية من السكروز (50 - 60 غ / لتر) خلال المراحل الأخيرة من الزراعة يساعد على تكوين الأجنة الجسمية . وتتبع خطوات الأقلمة السابق ذكرها نفسها.



4. طريقة استعمال (الوريقات) الخوص:

وفي دراسة قام بها المصمودي وآخرون (1998)، لإكثار نخيل التمر عن طريق زراعة الخوص ومن مواقع مختلفة ومن مراحل مختلفة، حيث تم إجراؤها على فسائل متوسطة الحجم من صنفي دقلة نور وأرشتي، وجرى تشريح هذه الفسائل من الخارج إلى الداخل، وقطع الخوص عند مناطق اتصاله بالنصل، وقطع السعف عند مناطق اتصاله بالجذع، وكانت العينات تؤخذ حسب المراحل التالية:

المرحلة الأولى:

خوص غض حجمه أقل من 1سم، وتتم زراعته مع كامل أجزاء السعفة الفتية التي لا يتعدى طولها 4 سم، وهذه تؤخذ من المنطقة التي تعلو القمة النامية بمسافة 0.5 - 4 سم.

المرحلة الثانية :

مرحلة الخوص الفتي النامي في المنطقة المتراوحة ما بين 4 – 10سم فوق القمة النامية، ويكون أبيض اللون.

المرحلة الثالثة:

مرحلة الخوص المكتمل النمو 10 سم فوق القمة النامية، ولونه أصفر فاتح ملتصق مع بعضه.

المرحلة الرابعة:

مرحلة الخوص البالغ أخضر اللون، القادر على القيام بعملية التركيب الضوئي والمنفصل عن بعضه تماماً.

تعقم العينات المأخوذة حسب المراحل الأربعة السابقة لمدة 45 دقيقة باستعمال كلوريد الزئبق تركيز 0.1 غ /لتر، بعدها تغسل الأنسجة بالماء المقطر المعقم ثلاث مرات وتزرع في أوساط Murashige and skoog ،مع إضافة 5 % سكروز، والآكار0.8 %، ومنظمات النمو IAA,IBA,2.4-D,BA، وضبط PH على 5.8 - 6، ثم توضع في غرفة النمو بالظلام وفي درجة 28°م لمدة 4 - 5 شهور وكانت النتائج:

إن الخوص المنقول من الفسائل يمكن أن يكون منطلقاً للإكثار الخضري لنخيل التمور. فالنتائج المتحصل عليها تبين بوضوح أن استجابة أنسجته مرتبطة بصفة وثيقة بمدى تمايزها عند الزرع إلى جانب تركيبة الأوساط الغذائية وتسلسلها عند الاستعمال كما في **الجدول 44**.

الجدول 44.النتائج المتحصل عليها حسب مراحل نمو الخوص عند الزرع وتراكيز الهرمونات المستعملة.

المسافة فوق القمة بالـ سم	مراحل نمو الخوص	الهرمونات والتراكيز مغ/ لتر	النتائج
4 - 0.5	مرحلة الخوص الغض	من 0.5 إلى1 : 2.4-D	- تولد مباشر لبراعم وأجنة خضرية بأعداد قليلة.
		من 2 إلى10 : 2.4-D	- تولد كالس مستحدث لبراعم وأجنة خضرية.
10 – 4	مرحلة الخوص الفتي	من 0.5 إلى1 : 2.4-D	- نشوء حبيبات كروية بيضاء وتطور أعداد كبيرة منها إلى أشباه أجنة خضرية. - تحور بعض الحبيبات إلى أجنة خضرية عادية.
		من 1 إلى5 : 2.4-D	- نشوء حبيبات كروية بيضاء وتطور أعداد كبيرة منها إلى أشباه أجنة خضرية. - تولد نسيج الكالس من بعض الحبيبات مشكلاً بدوره براعم وأجنة خضرية.
15 – 10	مرحلة الخوص البالغ مورفولوجياً	من 0.5 إلى5 NAA أو IAA أو IBA أو2.4-D	- استحداث جذور عادية أو هوائية.
15 فما فوق	مرحلة الخوص البالغ	من 0.5 إلى5 NAA أو IAA أو IBA أو2.4-D	- إفراز مواد فينولية بالأوساط الغذائية بكميات عالية. - التلون البني للوريقات.

يمتلك الخوص الغض قدرات عالية لإنتاج نباتات كاملة ضمن طرائق متعددة وبصفة مباشرة أو عبر نشوء نسيج الكالس، لذا فهو الأقدر على إنجاح عملية الإكثار. الطور التالي والمتمثل في الخوص الفتي النامي إلى حدود 10سم فوق القمة النامية بالرغم من توافره بقدر أكبر وتمكينه من تولد أعداد هائلة من الحبيبات الكروية داخل الأنسجة يبقى أقل كفاءة من الطور الأول، حيث أن نسبة كبيرة جداً من هذه الحبيبات تتطور إلى أشباه أجنة قاصرة ومشوهة عديمة الجدوى لعملية الإكثار الخضري.

إن التولد المباشر للأجنة اللاجنسية من كتل الحبيبات الكروية دون المرور بنسيج الكالس يعد طريقة مثلى للإكثار، وحيث أن نسبة ما من هذه الحبيبات مهما كانت ضئيلة قادرة على ذلك، يجعل من مواصلة البحوث في هذا المجال قصد تحديد العناصر المسببة لهذا القصور في النمو وهذه التشوهات في الأشكال للسيطرة على عملية التولد والتمايز بالقدر الكافي وتوجيهها ضمن منظومة تشكل الأجنة النامية والطبيعية فحسب أمراً حيوياً.

أما العناصر المؤثرة، فيتوقع أن تكون لتركيبة الأوساط الغذائية ونوع وتركيز الهرمونات المضافة أهمية قصوى في هذا الصدد.

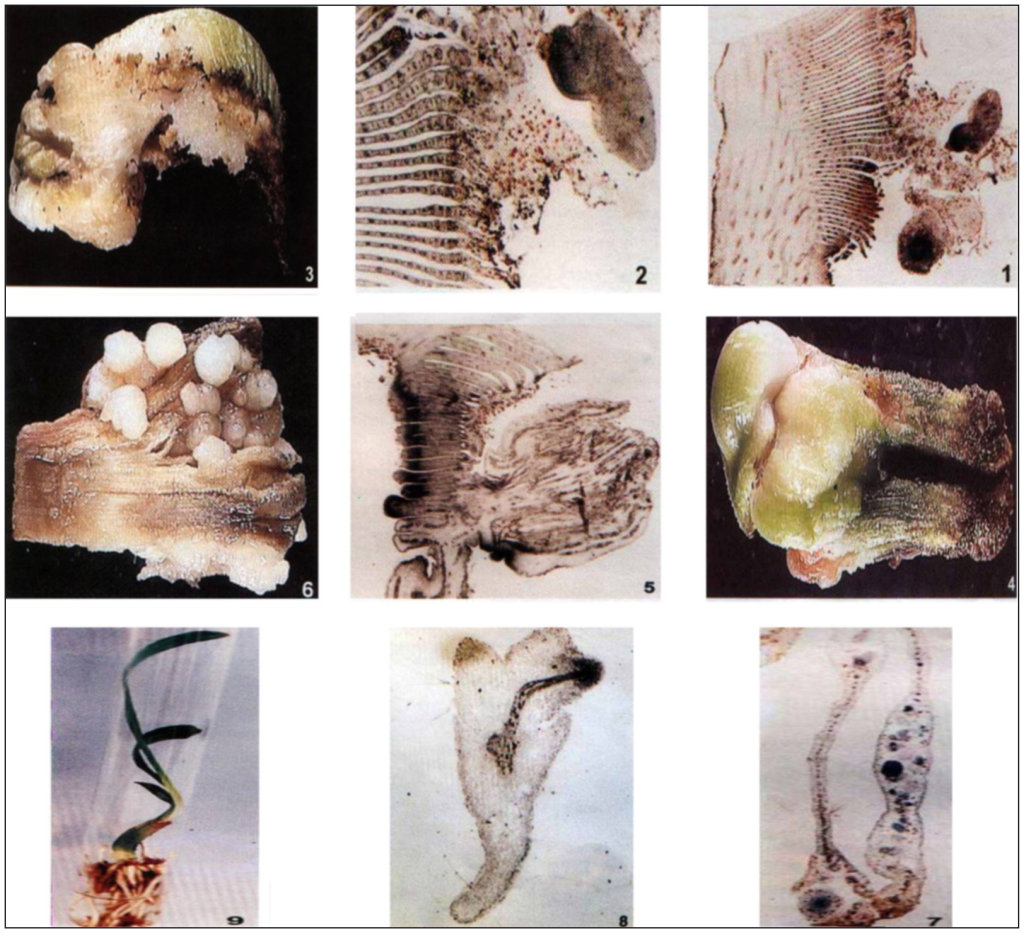
كما إن إضافات محددة من الخلاصات الطبيعية للنخلة قد تكون أساسية حيث أنها الأقرب لاحتياجات الأنسجة من مختلف المواد الضرورية كما تأكد ذلك لحصول تحفز بشكل كبير تطور ونمو الخوص الغض.

كما أن تطور عدد من الحبيبات إلى كالس سريع النمو لتتحور منه نباتات كاملة عبر تولد البراعم الخضرية والجذور لا يقل فعالية عن الطريقة الأولى، إذ يفتح المجال لنوع من الإكثار الذي يمكن الاستمرار فيه إلى حد بعيد جداً إذا أمكن التحكم في مختلف مراحله.

والجدير بالذكر أن استعمال 2.4-D ضروري للحصول على الحبيبات وإلى تطورها بعد ذلك إلى كالس فإلى نسيج، كما أن تغيير الوسط الغذائي من حيث نوعية وكمية الهرمونات له أثر كبير في إكساب هذه الأنسجة صبغة عضوية.

وتجدر الإشارة في هذا الصدد إلى أن التحور يبدأ عادة بالسيقان، ويعقبها نمو الجذور. أما النباتات المتولدة عن الأنسجة فهي تشبه تماماً نخلة التمر ولا تحمل أي نوع من التشوهات ويمكن دراستها وتقييمها بطريقة RAPD لمعرفة مدى مطابقتها للأصل وتجانسها فيما بينها.

أخيراً، بينت هذه الدراسة أن أنسجة الخوص البالغة، بيضاء كانت أم خضراء، غير مؤهلة للقيام بعملية الإكثار، وهكذا يؤكد أن كفاءة أنسجة الخوص تتضاءل تدريجياً انطلاقاً من القمة المرستيمية للفسائل وبلوغاً إلى حدود 10سم فوقها لتنعدم تماماً بعد ذلك، بينما تكبر وتتعاظم بالنسبة لتولد ونمو الجذور في الاتجاه المعاكس.



أهم المشكلات التي تواجه إكثار النخيل بزراعة الأنسجة :

تواجه عملية إكثار النخيل بزراعة الأنسجة مشكلات عدة يمكن أن تؤثر إلى حد ما على نجاح العملية وتقلل من عدد النباتات الناتجة. ومعظم هذه المشكلات مرتبط بتركيب الوسط الغذائي أو بالجزء النباتي المستعمل في الإكثار، وأهم هذه المشكلات:

1. التلون البني (الاسمرار) Browning :

وهي حدوث تغيرات فسيولوجية تسبب ظهور إفرازات سامة في الوسط الغذائي ينتج عنها اللون الأسمر، وتؤدي إلى تحلل الجزء النباتي المزروع ثم موته وفشل عملية الزراعة. إن سبب هذه الظاهرة التي تحدث في الأجزاء النباتية والوسط الغذائي، يعود إلى أكسدة المركبات الفينولية بفعل أنزيمات الأكسدة Polyphenol oxydase و Pyroxydase وتحولها إلى كينونات (quinons) وهذه سامة للنبات لكونها تجمد نشاط بعض البروتينات المهمة، وبالتالي توقف فعالية العديد من الأنزيمات. إن ظاهرة التلون البني تعد عائقاً كبيراً في إكثار النخيل بزراعة الأنسجة، وترتبط هذه الظاهرة بعدة عوامل، وهي:

*** الجزء النباتي المستعمل:**

أكدت البحوث أن القمة النامية تتعرض للتلون البني بدرجة أقل من الأجزاء الأخرى كالأوراق والأجزاء الزهرية. وتكون هذه النسبة قليلة عند زراعة الأعضاء الكاملة غير المجروحة. كما أن تعرض الأجزاء النباتية للضوء والهواء لفترة طويلة قبل الزراعة يساعد على زيادة التلون البني.

*** الوسط الغذائي:**

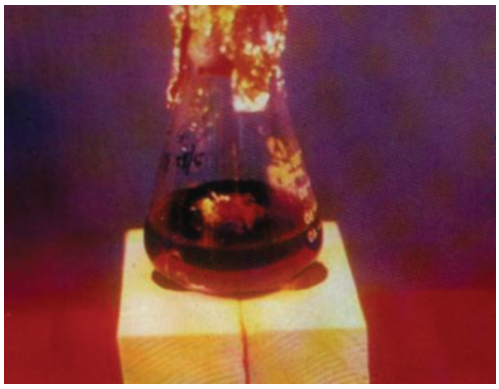
إن زيادة تركيز NH_4^+ في الوسط الغذائي يزيد من حموضة الوسط ويرافقه انخفاض في امتصاص عنصر البوتاسيوم، وهذا يؤثر بشكل مباشر على زيادة إفراز المركبات الفينولية. ولوحظ أن زيادة تركيز $KH_2PO_4 . 2H_2O$ من 170 إلى 200 مغ/لتر قلل من ظاهرة التلون البني . كما أن زيادة تراكيز منظمات النمو مثل الأوكسينات تزيد من هذا التلون.

***ظروف النمو:**

إن عملية الأكسدة تعتمد على عوامل عدة، منها درجة الحرارة، وشدة الإضاءة في غرفة النمو، وكذلك الرقم الهيدروجيني، وجهد ريدوكس (Potential Redox) في الوسط الغذائي.

*** طريقة التعقيم:**

استعمال تراكيز عالية من مادة التعقيم، وطول فترة التعقيم يزيد من ظهور اللون البني. ويتم الحد من هذه الظاهرة والقضاء عليها من خلال:



1) إضافة الفحم المنشط (Activated Charcol) إلى الوسط الغذائي، حيث يعمل على امتصاص المركبات الفينولية التي تفرز في الوسط ويجعل الأجزاء النباتية سليمة من اللون البني، ويستعمل تراكيز 0.1 – 3 غ / لتر، ويستعمل أيضاً Poly venylPyrrolidone (PVP) بنسبة 0.5 – 2 % حيث يعمل على منع أكسدة الفينولات، وكذلك يستعمل الكافيين (Caffeine).

2) استعمل مزيج من حامضي الاسكوربيك والستريك بتراكيز (100 – 200) مغ/لتر في الوسط الغذائي لتقليل التلون البني، حيث أنها تحول دون أكسدة المركبات الفينولية.
3) إن عملية نقل الأجزاء المزروعة إلى أوساط غذائية جديدة ضمن فترات قصيرة يقلل من هذه الظاهرة.

2. الأنسجة الزجاجية (Tissue Virtification):

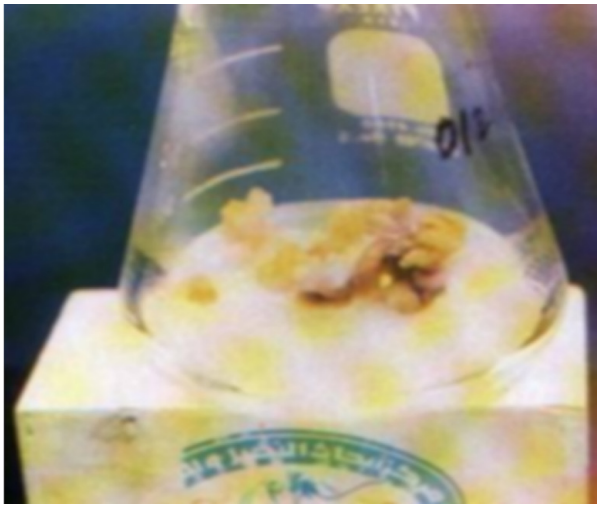
وتسمى ظاهرة الشفافية، وهي حالة فسيولوجية تتمثل بتراكم الماء داخل الأنسجة المزروعة، مما يسبب ضعف نموها وقدرتها على تكوين الجذور. وتكون النباتات شاحبة اللون ، وشفافة ، والأوراق متطاولة شفافة وملتفة قليلة الكلوروفيل، ومن أعراض هذه الظاهرة:

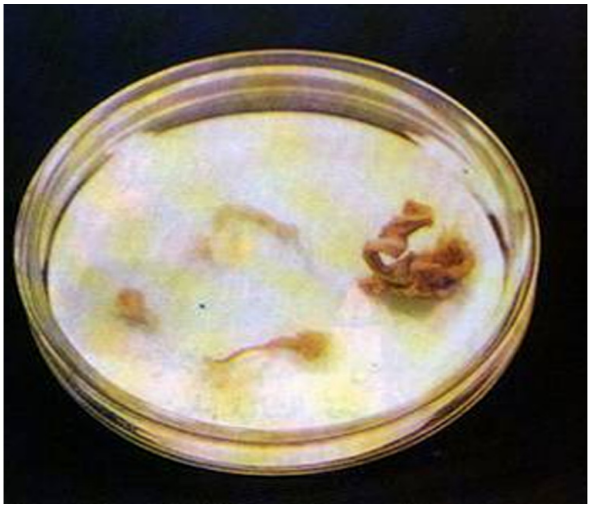
* أن يكون النسيج أو النبات غني بالماء الذي يتجمع في الفراغات بين الخلايا (Intercellulor spaces)، مما يؤدي إلى شفافيته.
* يكون النسيج ضعيفاً وكمية الكيوتكل (Cuticle) المحيطة بالأوراق رقيقة، كما يلاحظ قلة عدد الثغور (Stomates) واختلال عملها.
* انخفاض كميات اللجينين (Lignin)، والسليلوز (Cellulose)، والكلورفيل (Chlorophyll).
* زيادة إنتاج الإثيلين(Ethylene)، وانخفاض الـ PH في الوسط الغذائي، واختلال النشاط الأنزيمي.

وتظهر الأنسجة الزجاجية في النخيل في مرحلة الكالس، ويعود ذلك إلى زيادة الهرمونات في الوسط المغذي، وكذلك عند استعمال الوسط الغذائي السائل، وزيادة تراكيز الأمونيوم (NH_4^+) في الوسط المغذي وبدون استعمال الفحم.

واستعملت عدة معاملات لتفادي هذه الظاهرة:

- استعمال الوسط الغذائي الصلب بدلاً من السائل.
- خفض تراكيز السايتوكاينينات (Cytokinins).
- خفض الأمونيوم NH_4^+ في الوسط الغذائي.
- زيادة تركيز الأكار إلى 10غ / لتر.
- استعمال أغطية تساعد على تسرب الغازات خارج أنابيب الزراعة.

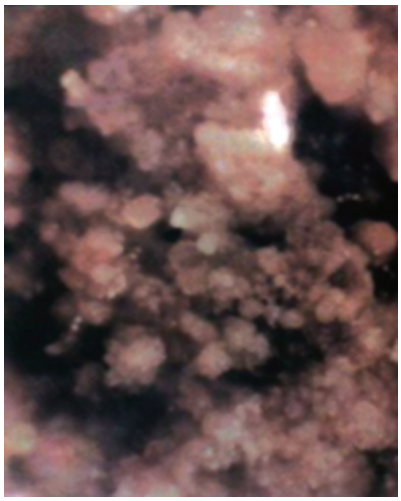




3. تكون الكالس على البراعم:

يؤدي ظهور الكالس في حالة إكثار النخيل بالبراعم إلى حصول تغايرات وراثية، لذا يجب العمل على الحد من هذه الظاهرة ومنع تكون الكالس خاصة في مرحلة التجذير، ويتم ذلك عن طريق تخفيف تراكيز الأوكسينات في وسط التجذير.

4. عدم قدرة الكالس على تكوين الأجنة:



يحتفظ الكالس بقدرته على تكوين الأجنة الخضرية لفترة زمنية، ومن خلال تكرار النقل في وسط غذائي محدد تنخفض هذه القدرة تدريجياً حتى يصل إلى مرحلة التوقف . ففي مراحله الأولى يكون الكالس حبيبياً وذو قدرة كبيرة على إعطاء الأجنة، وبعد فترة من النقل المتكرر، يتحول إلى الشكل الرخو وتتراكم عليه المركبات الفينولية ويظهر عليه اللون البني ويفقد قدرته على الانقسام، ولوحظت هذه الحالة مع زيادة تراكيز الأوكسينات مع مرور الوقت، ويمكن حفظ الكالس الجنيني لفترة طويلة بالتجميد على درجة - 196 مْ بالنتروجين السائل. وينصح بإكثار الكالس الجنيني في أوساط غذائية معتدلة تحتوي على تراكيز مخففة من الهرمونات للحفاظ عليه لأطول فترة ممكنة.

5. صعوبة الأقلمة:

أهم مشاكل أقلمة النباتات هي:

* مشكلة التجذير، وخاصة في الأشجار، ويعود سبب ذلك إلى عدم توازن منظمات النمو.
* فقدان كمية كبيرة من الماء عن طريق الأوراق بسبب عدم تكون الطبقة الشمعية، ويعود السبب إلى أن الإنتاج الكثير للكالس يسبب عدم تكون روابط وعائية بين النمو الخضري والجذور، أو السبب يعود للرطوبة العالية في الأنابيب، وتتم معالجة ذلك وفق ما يلي:

وجود غشاء بكتيري ذو لون أصفر على سطح الوسط الغذائي

1) رفع درجة حرارة النبيتات قبل النقل.
2) إزالة الأمونيوم من وسط الزراعة.
3) استعمال تراكيز مختلفة من Agar للاحتفاظ بالرطوبة.

6. التلوث البكتيري:

تظهر العديد من حالات التلوث البكتيري، حيث لوحظ ظهور سلالات عدة من البكتريا، وهي :

Erwinia، وXanthomonas، وAgrobacterium، وPseudomonas، وCalvibacter وكذلك الفطريات (Streptomyces، وActinomyces) واستعملت المضادات الحيوية لتقليص التلوث البكتيري في أنابيب الزراعة، وكذلك إجراء عمليات التعقيم الكامل للأجهزة والأدوات والزجاجيات كافة المستعملة في الزراعة.

زراعة بساتين النخيل:

أصبحت بساتين النخيل القديمة ذات الزراعة غير المنتظمة مشكلة قائمة بسبب صعوبة استصلاح تربها، وارتفاع كلفة العناية بها وخدمتها، وعدم إمكانية إدخال المكائن والآلات الزراعية إليها، لذا اقتصرت العناية بها على بعض عمليات الخدمة اليدوية، وبالتالي يجب اتباع الطرائق الزراعية الصحيحة عند إنشاء بساتين النخيل الجديدة، وذلك بزراعة الفسائل على خطوط مستقيمة ومسافات مناسبة لإجراء عمليات الخدمة، واستغلال أرض البستان بزراعات بينية لزيادة المردود الاقتصادي للمساحات المزروعة بالنخيل . وهناك شروط أساسية يجب مراعاتها عند إنشاء البساتين، وهي:

موقع البستان:

يفضل أن يكون في الأراضي القريبة من مصادر المياه ومشاريع الصرف، وقريب من الطرق العامة أو الطرق الزراعية.

التربة:

إن أحسن الترب الملائمة لزراعة فسائل النخيل هي التربة المزيجية الجيدة الصرف، حيث يمكن أن تتحمل فسائل النخيل ملوحة التربة وارتفاع مستوى الماء الأرضي أكثر من أشجار الفاكهة الأخرى، ودرجة تحمل أشجار الفاكهة المختلفة لملوحة التربة كما هو مبين فيما يلي:

تحمل ملوحة قليلة	تحمل ملوحة متوسطة	تحمل ملوحة عالية
الكمثرى ، التفاح، البرتقال، الأجاص، اللوز، المشمش، الخوخ	الرمان، التين، الزيتون، العنب	النخيل

مياه الري:

يجب توافر مصدر لمياه الري المناسبة للفسائل، مع مراعاة أن تكون نسبة الملوحة لا تزيد عن 6000 جزء بالمليون.

إعداد الأرض:

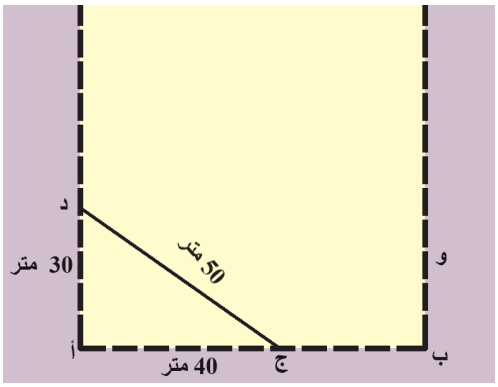
1) يتم حراثة الأرض حراثة عميقة ومتعامدة لمرتين للتخلص من الحشائش والأدغال الضارة.
2) تسوية التربة بشكل جيد يسمح بتوزيع المياه بصورة متساوية عند الري السطحي.
3) شق القنوات الرئيسة والفرعية تبعاً لطبيعة التربة وطريقة الري المتبعة. ويمكن استعمال طرائق الري الحديثة بالفقاعات (Bubbler)، أو بالتنقيط.

تخطيط الأرض ونظام الزراعة:

1) تحديد حدود أرض البستان باستعمال نظرية المثلث قائم الزاوية، حيث يتم تثبيت وتد على إحدى زوايا الأرض، ومن هذا الوتد يمد حبل باتجاه طول الأرض مثل الخط (أ ب) كما في **الشكل 8**.
2) يقاس بوساطة شريط المساحة مسافة 20م على الحبل ويثبت وتد، كما في نقطة (حـ)، ومنها يمد حبل باتجاه عرض الأرض بطول 25 م.
3) يربط حبل آخر بطول 15 م من الوتد المثبت في نقطة(أ) وباتجاه عرض الأرض، وعند التقاء نهاية الحبل الذي

طوله 25 م يثبت وتد في (د) ويوصل بين (أ د) فتكون زاوية قائمة (د أ حـ) .

4) يمد الحبلين القائمين إلى نهاية طول الأرض وعرضها.
5) تكرر العملية لتعيين الزوايا الثلاث الأخرى لقطعة الأرض. وبهذه الطريقة تتم عملية تحديد الأرض.
6) تقسم أرض المزرعة إلى قطع مربعة أو مستطيلة منتظمة الأبعاد وحسب المساحة.
7) تزرع مصدات الرياح حول المزرعة من أشجار الكازورينا والأثل واليوكالبتوس، أو نباتات الأسيجة مثل شوك الشام، أو زراعة أشجار السدر، ويفضل زراعة مصدات الرياح قبل 1 – 2 سنة من غرس الفسائل.



شكل 8. تحديد حدود أرض البستان باستعمال نظرية المثلث قائم الزاوية.

نظام الزراعة :

هناك طرائق عدة لزراعة الفسائل أهمها الطريقة الرباعية (Square System)، أو الطريقة الخماسية (Quintral system) كما في **الشكل 9**، حسب الزراعة البينية وحسب استعمال المكننة الزراعية في عمليات الخدمة. والطريقة الرباعية هي أسهل الطرائق وأكثرها استعمالاً في إنشاء البساتين. ولتعيين مواقع زراعة الفسائل بهذه الطريقة يتم مد الحبال بين الضلعين المتقابلين (الطول والعرض) وعند كل تقاطع تثبت أوتاد لتكون هي مواقع الزراعة . وتعتمد مسافات الزراعة على خصوبة التربة ونوع الزراعة البينية.

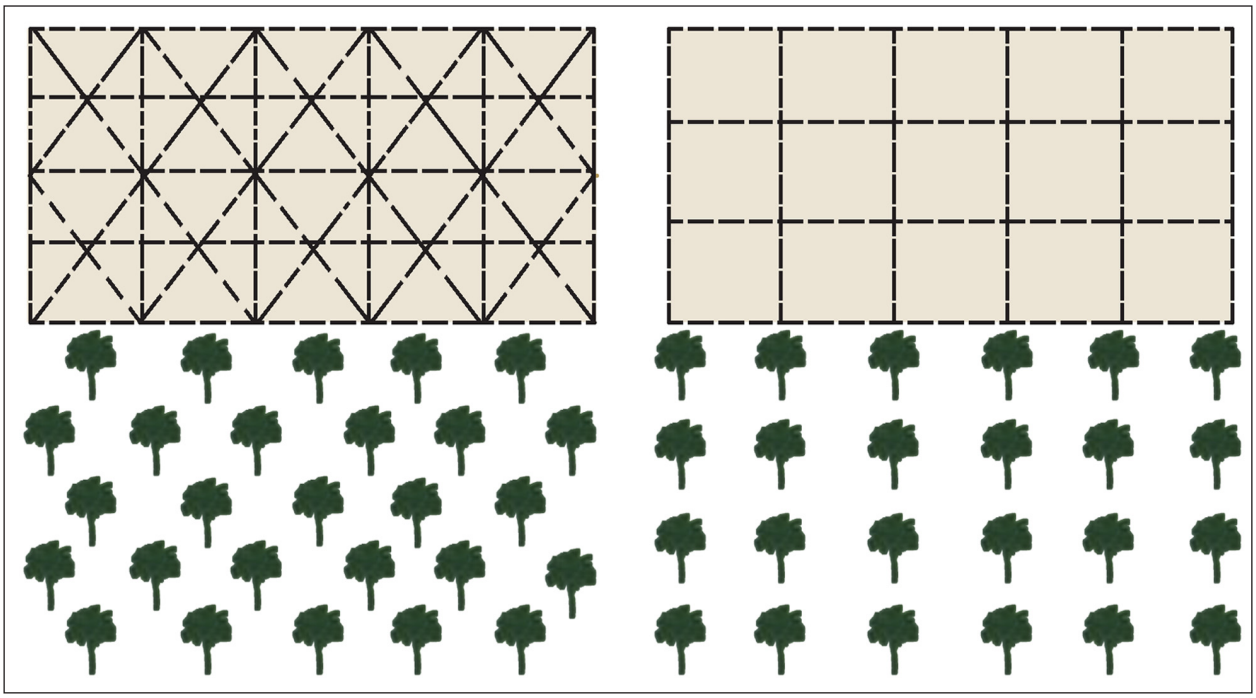
- ففي الأراضي الجيدة الصرف والصالحة لزراعة الحمضيات وبعض أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق تكون مسافات الزراعة 10X10 م.
- وفي الأراضي قليلة الخصوبة والمحتوية على نسبة معتدلة من الأملاح تكون مسافات الزراعة 8X8 م، ويمكن زراعة أشجار الرمان والعنب وبعض الخضراوات.
- وفي الأراضي عالية الأملاح وذات مستوى ماء أرضي مرتفع تكون المسافة 7X7 م، وتستغل أرض البستان في زراعة محاصيل العلف.

و**الجدول 45** يوضح عدد الفسائل التي تزرع في الدونم الواحد حسب مسافات الزراعة.

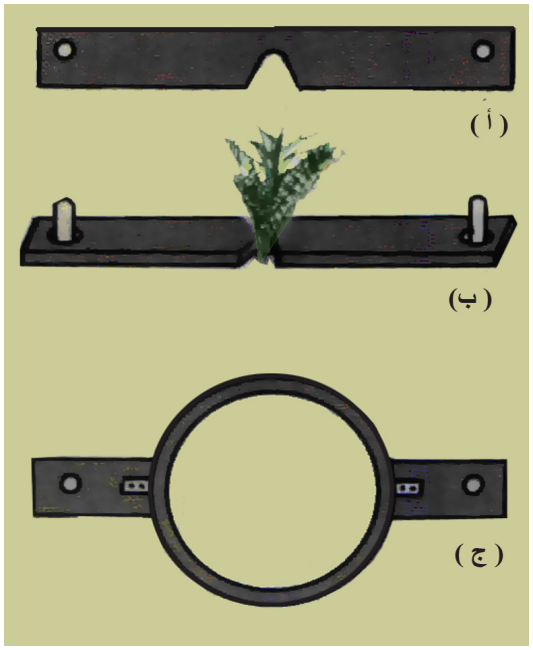
الجدول 45. عدد الفسائل والمسافة بينهما في الدونم الواحد.

المسافة بين الفسائل/ متر	عدد الفسائل / دونم
5	100
6	69
7	51
8	39
9	30
10	25

ويجب مراعاة طبيعة الصنف وحجم النخلة عند تحديد مسافات الزراعة، فأصناف الخضراوي والساير يمكن أن تزرع على مسافات (8X8 أو 9X9) م بشرط عدم تعارض ذلك مع عمليات الخدمة الميكانيكية، والأصناف القوية الضخمة كالبرحي ونبوت سيف فيفضل أن تزرع على مسافات (10X10) م، ويمكن اتباع مسافة (10X8) م للأصناف متوسطة القوة حيث تكون المسافة بين خط وآخر 10 م، وبين نخلة وأخرى على نفس الخط 8 م.



الشكل9. الطريقة الرباعية والخماسية لزراعة فسائل النخيل.



الشكل 10. لوحة الغرس.

وتتطلب عملية الغرس الدقة والعناية ويفضل استعمال لوحة الغرس العادية، وهي قطعة من الخشب طولها 20 سم وعرضها 20 سم وفي نهايتها ثقبان وفي وسطها فرضة، توضع لوحة الغرس على الأرض بحيث تكون الفرضة وسط الحفرة، ويثبت وتدان في ثقبي اللوحة، وعند الغرس تحرك الفسيلة في اتجاهات مختلفة حتى تدخل ساقها في زاوية ثقب المثلث (الفرضة)، وتثبت في الحفرة، ويوجد نوع آخر من ألواح الغرس يشبه اللوحة العادية ويماثلها في الطول ولكن توجد في وسط اللوحة حلقة حديدية دائرية قطرها 40 – 50 سم، وعند الغرس توضع الفسيلة وسط الحلقة الحديدية داخل الحفرة ويثبت وتدان في ثقبي اللوحة على طرفيها ثم يوارى التراب من الأطراف حتى تأخذ الفسيلة موقعها الصحيح.و**الشكل 10** يوضح لوحة الغرس.

عمليات خدمة البساتين:

تحتاج فسائل النخيل خلال السنة الأولى من زراعتها إلى عناية وخدمة مستمرة، كإجراء الري بشكل منتظم، والعزق مرتين خلال السنة للتخلص من الأدغال وخاصة الحلفا والسفرندة، ويجب رفع التغطية عن الفسائل بعد مرور سنة على زراعتها وظهور النموات الجديدة مما يدلل على نجاح الزراعة.

ويفضل تسميد الفسائل في الأراضي قليلة الخصوبة بسلفات الأمونيوم (250 – 300 غ) نثراً حول الفسيلة في فصل الربيع، وتضاف نصف الكمية في الأراضي عالية الخصوبة أو المزروعة بأشجار الفاكهة والخضروات.

وتضاف الأسمدة العضوية مرة كل سنتين وبمقدار 30 – 50 كغ للنخلة الواحدة في فصل الشتاء.

إن النخلة كأي نبات آخر لها قدرة وسعة إنتاجية محدودة، والمحصول الثمري فيها له ارتباط بمجموع المساحة الخضراء المعرضة لضوء الشمس، وهناك عدد من السعف الأخضر الضروري لتغذية العذوق الثمرية (Fruit cluster) حتى نضج الثمار، ويتراوح عدد السعفات لكل عذق ما بين 8 – 10 سعفة للعذق الواحد، وهذا ما يجب مراعاته عند عملية التقليم وإزالة السعف لتحقيق الموازنة بين المجموع الخضري والمجموع الثمري سنوياً للحصول على ثمار جيدة النوعية.

زراعة الغرسات (الشتلات) النسيجية:

قبل زراعة الفسائل (الغرسات) الناتجة من الزراعة النسيجية يجب القيام بما يلي:

1. إجراء فحص للتربة والتأكد من عدم وجود طبقة صماء أو حجارة كبيرة تحت الطبقة السطحية حيث يجب حراثة وتهيئة التربة وإزالة كافة العوائق الحجرية الموجودة فيها.
2. التأكد من توافر المياه اللازمة للري مع مراعاة تحليلها من حيث محتواها من الملوحة.
3. تجهيز شبكة الري المناسبة وحسب مسافة الزراعة.
4. تخطيط أرض البستان وتحديد مواقع الغرسات حسب المسافة المناسبة، ويفضل اتباع النظام الرباعي للزراعة 7X7 أو 8X8 حسب الصنف ونوعية التربة والظروف الجوية وخاصة الرطوبة، وهناك عوامل عدة يعتمد عليها تحديد مسافات زراعتها:

* المسافة المناسبة لإجراء عمليات الخدمة بشكل سهل وخاصة المكننة.
* توفير المسافة المناسبة لانتشار ونمو الجذور .
* السماح لتعرض الأشجار لقدر مناسب من الإضاءة وعدم حصول التظليل.

1. تجهيز الحفرة اللازمة للزراعة بأبعاد 75 X 75 X 75 سم ويفضل تركها معرضة للشمس والهواء لعدة أيام للتخلص من الكائنات الحية الضارة، وتخلط تربة الحفرة مع السماد العضوي المتحلل، ويوضع في داخل الحفرة خلطة من تراب الحفرة والبتموس والطمي بنسبة 1: 1: 1، ويمكن وضع الرمل بدلاً من البتموس .
2. تروى الحفرة قبل الزراعة ليتجانس الخليط، كما أن مياه الري تساعد في غسل الأملاح وتسهم في عملية تخمر السماد العضوي.

زراعة الغرسات:

يمكن زراعة الغرسات في أي وقت من السنة مع ملاحظة بعض الأمور عند الزراعة في الشهور الباردة أو الحارة، ويفضل أن تتم الزراعة في فصلي الربيع والخريف، ويجب أن تتم الزراعة في الصباح الباكر، وأن تكون الغرسات بطول 35 – 40 سم، وتحتوي على 4 – 5 سعفات ثلاث منها أوراق حقيقية (كاملة)، وأن تكون قاعدة الغرسة تشبه البصلة وذات مجموع جذري جيد. وتتم عملية الزراعة وفق الخطوات الآتية:

1. قطع الكيس البلاستيكي من القاعدة مع مراعاة سلامة المجموع الجذري.
2. توضع الغرسة في الحفرة بعناية ويكون وضعها عمودياً ومائلاً باتجاه الرياح، ثم يردم التراب حولها ويسحب الكيس البلاستيكي للأعلى قليلاً. ويدك التراب جيداً حول الغرسة لتفادي تكون جيوب هوائية حول المجموع الجذري مما يسبب تعفن الجذور، ويجب أن يكون القطر الأكبر لقاعدة الغرسة عند مستوى التربة، مع ضمان عدم تسرب مياه الري إلى قلب (القمة النامية) الغرسة.
3. يعد حوضين لكل غرسة، الأول بجانب قلبها لمنع الري من الوصول إليه، والحوض الثاني بقطر 1 متر لاستقبال مياه الري ويفضل أن يكون عمق الحوض ما بين 20 – 30 سم.
4. تحاط الغرسة بسياج وتغطى بشبك بلاستيكي أو من الخيش لحمايتها من الشمس والرياح والبرد ومن الحيوانات مثل القوارض، والأرانب وغيرها.
5. تروى الشتلات يومياً بشكل منتظم ولمدة 40 يوماً حسب نوع التربة والظروف الجوية مع مراعاة تجنب غمر قلب الغرسة بالماء، ثم يتم تقليل الري لتروى مرتين أو ثلاث مرات أسبوعياً لمدة شهرين.
6. بعد السنة الثالثة من الزراعة يتم توسيع حوض النخلة وبمحيط يماثل محيط السعف.
7. تزال الفسائل المتكونة وتترك 3 – 4 فسائل فقط لإعطائها الفرصة الكافية للنمو الجيد ودفعها نحو الإزهار، ويجب تعفير أماكن فصل الفسائل بأحد المبيدات لوقايتها من الإصابات المرضية والحشرية وخاصة سوسة النخيل الحمراء.
8. في حال ظهور الطلع في السنوات الأولى من الزراعة يجب إزالته للسماح لها بتكوين جذع جيد النمو وقوي.
9. يتبع برنامج تسميد حسب سنوات الزراعة باستعمال السماد العضوي المعامل حرارياً وكما يلي:

* 5 كغ / غرسة في السنة الثانية.
* 10 كغ / غرسة في السنة الثالثة.
* 15 كغ / غرسة في السنةالرابعة.
* 20 كغ / غرسة في السنة الخامسة.
* 25 كغ / غرسة في السنة السادسة.

ويستمر هذا البرنامج حتى السنة العاشرة إضافة إلى التسميد السنوي بالسماد الكيميائي المركب بمعدل 100 غ / آزوت و75 غ / فوسفور و100 غ بوتاسيوم.

10. بدءاً من السنة الرابعة يفضل ترك 2 – 3 طلعات على الفسيلة.

11. تجرى عمليات العزق والتعشيب بإزالة الحشائش والأدغال بشكل مستمر.

الفصل السابع

تربية وتحسين نخلة التمر

الفصل السابع
تربية وتحسين نخلة التمر

إن معظم أصناف النخيل المعروفة والتجارية نشأت أصلاً من البذور، وبعد التعرف على مواصفاتها ومميزاتها الجيدة انتشرت عن طريق الإكثار الخضري بالفسائل، وهذه تعتبر من حالات الانتخاب الطبيعي من قبل الإنسان. إن عملية التهجين في نخلة التمر تعد من الأمور الصعبة لأنها ثنائية المسكن، والصفات الثمرية للنخلة المذكرة غير معروفة كما هو الحال في النخلة المؤنثة، لذا فإن التركيب الوراثي بسبب التلقيح الخلطي يكون (Heterozygous)، فعند استعمال حبوب لقاح من الصنف الذكري الغنامي الأخضر لتلقيح الأزهار الأنثوية لصنف البرحي تكون البذور الناتجة هجين (Hybrid) بين الغنامي والبرحي وإن كان البرحي صنفاً معروفاً بثماره متوسطة النضج ذات الصفات الثمرية المتميزة ،فإن الغنامي الأخضر غير معروف، فقد يكون حاملاً لنفس الصفات أو عكسها، حيث لا يمكن التعبير عنها ظاهرياً كون النخلة المذكرة لا تحمل الثمار، لذلك تكون الهجن الناتجة غير متماثلة في صفاتها الوراثية، وكل بذرة ناتجة من ثمار البرحي لا تشبه في تركيبها الوراثي النبات الأم أو أي بذرة برحي أخرى. ولأن الجينات المختلفة تتجمع في البذور والتي تكون مناسبة لعملية انتخاب أصناف جديدة ذات خصائص جديدة، فإن أصنافاً جديدة يمكن أن تتكون من خلال برنامج للتهجين بين النخلات البذرية.

إن برامج التربية والتحسين تعد مهمة جداً، ويجب أن تجرى على أصناف متأقلمة مع المنطقة لغرض تحسين الصفات المطلوبة، خاصة وأن العديد من التحديات تواجه نخلة التمر وسببت موت العديد من الأشجار، إضافة إلى ضعف الإنتاجية. ومن أهم أهداف هذه البرامج:

1) الحصول على أصناف مقاومة للأمراض، وبشكل خاص (البيوض) والإصابات الحشرية وفي مقدمتها سوسة النخيل الحمراء.
2) الحصول على أصناف مقاومة للأضرار والعيوب الفسيولوجية.
3) الحصول على أصناف متحملة للإجهادات البيئية المختلفة (الجفاف، الملوحة، ..... وغيرها).
4) الحصول على أصناف قصيرة الساق [(قزمة) Dwarf] لغرض تسهيل عمليات الخدمة، وخاصة التلقيح وجني الثمار.

إن أول برنامج للتهجين على نخيل التمر بدأ عملياً في عام 1912 في جامعة أريزونا الأمريكية على صنف دقلة نور (Deglet Noor) بإجراء التهجين الضمني (Inbreeding) ويقوم البرنامج على :

1. زراعة بذور مأخوذة من ثمار دقلة نور وإنتاج نخلات ذكرية وأنثوية.
2. إجراء تلقيح بين هذه النخلات الذكرية والأنثوية .
3. تثبيت الملاحظات عن الصفات الثمرية للهجن الناتجة.

حيث ظهر أن جميع الهجن لم تكن صفاتها أفضل من النخلة الأم الأصلية، وأوقف هذا البرنامج بعد فترة.

وفي سنة 1948 بدأت وزارة الزراعة الأمريكية (USDA) برنامج التربية على نخلة التمر بهدف الحصول على أشجار ذكرية تماثل في تركيبها الوراثي النخلة الأم صنف المجهول (Medjool)، وذلك بإجراء التضريب العكسي (Back crossing) مع النخلة الأم الأصلية ولثلاثة أجيال متعاقبة وصولاً إلى أن يصبح 93 % من جينات الذكور

مشابهة لجينات الأصل (الأم)، بحيث تصبح النخلة الذكرية لهذا الصنف (أصلية) ويمكن الاستفادة من نخلات الجيل الثالث في إجراء التهجين بين الأصناف (Intervarietal crosses).

خطوات إجراء برنامج التربية:

1. تكييس الطلعات الذكرية المختارة لأغراض التلقيح قبل التفتح لمنع تطاير اللقاح منها وعدم حدوث تلوث بحبوب لقاح غريبة. وتجري عملية التكييس للطلعات الأنثوية قبل التفتح لمنع تساقط حبوب لقاح غريبة عليها.
2. خلال عملية التضريب العكسي تستبعد النخلات الذكرية والأنثوية ذات الصفات الرديئة، ويتم التركيز على الجيدة منها وخاصة الأنثوية، فإذا كانت ممتازة الصفات يمكن الاستفادة منها وزراعتها.

إن أول تضريب رجعي في هذا البرنامج أجري في موسم 1949 / 1950، وجمعت البذور (الهجن) وزرعت عام 1951، وفي سنة 1955 تم انتخاب 35 صنفاً تمثلت في 48 خط تهجين (سلالة أولية)، وبعدما أزهرت الأشجار أخذ اللقاح الذكري ولقحت به نفس النخلات الأم نفسها، ثم جمعت البذور وزرعت عام 1956. ولكن هكذا برنامج واجه العديد من المعوقات منها :

1. طول الفترة الزمنية:

إن الفترة التي تستغرقها البذرة من الزراعة حتى الإزهار تمتد ما بين 5 – 6 سنوات، وإن إجراء 3 تضريبات رجعية لثلاثة أجيال وإجراء انتخاب من سلالات الأجيال الناتجة يتطلب 25 سنة على الأقل. ولو تحقق وتم الحصول على نخيل بذري جيد يجب إكثاره خضرياً، وهذا يتطلب أيضاً 5 سنوات أخرى. وبحساب بسيط ، فإن برنامجاً لإجراء تضريبات رجعية لثلاثة أجيال متعاقبة يحتاج 30 سنة للحصول على فسائل صالحة للزراعة، خاصة وإن الإكثار الخضري بالفسائل كان هو الطريقة السائدة في ذلك الوقت لعدم استعمال تقانات الزراعة النسيجية .

2. طبيعة الأزهار:

لوحظ من الدراسات أن 20 – 30 % من النخلات البذرية الذكرية تزهر في السنة الرابعة، وهذه الأزهار تكون صغيرة الحجم لا تحتوي على حبوب لقاح كافية، ولكن في السنة الخامسة أو السادسة يزداد نمو النورات الزهرية وتعطي حبوب لقاح كافية، ومن خلال البرنامج السابق لوحظ أن 86 % من النخيل المزروع في المجموعة الأولى أزهر في السنة الخامسة، بينما في مجموعة أخرى فإن 43 % أزهر في السنة الخامسة، وفي مجموعة أخرى 74 % أزهر في السنة الخامسة.

ومنها يتضح بطء إزهار النخلات البذرية، كما لوحظ أن الإزهار يكون متأخراً في الموسم مقارنة بالنخيل البالغ، أي أن حبوب اللقاح تكون جاهزة بعد أن تكون النخلات الأصلية (الأم) قد انتهت فترة استعداد مياسمها لتقبل حبوب اللقاح.

3. الذرية الناتجة:

أظهرت نتائج البرنامج أن النخلات البذرية الناتجة لا تكون نسبة الإناث فيها مساوية للذكور، حيث اتضح أن عدد النخلات الذكرية يفوق الأنثوية بنسبة تتراوح ما بين 5 – 10 %. ففي أحد المجاميع وعددها 318 نخلة بذرية، كان عند الإزهار 56 % منها ذكوراً و 44 % إناثاً، ومن المجموع الكلي للنخيل البذري والبالغ عدده 745 كانت نسبة الذكور 61 % والإناث 39 % ، ولوحظ أن العديد من النخلات الذكرية كان لقاحها عقيماً. وكذلك اختلاف مواعيد التزهير

الأمر الذي دفع القائمين على البرنامج إلى استعمال لقاح أي نخلة بذرية لإجراء التضريب الرجعي، ويضاف إلى ذلك أن الصفات غير معروفة في النخلة البذرية الذكرية.

وبدأ البرنامج بإجراء أول تضريب رجعي في 14 خطاً سلالياً مثلت تسعة أصناف، وأجري التضريب الرجعي الثاني بخط سلالي واحد من صنف دقلة نور، ومن الخطوط الأولية المختارة وعددها 48 استعمل 17 خطاً في أول تضريب رجعي، و11 خطاً في ثاني تضريب رجعي، و8 خطوط في ثالث تضريب رجعي، و2 خط في رابع تضريب رجعي، واختيرت أحسن الذكور من كل تضريب من خلال صفاتها الخضرية وتماثلها مع النخلة الأم وتأثير حبوب لقاحها الميتازيني على صفات الثمار.

وقام البرنامج بإجراء التهجين بين الأصناف في عام 1961، حيث تم تلقيح صنفي البرحي والديري بحبوب لقاح ناتجة من التضريب الرجعي الثالث (الجيل الثالث) لصنف دقلة نور، ثم أجريت ثمانية تلقيحات بين الأصناف عام 1964 وهي:

- تلقيح أصناف دقلة نور والحلاوي والبرحي بلقاح ذكري ناتج من التضريب الرجعي الثاني لصنف المجهول.
- تلقيح صنف المجهول بلقاح ذكري ناتج من الجيل الرابع لصنف دقلة نور.

وتم انتخاب عدد من النخلات البذرية الأنثوية الناتجة من عمليات التضريب وكانت جيدة الصفات الثمرية . وقد أعطيت لكل نخلة من النخلات البذرية الجيدة نسبة لتقارب صفاتها مع النخلة الأم وكما يلي:

- عدم وجود تماثل أو نسبة تماثل قليلة 1.
- نسبة تماثل متوسطة أومعتدلة 2.
- نسبة تماثل عالية 3.

وكانت أعلى نسبة تشابه في سلالتين ، للبرحي بلغ معدلها 2.7 بعد التضريب الرجعي الأول، ولكن الثانية كانت درجتها 2 بعد التضريب الرجعي الثاني، ولوحظ أن ميل الذرية (السلالة) للتشابه مع النخلة الأم قوي في بعض الصفات وضعيف في صفات أخرى، حيث كانت التشابه في صنف البرحي قوي في الصفات الخضرية مثل لون السعف الأخضر الفاتح للأوراق الحديثة، وقواعد السعف العريضة وانتشار السعف، وقوة نمو النخلة، وتشابه الصفات الثمرية.

واستمر برنامج التضريب بين الأصناف من عام 1964 حتى 1979. وتم تحديد 9 سلالات أنثوية منتخبة ذات صفات مرغوبة، ولكن جميع السلالات المنتخبة لم تكن أفضل من الصنف (الأم) الاصلي وهو دقلة نور الذي يمثل 80% من مزارع نخيل كاليفورنيا.

ومما سبق يتضح أن برامج تربية وتحسين نخلة التمر تتطلب إجراء العديد من التضريبات العكسية (Back crossing) لعدد من الأجيال ثم إجراء التضريبات بين الأصناف (Intervarietal crossing) للحصول على هجن تحمل خصائص مميزة، ولكن البرنامج يحتاج إلى فترة زمنية تتراوح ما بين 40 – 50 سنة وهذا يعود إلى:

- أن كل جيل (Generation) من أجيال نخلة التمر يتطلب وقتاً طويلاً، وأي برنامج يجب أن لا يقل عن خمسة أجيال.
- أن الإكثار الخضري لنخلة التمر بالفسائل بطيء، خاصة وأن عدد الفسائل التي تنتجها النخلة في حياتها قليل، لذا فإن البرامج التقليدية تكون صعبة وشاقة .

ومن هنا تبرز أهمية الإكثار الخضري بزراعة الأنسجة كحل مناسب . وأمكن الاستفادة من اختبارات أنظمة الجين – أنزايم في تحديد جنس الشتلة البذرية ومدى مطابقتها وراثياً مع النخلة الأم، فلقد استعمل نظام الأنزيمات المتناظرة

(Isozyme) كأسلوب لتحديد نمط التركيب الوراثي لنخلة التمر، حيث طبق على 45 نخلة أنثوية و20 نخلة ذكرية من السلالات التي استعملت في التضريبات العكسية والتضريبات بين الأصناف كجزء من برنامج التربية لوزارة الزراعة الأمريكية، وحددت تركيباتها الوراثية (Genotypes) وخاصة 7 أزواج من الجينات المتحكمة في تفاعلات خمسة أنزيمات مهمة، وكل جين استعمل كمعلم (Singlegene marker) لأصناف مهمة من النخيل، وكل ما يستعمل في هذا الاختبار هو قطعة من الخوص بمساحة 1 سم^2.

الصفات المهمة في برامج التربية:

1. موعد النضج:

يعتبر الموعد النسبي لنضج صنف معين أمراً مهماً في صلاحية زراعة النخيل في المناطق الحدية، ففي قابس على الساحل التونسي حيث لا ينضج صنف دقلة نور العالي القيمة، الذي يزرع في الصحراء الداخلية، بسبب نقص الحرارة وهطول أمطار الخريف المبكرة، ومع ذلك يوجد إنتاج مهم للتمور يعتمد بالدرجة الأولى على ثلاثة أصناف تنضج مبكراً هي الكنتا والعجوة وأبو حاتم، وتوجد حالة مماثلة في القنطرة عند سفوح جبال أطلس في الجزائر حيث تعتمد زراعة التمور إلى حد كبير على صنف آخر هو بو ذروة.

2. تحمل الأمطار:

لا يوجد صنف من التمور يتحمل الكثير من الأمطار أو الرطوبة المرتفعة المستمرة لفترة طويلة، ولكن هناك بضعة أصناف قليلة مثل الديري والحلاوي والخستاوي اجتازت، في جنوب كاليفورنيا وأريزونا، فترات من الأمطار العابرة وفترات قصيرة من الرطوبة المرتفعة بأضرار تقل كثيراً عن غيرها من الأصناف مثل اتيما ودقلة نور في الجزائر، ومن الواضح أن هناك تأثيرات للمنطقة على زراعة التمور.

3. مقاومة الأمراض:

قد تنشأ بعض الظروف التي تجعل من الضروري الحصول على أصناف مقاومة للأمراض لكي تنجح زراعة النخيل وإنتاج التمور في منطقة معينة، ومن الأمثلة البارزة المغرب، فإن ظهور مرض البيوض (Bayoud) الذي سببه فطر *Fusarium oxysporum Var.*albedinis*(killisan & Maire) Malecon* وهذا المرض، أسوأ الأمراض المعروفة التي تصيب نخيل التمور، قد أدى إلى اختفاء أفضل الأصناف مثل المجهول الذي كانت تصدر منه كميات كبيرة، وأثبتت الدراسات أن هناك ستة أصناف لديها درجة عالية من المقاومة تجاه البيوض هي بوسطامي واكلان وتادممت وبوزيجار وتاكربوشت وبوإيجو. ويمكن من خلال التربية والانتقاء من هذه الأصناف المقاومة إحياء زراعة التمور في المناطق المصابة في الوقت المناسب.

ويهاجم مرض الجرافيولا أو التفحم الكاذب أو تبقع الأوراق الذي يسببه فطر (*Graphiola phoenicis*) ، أوراق جميع أصناف التمور في جميع المناطق التي تكون فيها الرطوبة النسبية مرتفعة جداً بصفة مستمرة. وتشير الدراسات إلى أن الأصناف المختلفة تتفاوت من حيث مقاومتها لهذا المرض. فقد كان صنف الخستاوي من العراق أقل تضرراً بكثير من صنف الزهدي الذي ينتج في البلد نفسه، وفي ليبيا إن الأصناف التي تزرع على طول الساحل تتعرض لدرجات مختلفة من الإصابة بتبقع الأوراق من الجرافيولا. ويمكن من خلال الانتقاء والتربية الحصول على أصناف تناسب المناطق الحدية حيث يشكل هذا المرض مشكلة خطيرة بسبب ارتفاع الرطوبة. وسوف يساعد ذلك معظم مناطق

ساحل البحر المتوسط على إنتاج التمور على الرغم من وجود هذا المرض.

4. مقاومة الحشرات:

تظهر آفات نخيل التمور ميلاً إلى أصناف معينة. وأسوأ أنواع هذه الآفات سوسة النخيل الحمراء (*Rynchophorus ferrugineus Fabr*.)، وحشرة النخيل القشرية (*Parlatoria blanchardi*)، التي تهاجم جميع أجزاء النخيل الموجودة فوق سطح الأرض بما في ذلك الثمار. وفي الجزائر ترتفع الإصابة بهذه الحشرة في بعض الأصناف مثل دقلة نور عنها في الأصناف الأخرى مثل الزهار ودقلة بيضا .

وحلم التمور (*Oligonychus pratensis*)الذي كان يعرف باسم (*Parateranychus simplex*) في كاليفورنيا وحلم الغبار (*O.afrasiaticus*) في شمال إفريقيا وجنوب غرب آسيا، هما أسوأ أنواع الآفات التي تصيب الثمرة في الظروف المناخية التي تناسب زراعة النخيل. وقد أظهرت الدراسات التي أجريت في العراق أن بعض الأصناف مثل الخضراوي تتعرض للإصابة البالغة بهذه الحشرات، في حين أن بعض الأصناف الأخرى مثل الساير لا تتأثر إلا بصورة طفيفة في الظروف نفسها. ويذكر أن الحلم لا يهاجم صنف مادغيوة، وهو أكثر الأصناف شيوعاً في غدامس، ولا يهاجم صنف غراس إلا بصورة طفيفة ويهاجم دقلة نور بشدة. وأن بعض الأصناف التي تزرع في عصبا في موريتانيا تقاوم حلم التمور. ويجب مراعاة عملية مقاومة حلم التمور أثناء تربية الأصناف التي تصلح للظروف الصحراوية.

5. مقاومة البرودة:

تعتبر مقاومة البرودة قرب الحدود الشمالية لزراعة التمور من العوامل المهمة في تكييف الأصناف. وقد أتاح الصقيع الذي حدث عام 1937 في وادي كوجيلا، كاليفورنيا حيث هبطت درجة الحرارة إلى 13 ◦ فهرنهايت الفرصة لعقد مقارنة بين الكثير من الأصناف الرئيسة في العالم فيما يتعلق بمقاومة البرودة. وكان صنف الزهدي من العراق هو أكثر الأصناف مقاومة للبرودة بالمقارنة بالحلاوى والخضراوي من البلد نفسه. كما أظهر صنف الحياني من مصر مقاومة كبيرة للبرودة.

6. مقاومة الجفاف:

يعاني كثير من الأماكن في المناطق الصحراوية من تقلبات إمدادات المياه وانقطاعها، ولذا ينبغي عند اختيار الأصناف الملائمة لهذه المواقع أن تكون قادرة على تجاوز فترات ندرة المياه التي تحدث من آن لآخر دون أن تتعرض لأضرار جسيمة، وذكرت التقارير أن بعض الأصناف في الجزائر مثل أزرزة وتدالة وعوشيت تمتاز بمقاومة للجفاف بدرجة أعلى من دقلة نور.

7. مقاومة الملوحة:

يعتبر ارتفاع محتوى الأملاح بالتربة والمياه في الصحراء من المشكلات الدائمة. وقد ذكر أن صنف الساير في العراق يقاوم الأملاح نسبياً. وفي مصر فإن صنف الصعيدي أكثر حساسية من صنف الأمهات لقلوية التربة. وفي تونس يعتبر صنف لمسي من أكثر الأصناف التي تزرع على الساحل مقاومة للملوحة.

8. تحمل ارتفاع مستوى الماء الأرضي:

يعتبر ارتفاع مستوى الماء الأرضي مشكلة في كثير من المواقع التي يزرع فيها النخيل. ويعطى صنف الخنيزي على ساحل المملكة العربية السعودية المطل على الخليج ثماراً رغم وصول مستوى الماء الأرضي إلى مسافة قدم أو إثنين

من سطح التربة، في حين أن الكثير من الأصناف الأخرى لا تعطي ثماراً في هذه الظروف، وكذلك الحال بالنسبة لجميع أصناف النخيل في منطقة البصرة جنوبي العراق حيث يرتفع مستوى الماء الأرضي وتكون الجذور ضحلة غير متعمقة.

الحاجة إلى إجراء دراسات على الأصناف:

لا شك أن مناقشة بعض خصائص التكيف العديدة التي تتميز بها مختلف أصناف التمور تؤكد الحاجة إلى إجراء مزيد من الدراسات على الأصناف المختلفة للتمور كشرط أساسي قبل البدء في أي برنامج شامل للتربية. فالدراسات التي أجريت على أصناف التمور حتى الآن هي دراسات محدودة عدا تلك التي أجريت على عدد قليل من الأصناف المهمة في البلدان الرئيسة المنتجة للتمور.

ومما يزيد من الحاجة إلى إجراء هذه الدراسات ، هذا العدد الكبير من أصناف التمور التي لا يمكن التعرف عليها إلا بزيارة مختلف البلدان المنتجة للتمور. ويشير ذلك إلى أنه إذا كان هناك نوع أصلي واحد من النخيل هو *Phoenix dactylifera*، فقد حدثت له تغييرات نتيجة لعملية التهجين التي تمت مع الأنواع الأخرى في مختلف أنحاء منطقة زراعته حيث وجد من فجر التاريخ، وهذه الأصناف هي *P.sylvestris* في باكستان، و *P.reclinata Jacq.* و *P.canariensis* في شمال غرب إفريقيا. والتهجين الطبيعي لنوع *P.dactylifera* و *P.reclinata* و *P.senegalensis*. مما أنتج ثماراً من نوعية جيدة في جمهورية مالي، وقد وجدت أيضاً عمليات تهجين بين *P.dactylifera* و *P.canariensis* في إسبانيا. غير أن المرء يمكن أن يتوقع تبايناً كبيراً في التركيب الوراثي لمختلف أصناف التمورفي هذه الأقاليم المختلفة.

ويجب مراعاة البيئة التي ينمو فيها النخيل عند تقييم أصناف التمور. فبعض الأصناف الرئيسة مثل دقلة نور مثلاً، إذا شوهدت في التربة الثقيلة أو في المناخ الرطب قد تلفت النظر إلى نوع ثمرها الفاخر. كذلك فإن الشتلة البذرية الأصلية التي خرج منها هذا الصنف ربما لم تكن لتثير انتباه أحد لو أنها ظهرت على الساحل التونسي بدلاً من صحراء جنوب الجزائر، وهذه الحال تنطبق على صنف البرحي الذي نشأ من شتلة بذرية جنوب العراق. ولا يمكن معرفة رد فعل أحد أصناف التمور تجاه أي عامل بيئي معين إلا بعد أن يتعرض له هذا الصنف. فالبحث عن الأصناف المقاومة للأمطار مثلاً يجب أن يبدأ في المواقع التي تهطل فيها الأمطار أثناء فترة النضج، والأصناف المقاومة للبرودة في المواقع التي تنخفض فيها درجات الحرارة إلى مستويات ضارة.

غير أنه إذا لم توجد أصناف في هذه البيئات، فإن ذلك لا يعني بالضرورة أن بعض الأصناف التي نمت في ظروف أفضل ولم تتعرض لهذه العوامل المعاكسة قد لا تمتلك الصفات المرغوبة. فقد ثبت أن النباتات تمتلك خصائص لم تكن معروفة قبل نقلها من موطنها الطبيعي إلى بيئة مختلفة تظهر معها هذه الصفات التي لم تكن معروفة. فعلى سبيل المثال فإن أحد أصناف الجوز (البيكان) التي تنمو في تكساس وجد أنه شديد القدرة على احتمال البرودة في كندا.

وبغية تقييم البيئة من حيث تأثيرها على ظهور مختلف الصفات، لا بد من وجود إجراء اختبار في مواقع يمكن فيها تجربة الأصناف المبشرة في ظل ظروف بيئية موحدة في كل بلد تعتبر فيه زراعة نخيل التمور مهمة أو أو مرغوب فيها. وهذه بالطبع مسؤولية تتطلب إشراف مختص زراعي مجرب ولديه خبرة بمختلف أصناف التمور مما يمكنه من تقدير إمكانات الأصناف المنتقاة. ولا شك في أن أي أمل في تحسين الأصناف أو مواءمتها يكمن في الاضطلاع ببرنامج لدراسة الأصناف وانتقائها واختبارها وتربيتها. فالعناصر الثلاثة الأولى ضرورية لإتمام العنصر النهائي وهو التربية، إلا أنه يمكن البدء في العناصر كلها في الوقت نفسه.

إمكان تحسين الأصناف:

لايمكن تحقيق الإمكانات الكاملة لأي برنامج لدراسة الأصناف وتحسينها إلا بوجود تعاون بين البلدان المنتجة للتمور. فمثل هذا المشروع يكون كبيراً وواسع النطاق. ولا يوجد بلد لديه تنوع كاف في الموارد بمفرده، لذلك يفضل وجود تعاون بين البلدان المنتجة للتمور. إن العديد من الأقطار التي تزرع فيها التمور، تعاني من تدهور أوضاعها الاقتصادية، فإن أحد أسباب ذلك على الأقل يعزى إلى رداءة أصناف التمور المزروعة. فأحسن أصناف التمور في العالم لها بعض العيوب، وإن تدهور زراعة التمور في جانب منها يعود لنقص الأصناف الجيدة. ويمكن تحسين صناعة التمور بفضل إدخال الأصناف الجديدة وإجراء دراسات عليها كأساس لتوسيع نطاق زراعة التمور. ولا شك في أن أي برنامج منتظم يسعى إلى تحسين الأصناف هو مشروع طويل الأجل، ولهذا كلما أسرع في البدء به كان ذلك أفضل، فمستقبل زراعة التمور يتوقف على هذا البرنامج.

وقام الصالح (1988)، باستعمال طريقة سريعة لتربية وتحسين خمسة أصناف من نخيل التمر (الساير، والخصاب، والليلوي، والخستاوي، والبرحي)، حيث زرع بذور من ثمار هذه الأصناف وأجرى عليها عمليات خدمة متماثلة، ثم أجرى انتخاباً للذكور والإناث الجيدة بعد التأكد من صفاتها خلال موسمين، واستنتج الباحث:

1. أن التكاثر بالبذور يمكن الاستفادة منه في استنباط أصناف زراعية جديدة يتم تثبيت صفاتها ثم إكثارها خضرياً عن طريق الفسائل.
2. يجب أن يبقى التركيب الوراثي للأصناف الجديدة كما هو دون تغيير.
3. إن الإكثار بالبذور طريقة سهلة ورخيصة وهي معين لا ينضب للحصول على أصناف جديدة.

إن الاهتمام بزراعة البذور عامل مهم في تكوين أصناف جديدة، وكلما كان الصنف الجديد قريب من صفات الأم أحدث ذلك إرباكاً في عملية التمييز وأطلق على الأشجار البذرية القريبة من الأم (التابع البذري) ولوحظت اختلافات بين صنف دقلة نور والشبيه به من الناحية المظهرية ، وهذه الاختلافات هي:

1. لون الثمار في مرحلة الخلال أكثر حمرة من الصنف الأصلي وتميل الثمار في التابع البذري للاسوداد والذبول عند النضج.
2. سعف النخيل البذري أقصر بمقدار 30 – 45 مم.
3. خوص التابع البذري أقصر من خوص صنف دقلة نور الأصلي.

ويعتقد أن أصل التوابع البذرية لكل الأصناف هي بذور سقطت قرب الشجرة الأم ونمت مع الفسائل الحقيقية، أو نتجت بسبب طفرة برعمية في أحد البراعم الخضرية كما هو الحال بالطفرة القطاعية (Sectorial Mutation) .

واقترح إبراهيم وخليف (1998)، برنامجاً لتربية وتحسين نخلة التمر. والبرنامج قد يكون قصير الأمد (يستغرق جيلاً واحداً) أو طويل الأمد (يستغرق عدة أجيال) وخطوات هذا البرنامج:

1) حصر أصناف النخيل واختيار الأصناف ذات الصفات الممتازة من حيث قوة نمو الشجرة والحاصل الكلي وجودة الثمار. تختار الأشجار سواء كانت مؤنثة أو مذكرة لصنف أو مجموعة أصناف تتميز بصفة معينة مثل تحملها لملوحة ماء الري أو مقاومتها لمرض ما أو لآفة حشرية مثل سوسة النخيل الحمراء على الرغم من انخفاض صفاتها الأخرى. وقد تستدعي الحاجة إلى استجلاب سلالات لأصناف معينة من دول أخرى لإدخالها

في التربية مع الأصناف المحلية.

2) زراعة أكبر عدد من فسائل كل صنف من الأصناف المنتقاة في حقل تجارب واحد، بحيث تحتل أشجار كل صنف مساحة محددة، وذلك لمتابعة نموها وتطورها، ويمثل هذا الحقل بنكاً للأصول الوراثية (Gene pool) على أن توالى هذه الفسائل (المذكرة والمؤنثة) بالري والتسميد ومكافحة الحشائش والآفات باستمرار. وعند وصول هذه الفسائل إلى مرحلة التزهير (2 - 3 سنوات) بعد فصلها من أمهاتها يبدأ برنامج التهجين.

3) إجراء تهجين (تلقيح) الأزهار المؤنثة للإناث المنتقاة بحبوب لقاح أفحل مختارة قوية النمو على أن تكون نسبة حبوب اللقاح الحية الجيدة مرتفعة ومتوافقة مع الأزهار المؤنثة.

4) بعد وصول ثمار هذه الفسائل إلى مرحلة النضج الكامل، تجمع هذه الثمار وتستخرج البذور منها.

5) تزرع بذور كل صنف على حدة في أكياس بولي أثيلين تحتوي على وسط معقم مكون من بيت موس طمي ورمل بنسبة 1: 1: 1 في البيت المحمي، وتوالى بالري والتسميد لمدة عام، ثم تنقل إلى المشتل في الربيع وتزرع في الجور المعدة مسبقاً (50X50X50 سم) وعلى مسافة 1X1م. وتبقى الشتلات لمدة سنتين في المشتل مع استمرار الانتخاب واستبعاد الشتلات الضعيفة والمريضة، بعدها تزرع في الأرض المستديمة على مسافة 8X8 م، وفي السنة الثانية تباشر بالإزهار وخلال المراحل السابقة واللاحقة يعمل سجل أو برنامج حاسوب لتدوين متغيرات النمو كافة لكل فسيلة.

6) تلقيح أزهار الأشجار المؤنثة بحبوب لقاح نفس الأفحل التي استعملت في التهجين الأول، أو بحبوب لقاح أفحل قوية النمو والإنتاج، عالية الحيوية.

7) دراسة صفات الثمار الناتجة من هذا التلقيح من ناحية الحجم والشكل والمظهر الخارجي وكمية الحاصل، ومقارنتها بصفات ثمار الشجرة الأم التي أدخلت في اول مرحلة من البرنامج ، وعزل المتفوق منها كنواة لصنف جديد واستبعاد الأشجار الرديئة الصفات.

8) بعد اختيار الأشجار المتفوقة لصفة ما أو مجموعة من الصفات والناتجة عن التهجين الأول وذلك بعد مقارنتها بأمهاتها الأصلية، يمكن تثبيت هذه الصفات جيلاً بعد آخر من خلال الإكثار الخضري لهذه الأصول سواء كان عن طريق الفسائل أو زراعة الأنسجة النباتية، ويستغرق هذا البرنامج حوالي 6 سنوات . وهذا هو برنامج التربية قصير الأمد.

9) عند الرغبة في تثبيت الصفة المنقولة من أحد الأفحل، مثل المقاومة لآفة ما في النسل الناتج، يجري تهجين رجعي مرة أخرى أو عدة مرات قد تستغرق عدة أجيال، حيث تؤخذ حبوب لقاح الجيل الأول الناتج عن التهجين الأول وتلقح بها الأمهات الأولى، ثم تؤخذ بذور النسل الناتج وتزرع مرة أخرى، وتكرر الخطوات السابقة، وكما سبق القول أن عملية التهجين الرجعي هذه قد تستمر لأجيال عدة بغرض تثبيت الصفة المطلوب نقلها، وهذا ما يطلق عليه برنامج تربية طويلة الأمد.

وقام سدرة (2000)، بدراسة الخصائص الزراعية والجينية لبعض أصناف وسلالات نخيل التمر المختارة لمقاومة مرض البيوض، حيث شملت الدراسة 32 صنفاً مغربياً و280 سلالة بذرية مختارة من الواحات المغربية، وقام بتحديد الصفات المورفولوجية والخصائص الزراعية والبصمات الجينية لعينات من الأصناف والسلالات وكما في **الجدول 46**.

الجدول 46. الأصناف والسلالات وأماكن توزعها في الواحات المغربية.

الأصناف والسلالات		توزعها في الواحات
ـ الأصناف		
مجهول	**(MJH)**	تافيلات – واد زيز
بوفقوس	**(BFG)**	كل الواحات
جيهل	**(JHL)**	درعة باني – صغرو – الأطلس القديم
أدمو	**(ADM)**	تافيلالت
أكليد	**(AGL)**	درعة
ساير لعيلات	**(SLY)**	باني
يوستحمي السوداء	**(BSTN)**	درعة باني – صغرو – الأطلس القديم
بوخني	**(BKN)**	درعة
ـ السلالات		
التجدة	**INRA 3014**	درعة
	INRA 3003	تافيلالت
	INRA 3013	درعة
	INRA 3010	درعة
	INRA 1445	درعة
مبروك	**INRA 1394**	درعة
	INRA 1434	درعة
ايور	**INRA 3415**	درعة

وحددت الخصائص المورفولوجية لهذه الأصناف والسلالات البذرية وفق معايير جودة التمور، حيث بلغت نسبة السلالات الموسمية النضج 168 سلالة أي ما يعادل 60 % من السلالات المدروسة (280 سلالة) تأتي بعدها السلالات ذات النضج المبكر وبلغت 31.8 %، أما المبكرة أو المتأخرة فبلغت نسبتها 2.5 % من مجموع السلالات، وكما في **الجدول 47**.

الجدول 47. مراحل نضج الأصناف والسلالات المغربية.

نضج التمور	عدد (%)		زمن الإنتاج
	أصناف	سلالات	
مبكر	2 (6.2 %)	7 (2.5 %)	آب / أغسطس
مبكر معتدل	6 (18.7 %)	89 (31.8 %)	نصف أيلول / سبتمبر
موسمي	11 (34.4 %)	168 (60.0 %)	تشرين الأول/ أول أكتوبر
مؤخر معتدل	9 (28.1 %)	9 (3.2 %)	نصف تشرين الأول/ أكتوبر
مؤخر	4 (12.5 %)	7 (2.5 %)	آخر تشرين الأول/ أكتوبر – أول تشرين الثاني/ نوفمبر
المجموع	32 (100 %)	280 (100 %)	

أما بالنسبة للأصناف أكليد وأحرضان، فهما المبكران المعروفين في بعض الواحات، و4 أصناف ذات النضج المتأخر وهم أكلان، وجهيل، وبوزكار، والأغلبية (62.5 %) من الأصناف موسمية أو معتدلة التأخير. كما في **الجدول 48**.

الجدول 48 بعض خصائص الثمار للأصناف المغربية الرئيسة وبعض السلالات البذرية.

خصائص التمر	أكثر من 80 % من السلالات	جميع 32 صنف
وزن 100 ثمرة (كغ)	2.4 – 1.2	1.9 – 0.47 (6 أصناف فقط وزن < 1كغ)
نسبة اللحم / الثمرة	94 – 88 %	98 – 73 % (8 أصناف فقط وزن < 92)
مقاييس التمر		
- الطول (رسم) (ط)	5.8 – 3.4	4.7 – 2.8% (6 أصناف فقط ط < 3.8)
- السمك (رسم) (س)	3.1 – 2	2.8 – 1.4 (4 أصناف فقط س < 2.4)
لون البلح والتمر	مختلف جداً	مختلف

أما من حيث المقاومة لمرض البيوض عند السلالات وبعض الأصناف المغربية والعراقية والتونسية، فلقد لوحظ أن جميع الأصناف العراقية والتونسية حساسة لمرض البيوض ونسبة الإصابة فيها تراوحت ما بين 60 – 100 %، بينما كان الصنف المغربي بوخني أكثر الأصناف المغربية مقاومة تليه الأصناف الأخرى وكما في **الجدول 49**.

الجدول 49. نسبة الإصابة في الأصناف تحت الدراسة.

القطر	الأصناف	نسبة الإصابة (%)	الأصناف المقاومة
المغرب	بوستحمي السوداء، بوستحمي البيضاء، جهيل ، أكلان ، بوخني، ساير لعيلات، تامزغلت.	60 – 0	بوخني، بوستحمي السوداء
العراق	برحي ، حلاوي، خضراوي، خستاوي، زهدي، ساير	100 – 80	جميعها حساسة
تونس	بوفقوس، كنتي، حره، بسر لحلو، كوندي كنتشي	100 - 60	جميعها حساسة

وعند إجراء التقييم الشامل لدرجة المقاومة لمرض البيوض في السلالات المغربية الجيدة والناتجة من التهجين الطبيعي لوحظ الآتي:

1. تم اختيار 1130 سلالة جيدة حدد منها 699 سلالة كانت فيها نسبة الإصابة 38.2 %، واختيرت منها بالانتخاب 60 سلالة لغرض الإكثار في مناطق الإصابة بمرض البيوض.
2. اختيار 450 نخلة أنثوية هجينة كانت فيها نسبة الإصابة 87.5 % حددت منها 40 سلالة هجينة جيدة، انتخبت منها 5 سلالات جيدة للإكثار.

بنك نخيل التمر الوراثي:

إن الاختلافات الوراثية لمجموعة نباتية مثل نخيل التمر، هي الإطار العام للتركيب الجيني (المورثات) للأصول الوراثية، كما أن هناك جينات (مورثات) عديدة تسهم في توريث صفة معينة في صنف معين تكون مغايرة أحياناً إلى حد ما من نبات إلى آخر ومن صنف لآخر. هذا بالإضافة إلى أن تركيبة مجموعة من المورثات تكون ناتجة عن التكاثر الجنسي أو حدوث الطفرات التلقائية أو المستعملة التي تؤدي إلى تكوين مورثات جديدة أو تحوير المورثات الأصلية مما يسبب اختلافات وراثية في النباتات التي تتأقلم للنمو تحت الظروف البيئية المختلفة.

ومن هنا تبرز أهمية إنشاء بنك وراثي لأصناف نخيل التمر، وذلك لأن الأصول الوراثية وبشكل خاص للأصناف المهمة(التجارية والرئيسة) أصبحت مهددة بالانقراض وتتعرض للانجراف الوراثي لعدة أسباب منها:

1. انتشار الأمراض والحشرات (كالبيوض وسوسة النخيل الحمراء).
2. ظهور أصناف بذرية ذات مواصفات جيدة.
3. زحف الرمال والصحراء والعمران على الأراضي الزراعية.

4. عدم الاهتمام بتعويض الأشجار الكبيرة والميتة.
5. الزراعة الأحادية بالتركيز على صنف معين مطلوب تجارياً والاهتمام به ونشره دون غيره.
6. ضعف إمكانية المؤسسات البحثية والعلمية في إقامة مجمعات وراثية لهذه الأصناف والحفاظ عليها.

الأمر الذي يتطلب إقامة بنك حقلي لفسائل هذه الأصناف على المستوى العربي، أو إنشاء مجمعات إقليمية تشمل منطقة كاملة، كأن تجمع الأصناف المهمة في شمال إفريقيا في مجمع وراثي واحد، وأصناف دول الخليج والجزيرة العربية وأصناف المشرق العربي في مجمع وراثي واحد، وإجراء دراسات تقييمية متكاملة لها.

الهندسة الوراثية (Genetic Engineering) :

وهي مجموعة التقنات الحيوية (Biotechnology) التي تستعمل مخبرياً للتحكم بالصفات الوراثية عن طريق إحداث تغيرات في الـ DNA وذلك بتكوين اتحادات وراثية جديدة عن طريق تقانة توليف الـ (DNA recombination)، حيث يتم عزل المورثات الجديدة ودمجها في ناقل (Vector) مناسب، ثم يتم نقل المورثات (Transformation) إلى الخلايا النباتية الحية، حيث تظهر قدرتها في النبات الذي أدخلت إليه ويسمى هذا النبات الحامل للمورثات الجديدة (المعدل وراثياً)، للوصول إلى هذه الحالة يجب اتخاذ الخطوات الآتية:

1. التعرف على المورثات المرغوبة وعزلها .
2. نقل هذه المورثات إلى الخلايا النباتية.
3. إنتاج نبات كامل من الخلايا المحولة.

وهناك طرائق عدة لإجراء هذه العملية:

* بوساطة البكتريا (اجروباكتريم) Agrobacterium :

تستعمل بعض أنواع البكتريا مثل بكتريا القولون (E-coli) أو البكتريا المسببة للأمراض النباتية (Tumerfaciens) لنقل جينات جديدة إلى النباتات، حيث يوجد في سايتوبلازم تلك البكتريا كروموسومات أو قطع من الحامض النووي (DNA) بشكل حلقات تدعى بلازميدات (Plasmids).

* بوساطة نقل المورثات للبروتوبلاست:

حيث يتم امتصاص DNA مباشرة عبر الغشاء الخلوي (Cellmembrane) للبروتوبلاست النباتي، حيث ينزع جدار الخلية عنه بوساطة أحد أنزيمات Pectinase و Cellulaseويعرض البروتوبلاست إلى عامل خارجي يحدث مسامات مؤقتة في الغشاء الخلوي لجعله منفذاً لجزيئات DNA حسب الخاصية الإسموزية، وهناك طرائق عدة لإحداث المسامات في الغشاء الخلوي، منها:

A. إضافة البولي اثيلين كلايكول [(PEG) Polyethylene glycol].
B. بالاختراق الكهربائي (Electroporation).
C. بالحقن الدقيق (Microinjection) يتم الإمساك بالبروتوبلاست، وعن طريق أنبوب رفيع موصل بجهاز تفريغ هوائي يحقن الـ DNA في نواة الخلية أو السايتوبلازم.
D. بالقاذف الحيوي الدقيق (Microparticle bombardment) يستعمل بهذه الطريقة جزيئات Tungesten أو الذهب مطلية بالـ DNA المرغوب، وتقذف هذه الجزيئات بوساطة جهاز Biolistic أو بندقية المورثات (gene gun) بسرعة 400 م/ثا.

التهجين البروتوبلاستي (الخضري) Somatichybridi zation:

هو عملية التحام بروتوبلاست خليتين مختلفتين في التركيب الوراثي، وينتج عنه بروتوبلاست مشترك يحتوي على

نواتي الخليتين، وتتم هذه العملية وفق الخطوات الآتية:

1. تحضير معلق خلوي (Cellsuspension) لكل خلية من خلايا النباتات المراد تهجينها.
2. إزالة جدار الخلية باستعمال أنزيم Cellulase للحصول على البروتوبلاست على شكل كرات محاط بغشاء الخلية الرقيق (Plasmalema) ثم يعزل البروتوبلاست عن الأنزيم.
3. يوضع البروتوبلاست للخليتين سوياً على وسط غذائي لتجديد تكوين الجدار الخلوي المحتوي على البروتوبلاست الهجين. وتتكون الخلايا الهجينة التي تنمو إلى كالس جنيني هجين، حيث يمكن إكثاره واستعماله لإنتاج الأجنة الخضرية والنباتات الكاملة.

الطفرات الوراثية :

إن استمرار النبات وخلاياه في الحياة يعتمد على الانقسام الاعتيادي (Mitosis)، حيث تنتقل الصفات الوراثية من جيل لأخر، ويستمر بقاء النوع النباتي، ولكن قد يحدث في عملية الانقسام المستمرة حصول إنشطار غير كامل لأحد الكروموسومات، أو يحدث تغيير في التركيب الكيمياوي لأحد الجينات، فتنقلب شفرته (Code) إلى شفرة أخرى، فيحدث خلل في التوازن الجيني وتركيب الخلية، ويحصل ما يسمى بالطفرة الوراثية (Mutation)، والطفرة تحدث في الخلايا المنقسمة بسبب تعرضها للإشعاع او لبعض المواد الكيماوية، او تحدث بشكل تلقائي مع مرور الزمن بسبب خطأ عشوائي في عملية الانقسام بسبب استمرار التكرار لفترة طويلة.

ويعتقد أن نخلة التمر قد تعرضت للعديد من الطفرات خلال آلاف السنين من التطور حتى فرضت نفسها وانتشرت وسيطرت على البيئة التي انتشرت فيها. ولكون أسباب حدوث الطفرات غير معروفة، فيمكن إحداثها صناعياً عن طريق تعريض الأنسجة والبراعم الإبطية والقمة النامية في النخلة وهي في مرحلة النمو السريع إلى الإشعاع (أشعة كاما، أشعة الفا)، أو باستعمال بعض المواد الكيمياوية، وبعد نمو البراعم إلى فسائل تجرى عليها اختبارات لمطابقة صفاتها الخضرية والثمرية مع النخلة الأم، ويمكن انتخاب سلالة جديدة تحمل الصفات المرغوبة. ويمكن زيادة احتمالات حدوث طفرات صناعية في النخيل عن طريق الزراعة النسيجية بتعريض الكالس الجنيني إلى جرعات من الأشعة لإحداث تغيير وراثي فيها، وإجراء عمليات اختبار لهذه الأنسجة في ظروف قاسية (ملوحة / سوء تهوية / برودة شديدة) لغرض انتخاب السلالات المقاومة.

الآفاق الحديثة :

1. إنتاج أشجار ذاتية التلقيح:

يمكن باستعمال الهندسة الوراثية وتقانات البيولوجيا الجزئية إنتاج أصناف من نخيل التمر ثنائية المسكن، أو تحمل أزهار خنثى ليتم التلقيح الذاتي، وبعدها تثبت الصفات الممتازة ويتم إكثارها عن طريق زراعة الأنسجة، أو الإكثار خضرياً عن طريق الفسائل.

2. إنتاج أشجار خالية من الأشواك:

الأشواك الموجودة على أوراق (سعف) النخيل تعيق عمليات الخدمة، وخاصة التلقيح والتدلية وجني الثمار، وتسبب أضراراً للمزارعين والقائمين بهذه العمليات. لذا يعتبر إنتاج أصناف خالية من الأشواك من أهداف التحسين الوراثي باستعمال الهندسة الوراثية.

3. إنتاج أشجار تتكاثر خضرياً بالبذور :

الكثير من أشجار الفاكهة كالحمضيات والمانجو متعددة الأجنة، ولأن الإكثار بالبذور سهل ورخيص فإن الحصول على بذور متعددة الأجنة سيؤدي إلى الحصول على نباتات مشابهة للأم بطريقة سهلة وغير مكلفة.

الفصل الثامن

أسس وصف وتصنيف نخيل التمر

الفصل الثامن

أسس وصف وتصنيف نخيل التمر

يختلف عدد أصناف نخيل التمر في مناطق زراعته المختلفة، وهذا يعود إلى الإكثار البذري، حيث أصبحت هذه الأصناف في تزايد مستمر، ونتجت أصناف من طريقة الإكثار هذه بلغت الشهرة العالمية، ومنها الفرض في عمان، والبرني في الجزيرة العربية، والبر حي في العراق، والمجهول في المغرب، وتختلف الأصناف في تسمياتها التي يرجع بعضها إلى اللون أو الشكل أو موعد النضج أو إحدى الصفات المميزة للنخلة، أو لاسم مالكها، أولاسم المنطقة التي عرف فيها أول مرة .ويتراوح عدد الأصناف المعروفة في الأقطار العربية ما بين 36 صنفاً في مصر، و650 في العراق، ولكن الأصناف ذات القيمة الاقتصاديه يتراوح عددها ما بين 10-50 صنفا من هذه الأصناف وحسب أصناف كل قطر. ويلاحظ انتشار بعض الأصناف في أكثر من دولة عربية، وبشكل خاص الدول المتجاورة.ويمكن تقسيم أصناف نخيل التمر المنتشرة في مناطق زراعة وإنتاج النخيل إلى ثلاثة مجاميع اعتماداً على المعايير الآتية:

1- عدد أشجار الصنف المزروعة في البستان أو المنطقة .
2- تواجد إنتاج هذه الأصناف في الأسواق المحلية والخارجية .
3- توافر فسائلها بأعداد تساعد على إكثارها وانتشارها .

وفي ضوء ذلك يمكن وضع أصناف النخيل ضمن الأقسام التالية :

الأصناف الرئيسية :

تشمل الأصناف التي يزيد عدد أشجارها في البستان أو المنطقة عن 250 نخله ويتوفر إنتاجها من التمور في الأسواق المحلية بشكل كبير ويصدر إلى الأسواق الخارجية وتمتاز بغزارة عدد فسائلها بحيث يمكن إكثارها ونشرها .

الأصناف الثانوية :

هي التي يتراوح عدد أشجارها في البستان ما بين 20 - 200 نخله ويتوافر إنتاجها من التمور في الأسواق المحلية بكميات محدودة وعدد فسائلها محدود نسبيا ويمكن لبعض هذه الأصناف أن تكون رئيسة بإكثارها ونشر زراعتها، وخاصة ذات المواصفات الثمرية الجيدة منها .

الأصناف النادرة:

هي التي يتواجد منها 20 نخلة فأقل في البستان أو المنطقة، وتكون فسائلها قليلة، وهذه تشمل معظم الأصناف البذرية التي يمكن بعد تحديد صفاتها اختيار الأصناف الجيدة منها لإكثارها ونشرها.

إن انتشار أي صنف من أصناف النخيل في منطقة معينة أو قطر من الأقطار أو عدة أقطار يرجع لعاملين أساسيين هما :

العامل الوراثي :

كما هو معروف فأن أصناف النخيل تختلف في تركيبها الوراثي أو الجيني (genotype)، وهو الذي يتحكم في التعبير

عن الصفات المورفولوجية (الخضرية والثمرية) وغير المورفولوجية ومن أهم تلك الصفات القدرة على إنتاج الفسائل، وهذه هي الصفة المحددة لانتشار صنف معين، لأن الفسائل هي الوسيلة الأساسية في المحا فظة على الصنف .وكما هو معروف فإن نخلة التمر تنتج الفسائل في المرحلة الفتية من حياتها (juvenile phase) وعدد هذه الفسائل يختلف من صنف لآخر حيث تكون ما بين 8-10 فسائل في صنف البر حي، و30-36 فسيلة في صنف الزهدي .وهذه صفة متوارثة من جيل لآخر ولذلك تعتبر شجرة النخيل بطيئة التكاثر الخضري مقارنة بأشجار الفاكهة التي تتكاثر بالعقل .

العامل الاقتصادي :

أن جودة الصفات الثمرية للصنف تجعل الطلب عليه كبيراً، وتشكل عاملا أساسيا في إكثاره وانتشاره ومثال على ذلك صنف البر حي المشهور، الذي نتج عن بذرة اكتشف في مدينة البصرة سنة 1913، ولجودة ثماره وإنتاجيته الجيدة انتشر في العراق والوطن العربي والعالم . و**الجدول 50** يوضح أعداد أصناف النخيل وأهم هذه الأصناف في بعض الدول العربية المنتجة للنخيل والتمور.

الجدول 50. أهم الأصناف وأعدادها في بعض الدول العربية.

القطر	عدد الأصناف	أهم الأصناف
المملكه العربية السعودية	400	رزيز/ خلاص/ نبوت سيف/ خنيزي/ خضري
الجزائر	200	دقلة نور/ غارس/ دقلة بيفا
المغرب	220	المجهول/بوفقوس/جهل
تونس	250	دقلة نور/مناخر/بوحاتم/آكوة/ كنتا
مصر	36	أمهات/زغلول/حياني/سماني/ سيوي
العراق	650	زهدي/حلاوي/ساير/خضراوي/ /برحي/ميرحاج/بريم/أشرسي/ خستاوي/ديري/جبجاب.
ليبيا	392	أصبع العروس/تاليس/تاغيات/ سكري/الغرس/الحلاوي.
البحرين	100	السلمي/المزريان/الهلالي/الخلاص/ الخنيزي
سلطنة عمان	200	الهلالي/النغال/البرني/أم السلا/الخمري/ خلاص الظاهرة/خلاص عمان.
اليمن	60	جزاز/مجراف/ مديني/حاشدي/حمراء
السودان	200	البركاوي/التموده/الجونديله/مدينه/كلمه/مشرق ودلقاي.
موريتانيا	100	احمر/أم عريش/امريزيكه/تيكدرت/ سكان.
الإمارات	120	نغال/شهلة/هلالي/خلاص/فرض/أبو كيبال / جش ربيع.

الوسائل والطرائق المعتمده في تمييز وتصنيف أشجار نخيل التمر:

أولاً: الصفات المظهرية (المورفولوجية):

اعتمد في التمييز بين أشجار نخيل التمر وفي تصنيف الأشجار على الصفات المظهرية (المورفولوجية

Morphology)، وبشكل خاص على الخصائص الخضرية والثمرية، واعتمدت العديد من هذه الخصائص في وضع مفتاح (KEY) للتمييز بين الأصناف وإعطائها الوصف المناسب.

1. الصفات الثمرية:

ومن هذه الصفات يمكن الإشارة إلى:

لون الثمرة:

يعتمد على لون الثمرة في مرحلة الخلال كأساس للتمييز ووصف الأصناف على الرغم من أن اللون السائد لمعظم الأصناف في هذه المرحلة هو اللون الأصفر ولكن هناك أصناف تتميز بألوان أخرى، وكما يلي:

الصنف	اللون
حلاوي/ برحي	أصفر
خضراوي	أخضر
الأشقر	أشقر
البريم	وردي
اشرسي/ قنطار	برتقالي
بربن/خصاب/ديري	أحمر

شكل الثمرة:

وتختلف الأصناف في شكل ثمارها حيث تأخذ أشكال عديدة منها:

الصنف	الشكل
مكاوي/طماطية	مستدير وكروي (SHERICAL)
حلاوي	إسطواني (CYLINDRICAL)
عنجاصية	كروي مسطح القطبين (GLOBAL)
ساير	إهليلجي (ELLIPTICAL)
خستاوي	بيضوي (OVATE)
زهدي	بيضوي منعكس (OBVATE)
ديري	بيضوي مستطيل (OVATE ELONGATED)
الغرس	بيضوي معكوس مستطيل (OBOVATE ELONGATED)
أصابع العروس	محدب مستطيل (FALCOID ELONGATED)

حجم الثمرة:

وتقسم الثمار حسب حجمها إلى: كبيرة الحجم كما في أصناف ثوري ، ونبوت سيف، وعنجاصية، ومتوسطة الحجم (برحي، ولولو، ومكتوم، وخضراوي)، وصغيرة الحجم (ساير، وليلوي، وخستاوي).

لحم الثمرة :

قسمت الثمار حسب (قوام) طراوة لحمها في مرحلة النضج إلى:

الصنف	درجة الطراوة
برحي/حياني/مجهول/مكتوم/خضراوي.	طرية
زهدي/ديري/ دقلة نور.	نصف جافة
الثوري/الجوندية/التمودة/حلوة.	جافة

قشرة (جلد الثمرة):

تكون القشرة رقيقة في صنف الحلاوي، ومتوسطة السمك في ثمار الخضراوي، وسميكة كما في ثمار صنف الزهدي.

قمع الثمرة:

ويقاس حسب مستوى سطحه مع كتف الثمرة في مرحلة الخلال.

الصفة	المسافة	الصنف
منخفض الارتفاع	أقل من 1 مم	خضراوي
متوسط الارتفاع	1 – 2 مم	حلاوي
بارز الارتفاع	2 مم فأكثر	زهدي

الحامل الثمري:

ويتم اعتماد الخصائص الآتية:

لون الحامل الثمري

اللون	الصنف
مائل للخضرة	مير حاج
مائل للصفرة	السابر/الزهدي
مائل للبرتقالي	البرحي
مائل للحمرة	الجوزي

طول العذق : ويتم قياسه من منطقة الاتصال برأس النخلة حتى نهاية الشماريخ، وكما يلي:

الصفة	المسافة	الصنف
طويل	150سم فأكثر	البر حي/الهدل
متوسط	90-159سم	الزهدي/السابر/الخلاص
قصير	90سم فاقل	ألخضراوي

الشماريخ الثمرية:

* يختلف عدد الشماريخ حسب الأصناف، فإذا كان عددها في العذق الواحد 75 فأكثر فهي كثيرة، وبين 50 – 75 متوسطة، و50 شمراخ في العذق فأقل فهي قليلة .
* طول الشماريخ: يقاس طول الشماريخ من بداية العرجون حتى نهاية الشمراخ، فإذا كانت المسافة 60 سم فأكثر كما في صنف الحلاوي فهي طويلة، وبين 45 – 60 سم فهي متوسطة كما في الساير، و45 سم فأقل كما في الخستاوي فهي قصيرة.

موعد نضج الثمار:

يختلف موعد نضج الثمار فمنها المبكرة، ومنها المتأخرة النضج، وتقسم الثمار حسب ذلك إلى مبكرة النضج كما في أصناف الحلاوي والساير ونغال ، ومتوسطة النضج كما في أصناف الخلاص، والبرحي، والزهدي أما ثمار أصناف الخصاب ، ونبوت سيف، وهلالي فهي متأخرة النضج.

البذرة (النواة):

وفيها يعتمد على صفتين هما:

موقع النقير:

الصنف	الموقع
حلاوي	وسط البذرة
أشرسي	قرب رأس البذرة
خضراوي	قرب ذنب البذرة

شكل وحجم الحز(الشق البطني)، وذلك كما يلي:

الصنف	الشكل
خلاص	واسع
مكتوم	ضيق
زهدي	ضيق في الوسط وواسع عند النهايتين
أشرسي	ضيق عند الذنب وواسع عند القاعد

2. الصفات الخضرية:

الساق (الجذع):

وتقسم الأصناف حسب ضخامة الجذع (محيط الجذع) إلى ثلاثة مجاميع، وكما يلي:

الصفة	المحيط (سم)	الصنف
ضخم	180 فأكثر	البر حي/الخصاب/ حاتمي/ جش ربيع.
متوسط	180-90	الزهدي/الحلاوي/خنيزي/ شهلة.
نحيف	90-40	البرني/الساير/الخضراوي/ خاطري.

الورقة (السعفة):

طول السعفة: ويقاس من بداية منطقة الأشواك حتى أخر خوصة طرفية، وذلك وفق ما يلي:

الصفة	المسافة (م)	الصنف
طويلة	4.25 فأكثر	البر حي
متوسطة	4.25-3.25	الحلاوي
قصيرة	3.25 فاقل	الزهدي

لون الخوص: وقسمت الأصناف حسب لون الخوص:

الصنف	اللون
لولو/ خلاص / خضراوي / خصاب	أخضر شاحب
نغال/ خنيزي	أخضر داكن
برحي	أخضر شمعي أو مغبر
شيشي / حلاوي / ساير	أخضر ناصع

منطقة الخوص:

الصفة	المسافة (سم)	الوصف	الصنف
طول الخوص	75فأكثر	طويلة	برحي/ساير/ شهلة
	75-60	متوسطة	الخضراوي / لولو
	60 فاقل	قصيرة	الحلاوي/ هلالي
عرض الخوص	4.4 فأكثر	عريضة	مكتوم
	4.4-3.8	متوسطة	حلاوي
	3.8 فاقل	ضيقه	خضراوي

انتظام الخوص على الجريدة:

يكون ترتيب الخوص على الجريد بمجاميع، وكما يلي:

ثنائي : الساير/الزهدي.

ثنائي وثلاثي: الساير.

رباعي: الديري.

خماسي: الأشقر.

الزوايا بين الخوص والجريدة:

وتحدد بقياس الزاوية الناشئة بين المستوى المرئي(زاوية الوادي- valley angle)، والمستوى الظهري (dorsal angle)، وهي الزاوية المعاكسة لزاوية الوادي وتقاس على بعد 30 سم من نهاية السعفة، وتسمى زاوية انفراج القمة (apical divergence) . وهذه لها أهمية في تمييز الأصناف خضرياً، وخاصة ما يسمى بزاوية الوادي (Valley angle)، وهي تعبر عن مقدار الزاوية بين الخوص الداخلي المتقابل وشبه المتقابل على الجريدة ، أما الزاوية المعاكسة لها فتسمى بالزاوية الظهرية(Dorsal angle)، وهناك زاوية انفراج القمة (Apical Divergence) التي تقع على بعد قدم واحد والتي يشكلها الخوص في النهاية الطرفية للسعفة، وهي الزاوية الناشئة بين مستوى سطحي النصل للخوص المتقابل في أضيق نقاط انفراجها داخلياً. فنجد مثلاً أن زاوية الوادي في أصناف اللولو والخلاص تكون صغيرة، بينما في الفرض والنغال والخضراوي والرزيز تكون وسيعة، بينما نجد أن زاوية الانفراج وسيعة في الأصناف الخضراوي والخلاص والبرحي، وضيقة في الأصناف خصاب ورزيز والهلالي والفرض. ولكن النظام المبتكر الذي اكتشفه فرج (2001) يوضح أن هناك نظاماً متكرراً ثلاثي الأبعاد للخوص على الجريدة خاصة في منطقة وسط السعفة، ويميز الصنف، فبخلاف الزوايا السابقة (الوادي والظهرية والانفراج)، نجد أن الخوص يشكل زاوية مع الجريدة في المسطح الرأسي وقد تكون هذه الزاوية صغيرة أو متوسطة أو كبيرة ، كذلك إذا نظرنا إلى أحد جانبي السعفة نجد أن الزاوية بين الخوص والجريدة لها وضع معين في التركيب الفراغي، فقد تكون متجهة بصورة مائلة نحو نهاية السعفة ولكنها في الوقت نفسه مرتفعة للأعلى وتشكل زاوية أكبر من 45° درجة مع السطح الأفقي للجريدة وتسمى هنا Up، أو قد تكون زاويتها صفراً فتسمى هذه الحالة Down، ومن هنا اقترح نظاماً جديداً يستفيد من زاوية الخوص على الجريدة ووضعها الفراغي الثلاثي الأبعاد (بافتراض وجود ثلاثة مسطحات متقابلة على الجريدة في اتجاه الطول والعرض والارتفاع) والمتكرر للأصناف التي درسها وهذا النظام الموضح يتم تكراره على كل جانب من الجريدة ويستمر بانتظام لكل صنف حتى قرب نهاية السعفة، وبالتالي فهو نظام ثابت لكل صنف في الجزء الأكثر نضجاً من السعفة، ومن هنا فإنه بالنظر إلى وسط السعفة كمكان متوسط في الورقة نجد أن هذا النظام موجود على كل جانب من الجريدة، وبالتالي فإنه يمكن النظر إلى الورقة في الحقل وتقرير نظامها حسب ما اقترح في **الجدول 51**. وفرضاً، إذا وجدنا أن هذا النظام متشابه بين صنفين كما هو الحال هنا حيث نجد أنه متشابه بالنسبة للخلاص والبرحي فإننا نرجع إلى الصفات الأخرى، وبالاستعانة بالمخطط الذي يسمى Venn Diagram نجد أن أوجه التشابه بين الصنفين موجودة في مكان تداخل المستطيلين مع الدائرة الوسطية، وبالتالي يمكن التمييز بينهما عن طريق الصفات التي داخل المستطيلات.

الجدول 51. نظام توزيع الخوص على الجريدة في الأصناف المدروسة.

مسلسل	الصنف	نظام وتوزيع الخوصات الثلاثي الأبعاد والمتكرر
1	البرحي	Up (S) down (M)
2	الخنيزي	Up (S) down (L)
3	نغال	Up (M) down (L)
4	هلالي	Up (M) down (M)
5	خلاص	Up (S) down (M)
6	خصاب	Up (S) Intermediate (M) down(L)
7	رزيز	Up (M) down (M)
8	لولو	Up (S) Intermediate (M) down(L)
9	خضراوي	Up (M) down (L)
10	فرض	Up (M) down (M)

Up: الخوصة متجهة نحو نهاية السعفة بصورة مائلة وتشكل زاوية أكبر من 25° مع السطح الأفقي للجريدة.

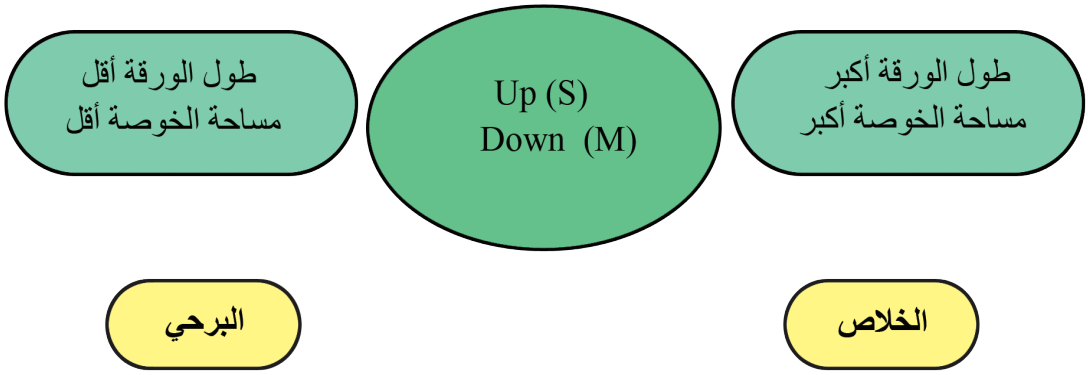
Intermediate: الخوصة متجهة نحو نهاية السعفة بصورة مائلة وتشكل أقل من 45° مع السطح الأفقي للجريدة.

Down : الخوصة زاويتها صفر مع السطح الأفقي للجريدة أو أقل أحياناً (أي متدلية لأسفل السطح الأفقي قليلاً).

S : الزاوية حادة (أقل من 45°) بين الخوصة والسطح الرأسي للجريدة.

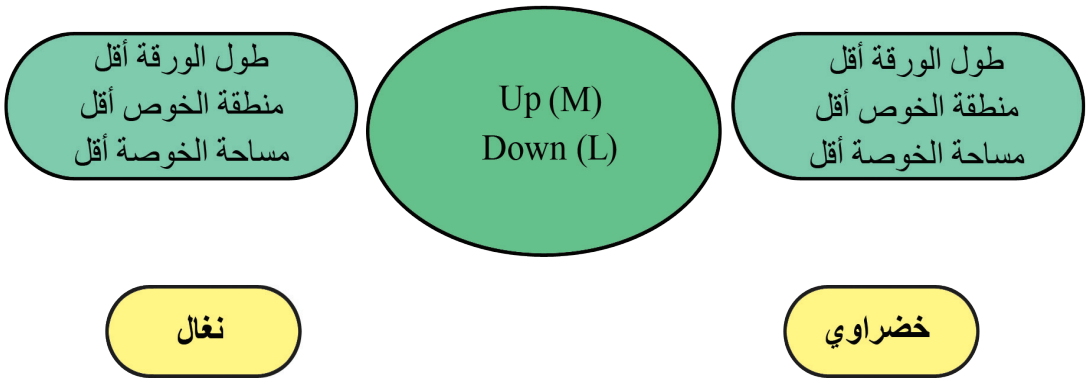
M: الزاوية متوسطة (أقل من 45°) بين الخوصة والسطح الرأسي للجريدة.

L : الزاوية كبيرة (أقل من 45°) بين الخوصة والسطح الرأسي للجريدة.

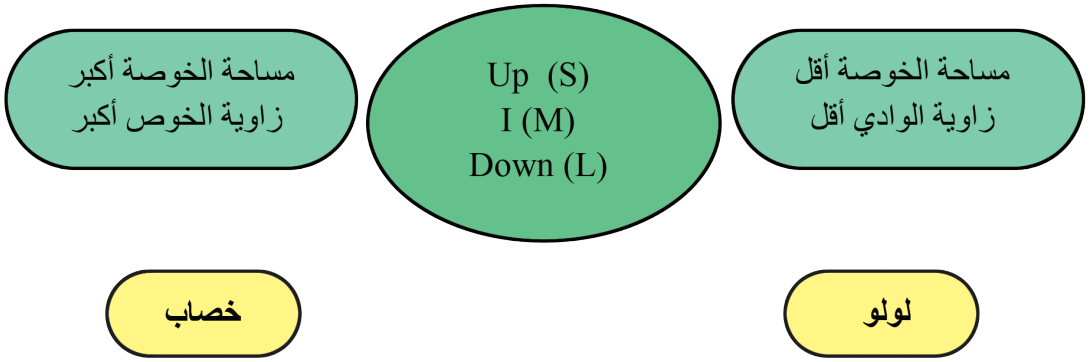


وهذا المخطط يعني أن توزيع الخوص الثلاثي الأبعاد لكلا الصنفين هو down (M) up (S) لكن طول الورقة في الخلاص أكبر ، ومساحة الخوصة أكبر من البرحي.

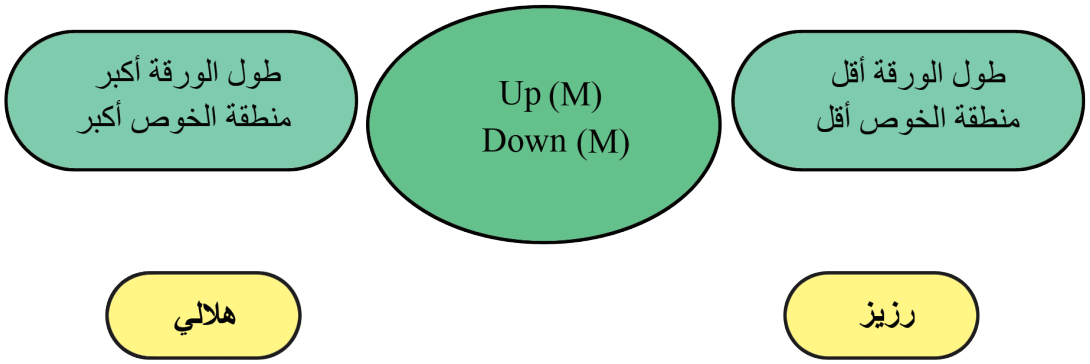
وبالطريقة نفسها يمكن تمييز أصناف أخرى متشابهة في توزيع الخوص الثلاثي الأبعاد لكنها مختلفة في صفات مورفولوجية أخرى، وتوضح المخططات التالية تلك الأصناف:



المخطط يبين أن كلا من صنفي خضراوي ونغال يتشابهان في التوزيع الثلاثي الأبعاد للخوص، لكن طول ورقة النغال أكبر من الخضراوي، وكذلك مساحة الخوص أكبر من الخضراوي.



يبين المخطط وجود تشابه في التوزيع الثلاثي الأبعاد للصنفين لولو وخصاب، لكن يمكن التمييز بينهما بالنظر إلى زاوية الوادي التي تكون أضيق في اللولو بالنسبة للخصاب، وكذلك مساحة الخوصة في اللولو أقل من مساحتها في الخصاب.



يبين المخطط وجود تشابه بين الصنفين رزيز وهلالي في النظام الثلاثي الأبعاد للخوص، لكن طول ورقة الهلالي أكبر وكذلك منطقة الخوص أكبر من الرزيز.

انحناء السعفة: ويعبر عنه كما يلي:

مستقيم: كما في الزهدي.
مائلة بشكل بسيط: كما في المكاوي.
مائلة بشكل متوسط: كما في الخضراوي.
مائلة بشكل كبير: كما في البر حي.

قمة النخلة: وتعتمد على درجة انحناء السعف، حيث أن درجة انحناء السعف تؤثر على مظهر رأس النخلة فتعطيها شكلا معينا لتكون:

مفتوحة الوسط (القمة): كما في الحلاوي والبرحي.
مندمجة الوسط (القمة): كما في الزهدي والفرض.
مسطحة الوسط (القمة): كما في السابر.
متهدلة الرأس (القمة): كما في البوساكين والخضراوي وشهلة.

عرض قاعدة السعفة(الكربة):

الصفة	المسافة (سم)	الصنف
عريضة	50-40	البر حي/الخصاب/ لولو/ شهل
متوسطة	40-30	الساير/ الخلاص / الخنيزي
صغيرة	30-20	الحلاوي/الخضراوي/ نغال

منطقة الأشواك، عدد الأشواك:

الصفة	العدد	الصنف
كثيرة	أكثر من30 شوكة	خصاب/ زهدي/ خنيزي
متوسط	من 20 – 30 شوكة	برحي/ ساير/ خلاص
قليلة	أقل من20 شوكة	الخضراوي/الحلاوي / لولو/ أشهل

امتداد منطقة الأشواك، ونسبتها إلى طول السعفة:

وتقاس من أول شوكة وحتى ابتداء منطقة الخوص

الصفة	المسافة	الوصف	الصنف
طول منطقة الأشواك (سم)	25	طويلة	بريم / ديري
	25-15	متوسطة	خلاص / خستاوي
	أقل من15	قصيرة	مكتوم / ساير
نسبة منطقة الأشواك	25 %	طويلة	الديري
	25-20 %	متوسطة	الحلاوي
	20-15 %	قصيرة	الزهدي
طول الشوكة (سم)	15	طويلة	الزهدي
	15-10	متوسطة	خضراوي
	أقل من10	قصيرة	حلاوي

عدد الأشواك:

تتميز بعض الأصناف بقلة عدد الأشواك، فيما تمتاز أصناف أخرى بكثرتها وتقسم الأصناف تبعاً لذلك إلى:

- أصناف قليلة الأشواك : أقل من 20 شوكة (لولو/ أشهل/ خضراوي).
- أصناف متوسطة الأشواك: 20 – 30 شوكة (برحي / خلاص/ زهدي).
- أصناف كثيرة الأشواك: أكثر من 30 شوكة (خصاب / خنيزي/ بريم).

انتظام الأشواك على الجريدة:

يكون ترتيب الأشواك على الجريدة إما بمجاميع زوجية كما في صنف الزهدي، أو في مجاميع ثلاثية كما في صنف الأشقر.

كما يمكن اعتماد **الجدول 52** في تحديد خصائص ومواصفات الأصناف اعتمادا على(Nixon , 1950.والبكر,1972) حيث حددا الصفات التي يمكن الاستفادة منها في دراسة وتوصيف الأصناف.

الجدول 52. بعض الصفات المورفولوجية التي يمكن اعتمادها في توصيف الأصناف.

الجزء الموصوف	المجموعة(1) اقل من	المجموعة (2) من- إلى	المجموعة(3) أكثر من
محيط الساق(سم)	140	185-140	185
طول السعفة (سم)	330	420-330	420
عرض قاعدة الورقة(الكربة)(سم)	20	25-20	30
عدد الأشواك	20	30-20	30
نسبة الأشواك إلى طول السعفة	15	25-15	25
عدد الخوص	150	200-150	200
طول الخوص(سم)	60	75-60	75
عرض الخوص(سم)	3.8	4.5-3.8	4.5
طول العرجون(سم)	90	150-90	150
عدد الشماريخ	50	75-50	75
طول الشمراخ(سم)	45	60-45	60
وزن الثمرة(غ)	7	12-7	12
وزن البذرة (غ)	0.5	0.8-0.5	0.8
النواة /الثمرة %	10	15-10	15

وفي ضوء تلك الصفات الخضرية والثمرية يمكن أن نعطي وصفاً واضحاً لأحد الأصناف المعروفة، وهو البرحي:

الجذع : غليظ (ضخم).

الأوراق: منحنية قليلا.

طول السعفة: 3.38-4.45 متر.

قواعد الأوراق: عريضة خضراء، والقديمة منها لونها احمر داكن.

الأشواك : عددها (30-36) شوكة، نسبتها 0.2 من طول السعفة، و75 % من الأشواك تكون على شكل أزواج، وطول الشوكة من 2-4 سم في أسفل السعفة ومن 8-12 سم في الأعلى.

الخوص: طول الخوص من 60 - 72 سم ،عرض الخوص من 4.4-5.5 سم، وترتيب الخوص في مجاميع ثنائية وثلاثية.

الساق الثمري: (العرجون) طوله 240 سم، لونه أصفر برتقالي.

الثمرة: لون الخلال (أصفر)، لون الرطب(بني كهرماني).

شكل الثمرة: بيضوي إلى دائري.

القمع: قليل البروز.

قشرة الثمرة: متوسطة السمك.

لحم الثمرة: طري .

موعد النضج: متوسط.

النواة: النقير في المنتصف، والأخدود متوسط العمق والعرض.

وأجريت العديد من الدراسات حول تحديد المواصفات التي يمكن الاعتماد عليها في وصف وتصنيف أشجار نخيل التمر فقد قام الهميزي وآخرون (1998)، بدراسة لوضع جذاذة للوصف المورفولوجي لنخلة التمر تم تطبيقها على 26 صنفاً مغربياً، حيث أجريت قياسات على الجزء الخضري لأشجار النخيل، واعتمدت 41 صفة مظهرية، ومن خلال الدراسة حددوا 7 صفات مميزة من هذه الصفات الـ 41 وهي:

* طول السعفة الكلي.
* باع السعفة في الأعلى.
* باع السعفة في الأسفل.
* طول خوص الوسط.
* عدد الأشواك.
* طول شوكة الأسفل.
* الطول الكلي للأشواك.

وأوصت الدراسة بتوحيد المصطلحات والتسميات لمختلف أجزاء النخلة واعتمادها في وضع بنك معلوماتي حول أصناف نخيل التمر في جميع الدول العربية.

وشملت دراسة البوعبيدي (1998)، 17 صنفاً من أصناف التمور التونسية، حيث تم تقدير الصفات الثمرية (وزن الثمرة، ووزن اللحم، ووزن البذرة، وطول وعرض الثمرة والنواة، ونسبة الثمرة/النواة). وكذلك تقدير الصفات الكيماوية لثمار الأصناف المدروسة (السكريات، والحموضة، والنشا، ونسبة المادة الجافة، ومحتوى الثمار من العناصر المعدنية بوتاسيوم، وكالسيوم، ومغنيسيوم، وصوديوم، ومحتوى الثمار من الأحماض الأمينية)، وهدفت الدراسة إلى المقارنة بين الأصناف المدروسة من حيث محتواها من هذه الصفات. وقام المرزوقي وآخرون (1998)، بالتوصيف الخضري لبعض أصناف نخيل التمر العمانية، وقسموها إلى(أصناف مبكرة، أصناف متوسطة، أصناف متأخرة) حسب موعد نضجها، واعتمدوا العديد من المواصفات الخضرية مثل: (محيط الساق، وطول السعفة، وعرض الكرب، وعدد الأشواك، ومساحة الأشواك على النصل % ، وطول الشوكة، وعدد الخوص، وطول وعرض الخوص، وطول العرجون، وعدد الشماريخ، وطول الشمراخ، وعدد الأزهارعلى الشمراخ، ووزن الثمرة، ووزن البذرة، و% للنواة). وتم تطبيق تلك المواصفات على 19 صنفاً وتحديد المقاييس والأوصاف التعريفية لكل منها .

وقام إبراهيم وآخرون (2001)، بدراسة بعض الصفات المظهرية والكيمياوية لأوراق أصناف (الخضراوي ، والخصاب، والبرحي، والبريم، والزهدي، والحلاوي، والساير، والديري)، والصفات المظهرية للأوراق التي تمت دراستها هي:

- لون السعف : وأعطي درجات، أخضر شاحب، وأخضر ناصع، وأخضر شمعي، وأخضر داكن.
- انحناء السعف: مستقيم، بسيط، متوسط، وكبير.
- رأس النخلة : مندمج ، أو مسطح، أو مفتوح.
- عنق الشوكة: قصير، أو متوسط أو طويل.
- انتظام الشوك على الجريدة: فردي أو زوجي.

- انتظام الخوص على الجريدة: ثنائي، أو ثلاثي، أو رباعي، أو ثنائي ثلاثي ، أو ثنائي رباعي.
- عدد الخوص.
- عدد الأشواك.
- عرض الجريدة (سم).
- طول الخوصة (سم).
- عدد العروق في الخوص.

أما الصفات الكيمياوية التي تم تقديرها، فكانت النسبة المئوية للبروتين، والنسبة المئوية للدهن. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن لون السعف الأخضر الشاحب هو السائد في أصناف الخضراوي ، والخصاب، والبريم، والزهدي. واللون الأخضر الناصع في الحلاوي، والساير، والأخضر الشمعي في البرحي، والداكن في الديري. وانتظام الشوك كان زوجياً في الأصناف كافة عدا الديري حيث كان فردياً. وانتظام الخوص على الجريدة كان ثنائياً في الساير، وثلاثياً في البريم، وثنائياً ثلاثياً رباعياً في الزهدي. و**الجدول 53** يوضح بعض الصفات الكيميائية والمظهرية المقدرة في أوراق الأصناف المدروسة.

الجدول 53. بعض الصفات الكيميائية والمظهرية المقدرة في أوراق بعض أصناف نخيل التمر.

الصنف	البروتين (%)	الدهن (%)	عددالعروق (%)	عرض الجريده (سم)	عدد الخوص	عدد الأشواك	طول الخوص (سم)
خضراوي	3.79	0.50	20.28	1.34	155	21.6	57.8
بريم	2.62	0.34	18.62	3.94	173	38.4	58.4
خصاب	3.65	0.22	17.92	4.20	139.8	34.0	76.4
برحي	4.74	0.50	12.88	3.70	197.4	32.4	66.8
ساير	5.08	0.31	16.80	2.66	170.2	20.4	64.6
حلاوي	3.90	0.92	15.12	2.94	178.6	18.41	55.6
زهدي	5.02	0.46	17.98	3.04	168.6	28.6	69.6
ديري	3.72	0.50	15.56	3.36	142.6	25.4	72.8
R. L.S.D	0.56	0.06	1.20	0.23	4.03	10.38	8.06

ثانياً- الصفات البيوكيماوية:

وهذه يتم دراستها بعدة طرائق، وهي:

1. الارتحال الكهربائي:

وهي انتقال الهليونات القابلة للذوبان في حقل مكهرب، حيث يتم الانتقال على وتر متباين لكل هليونة، ومن ثم يتم التصنيف حسب نوع الهليونات. وهذه الطريقة تحتاج إلى الدقة والخبرة ومعرفة كل هليونة ومواصفاتها لغرض اعتمادها في عملية التصنيف.

2. الطريقة الأنزيمية:

حيث تستعمل تقانة التحليل الكهربائي للبروتينات والأنزيمات (Electrophoresis)، وهي طريقة تستعمل لتحديد موقع المورثة (gene)، أو الجينات المتحكمة بالأنزيمات المسؤولة عن الصفات المورفو لوجية.وتجرى بأخذ قطعة(1)

سم من وريقات السعف لأغراض التحليل ورسم نمط هجرة البروتينات لكل صنف، ولكن يعاب على هذه الطريقة اختلاف أوقات فرز الأنزيمات كما أن الأنزيمات التي تفرز قليلة نسبياً وتقدر بـ (30) أنزيماً و 60 % من هذه الأنزيمات تكون متشابهة. قام الجبوري (1988) بدراسة لتحليل النظم الأنزيمية في أصناف البرحي، والخضراوي، والحلاوي، والخستاوي، والزهدي، باستعمال تقانة الهجرة الكهربائية (Electrophoresis)، حيث لوحظ وجود اختلاف بين الأصناف المدروسة من حيث عدد الأشكال الأنزيمية وحركتها وشدة ظهورها على الهلام، ولكن النظم الأنزيمية كانت متشابهة في أشجار الصنف الواحد، وكانت النظم الأنزيمية المحددة هي :

البيروكسيديز (Peroxidese)، واستريز (Esterase)، واللوسين (Leucine)، وامينوببتديز (Amino peptidase) .

وقام Tisserat (1982)، بالتحقق من تطابق نباتات صنف المجهول الناتجة من زراعة الأنسجة باستعمال تقانة الإكثار بالأجنة مع النبات الأم، كما جرى تحليل النظم الأنزيمية على نباتات ناتجة من كالس الصنف نفسه جمد لمدة 18 أسبوعاً على درجة - 196° م ، وكانت النتائج :

الأنزيم	الشجرة الأم	فسائل الأنسجة	الفسائل الناتجة من الكالس المجمد
Alcohol dehydrogenase	56	56	56
Esterase	77	77	77
Peroxi dase	50	50	50
Phosphogluco mutase	20	20	20

ويظهر عدم وجود أي فرق في مستوى النظم الأنزيمية بين النبات الأم والناتجة من الإكثار بزراعة الأنسجة.

3. تشخية الصبغيات (R.F.L.P):

وتتمثل في تشخية الصبغيات الموجودة في نواة الخلية. وأجريت العديد من الدراسات على نخلة التمر في هذا المجال، منها دراسة الطريفي وآخرون (1998)، حيث استعملوا تقانة التكثيف العشوائي للدنا متعدد الأنماط (R.A.P.D) لمعرفة المميزات الجزيئية لبعض أصنا ف نخيل التمر، حيث تم عزل الحامض النووي من خلايا السعف اللين لأصناف (دقلة نور، ودقلة حسان، وأخت دقلة، وخلط بوفقوس، وفطيمي، وكنتة، وكنتيشي، وغندي، واخت غندي، وعماري، وزهدي، وحلاوي، ولاقو، وبو عقار، وام لخلاز، وبسر حلو، وغرس متيق)، وجميع هذه الأصناف تمتاز بجودة ثمارها ومزروعة على مساحات واسعة. وكانت نتائج هذه الدراسة هي إمكانية استعمال تقانة RAPD في التمييز الجزيئي لأصناف نخيل التمر التونسية، حيث تم تحديد عدد من المرئسات التي يمكن اعتمادها كمميزات للأصناف المدروسة وامكانية الاستفادة من هذه التقانة في تحديد المرئسات الحساسة والمقاومة لمرض البيوض.

وفي دراسة سدرة وآخرون (1998)، التي أجريت على 37 صنفاً وسلالـة مغربية وثلاثة أصناف عراقية وثلاثة أصناف تونسية، بهدف معرفة التنوع والتشابه الجيني بينهـا من خلال استعمـال البصمـات الجزيئية [(RAPD) (Random Amplified Polyorphism DNA)] تم استئصال الحامض النووي (DNA) لكل صنف وسلالة من وريقات خوص أخذت من وسط النخلة، وتم تجفيفها وطحنها لغرض عزل أنوية الخلايا المحتوية على(DNA) إن اختيار 123 مبدأ على الحامض النووي (DNA) لأربعة أصناف أسفر عن إنتاج 1 إلى 6 bands

مهمة من مجموع 6 إلى 13 bands منتجة لكل مبدأ، وإن 55 مبدأ (44.7 %) أعطوا نتائج جيدة، لكن 19 مبدأ (15.4 %) منها قد تم اختيارهم اعتماداً على قدرتهم على إبراز التنوع . ويقدر وزن المنتوج DNA من 0.06 إلى 2.62 Kb. وكل مبدأ مختار ينتج 1 إلى 4 بصمات RAPD متنوعة.

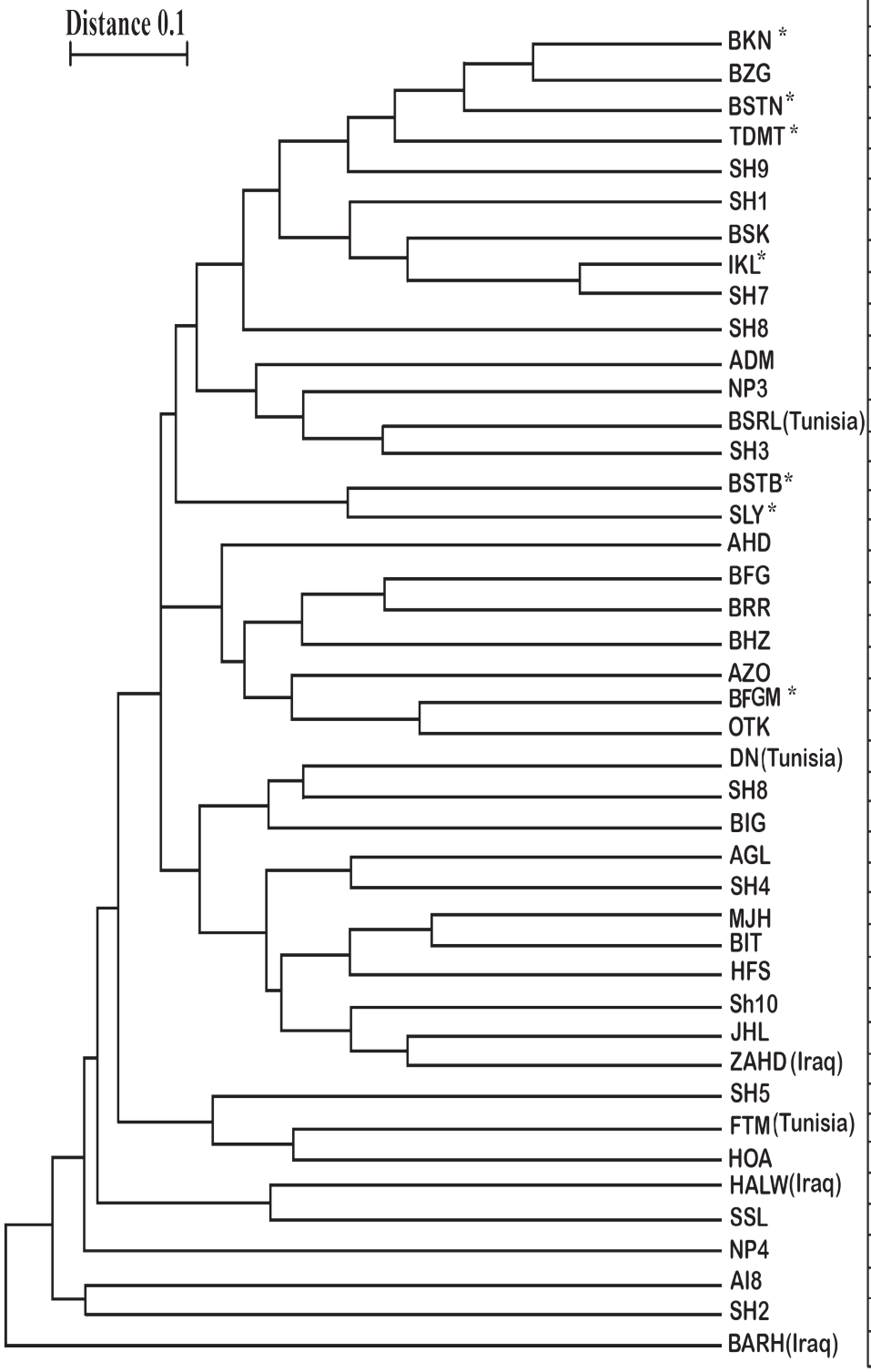
و**الجدول 54** يبين سلسلة المبدئات (Nucleotides) المختارة وعدد bands DNA المنتجة وعدد البصمات الجزيئية (RAPD) .

الجدول 54. سلسلة البادئات وعدد حزم DNA والبصمات الجزيئية.

مبدئات	سلسلة nucleotides	عدد DNA bands	عدد البصمات RAPD
OP – D3	5'- GTCGCCGTCA -3'	4	1
OP – D4	5'- TCTGGTGAGG -3'	2	1
OP – D10	5'- GGTCTACACC -3'	2	1
OP – D12	5'- CACCGTATCC -3'	5	3
OP – D15	5'- CATCCGTGCT -3'	2	2
OP – D16	5'- AGGGCGTAAG -3'	3	3
OP – D19	5'- CTGGGGACTT -3'	2	1
OP – J4	5'- CCGAACACGG -3'	2	1
OP – J5	5'- CTCCATGGGG -3'	3	3
OP – J13	5'- CCACACTACC -3'	3	3
OP – J14	5'- CACCCGGATG -3'	4	2
OP – J18	5'- TGGTCGCAGA -3'	2	1
OP – J19	5'- GGACACCACT -3'	4	3
OP – L6	5'- GAGGGAAGAG -3'	5	2
OP – M5	5'- GGGAACGTGT -3'	2	1
OP – M11	5'- GTCCACTGTG -3'	6	4
OP – N1	5'- CTCACGTTGG -3'	2	2
OP – N12	5'- CACAGACACC -3'	1	1
OP – X4	5'- CCGCTACCGA -3'	2	2
		56	37

وأظهرت الدراسة أهمية البصمات RAPD في التعرف والتمييز بين أصناف النخيل، وظهر أن الصنفان المغربيان(بو سلخن، وجهيل) قريبان على التوالي من الصنفين (حلاوي وزهدي) . إن التعريف بوساطة البصمات الجزيئية يعد طريقة مكملة للطرائق الأخرى المعتمدة على المواصفات المورفولوجية .

و**الشكل 11** يوضح أنموذج التقارب والتباعد بين 43 صنفاً وسلالة من نخيل التمر اعتماداً على UPGMA باستعمال البصمات الجزيئية RAPD للأصناف المقاومة لمرض البيوض.



Code	Name
BSTN	Boustammi noire
BSTB	Boustammi blanche
TDMT	Tademainte
IKL	Iklane
SLY	Saîrlayalate
BFGM	Boufeggouss/Moussa
HFS	Hafs
BSL	Bouslikhéne
BZG	Bouzeggar
AIB	Aîssa-Iyoub
BHZ	Belhazit
AZO	Azigzao
BIT	Bouittob
ADM	Ademou
BII	Bouijou
OTK	Otokdime
AGL	Aguélid
HOA	Houa
AHD	Ahardane
BKN	Boukhanni
MJH	Mejhoul
BFG	Boufeggouss
JHL	Jihel
BSK	Bouskri
BRR	Bourar
DN	Deglet Nour
FTM	Ftimi
BSRL	Besser Lahlou
BARH	Barhi
ZAHD	Zahdi
HALW	Hallaoui
SH-1	SH-1001
SH-2	SH-1002
SH-3	SH-1003
SH-4	SH-1004
SH-5	SH-1005
SH-6	SH-1006
SH-7	SH-1007
SH-8	SH-1008
SH-9	SH-1009
SH-10	SH-1010
NP3	NP3 (male palm)
NP4	NP4 (male palm)

الشكل 11. التقارب والتباعد بين الأصناف والسلالات باستعمال تقانة RAPD.

وخلصت الدراسة إلى وجود مسافة جينية بين بعض أصناف النخيل وسلالتين مذكرتين، وكما يلي:

الصنف الأنثوي	البلد	الصنف الذكري NP_3	الصنف الذكري NP_4
Mejhoul	المغرب	33.3	60.0
Jihel	المغرب	38.1	69.2
Bouittol	المغرب	40.9	69.2
Bourar	المغرب	45.8	63.0
Bouffeggouss	المغرب	50.0	56.0
Aissa – Iyoub	المغرب	52.2	74.1
Bouijou	المغرب	54.5	72.0
Bonslikhene	المغرب	59.1	70.8
Zahdi	العراق	42.9	68.0
Barhi	العراق	57.9	71.4
Deglet Nour	تونس	50.0	62.5

4. استعمال البصمة الوراثية في تصنيف نخيل التمر:

الحامض النووي (DNA) موجود داخل نواة الخلية، وهو يحمل الكروموسومات بشكل لولبي، وهذه تحمل القواعد الرئيسة (G. C. T. A)، والتي تكون العلاقة بينها علاقتين بيت A و T وتكون T= = A وثلاث علاقات بين C و G وتكون C = = G وهذه العلاقات تنفصل بالحرارة.

طريقة استئصال DNA

1) تؤخذ وريقات حديثة وطرية من القمة النامية للنخلة والتي يكون لونها أبيضاً مصفراً مع مراعاة أن تكون خالية من الأمراض والحشرات، وتستعمل مباشرة أو تجمد تحت درجة حرارة منخفضة - (20) مْ. .
2) تجفف هذه الوريقات بطريقة Lyophilization وتطحن أو تطحن بالنتروجين السائل. يؤخذ وزن (4 – 5)غ من الوريقات المجففة ثم تطحن بآلة كهربائية وتخلط بـ 50 مل من محلول الاستئصال، ويغير المحلول 4 مرات، ومحلول الاستئصال مكون من :

(EDTA 0.0005M , Tris 0.1M, Sorbitol 0.35M) ودرجة حموضة PH = 8، وبعد الاستعمال الأول يضاف إليه سلفات الصوديوم بتركيز 0.5 %. وفي كل مرة يتم تصفية الخليط باستعمال قماش ذو ثقوب صغيرة، وبعد عملية Filtration يجمع السائل في 4 أنابيب اختبار سعة 50 مل وتوضع في جهاز الطرد المركزي بسرعة 4000 دورة / دقيقة ولمدة 20 دقيقة.

3) تجمع الرواسب التي تجمعت في قعر أنابيب الاختبار مع بعضها في أنبوب اختبار واحد يضاف إليه 30 مل من محلول تكسير جدار الخلايا (Lyse) المكون من المواد التالية (Tris 0.1 M و 4 % MATAB و EDTA 0.02M و Nacl 1.25M) وعلى PH = 8 .

4) يوضع الأنبوب داخل حمام مائي على درجة 65 مْ لمدة 4 ساعات مع تحريك الأنبوب كل 15 دقيقة.
5) يبرد الأنبوب لمدة 5 دقائق ويضاف بقدر مساوٍ لحجمه محلول 24 / 1 Chloroforme isomylique، ويوضع الأنبوب في جهاز الطرد المركزي (4000 دورة / دقيقة لمدة 10 دقائق).
6) يفصل السائل العلوي ويضاف للأنبوبة محلول Chloroforme isoamylique ثم يفصل السائل العلوي ويوضع في أنبوب آخر سعة 50 مل يحتوي على 100 مل من محلول RN ase بتركيز 10 مغ/مل.
7) تتم حضانة الأنبوب على درجة 37 مْ لمدة 30 دقيقة بعدها تظهر خيوط DNA، ويضاف لكل أنبوب بقدر حجم محتواه مادة Isopropanol، ثم تعزل خيوط DNA بوساطة Pasteur pipet منحنية، ويغسل DNA بالإيثانول (70 %) ويجفف بجهاز Speed- vaccum أو على درجة 37 مْ .

قياس كمية الحامض النووي:

بعد استئصال الحامض النووي وتنقيته يمكن قياس كميته بطريقتين:

1. باستعمال جهاز Spectrophotometer.
2. مشاهدة الحامض النووي على هلام (gel) بالمقارنة مع الشاهد الذي يكون معروفاً وزن حامضه النووي.

الفصل التاسع
التربة والري والتسميد

الفصل التاسع
التربة والري والتسميد

التربة :

هي وسط نمو الجذور ومصدر إمدادها بالعناصر الغذائية، وخزان حفظ الماء. وتتكون التربة من العناصر الأساسية التالية:

* دقائق التربة المعدنية.
* المادة العضوية.
* محلول التربة.
* هواء التربة.

يضاف إلى ذلك الأحياء المجهرية (البكتريا / الفطريات)، والخمائر، والطحالب، والبروتوزوا، ودودة الأرض، وغيرها من الكائنات التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في صفات التربة الكيميائية والفيزيائية.

إن نمو وإنتاجية نخلة التمر تتأثر بملوحة التربة ، وتمتاز نخلة التمر بأنها أكثر النباتات وأشجار الفاكهة تحملاً للملوحة. وقد يعود السبب في ذلك إلى قدرة جذور نخلة التمر على استثناء امتصاص الكلوريد من محلول التربة، وقدرتها على امتصاص الماء دون امتصاص الأملاح. إن نخلة التمر تستطيع أن تنمو في تربة نسبة الملوحة فيها 3 - 4 %، ولكن الإثمار يتوقف إذا أصبحت نسبة الملوحة في منطقة الامتصاص 1 %، وإذا ارتفعت الملوحة عن هذا المعدل في التربة فإن قواعد السعف تتحول إلى اللون الأصفر، وتصاب الأشجار بمرض يسمى (المجنون) في الجزائر، و(أبو سعفة) في تونس، حيث يكون السعف غير كامل الانتشار ويبقى صغيراً ومنحنياً. إن انخفاض نسبة الملوحة في التربة إلى 0.6 % يؤدي إلى عودة الإثمار الطبيعي في النخلة.

والارتباط وثيق ومباشر بين نوع التربة التي تنمو فيها أشجار نخيل التمر والاحتياجات للري والتسميد، وكما تشير الدراسات إلى أن نخلة التمر تنمو في مديات واسعة من الترب في مناطق زراعتها وانتشارها المختلفة، لكن زراعة نخلة التمر تجود في التربة التي تتميز بما يلي :

1. أن تكون عميقة لا تتخللها طبقة صلبة تعيق امتداد الجذور، وبما يؤمن تثبيت النخلة.
2. أن يكون قوام التربة (Soil texture) ملائماً لانتشار الجذور وذو تهوية جيدة.
3. أن تحتوي على الرطوبة الكافية لتمكين الجذور من امتصاص غذائها من المحلول المخفف.
4. أن تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النخلة مع توفير الحبيبات الفردية (Colloids) والمادة العضوية المناسبة.

إن نخلة التمر يمكن زراعتها في مختلف أنواع الترب، ولكنها تجود وتعطي حاصلاً جيداً في التربة الخفيفة العميقة أكثر من التربة الطينية الثقيلة مع مراعاة عمليات الري والتسميد.

ذكر Fairchild (1903)، أن ترب البصرة طينية شبيهة بترب وادي النيل الرسوبية، وهي ذات مطاطية عالية، ولا يمكن اعتبارها ملائمة للنخيل كالترب الخفيفة المحتوية على نسبة عالية من الرمل.

ودرس Brown (1924)، ترب بساتين النخيل في مصر مبيناً أن أحسن الأراضي لإنتاج التمر هي الرملية، ولكن هذا لا يعني تفوقها من حيث الإنتاج على الأراضي الرسوبية الخصبة، ولم يلاحظ وجود اختلاف بين الأصناف من حيث متطلبات التربة. أما أفضل بساتين وادي ريغ في الجزائر فهي الكائنة حسب ما ذكر Nixon (1950)، على ترب رملية ناعمة (60 – 100 سم) من سطح التربة، تليها تربة طينية مخلوطة، وهذه الترب تحتوي على نسبة عالية من الجبس مما يجعلها مفككة نفاذة للماء. وعن ترب الولايات المتحدة بين Nixon (1950)، أن الترب التي تنمو فيها أشجار النخيل متفاوتة الصفات، إلا أن الترب المناسبة هي ذات القابلية العالية للاحتفاظ بالماء وذات الصرف الجيد، وأن أفضل بساتين النخيل في جنوبي كاليفورنيا حيث التربة الرملية المزيجية العميقة.

ومن خلال تقييم ترب البصرة بين Downson and Pansiot (1965)، أن جذور النخيل ضحلة قليلة الغور فيها، ومن الصعوبة الاعتقاد بأن ترب البساتين الطينية الشديدة الصلابة في البصرة هي التربة المثالية، حيث أن غمر هذه الترب بالمياه بسبب الفيضان ثم انحسار المياه عنها وتعرضها للحرارة الشديدة في الصيف يحولها إلى كتل صلدة وصلبة يصعب على الجذور اختراقها.

الري:

إن الري من العمليات الزراعية الضرورية لنمو أشجار نخيل التمر خلال مراحل نموها المختلفة، وهي عملية مؤثرة على النمو الخضري والإثمار، كما أن هناك ارتباطاً مهماً بين جذور النخيل وعملية الري، خاصة وأنها جذور ليفية تتصل بالحزم الوعائية بشكل مباشر، وأنها تتعمق داخل التربة إلى مسافة تصل ما بين 3 – 7 أمتار عمودياً، وأفقياً تمتد إلى أكثر من 10 أمتار بحثاً عن الرطوبة. وتمتاز جذور نخلة التمر بأنها خالية من الشعيرات الجذرية، وأنها تستطيع تحمل الانغمار بالماء لفترات طويلة بسبب وجود الفراغات الهوائية، وهذا ما يجعلها مشابهة لجذور نباتات الرز التي تنمو داخل الماء.

إن نخلة التمر تتحمل العطش والجفاف لفترات طويلة، وهذا يعود إلى بعض الصفات المورفولوجية فيها، ومنها:

1. انتشار مجموعها الجذري أفقياً وعمودياً في التربة حتى وصولها إلى المناطق الرطبة.
2. الأوراق (السعف) مركبة ريشية والوريقات (الخوص) مغطاة بطبقة شمعية لتقليل فقد الماء.
3. تكون الثغور موزعة على الوريقات بشكل يقلل فقد الرطوبة.

إن عدم توافر مياه الري الكافية للنخلة يؤدي إلى :

1. بطء عملية النمو، وضعف الأشجار، وجفاف نسبة عالية من الأوراق (السعف).
2. تأخر عملية التزهير، وتساعد على ظهور المعاومة (تبادل الحمل).

3. تساقط الثمار وتدني نوعيتها.

ومن العوامل الواجب مراعاتها عند ري النخيل، ما يلي:

1. نوع التربة، ونقصد به كونها خفيفة (رملية) أو ثقيلة (طينية) [المسامية / عمق التربة] .
2. وجود طبقة كلسية أو صماء وارتفاع مستوى الماء الأرضي .
3. طريقة الري المستعملة ونوعية مياه الري.
4. الظروف المناخية السائدة (حرارة / أمطار / رطوبة) .
5. عمر النخلة وقوة نموها وطريقة زراعتها.
6. الزراعات البينية ونوعية المحاصيل المزروعة فيها.
7. استواء سطح التربة.

الاحتياجات المائية لنخلة التمر :

ورد في القول العربي المأثور "نخلة التمر سيدة الشجر قدمها دائماً في الماء ورأسها في السماء الحارقة". يمتاز المجموع الجذري لنخلة التمر بقوته، وتعمقه داخل التربة، وبخلوه من الشعيرات الجذرية، حيث يتم امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة عن طريق الجذيرات الماصة، وتمتد جذور النخيل أفقياً حتى مسافة 10.5م، وتتعمق داخل التربة حتى مسافة 4.5 م، وإن نسبة ما تمتصه جذور النخيل من المياه حسب أعماق التربة المختلفة مبينة في **الجدول 55**:

الجدول 55. نسب امتصاص جذور النخيل من الماء وفق تعمقها داخل التربة.

العمق	نسبة ما تمتصه الجذور من الماء
0 – 60 سم	% 50
60 – 120 سم	% 30
120 – 180 سم	% 15
180 – 240 سم	% 5

إن 80 % من جذور النخيل تمتد حتى عمق 120 سم داخل التربة، وإن تعمق الجذور يعتمد على مستوى الماء الأرضي والطبقة الكلسية.وتختلف كميات المياه التي تحتاجها نخلة التمر من منطقة إلى أخرى اعتماداً على العوامل الآتية:

* الظروف المناخية السائدة.
* نوعية مياه الري.
* طريقة الري المستعملة.
* قوام وتركيب التربة.

* مسافات الزراعة.
* الزراعات البينية أو التحتية.

إن كمية المياه التي تحتاجها الشجرة تختلف حسب الشهر والموسم ونوع التربة، حيث لوحظ أن النخلة تحتاج إلى (9.5) سم^3/ماء في شهر كانون الثاني/ يناير، بينما تكون الكمية(33.75) سم^3/ماء في شهر حزيران/ يونيو، ويفضل أن تروى الأشجار مرة كل أسبوعين صيفاً في الترب الرملية، بينما يجب إطالة الفترة والكمية في الترب الثقيلة (Pillsbury ، 1937).

وأجريت العديد من الدراسات لتحديد المقنن المائي لنخلة التمر، وكمية مياه الري التي تحتاجها، والشهور الحرجة للري في مناطق زراعة وإنتاج التمور المختلفة، حيث اختلفت هذه الدراسات في تحديد كمية المياه اللازمة لري أشجار النخيل وكما في **الجدول 56**.

الجدول 56. الدراسات التي أجريت لتحديد المقنن المائي للنخيل في بعض الدول العربية.

الباحث وسنة البحث	الدولة (المنطقة)	أهم النتائج في تحديد كمية مياه الري		المصدر العلمي المعتمد
		هكتار/م^3 / سنة	م^3 / نخلة / سنة	
Rolland (1894)	الجزائر (الصحراء)	34190	263	(حسين، 1986)
Reme (1935)	الجزائر (وادي ريغ)	17940	138	
Wertheimer (1957)	الجزائر (ذيبان)	15000	125	
البكر (1972)	العراق	-	171	(البكر ، 1972)
	وادي الأردن	-	274	
	فلسطين	24690	189	
Abou-khald (1982)	العراق (المنطقة الوسطى)	18000		(Abou-khaled,*etal*, 1982)
خليفة (1983)	تونس (واحة توزر)	15174		(خليفة وآخرون، 1983)
المنظمة العربية (1984)	السعودية (الإحساء / القصيم / القطيف / المدينة المنورة)	13750- 21500		(تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية،1984)
شبانة (2000)	الإمارات العربية المتحدة		41.3 بعمر (3) سنوات 65.08 بعمر (5) سنوات 102 بعمر (7) سنوات	(شبانة والشريقي، 2000)

وأشار Hussien and Hussien (1982) ، إلى أن النخيل المقاوم للجفاف في منطقة أسوان يحتاج إلى 12 رية سنوياً بين رية وأخرى 4 أسابيع وبواقع 300 م^3/ فدان في كل رية . وأن تحمل النخيل للجفاف والملوحة يعود إلى تعمق

جذوره في التربة وكفاءتها في عملية امتصاص الماء والغذاء من أعماق التربة المختلفة. بينما ذكر Abou- khaled *etal* (1982)، إلى أن نخلة التمر في المنطقة الوسطى من العراق تحتاج إلى 10 ريات سنوياً، موزعة على شهور السنة، فهي تحتاج إلى[(رية واحدة) في شهور: أيار/ مايو، أيلول/ سبتمبر ، وتشرين الأول/ أكتوبر. و(ريتان) في شهور: حزيران/ يونيو، وتموز/ يوليو، وآب/ أغسطس. و(رية واحدة) توزع على شهور: تشرين الثاني/ نوفمبر، وكانون الأول/ ديسمبر، كانون الثاني/ يناير، وشباط/ فبراير، وآذار/ مارس، ونيسان/ أبريل].

وفي دراسة على النخيل البالغ صنف دقلة نور استعملت طرائق ري مختلفة بالتنقيط وبالرش، وكانت النتائج تشير إلى أن استعمال الري بالتنقيط أفضل من الري بالرش، وأن الاحتياجات السنوية للنخلة الواحدة بلغ 150 – 200 م^3 باستعمال 12 منقطاً، وتراوح حاصل النخلة الواحدة من 135 – 145 كغ مقارنة بالري بالرش حيث بلغ الحاصل 109كغ، وأمكن بهذه الطريقة استعمال مياه ري تحتوي على 1000 – 2000 ppm من الأملاح.

وأكدت الدراسات التي قامت بها وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية باستعمال طرائق الري بالغمر والرش والتنقيط في عدة مناطق، أن الري بالتنقيط كان أفضل الطرائق من حيث تقليل كمية المياه المستعملة،وكما في **الجدول 57.**

الجدول 57. احتياجات النخيل من الماء في عدد من مناطق المملكة العربية السعودية.

المنطقة	كمية المياه اللازمة م^3 / هكتار / سنة		
	الري بالغمر	الري بالرش	الري بالتنقيط
الإحساء والدمام	43782	26120	20865
المدينة المنورة	43305	31545	25978
تبوك	32157	23424	19290
الطائف	34451	25095	20667
نجران	28868	21028	17317
الجوف	35204	25647	21121
الرياض	34343	25046	20602

وقامت وزارة الزراعة والثروة السمكية في دولة الإمارات العربية المتحدة، بإجراء تجربة لمدة 7 سنوات في محطة البحوث الزراعية في الحمرانية، وذلك لتحديد المقننات المائية (الكميات المثلى من المياه) لري أشجار النخيل في مراحل نموها المختلفة، وقد تم الوصول إلى أنسب كميات مياه الري (بالمتر المكعب) خلال شهور السنة لمراحل نمو شجرة النخيل ابتداءاً من زراعتها وحتى بداية الإنتاج الاقتصادي. وتقدر الكميات الإجمالية السنوية لمياه الري اللازمة لأشجار النخيل خلال مراحل نموها من 1 – 7 سنوات تحت ظروف دولة الإمارات العربية المتحدة بما يلي:

26.4 – 33.0 – 41.3 – 51.8 – 65.1 – 81.6 – 102.0 م^3 / للشجرة للسنوات الأولى حتى السابعة على التوالي كما في **الجدول 58.**

الجدول 58. كميات مياه الري بالمتر المكعب اللازمة لأشجار النخيل خلال مراحل نموها (1 – 7) سنوات تحت ظروف دولة الإمارات العربية المتحدة (عن شبانة والشريقي 2000).

الشهر	السنة						
	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
كانون الثاني/ يناير	0.53	0.66	0.82	1.02	1.28	1.6	2.00
شباط / فبراير	0.78	0.98	1.23	1.54	1.92	2.40	3.00
آذار / مارس	1.31	1.64	2.05	2.56	3.20	4.00	5.00
نيسان / أبريل	1.83	2.29	2.86	3.58	4.48	5.60	7.00
أيار / مايو	2.54	3.18	3.97	4.96	6.20	8.00	10.00
حزيران / يونيو	2.74	3.43	4.29	5.36	4.04	8.80	11.00
تموز / يوليو	3.93	4.91	6.14	7.68	9.60	12.00	15.00
آب / أغسطس	4.46	5.57	6.96	8.70	10.88	13.60	17.00
أيلول / سبتمبر	3.41	4.26	5.23	6.66	8.32	10.40	13.00
تشرين الأول / أكتوبر	2.54	3.18	3.97	5.12	6.40	8.00	10.00
تشرين الثاني / نوفمبر	1.83	2.29	2.86	3.58	4.48	5.60	7.00
كانون الأول / ديسمبر	0.53	0.66	0.82	1.02	1.28	1.60	2.00
الإجمالي	**26.43**	**33.05**	**41.30**	**51.78**	**65.08**	**81.60**	**102.00**

ولقد أوضحت نتائج البحوث في كاليفورنيا أن نخلة التمر تحتاج إلى 115 – 135 م^3 من الماء، في التربة الطينية الثقيلة، و 306 – 459 م^3 من الماء في التربة الخفيفة سنوياً.

طرائق ري النخيل:

طرائق الري السطحي:

تحتاج طرائق الري السطحي بشكل عام إلى كميات كبيرة من مياه الري، حيث تغمر التربة بالماء، وهناك عدة طرائق للري السطحي.

1. طريقة الري بالبواكي (الأحواض):

وهذه تتبع في ري أشجار النخيل الحديثة الزراعة، حيث يتم وضع كل صنف من أصناف النخيل في البستان في حوض عرضه 1.5 متر وتكون الفسائل في وسط الحوض أو الباكيه تماماً، ويجري الماء بين خطين، وطول الحوض يعتمد على نوع التربة، حيث يكون أقصر في التربة الرملية عنه في التربة الطينية الثقيلة، وكذلك يعتمد على مسافات الزراعة بين الأشجار ويجب مراعاة زيادة عرض الحوض أو الباكيه بحوالي متر كل سنة، وبعد أربع سنوات تستبدل طريقة الري هذه بالطرائق الأخرى (الأحواض الفردية أو الخطوط).

2. طريقة الري بالأحواض الفردية :

تقسم أرض البستان إلى أحواض مستديرة أو مستطيلة أو مربعة الشكل، ويحيط الحوض بنخلة واحدة، ويتم تصميم هذه الطريقة بإنشاء قناة ري رئيسة على طول البستان تتفرع منها قنوات ري فرعية صغيرة متعامدة عليها، بحيث تمر بين حوضين، ومن هذه القناة الفرعية تتفرع قنوات أو فتحات لإيصال الماء إلى كل حوض. وتحتاج هذه الطريقة إلى تسوية التربة في كل حوض لضمان انتظام توزيع مياه الري في التربة، ويفضل إجراؤها في الترب الخفيفة.

3. طريقة الري بالمصاطب أو الخطوط:

حيث تقام خطوط أو مصاطب بين صفوف النخيل، وتطلق مياه الري في المساحة المتروكة بين المصاطب أو الخطوط، ويفضل اتباع هذه الطريقة في الترب الثقيلة، حيث يمكن إشباع التربة بالمياه إلى عمق كاف ويفضل أن لا يزيد طول المصطبة أو الخط عن 100 متر.

4. الري بالمد والجزر (Tide Irrigation):

وهذه الطريقة هي المميزة لبساتين نخيل التمر في مدينة البصرة وفي البساتين على امتداد شط العرب الذي تتميز حركة المياه فيه بالمد والجزر، حيث تروى البساتين عند حدوث المد وينسحب الماء بعملية الجزر. وتكون طريقة الري بإقامة أكثر من قناة ري رئيسة وحسب مساحة البستان، وتتفرع منها عامودياً فروع ثانوية (جداول)، وهذه تتفرع إلى فروع ثلاثية تسمى الأصابع (الداير)، لذا يطلق على هذه العملية بالري بالأصابع (Fingers Irrigation)، ويتراوح عمق الداير الواحد ما بين 100 – 200 سم، وعرضه من 100 – 300 سم، وعلى هذا الأساس يقسم البستان إلى قطع تسمى الواحدة منها محلياً (البشتكة)، وكل قطعة تضم 4، أو 6، أو 8 نخلات، ويتراوح طول القطعة (البشتكة) 10 – 20 متراً، وعرضها من 10 – 12 متراً، والنخيل يروى مرتين بهذه الطريقة مع المد والجزر.

طرائق الري الحديثة :

1. الري بالتنقيط (Drip Irrigation):

وتتم باستعمال شبكة متكاملة، حيث توزع المنقطات على خطين متوازيين أو على صورة حلقة دائرية حول النخلة، أو يستعمل رشاش صغير (Minisprinkler) تتراوح كمية تصريفه ما بين 40 – 120 لتر/ ساعة، وتتميز طريقة استعمال الرشاش الصغير بتوزيع المياه بانتظام حول جذع النخلة. وأشارت الدراسات إلى أن الري بالتنقيط يحقق وفرة في كمية المياه اللازمة لري أشجار النخيل مقارنة بطرائق الري السطحي المختلفة. إن أهم مميزات الري بالتنقيط هي :

* تقنين استعمال المياه بشكل كبير، وهي طريقة مناسبة لاستعمال المياه المالحة.
* تمنع نمو وانتشار الأدغال في البستان، وتقلل من انتشار الآفات والأمراض الفطرية.
* تكون ملائمة للأشجار الحساسة لطرائق الري السطحي.
* لا تعيق إجراء العمليات الحقلية المختلفة، حيث يمكن إجراؤها في أي وقت.
* يمكن استعمال الأسمدة مع مياه الري بكفاءة ومرونة عاليتين .

* لا تتأثر طريقة الري هذه بهبوب الرياح أو استواء أرض البستان.
* تقلل من استعمال الأيدي العاملة ومن حجم المنشآت في الحقل.
* يتطلب الري بالتنقيط ضغط منخفض يقدر بـ (1 – 2) ضغط جوي.

2. الري بالفقاعات (النافورات) Bubblar Irrigation:

وهي طريقة محسنة لنظام الري بالأحواض، حيث ينزل الماء على شكل فقاعة ويتوزع في حوض النخلة، وهي طريقة حديثة من أفضل الطرائق المستعملة لري أشجار النخيل وتصل كفاءتها الإروائية إلى ما بين 80 – 85 % من حيث توفير مياه الري، وأهم مميزاتها:

* يمكن ري مجموعة كبيرة من الأشجار لمرة واحدة ولفترة زمنية قصيرة.
* يمكن استعمال مياه ذات ملوحة متوسطة لري الأشجار.
* تعمل هذه الطريقة على غسل الأملاح بعيداً عن منطقة الجذور.
* تساعد على انتشار الجذور في كل مساحة الحوض وإلى أعماق جيدة في التربة.

3. الري تحت سطح التربة (الخازفات):

يعتبر الري تحت سطح التربة من الطرائق الحديثة، وهو لايزال في طور التجربة بالنسبة لأشجار نخيل التمر حيث تصل المياه إلى الفسائل أو الأشجار البالغة بوساطة أنابيب بلاستيكية، ويتم توصيل فروع من هذه الأنابيب بالقوارير الراشحة المصنوعة من الخزف المدفونة تحت سطح التربة على أعماق مناسبة حسب امتداد الجذور وضخ الماء بشكل مباشر إلى التربة، وهو ما يقلل من نسبة التبخر الذي يحدث بالري السطحي.

ملاحظات مهمة لري أشجار نخيل التمر:

1. عند زراعة الفسائل يجب أن تروى خلال الشهر الأول من الزراعة وحسب نوع التربة، وكما يلي :

التربة	خلال الشهر الأول
رملية	مرة كل (3) أيام
خفيفة	مرة كل (4) أيام
ثقيلة	مرة كل (7) أيام

2. يجب أن تكون فترات الري متقاربة في فصل الصيف، خاصة أثناء مراحل نمو الثمار وتطورها في النضج، وتقليل الري عند دخول الثمار مرحلة النضج.
3. الاهتمام بالري خلال موسم الإزهار والتلقيح وعقد الثمار، ويفضل إيقاف الري بعد إتمام عملية التلقيح.
4. إجراء الري مع عملية التقويس (التذليل).
5. إيقاف الري مع ارتفاع درجة الحرارة.

التسميد:

يعتبر التسميد من أهم عمليات الخدمة الضرورية لنخلة التمر، فهي تحتاج إلى الأسمدة كغيرها من أشجار الفاكهة . إن العناصر الضرورية لاستمرار نمو وإنتاج النبات هي 16 عنصراً، ويعرف العنصر الغذائي الضروري لنمو وإنتاج النبات بأنه ذلك العنصر الذي إذا تعرض النبات إلى نقصه بشكل كامل في الوسط الذي ينمو فيه لا يكمل دورة حياته ويتضرر بقدر نقص هذا العنصر وتظهر عليه أعراض وآثار ذلك النقص. وتقسم العناصر الغذائية إلى المجاميع الآتية:

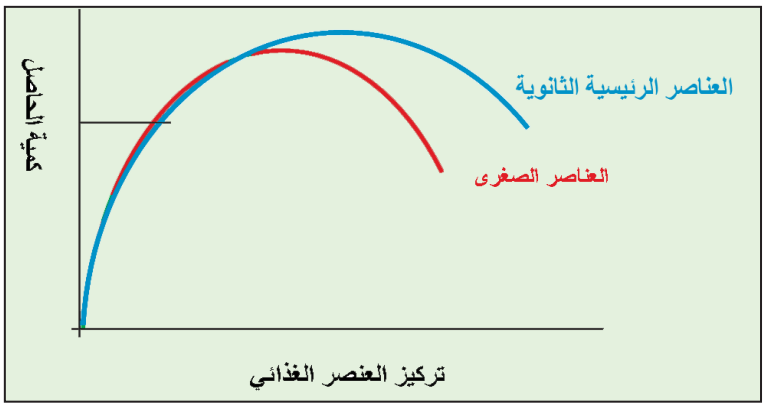
1- مجموعة (CHO)، وهذه يحصل عليها النبات من الماء والهواء.

2- مجموعة العناصر الرئيسة وهي: (K، P، N)، وهذه يحتاجها النبات بشكل كبير.

3- مجموعة العناصر الثانوية وهي: (S، Mg، Ca)، وهذه يحتاجها النبات بكميات قليلة إلى متوسطة .

4- مجموعة العناصر الغذائية الصغرى، وهي: (Mo، B، Fe، Mn، Cu، Zn، Cl)، وهذه يحتاجها النبات بكميات قليلة نسبياً مقارنة مع العناصر الغذائية الرئيسة والثانوية.

وهناك علاقة واضحة بين تراكيز العناصر الغذائية وكمية الحاصل في النبات وكما موضح في **الشكل 12**.



الشكل 12. العلاقة بين تراكيز العناصر الغذائية وكمية الحاصل في النبات.

والنبات يمتص هذه العناصر من التربة، لذا يجب إضافتها للتربة باستمرار من خلال برامج سمادية. و نخلة التمر كغيرها من النباتات، تحتاج إلى التسميد بالعناصر الغذائية بشكل منتظم ودون إهمال لهذه العملية المؤثرة على إنتاجية الأشجار بشكل كبير .

وتشير الدراسات السابقة في كاليفورنيا إلى أن الهكتار الواحد المزروع بأشجار نخيل التمر وعددها 120 نخلة، يفقد سنوياً كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسة عن طريق استنزاف الأشجار لهذه العناصر في النمو وتكوين الأوراق الجديدة والثمار، إضافة إلى أن عملية تقليم أشجار التمر التي تجري بإزالة السعف اليابس والأخضر وبقايا العذوق القديمة(العراجين) تسبب فقدان كميات كبيرة من هذه العناصر. وقدر ما تستهلكه النخلة الواحدة لإعطاء حاصل مقداره 45 كغم من التمر بـ 600 غ من الفوسفور،و225 غ من البوتاسيوم، وقدر ما يفقده الهكتار الواحد سنوياً من العناصر 54 كغN، و7 كغ، P و144 كغ K. وكما في أدناه :

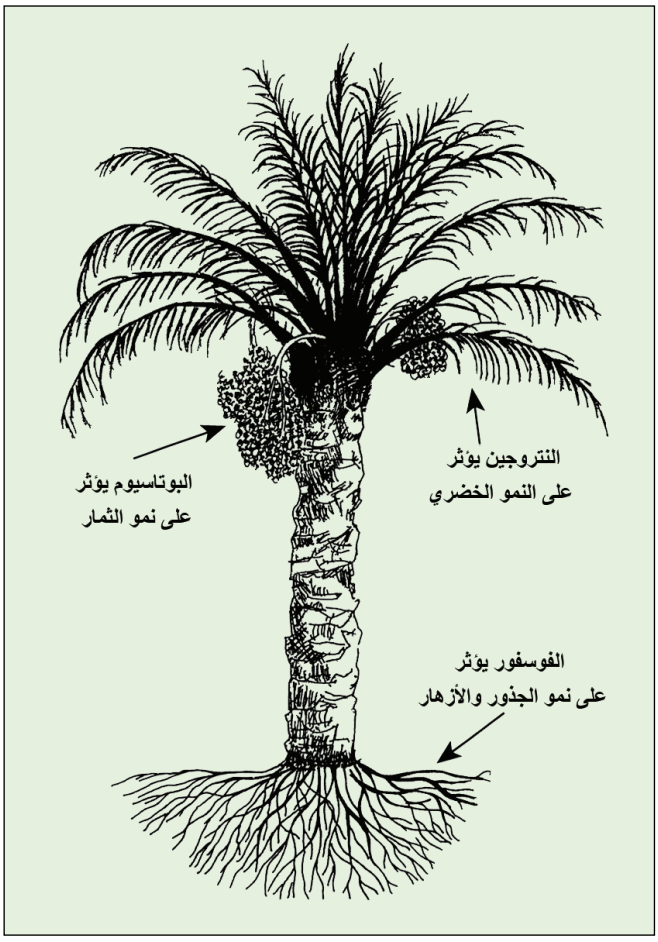
العنصر	الكمية المستنزفة من قبل الأشجار (كغ)	الكمية المفقودة بعملية التقليم (كغ)	المجموع
N	29	25	54
P	5	2	7
K	70	74	144
المصدر	Haas and Bliss ،(1935)	Embleton and cook ،(1947)	

وما تجدر الإشارة إليه، هو أن جزء كبير من هذه العناصر المفقودة يعود إلى التربة ثانية عن طريق الثمار المتساقطة على الأرض والسعف الذي يترك على أرض البستان لفترة طويلة ويتحلل في التربة.

وفي دراسة أخرى، جمعت أوراق النخيل المقلمة والثمار المتساقطة والسيقان الثمرية (بقايا العذوق)، وقطعت وفرمت وأجريت لها عملية تحليل كيميائي لمعرفة محتواها من العناصر الغذائية الرئيسة، فكانت النتائج:

الجزء النباتـــي	% N	% P	% K
الأوراق	0.66 – 0.40	0.062 – 0.025	0.66 – 0.33
السيقان المثمرية	0.42 – 0.28	0.040 – 0.017	4.49 – 3.46

و تشير إحدى التجارب إلى أن النخلة الواحدة كي تنتج ثمارها فإنها تحتاج إلى 240غ نتروجين، و41 غ من الفوسفور، و85 غ من البوتاسيوم، وهذا يعادل 29 كغ نتروجين، و5 كغ فوسفور، و10 كغ بوتاسيوم للهكتار الواحد المزروع في 120 نخلة سنوياً .



ومن هنا لابد من التأكيد على أن نخلة التمر كغيرها من الأشجار تحتاج إلى التسميد، خاصة وأن النخلة بحاجة الى المغذيات بشكل مستمر دون أية فترة محددة، لأن نموها مستمر على مدار السنة، رغم أن أشجار النخيل تختزن جزءاً كبيراً من العناصر الغذائية في الجذع لاستهلاكه في السنوات اللاحقة.

وأشارت دراسة أخرى الى أن النخلة الواحدة تحتاج إلى ما بين 1.5 – 3 كغ من النتروجين، و0.5 كغ من الفوسفور، و2-3 كغ من البوتاسيوم سنوياً، وحددت أفضل المعاملات السمادية للنخلة الواحدة بإضافة 45 كغ من السماد العضوي، و2.25 كغ من سماد سوبر فوسفات، و3.75 كغ من كبريتات البوتاسيوم .

إن نخلة التمر تستمد احتياجاتها من العناصر الغذائية الذائبة في الماء أو المحمولة بوساطته ولا

بد من معرفة أعماق التربة التي تحصل فيها النخلة على احتياجاتها المائية خاصة وأن 80 % من جذور النخيل تمتد حتى عمق 120 سم داخل التربة، وتعمّق الجذور في التربة يعتمد على مستوى الماء الأرضي فيها، كما أن إضافة الأسمدة وخاصة النتروجينية يجب أن يعقبها سيطرة على الري للاحتفاظ بالأسمدة في مجال الجذور والتقليل من فقدها بعملية الغسيل والتطاير، وأن كمية العنصر التي تمتصها الأشجار من التربة تعتمد على: موسم النمو، وتوزيع الجذور في التربة، وكمية الكربوهيدرات المتوافرة كونها مصدر الطاقة الضروري لامتصاص المغذيات.

إن إضافة عناصر سمادية إلى التربة خلال فترة الاحتياجات المائية العالية يؤدي إلى فقدان كميات من الأسمدة وخاصة النتروجينية، لأنها سرعان ما تتحول إلى نترات سهلة الحركة في قطاع التربة وسريعة الفقد منه، لذا يفضل تسميد النخيل في شهور الخريف و أوائل الربيع، أي خلال فترة الاحتياجات المائية القليلة، ويتبعه إضافة رية خفيفة لتثبيته في التربة.

أنواع الأسمدة:

1. الأسمدة العضوية:

وهي مجموعة من المخلفات الحيوانية والنباتية تحتوي على عناصر غذائية عديدة، وهي ذات أهمية لنمو أشجار النخيل، تحتاج إلى فترة زمنية تصل إلى 6 شهور لكي تتحلل بالصورة التي يمكن أن تمتصها الجذور. إن هذه المواد العضوية تساعد على زيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء، وهي تمد الأشجار بالعناصر المطلوبة لفترة طويلة .

2. الأسمدة الكيميائية:

وهي مركبات كيميائية صناعية معظمها سهلة الذوبان في الماء، وتوجد أسمدة كيميائية بطيئة الذوبان تصلح لتسميد الأشجار بشكل عام ومنها أشجار نخيل التمر.

طرائق إضافة الأسمدة :

تشير معظم الدراسات إلى الطريقة التقليدية بإضافة الأسمدة، وذلك بحفر خندق نصف دائري حول جذع النخلة بعمق يصل إلى متر ويملئ بالسماد العضوي ثم يدفن، وتكرر العملية بعد عامين بتغيير موقع الخندق .

إن هذه الطريقة تسبب قطع الجذور النامية لذا يفضل إضافة السماد عن طريق النثر حول ساق النخلة وعلى شكل دائرة بقطر يتراوح ما بين 150 – 200 سم، ثم يعذق داخل التربة وبعمق 30 سم. وفي حالة الري بالتنقيط تضاف الكميات المناسبة من السماد مع مياه الري وفي الموعد المناسب.

طريقة إضافة الأسمدة

الاحتياجات السمادية :

حددت العديد من الدراسات الاحتياجات السمادية لنخلة التمر، وذلك اعتماداً على طبيعة التربة المزروعة فيها الأشجار، وطريقة الزراعة. فكما هو معروف، إن العديد من المحاصيل وأشجار الفاكهة تزرع بين أشجار نخيل التمر، وفي هذه الحالة تكون الاحتياجات السمادية مختلفة، ويمكن أن نبين نتائج أهم الدراسات الحديثة التي أجريت على تسميد نخيل التمر .

معاملات التسميد المستعملة	أفضل المعاملات في زيادة الحاصل	مواعيد إضافة الأسمدة	طريقة الإضافة	المصدر
سماد نتروجيني بمستويات 0 ، 800 ، 1200 ، 1600 غ / N / نخلة / سنة . على صورة يوريا(46 % N)	(1200غ)	ثلاث دفعات في شباط/ فبراير، نيسان/ أبريل، حزيران/ يونيو.		شوقي وآخرون، (1998)
سماد نتروجيني بمستويات 200، 500 ، 750 غ / N / نخلة / سنة . على صورة نترات الامونيوم (NH_4NO_3) (N %33)	(750 غ)	ثلاث دفعات في شباط/ فبراير، نيسان/ أبريل، حزيران/ يونيو.	نثر على بعد (1) متر حول جذع النخلة وتخلط مع الطبقة السطحية حتى عمق 25 – 30 سم.	الحمادي ودسوقي، (1998)
سماد بوتاسي بمستويات 1 ، 2 ، 3 كغ / نخلة / سنة على صورة سلفات البوتاسيوم (K_2SO_4)	(2 كغ)	دفعتين في شباط/ فبراير، أيلول / سبتمبر.	نثر في المساحة المحيطة بالجذع على امتداد السعف ويخلط مع الطبقة السطحية .	دسوقي والحمادي، (1998)
- سماد نتروجيني بمستويات 0 ، 2 ، 3 كغ / نخلة / سنة على صورة يوريا(46 % N) وسماد فوسفاتي بمستويات 0 ، 0.5 ، 1 كغ / نخلة / سنة على صورة سوبر فوسفات P_2O_5 (P % 47)	3كغ N + 1كغ P	دفعتين في آذار/ مارس، كانون أول/ ديسمبر.	حفر قوسين حول جذع النخلة بعمق (35) سم وبمسافة (70) سم من الجذع .	إبراهيم وآخرون، (2001)

واقترحت العديد من البرامج السمادية لنخلة التمر اعتماداً على البحوث والدراسات السابقة، ومنها البرنامج الآتي الذي وضعه (البكر ، 1972) حسب عمر الأشجار.

عمر النخلة (سنة)	(غ) من العنصر السمادي / نخلة / سنة		
	N	P	K
1	145	115	250
5	310	250	1370
10	425	300	1370

وأعد تقرير المنطقة العربية للتنمية الزراعية 1998 برنامجاً لتسميد الأشجار المثمرة من نخيل التمر وكما يلي:

موعد الإضافة	نوع السماد	الكمية / نخلة	طريقة الإضافة
نهاية تشرين الثاني/ نوفمبر وخلال شهر كانون الأول/ ديسمبر	عضوي	50 – 100 كغ	نثر في حوض حول النخلة وتخلط مع التربة جيداً
نهاية تشرين الثاني/ نوفمبر وخلال شهر كانون الأول/ ديسمبر	سوبر فوسفات ثلاثي	2 كغ	عمل خندق حول الجذع على بعد (1.5) م وبعمق 25 سم ويدفن السماد
كانون الثاني/ يناير	يوريا	1.330 كغ	عمل خندق حول الجذع على بعد (1.5) م وبعمق 25 سم ويدفن السماد
نهاية آذار/ مارس	يوريا + سلفات البوتاسيوم	1.330كغ يوريا + 750 غ سلفات البوتاسيوم	عمل خندق حول الجذع على بعد (1.5) م وبعمق 25 سم ويدفن السماد
نهاية أيار/ مايو	يوريا	1.330 كغ	عمل خندق حول الجذع على بعد (1.5) م وبعمق 25 سم ويدفن السماد

*يضاف : (200 غ Fe ، و200غ Mn و100 غ Zn و100 غ Cu) على شكل مركبات مخلبية في شهر كانون الثاني/ يناير مع إضافة اليوريا.

النخلة بعد إضافة الأسمدة.

العوامل المؤثرة على التسميد :

1. ارتفاع مستوى الماء الأرضي أو الطبقة الكلسية، حيث يجب إتباع نظام صرف جيد وتكسير الطبقة الصماء عند تهيئة وحراثة الأرض.
2. الإصابات المرضية والحشرية تؤثر على الاستفادة من الأسمدة، لذا يجب اتباع برنامج مكافحة يتلاءم مع هذه الإصابات متوافق مع برنامج التسميد.
3. يجب الري بعد إضافة الأسمدة مباشرة وعدم تعطيش النخيل، لأن الماء هو الوسط المذيب للأسمدة والناقل لعناصرها من التربة إلى النخلة.
4. هنالك مجموعة من العوامل المؤثرة على وضع برنامج لتسميد نخيل التمر، وهي:
   - عمر البستان أو أشجار النخيل .
   - مسافات الزراعة .
   - نوع الأشجار أو المحاصيل البينية .
   - نوعية التربة وبشكل خاص نسبة الطين إلى الرمل، ونسبة الملوحة في التربة.
   - مستوى الماء الأرضي والطبقة الكلسية.
   - طريقة الري ونظام الصرف (البزل).
   - وضع الأسمدة في مواقع بعيدة عن انتشار الجذور الماصة.
   - نقص نسبة الرطوبة الأرضية إلى درجة الجفاف أو زيادتها إلى درجة التغدق، وهذا يمنع امتصاص العناصر الغذائية .

ومما تقدم يمكن أن نشير إلى الملاحظات الآتية :

1. قلة البحوث عن تسميد التمر مقارنة بالبحوث التي تجري في المجالات الأخرى لخدمة ورعاية نخلة التمر.
2. إن تعمق جذور نخيل التمر بعيداً عن سطح التربة يجعل تقييم استعمال الأسمدة عملية صعبة، وخاصة في الترب الخفيفة.
3. إن تحديد كمية وموعد طريقة إضافة الأسمدة تعتبر من العوامل المهمة الواجب دراستها وإعطاء التوصيات المناسبة لها.
4. يجب ملاحظة أن استجابة أشجار النخيل للتسميد قد تكون غير واضحة في السنة الأولى من الإضافة، خاصة وأن الأشجار غير المسمدة لفترة طويلة تبدأ في التطبيع وتعويض النقص الغذائي ثم يظهر عليها الأثر الجيد للتسميد.

الفصل العاشر

جني وتداول وخزن التمور

نخلة التمر (شجرة الحياة)

الفصل العاشر

جني وتداول وخزن التمور

تعتبر عملية جني الثمار هي المحصلة النهائية لعمليات الخدمة الزراعية التي أجريت على الأشجار والتي لها ارتباط بالمحصول وصفات الثمار الكمية والنوعية . فقد لوحظ أن تعرض أشجار النخيل للعطش وعدم انتظام الري خلال فترة النمو السريع للثمار يؤثر تأثيراً مباشراً على جودة الثمار، حيث يقلل من سرعة نموها، ويسبب قلة وزن الثمرة الرطب والجاف، كما يؤدي إلى جفاف الجزء القمي من الثمرة، و ذبول وتساقط نسبة من الثمار وخاصة الصغيرة منها، كما أن للتسميد دور مهم في تحسين نمو الأشجار، وبالتالي توفير الغذاء اللازم لنموها واكتمال تكوينها بصورة جيدة. علماً أن هناك اعتقاد خاطئ بأن أشجار نخيل التمر يمكن أن تنمو وتثمر دون الحاجة إلى التسميد، ولكن يجب التمييز بين ما هو معلوم من أن النخيل يتحمل الإهمال، وبين أن يكون منتجاً لمحصول اقتصادي بمواصفات ثمرية جيدة.

إن هناك العديد من العمليات الزراعية التي تؤثر على جودة ثمار التمر، منها عملية التقويس أو التذليل التي تساعد على تعريض الثمار للضوء الكافي وعدم تشابكها مع وريقات السعف مما يسهل عملية قطف الثمار، كما أن لعملية خف الثمار تأثير واضح ومباشر على صفات الجودة، حيث يؤدي الخف المعتدل إلى تحسين نوعية الثمار وزيادة نسبة الثمار من الدرجة الممتازة مقارنة بالأشجار التي لم تجرى عملية الخف على ثمارها، كما أن عملية خف الثمار تؤثر بشكل واضح على تقليل التفاوت الزمني في مواعيد نضج الثمار على العذق الواحد ، وكذلك بين العذوق على النخلة الواحدة، لأنها تساعد على توافر الغذاء اللازم لإمداد هذه الثمار، ويعمل الخف على انتظام الإثمار سنوياً والتغلب على ظاهرة تبادل الحمل (المعاومة).

ومن المعاملات الزراعية التي ينصح بأن يتبعها مزارعو النخيل هي عملية تكميم العذوق بتغطيتها عند وصول الثمار إلى مرحلة الخلال (مرحلة تلون الثمار) بأغطية من الشباك (لمنع تساقط الثمار الناضجة على الأرض) أو بأقفاص من السلك (لحماية الثمار من الطيور والحشرات)، حيث تؤدي هذه المعاملة إلى المحافظة على الثمار بحالة جيدة وتسهل من عملية القطف وإنزال العذوق إلى الأرض بدون فقد للثمار التي تتساقط على الأرض أثناء عمليات قطع العذوق، وإن إجراء التقليم وتحديد نسبة الأوراق للعذوق ، واختيار اللقاح المناسب لها ارتباط وثيق بالمحصول وجودة الثمار.

إن تعرض الثمار للإصابة بالحشرات (مثل دودة التمر الصغرى " الحميرة " ودودة ثمارالرمان، ودودة التمر الكبرى " الافستيا " ... وغيرها من الحشرات)، أو إصابة الثمار ببعض الأضرار الفسيولوجية (مثل ضرر تشقق قشرة الثمار أو اسوداد الطرف أو ذبول الثمار .... وغيرها)، أو تعرض الثمار لبعض الأمراض الفطرية (مثل تعفن أو تخمر الثمار وغيرها من الأمراض)، يؤدي إلى انخفاض واضح في جودة الثمار وفساد الكثير منها وعدم صلاحيتها للتسويق ، لذلك فإن الاهتمام يجب أن يتركز على حماية الثمار من هذه الأضرار والأمراض والحشرات التي لها علاقة مباشرة بصفات الجودة المناسبة لتداول الثمار.

ومن هنا يظهر الارتباط الكبير والمؤثر لعمليات الخدمة المختلفة التي تجري لأشجار النخيل بالمحصول وصفات الثمار التي لها علاقة مباشرة بصلاحية الثمار للتداول والاستهلاك والتخزين. ونظراً لأن عملية جني وتعبئة الثمار تعبر

عن خلاصة عمليات خدمة أشجار النخيل طوال العام، فإن الاهتمام بهذه الثمار أثناء المراحل المختلفة بدءاً من تحديد الدرجة المناسبة لقطف الثمار وحتى وصول الثمار إلى المستهلك تعتبر من العمليات المهمة التي تحتاج إلى استعمال أفضل الطرائق التقانية للحصول على ثمار عالية الجودة سواء للمستهلك المحلي، أو للتصدير، أو للتخزين.

جني الثمار:

1. تحديد الدرجة المناسبة للجني:

إن تحديد الدرجة أو مرحلة النضج المناسبة للجني هي البداية السليمة لقطف ثمار صالحة للاستهلاك المباشر أو للتخزين. وبداية يمكن القول بأن ثمار التمر تعتبر مكتملة النمو عند بلوغها مرحلة الخلال (المرحلة الملونة)، مع ملاحظة أن ثمار العذق الواحد لا تنضج جميعها في وقت واحد ، وقد يتكامل النضج في الأصناف المبكرة خلال فترة من 3 – 4 أسابيع، أما في الأصناف المتأخرة فتمتد بين 8 – 10 أسابيع. وبوجه عام، فإن الدرجة المناسبة للقطف تختلف باختلاف الصنف والظروف الجوية السائدة ورغبة المستهلك، ولا يمكن أن تقطف الثمار قبل اكتمال تلونها باللون المميز للصنف، أي بلوغها مرحلة الخلال حيث تقطف ثمار بعض الأصناف في هذه المرحلة، خاصة تلك الأصناف التي تتميز ثمارها في هذه المرحلة بخلوها أو احتوائها على كميات قليلة من المواد التانينية القابضة مثل أصناف الزغلول، والبرحي، والسماني، والحلاوي، والبريم، وحلوة المدينة، وتوجد أصناف أخرى تصبح صالحة للاستهلاك عند وصولها إلى مرحلة الرطب حيث تخلو ثمار معظم أصناف التمر من الطعم القابض في هذه المرحلة من مراحل نمو الثمار، ويوجد العديد من الأصناف التي تستهلك ثمارها في هذه المرحلة مثل الأمهات، والحياني، والسيوي، وبنت عيشة ،والخضراوي، والساير، والخلاص، والرزيز.

ومن المعروف أن الثمار التي تستهلك في مرحلتي الخلال أو الرطب تتميز بزيادة نسبة الرطوبة في ثمارها مما يعرضها لسرعة التلف مثلها مثل باقي ثمار الفاكهة الطازجة الأخرى، لذلك يجب العناية بتحديد موعد القطف الواحد من 3 – 4 أسابيع. وإضافة إلى ما سبق، فإن هناك العديد من أصناف التمر والتي تستهلك ثمارها وهي جافة أو نصف جافة، حيث تقل نسبة الرطوبة في هذه الثمار عن 30 %، وثمار هذه الأصناف تتحمل التخزين ولا خوف عليها من سرعة التلف. ومن أمثلة أصناف التمر النصف جافة « العمري، والعجلاني، والسيوي، والزهدي ، والديري، ودقلة نور»، والتي يكون لحم ثمارها لين عند النضج. أما الأصناف الجافة مثل السكوتي ، والبرتمودا، والملكابي ... وغيرها، فإن ثمارها تفقد جزء كبير من رطوبتها ويكون لحمها جافاً يابساً. إن ثمار الأصناف النصف جافة والجافة يمكن قطفها قبل بلوغها مراحل نموها النهائية وتهيئتها صناعياً وذلك عند الرغبة في تجنب ظروف بيئية غير ملائمة كسقوط الأمطار أو التقليل من نفقات جني الثمار بتقليل عدد مرات القطف.

2. طرائق ارتقاء النخلة:

يعتبر ارتفاع أشجار النخيل سبباً رئيساً في صعوبة خدمة الأشجار وجني الثمار، إذ يلزم الأمرصعود النخلة. والوصول إلى قمتها لإتمام هذه العمليات وجني الثمار، وتزداد هذه الصعوبة مع زيادة طول الشجرة فقد بلغ طول شجرة الأمهات في مصر 28.20 متراً، وبلغ أعلى ارتفاع لصنف دقلة نور في الجزائر 19.50 متراً. وتتم عملية جني الثمار بوساطة عمال متخصصين يجيدون تسلق (ارتقاء) أشجار النخيل، وتختلف طرائق ارتقاء نخيل التمر حسب مناطق زراعته المختلفة، ومنها:

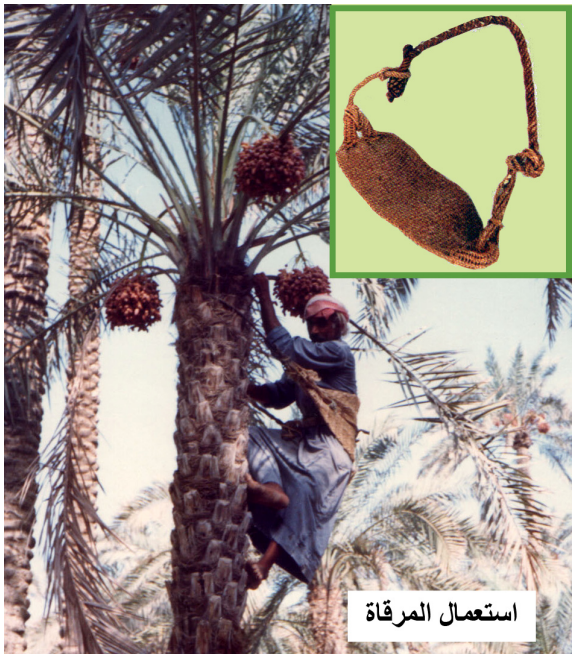
* **الطريقة البدائية:**

وذلك بصعود النخلة دون أية وساطة، بل يتم تسلقها بالرجلين واليدين، ورغم خطورة هذه الطريقة لكنها متبعة في بعض مناطق زراعة النخيل، ففي ليبيا تعمل حفر على طول جذع النخلة لتسهيل عملية التسلق، وقد يتسلق المزارع النخلة دون أية وساطة حاملاً معه حبلاً يثبت جسمه على الجذع بوساطته عند وصوله إلى قمة النخلة بعد ربطه على جسمه وعلى الجذع.

الطريقة البدائية

* **استعمال المرقاة:**

وتسمى في منطقة جنوبي العراق فروند، وهي مأخوذة من الكلمة الفارسية (بروندة)، أي الحبل، وفي وسط العراق تسمى تبلية، وهي مأخوذة عن الكلمة البابلية (تبالو)، والفروند (حبل من الأسلاك الحديدية الرفيعة المفتولة مربوط من أحد طرفيه بحزام عريض من نسيج ليفي متين والطرف الثاني من الحبل ينتهي بقبضة خشبية شبيهة بمنوال الحائك ذات رأسين قصيرين)، وعند التسلق يحيط الحبل السلكي بجذع النخلة والحزام الليفي بظهر العامل، ويدخل القبضة الخشبية في الحلقة التي ينتهي عندها الطرف الحر من الحزام، ويرفع الحبل الحديدي إلى الأعلى مع دفع جسمه إلى جذع النخلة ورفع رجليه الواحدة بعد الأخرى. وهذه الآلة البسيطة تستعمل في أقطار الخليج العربي ودول أخرى مع تحويرات بسيطة.


استعمال المرقاة

* **السلالم المعدنية:**

انتشرت في العديد من مناطق زراعة النخيل بسبب قلة العمال المتدربين وضرورة ارتقاء النخلة لأكثر من مرة لجني الثمار، خاصة أن هناك تفاوت في نضج ثمار العذق الواحد تم استعمال سلالم من الألمنيوم قابلة للاستطالة حتى ارتفاع 20 متراً وهي تمتاز بكونها خفيفة الوزن سهلة النقل من نخلة إلى أخرى إضافة إلى انخفاض كلفة تصنيعها.

السلالم المعدنية

* **استعمال المنصات:**

وتكون هذه المنصات محمولة في قمة برج (Tower) يرتقيها العامل لتوصله إلى رأس النخلة ويتم نقله مع المنصة بوساطة البرج من نخلة لأخرى.

* **الروافع الميكانيكية:**

وهذه يمكن استعمالها في البساتين ذات المساحات الكبيرة والزراعة المنتظمة بأبعاد كبيرة، وهي تستعمل في المزارع الحديثة، وتكون هذه الرافعات مرتبطة على جرارات (ساحبات).

الروافع الميكانيكية

3. طرائق جني الثمار:

تختلف طرائق جني الثمار باختلاف المرحلة التي ستقطف فيها، حيث يتم لقط الثمار في مرحلتي الخلال والرطب لقطاً يدوياً أو يهز العذق باليد فتتساقط منه الثمار الناضجة، ويبقى الخلال ملتصقاً بالعذق، ولكن تساقط الثمار على الأرض بسبب هز العذوق إذا لم تكن مغطاة بالقماش أو الحصر يجعلها عرضة لالتصاق الأتربة والرمال بها مما يقلل من صلاحيتها للاستهلاك إضافة إلى تعرضها للإصابات الحشرية.

قطع العذوق:

حيث يتم قطع العذوق بأكملها دفعة واحدة، ويتم توصيل العذوق إلى الأرض كما يلي:

* تربط بحبل وتنزل إلى الأرض بشكل سليم وبهدوء.
* يوضع العذق داخل (سلة أو زنبيل أو جنبة) مصنوعة من خوص النخيل ويقطع بداخلها وينزل بحبل إلى الأرض.
* ترمى العذوق إلى الأرض بشكل مباشر وفي هذه الحالة يفضل فرش حصر أو قماش على الأرض.
* وفي منطقة البصرة تنزل العذوق المقطوعة باستعمال (المقلاص)، وهو عبارة عن غصن متشعب من فروع التوت أو المشمش على شكل V ضلعه الغليظ يربط عند نهايته بحبل والضلع الثاني مستدق تمرر منه الشماريخ حتى يستقر العذق في الزاوية وبعدها يرخى الحبل فيهبط الحامل مثقلاً بالعذق ليستلمه شخص على الأرض ويرفعه من المقلاص، وتسمى هذه الآلة البسيطة في ليبيا (المخطاف).

إعداد وتعبئة وخزن التمور:

وهي الخطوة التالية لعملية الجني ، وبوجه عام يجب تجميع الثمار المقطوفة في مكان مخصص بالمزرعة أو البستان، حيث يقوم العمال بإجراء عملية فرز مبدئي للثمار قبل تعبئتها في عبوات الحقل، حيث أن وجود أي ثمار متضررة أو تالفة او ملوثة بالرمال والأتربة، أو مصابة بالحشرات، أو مهمشة فاقدة لشكلها الطبيعي، أو مصابة بأي أضرار أخرى يؤثر على ثمار العبوة جميعاً. ومن الأعمال الحقلية المهمة التي يقوم بها المزارعون، خاصة بالنسبة للثمار الجافة والنصف جافة، هو إجراء عملية التبخير للثمار، حيث أنه كلما تم إجراء عملية التبخير مبكراً، كلما قلت نسبة إصابة الثمار بالحشرات، ويتم ذلك بتغطية الثمار بغطاء غير منفذ للغازات من المشمع أو البولي إيثيلين، ثم إدخال غاز التبخير تحت المشمع. وأفضل العبوات التي تستعمل في هذا المجال، ما كان مصنوعاً من الخشب أو البلاستيك، وأن تكون بدون غطاء مع الاهتمام بنظافتها وتطهيرها بشكل منتظم. وفيما يلي توضيح للعمليات التي تجرى على الثمار بوجه عام لإعدادها لكي تكون صالحة للتعبئة والتداول.

معاملات تحسين الثمار:

أولاً: إنضاج البلح (الكمري) الأخضر:

يعتمد بعض الناس على أكل البلح الأخضر بعد إجراء عملية بسيطة عليه، حيث يوضع في كيس ويضرب بالعصا، ثم يوضع في جرة فخار ويغطى بغطاء لليلة كاملة، وفي الصباح يلاحظ تغير لونه إلى أسمر طيني زالت منه المادة القابضة، والسبب يعود إلى تحرر أنزيم PPO بسبب تحطم الخلايا فيعمل على ترسيب المادة القابضة على شكل غير قابل للذوبان، وعندما تقترب الثمار من دور الخلال تقطف وتعرض للشمس على الرمل الحار أو على سطوح المباني

للإسراع في تحويلها إلى الرطب، ولكن هذه الثمار لا تبقى أكثر من يوم أو يومين لأنها تتلف بسرعة بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة فيها.

ثانياً: إنضاج الخلال (البسر) وإرطابه:

قد لا يساعد مناخ بعض المناطق على نضج ثمار التمر وهي على الأشجار، أو تقطع العذوق وثمارها في دور الرطب وما زال الكثير من ثمارها في مرحلة الخلال، مما يضطر المزارعين إلى ترطيبها صناعياً، ومن الملاحظ أن الثمار تكون محتوية على نسبة عالية من الرطوبة، وكلما تقدمت بالنضج قلت رطوبتها. و**الجدول 59**. يوضح التدرج في النضج والنقص في نسبة الرطوبة في الثمار.

الجدول 59. مراحل نضج الثمار وتدني نسبة رطوبتها وفقاً لكل مرحلة.

مرحلة النضج	نسبة الرطوبة
بدء مرحلة الخلال (البسر)	% 85
نهاية دور الخلال	% 50
بداية الرطب	% 45
نصف الرطب	% 40
أواخر الرطب	% 35
رطب كامل	% 30
تمر	% 20

وقد لوحظ أن الثمار التي تقطف في بدء مرحلة البسر (مرحلة تلون الثمار) وعندما تكون نسبة الرطوبة فيها أكثر من 80 % لا يمكن تحويلها إلى رطب لأنها تذبل ويحدث بها تكرمش ويكون لحمها رقيقاً ولا تصلح للتسويق. غير أن الثمار التي تكون في نهاية مرحلة البسر أو في بداية مرحلة الرطب يكون تحويلها إلى رطب أمراً سهلاً، ويتم ترطيب البسر بعدة طرائق.

1) تعريض الثمار لحرارة الشمس:

حيث يتم نشر الخلال على حصير بسمك طبقة واحدة، ويعرض للشمس، وفي الليل يكوم على بعضه، وكلما يظهر الرطب تلقط الثمار، وتستمر هذه العملية من 1 – 3 أسابيع، أو يتم تعليق العذوق في أماكن خاصة، حيث يتم لقط الثمار التي تصل إلى مرحلة الرطب أولاً بأول، كذلك يمكن هز العذوق مع وضع أغطية من الحصير أو القماش أسفل العذوق حتى لا تقع الثمار على الأرض ، ويعاب على هذه الطريقة أنها تحتاج إلى فترة طويلة قد تسبب تجعد وتكرمش الثمار بسبب فقد الرطوبة لطول فترة الإنضاج.

2) نقش أو تجريح الثمار:

طريقة قديمة استعملها العرب بضرب الثمار بالشوك وهي في عذوقها أو منزوعاً عنها، وقال بعض الأعراب إذا ضرب العذق بشوك فأرطب يقال له المنقوش، وقد يتم تجريح الثمار باستعمال فروع شجرية ذات أشواك مما يؤدي إلى

تحويلها إلى رطب. ويعاب على هذه الطريقة أن الجروح تساعد على دخول بعض الكائنات الدقيقة التي تسبب تخمر وتعفن الثمار.

3) استخدام الخل (حامض الخليك):

تعامل الثمار بالخل، وتوضع في غرف محكمة لمدة 1 – 2 يوم ثم تستخرج الثمار، أو توضع الثمار في براميل أو أوعية تحتوي على الخل ويحكم غلقها لمدة يوم واحد ثم يخرج منها. وفي مقاطعة (الش - إسبانيا) يستعمل الخل في ترطيب الخلال، والعرب قديماً استعملوا الخل لترطيب الثمار بعد أن يرش عليها، ويعاب على هذه الطريقة أن الثمار الناتجة لا تكون بالجودة المطلوبة إضافة إلى سرعة تلفها بسبب زيادة الرطوبة فيها.

4) استعمال محلول ملح الطعام:

في جمهورية مصر العربية، تغمر الثمار بالمحلول الملحي لغرض ترطيبها، وبشكل خاص مع ثمار صنف الأمهات، ولكن الثمار الناتجة تكون غير جيدة وفيها طعم الأملاح وهو غير مرغوب.

5) طبخ الخلال:

ينتشر استعمال هذه الطريقة في كل من العراق، ومصر، وإيران، والباكستان، والمملكة العربية السعودية، ويسمى الخلال المعامل بهذه الطريقة بعدة تسميات حسب الدولة التي تجرى بها، وكما في **الجدول 60**.

الجدول 60. الأصناف التي تستعمل للطبخ وتسمياته في بعض الدول المنتجة للتمر.

اسم الناتج	الدولة	الأصناف المستعملة
خلال مطبوخ	العراق	البريم / الكبكاب
سلوق قلائد	المملكة العربية السعودية – الإحساء المملكة العربية السعودية - نجد	خنيزي / رزيز
خراك	إيران	حلو / شاهني / زرك / شكريارة
بسال	عمان / مسقط	مبسلي
هراك	الباكستان	هليني / مزتي

وتتلخص العملية:

* بقطع العذوق في المرحلة الملونة (الخلال) وقبل بدء الإرطاب.
* يجهز وعاء (قدر) كبير يملأ نصفه بالماء وتضرم النار تحته حتى يغلي الماء.
* توضع العذوق بكاملها في الماء المغلي ويطبخ لمدة 0.5 – 1 ساعة حتى يتغير لونه إلى اللون العسلي ويصبح قوامه ليناً.
* ترفع العذوق والثمار كافة من الوعاء وتصفى من الماء مع مراعاة عدم إطالة فترة طبخها لأن ذلك يسبب تقشر الثمار، وكلما كان الخلال في دوره الأخير كانت نوعيته أفضل.
* ينشر الخلال المطبوخ على حصران وعلى شكل طبقة خفيفة تحت أشعة الشمس حتى يجف.

ملاحظات :

* يجب عدم تبديل ماء الطبخ مع كل وجبة، بل يجب إضافة الماء إليه لتعويض ما فقد بالتبخر.
* وزن الخلال المجفف الناتج يعادل نصف وزنه قبل الطبخ.
* يمكن استعمال مراجل كبيرة يسخن بها الماء لدرجة الغليان بالبخار المار داخل أنابيب في قعر وجوانب المرجل، ويوضع الخلال في عذوقه أو منزوعاً عنها في الماء المغلي داخل المرجل بسلال معدنية مشبكة بحيث يغمر الماء الثمار كافة، ترفع بعدها السلال ويترشح منها الماء وتنقل إلى صواني لتجفيفها صناعياً باستعمال مجففات خاصة (Dehydrators).

6) الإنضاج ببعض منظمات النمو:

أجريت بعض التجارب على إنضاج ثمار التمر باستعمال الإثيفون بتراكيز تتراوح ما بين 1000 – 2000 جزء بالمليون، وأعطت نتائج جيدة في سرعة نضج الثمار خلال 2 – 3 أيام ، وتجانس النضج في الثمرة فضلاً عن جودة الثمار، إلا أن الثمار كانت سريعة التلف. كما أنه يمكن إنضاج ثمار التمور وترطيب الخلال باستعمال غاز الإثيلين، وأعطت هذه المعاملة نتائج جيدة مع التغلب على سرعة تلف الثمار الناتجة عن المعاملة بالإثيفون.

وبوجه عام فإن مجال ترطيب ثمار التمور باستعمال منظمات النمو لها الأفضلية على الطرائق القديمة (استعمال الخل أو المحلول المحلى)، وتعتبر من المواضيع المهمة في مجال التمور، وذلك للحصول على ثمار ذات ترطيب جيد، ومواصفات تذوقية جيدة ، ولها فترة تسويقية طويلة.

ثالثاً: تتمير الرطب (جعل الرطب تمراً):

ويقصد بها تحويل الثمار من مرحلة الرطب إلى مرحلة التمر، حيث أن الثمار في مرحلة الرطب تحتوي على نسبة عالية من الرطوبة مما يجعلها سريعة التلف، بينما تكون الثمار في مرحلة التمر ذات قابلية عالية للتداول والخزن، وتتم هذه العملية عن طريق التجفيف وإزالة الرطوبة، ويتم إجراء هذه العملية في سلطنة عمان بعمل مساطح داخل البساتين وتسيج بسعف النخيل لتجفيف الرطب والأصناف التي يجفف رطبها (مبسلي / نغل / سللاني)، وفي البحرين يجفف صنفي مرزبان، وخنيزي بنشر الثمار على حصر لمدة أسبوع. وتستعمل طرائق أفضل، وذلك بوضع الثمار على صواني بشكل طبقات خفيفة ويوجه عليها تيار هواء متجدد وعلى درجة حرارة من 35 – 45 مْ ، ورطوبة (25 – 30 %)، وتستمر العملية إلى أن تصل رطوبة الثمار إلى 25 %. ويمكن وضع الثمار في مخازن على درجة حرارة من 30 – 48 مْ ، ورطوبة نسبية منخفضة ومناسبة (20 – 28 %)، وتختلف المدة اللازمة لبقاء الثمار حسب الصنف ودرجة الحرارة المستعملة ومرحلة نضج الثمار المراد تتميرها.

رابعاً: ترطيب ثمار التمر (Hydration):

إذا تأخر جني الثمار وكانت عملية الري غير منتظمة والموسم حارجاف أكثر من الحالة الاعتيادية فإن ذلك يؤدي إلى جفاف ثمار بعض الأصناف وخاصة النصف الجافة، الأمر الذي يجعلها غير مرغوبة وغير صالحة للاستهلاك، مما يتطلب ترطيب هذه الثمار وجعلها طرية ذات مواصفات جيدة مرغوبة. وتوجد عدة طرائق لذلك، هي :

*** تعريض الثمار لرطوبة عالية:**

ويتم ذلك بتعريض الثمار إلى جو مشبع بالرطوبة بنسبة تتراوح ما بين 90 – 95 %، ودرجة حرارة 35 – 40 مْ

لمدة تتراوح ما بين 24 – 48 ساعة، ولوحظ أن هذه المعاملة تؤدي إلى زيادة وزن الثمار بنسبة 7 – 10 % ، وأن هذه المعاملة تسبب ليونة الثمار من خلال امتصاص الرطوبة وحدوث انقلاب (تحلل) السكروز إلى سكريات أحادية (كلوكوز وفركتوز).

*** الرش بالماء:**

وهي طريقة بدائية معروفة في ترطيب التمر نصف الجاف في بعض مناطق زراعته في العالم القديم، حيث تكدس الثمار النصف جافة والمصابة بعاهة الذنب الأبيض (أبو خشيم) على حصران تحت أشعة الشمس، وترش بالماء، ويتم تقليبها مع تكرار عملية الرش من وقت لأخر، وتستمر هذه العملية لمدة 5 – 7 أيام حيث يلين قوام التمر بسبب الحرارة المكتسبة وامتصاصه للرطوبة من ماء الرش.

*** نقع التمر بالماء:**

يستعمل الماء البارد أو الساخن في تليين الثمار الجافة، ووجد أن الماء الساخن على درجة تتراوح ما بين 40 – 45 مْ يسرع في تليين التمر الجاف، ولكن يعاب على هذه الطريقة تعرض الثمار للتعفن.

*** الترطيب ببخار الماء:**

تعرض الثمار الجافة لبخار الماء البالغة حرارته 70 – 75 مْ لمدة تتراوح ما بين 1 – 12 ساعة، وعند استعمال هذه الطريقة تحت الضغط الواطىء فإن صفات الثمرة تتحسن ويصبح سطح الثمرة لامعاً بسبب إذابة الشمع، لكن هذه الطريقة تؤثر على نكهة الثمار الطبيعية.

*** الترطيب تحت التفريغ (Vacuum):**

توضع الثمار في شبكة سلكية وتغمر بالماء داخل حوض حيث يحكم سد غطاء الحوض، ويفرغ الحوض من الهواء حتى يهبط الضغط الجوي إلى 120 مم، بعدها يوقف التفريغ ويعاد الضغط إلى الوضع الطبيعي وترفع الشبكة ويرشح الماء من الثمار. وتساعد عملية تفريغ الهواء على دخول الماء إلى الثمار عن طريق فتحة قمع الثمرة المزال والتجويف الكائن بين النواة واللحم حيث يحل الهواء محل الماء في التجويف، وخلال يومين يتشرب لحم الثمرة بالماء ويزداد وزنها بنسبة 5 – 10 % وتصبح بشكل منتظم من الخارج والداخل. ولحموضة الثمار(PH) دور مهم في عملية تليين الثمار، وإن التمور الجافة يكون PH فيها منخفضاً أقل من 5.5 وهذا يجعل عملية ترطيبها صعبة، لذا فإن إضافة سلفات الأمونيوم (Ammonium Sulfite) لماء الترطيب بتركيز 1000 – 2000 ppm يساعد على تعديل الحموضة ومنع الدكنة الزائدة.

تعبئة التمور:

1. التعبئة الحقلية:

قبل عملية التعبئة تجرى عملية فرز أولية للثمار في الحقل، وذلك باستبعاد الثمار المصابة وغير الناضجة والتالفة، وبعدها تجرى عملية التعبئة الحقلية، وتتم باستعمال أوعية محلية من صنع المزارعين أو من المواد المتيسرة لهم، ومنها:

* **الخصف:**

(جمع خصفة أو خصافة)، تصنع من خوص النخيل في العراق، وفي ليبيا من حشيش الاسبارتو (*Stipa tenacissima* L.) لكثرته ومتانة أليافه، ويستعمل خوص نخيل الدوم (*Hyphaene thebaica*) وخوص نخيل التمر في السودان.

* **الجلود:**

وتستعمل جلود الأغنام والماعز في خزن التمور في العراق، والسعودية، والجزائر وموريتانيا، والباكستان.

* **الجرار:**

وتستعمل منذ القدم، ففي ليبيا تستعمل الجرار الكبيرة، وتسمى (خوابي)، وفي مصر جرار متوسطة الحجم تسمى بلاليص، وفي السودان تسمى زير، وفي إيران وباكستان تستعمل جرار صغيرة في تعبئة التمور.

* **الصفائح المعدنية:**

تخزن التمور اللينة بشكل مضغوط داخل صفائح معدنية تبطن بورق مشمع سعة الصفيحة 20 كغ.

* **أقفاص الجريد:**

في المملكة العربية السعودية والعراق، تعبأ الثمار بأقفاص صغيرة مستطيلة تصنع من جريد السعف وتبطن بورق وتتراوح سعتها ما بين 2 – 5 كغ.

الخزن الحقلي :

التمور بعد جنيها إما أن تعبأ مباشرة وتنقل إلى الأسواق، أو ترسل إلى محلات التعبئة الحديثة لإعدادها وتسويقها، أو تخزن في العبوات التي تم ذكرها سابقاً، أو تخزن حقلياً على شكل أكوام تغطى بأغطية مختلفة، أو تخزن داخل غرف أو خيم أو سقائف، والغرض من هذه العملية حفظ التمور من الغبار والأمطار والحشرات، ومدة الخزن هذه تمتد ما بين 4 أسابيع إلى 3 شهور، ففي العراق يتم الخزن الحقلي بفرش الأرض بحصر، ثم توضع التمور اللينة لأصناف السایر والحلاوي والخضراوي على شكل أكوام مسطحة قليلة الارتفاع (60 – 100سم) تسمى (روط)، ويغطى التمر بالحصر، ووجد أن عملية التغطية هذه تقلل من نسبة الإصابات بالحشرات التي بلغت 30 % في الثمار المغطاة مقارنة بالثمار المكشوفة، أما إذا غطيت الثمار بقماش سميك فإن نسبة الإصابة تكون 6 %، وعند رش مبيد الملاثيون على غطاء الحصر أو القماش فإن الإصابة أصبحت 5 % و 1 % على التوالي.

وتخزن التمور في مصر بمخازن مستديرة جدرانها من الحصر أو الطين تسمى (صمعة)، وفي ليبيا تخزن في جرار فخارية كبيرة سعة الواحدة 400 كغ، ترصف الجرار مع بعضها وتملأ الفراغات بينها بالطين وتوضع فيها عجينة التمر ويسكب عليها زيت الزيتون لمنع إصابتها بالحشرات.

2.التعبئة في محلات التعبئة والمكابس:

تنقل التمور من البساتين إلى محلات التعبئة أو المكابس بعد تعبئتها بصناديق خشبية أو بلاستيكية متينة الصنع، وبدون أغطية، وبعد وصول الثمار إلى المكابس، تختار عدة صناديق من الكمية بشكل عشوائي وتفرغ على فراش من

الحصر أو القماش، وتجرى لها عملية فحص من خلال أخذ عينة من كل صندوق مقدارها 100 ثمرة تحسب فيها نسبة الثمار التالفة والمصابة بالحشرات والصغيرة والمتحشفة والشيص، بعدها، تجرى عليها العمليات الآتية:

1) التبخير:

تتعرض التمور بعد قطفها للإصابة بالعديد من الحشرات، وكلما زادت فترة التخزين العادي كلما زادت نسبة الإصابة. لذلك، من الضروري تبخير هذه الثمار قبل إدخالها بيوت التعبئة للتخلص من الحشرات الموجودة فيها من ناحية، ولضمان عدم انتقال هذه الحشرات من الثمار المصابة إلى الثمار السليمة الموجودة في بيوت التعبئة من ناحية ثانية. ونظراً لأن عملية الإعداد والتعبئة للتمور قد تستمر لعدة شهور، فإنه من المهم تخزين الثمار بعد تبخيرها في مخازن جيدة التهوية على نوافذها أسلاك مانعة لمرور الحشرات حتى لا تتجدد الإصابة. وتعتبر عملية التبخير من العمليات المهمة، حيث تؤدي إلى قتل الحشرات الموجودة في الثمار في كل أطوارها المختلفة من البيضة وحتى الحشرة الكاملة، ومن المعلوم أن الثمار المصابة لا يقبل عليها المستهلك مهما كانت الإصابة طفيفة أو لمجرد وجود بقايا من إفرازات أو أنسجة الحشرات. ومن أهم المواد المستعملة في تبخير الثمار:

- ثاني كبريتيد الكربون	Carbondisulfide
- رابع كلوريد الكربون	Carbon tetrachloride
- فورمات الإيثيل	Ethyle formate
- ثاني كلوريد الإيثيلين	Ethylene dichloride
- أوكسيد الإيثلين	Ethlyene oxide
- سيانيد الهيدروجين	Hydrogen cyanide
- بروميد الميثيل	Methyl bromide
- ثاني أوكسيد الكبريت	Sulfur dioxide
- كلوراسول	Mixture of Ethylene oxide (3) : Carbon tetrachloride (1)
- كاربوسيد	Mixture of Ethylene oxide (1) : Carbon tetrachloride (7or9)

ويجب أن تكون المواد المستعملة في التبخير غير سامة للإنسان وأن لا تترك أي أثر على الثمار وأن تكون فعالة في قتل الحشرات في جميع أطوار حياتها وأن لا تكون قابلة للاشتعال والانفجار وأن تنفذ في الثمار وأن يكون سعرها معقولاً وفي متناول المزارعين. ومن أكثر المواد استعمالاً في عملية التبخير هو الميثيل بروميد (Methyl bromide) وهو مبيد حشرات ممتاز سريع القتل غير قابل للاشتعال وغير منفجر، قليل الذوبان بالماء ، ولا يسبب تآكل المعادن عدا الألمنيوم، ويتطاير بسرعة من خزان التبخير بعد التهوية، ولكنه شديد السمية للإنسان، وحدود تراكيزه الآمنة 17 ppm في الهواء ، ويمكن الكشف عن هذه النسبة القليلة باستعمال سراج نفطي (Kerosene) ذو اللهب الأزرق الفاتح الذي يتغير إلى اللون الأخضر بوجود غاز ميثيل البروميد وفي حالة وجود تراكيز عالية منه يجب استعمال الكمامات.

غرفة التبخير:

تبخر التمور الواردة لمحل التعبئة مرتين، الأولى عند استلامها مباشرة، والثانية بعد اكتمال عملية التعبئة. تكون غرفة التبخير مستطيلة بارتفاع 5 أمتار وعرضها من 4 – 5 أمتار، أما طولها فيجب أن يتناسب مع سعة المكبس وكمية التمور التي يقوم بتعبئتها، وجدران الغرفة مبنية بالإسمنت ومبيضة من الداخل وتطلى بطبقتين من الدهان وأرضيتها

تكون من الخرسانة تغطى بشرائح خشبية تسهل مرور الغاز من أسفل الصناديق، والباب يكون محكم السداد غير منفذ للغاز، تجهز الغرفة بمراوح تهوية تساعد على توزيع مادة التبخير في جو الغرفة ومراوح طاردة تستعمل بعد انتهاء عملية التبخير لتخليص جو الغرفة من الغاز السام.

2) فرز الثمار:

يتم فرز الثمار بواسطة عمال مدربين حيث يتم استبعاد الثمار المصابة بالحشرات والأضرار الفسلجية والميكانيكية والفطريات وغير الناضجة. وتصنف التمور إلى درجات، هي:

* الدرجة المنتخبة والممتازة (Selected)
تكون التمور متجانسة في الحجم والشكل واللون وقوام اللحم خالية من الإصابات الحشرية والمرضية ونسبة الثمار التي لا تطابق المواصفات العامة لا تزيد عن 4 %.

* الدرجة الأولى[Good Average Quality] (GAQ)، وتعني التمر ذو النوعية الجيدة، وتكون الثمار متجانسة الشكل واللون ونسبة التمور التي لا تطابق المواصفات العامة لا تزيد عن 8 % .

* الدرجة الثانية [Fair Average Quality] (FAQ)، وتعني التمر ذو النوعية المعتدلة، وتكون الثمار متجانسة الشكل واللون قدر الإمكان ونسبة التمور غير المطابقة للمواصفات لا تزيد عن 10 %.

3) غسل الثمار وتنظيفها:

وتجرى إزالة الشوائب والأتربة الملتصقة على سطح الثمار بعدة طرائق منها :

1. استعمال الماء:

وفيها يوجه الماء على هيئة رذاذ قوي من جميع الجهات، بحيث يصل إلى جميع أجزاء الثمرة. ويتوقف ضغط الماء المستعمل في الغسيل على مدى لزوجة وتماسك الشوائب العالقة بالثمار، وكذلك على درجة صلابة الثمار. ويضاف إلى ماء الغسيل مادة مطهرة مثل محلول الفورمالدهيد حيث يعمل على التخلص من معظم الكائنات الحية الدقيقة العالقة بجدار الثمار، بينما يكون الماء المستعمل في نهاية مرحلة الغسيل بدون إضافات لأية مواد حتى يمكن تخليص الثمار من بقايا المادة المطهرة التي استعملت، ثم يسلط بعد ذلك على الثمار تيار هواء ساخن لتخفيف الثمار من الرطوبة التي اكتسبتها أثناء الغسيل.

وكلما قلت فترة تعرض الثمار للغسيل بالماء، كلما كان ذلك أفضل، كما أن الاهتمام بعملية جني وتعبئة الثمار في الحقل وعدم ملامستها للتربة يساعد على تقليل الفترة اللازمة للغسيل، لأن إجراء عمليات الغسيل لفترة طويلة تؤثر على قشرة الثمرة الرقيقة، كما أن الماء قد ينفذ منها إلى داخل الثمار وتمتص جزء منه أثناء الغسيل وبذلك تقلل من قابلية هذه الثمار للتخزين.

وقد أمكن باستعمال بعض المواد الكيماوية التي تضاف للثمار بعد عملية الغسيل وقبل تعبئتها مثل أوكسيد الإثيلين (Ethylene oxide) بمفرده، أو بالفومولد (FUMOLD) وهو مخلوط من أوكسيد الإيثيلين بنسبة 15 % مع فورمات الإيثيل (Ethyle Format) بنسبة 85 % لمنع تخمر ثمار التمر المغسولة، وتضاف هذه المواد بنسبة 2.2 مل / كغ من الثمار المعبأ داخل الكرتونة وقبل تغليفها بصورة نهائية.

2. تنظيف الثمار بطريقة جافة أو شبه جافة وذلك بوساطة :

أ- التيار الهوائي:

حيث تنجح هذه الطريقة مع الثمار اللينة، وذلك بتعريض الثمار لتيار هواء شديد 5 كغ / سم^2 وبذلك يمكن إزالة الغبار والشوائب من على السطح الخارجي للثمار.

ب- الصواني الهزازة:

وهي عبارة عن صواني ذات قاعدة من السلك الشبكي، وتكون بوضع مائل، وتتحرك حركة اهتزازية، وعند وضع الثمار عليها تتحرك ببطء، وتتساقط معظم الشوائب العالقة او المخلوطة بالثمار من فتحات السلك الشبكي.

جـ - إمرار الثمار على قماش رطب أو مبلل بالماء:

حيث يتم إمرار الثمار على اسطوانات متحركة مغطاة بقماش قطني (مثل الفوط أو البشاكير) مبتل بالماء، ويساعد ذلك على مسح سطح الثمرة مما علق بها من أتربة وشوائب، وتستعمل هذه الطريقة غالباً مع التمور النصف جافة.

4) تلميع ثمار التمر:

أمكن تلميع ثمار التمر بتذويب الطبقة الشمعية التي تكسو سطح الثمرة باستعمال الحرارة، حيث وجد أن هذه الطبقة الشمعية تتكون من نوعين من الشموع، أحدهما، وهو الأقل، ينصهر على درجة حرارة 72 مْ والثاني، وهو بنسبة أكبر، ينصهر على درجة حرارة 84 مْ ، ولجعل ثمار التمر لامعة دون أن تتأثر نكهتها بالحرارة العالية، توضع في صواني بسماكة طبقة واحدة، وتعرض لحرارة تتراوح ما بين 130 – 140 درجة مئوية لمدة خمس دقائق وتحت تيار من الهواء سريع الحركة . كما يجب استعمال الجلسرين لتلميع الثمار وذلك بعمل محلول مركب من 80 % كحول إيثايل، و15 % جلسرين، و5 % ماء، وتعامل به الثمار.

5) الفرز والتصنيف إلى درجات:

إذا كانت الثمار المراد فرزها فيها الكثير من الثمار غير الصالحة، فيفضل إجراء عملية الفرز قبل الغسيل، أما إذا كانت الثمار متجانسة قليلة العيوب فتجرى عملية الفرز بعد الغسيل، وبعد الانتهاء من عملية الفرز يتم تدريج وتصنيف الثمار إلى درجات، وقد وضعت شركة مزارعي التمر بكاليفورنيا درجات عديدة لكل صفة من الصفات المهمة في ثمار التمر، وكما يلي:

الصفة	الدرجة
اللون	20
التجانس في الحجم	10
الخلو من العيوب	30
الصفة المميزة	40
المجموع	**100**

دستور المواصفة القياسية للتمر:

1. المجال (Scope):

تسري هذه المواصفة على ثمار التمر الكاملة المعدة للتجارة سواء كانت منزوعة، أو غير منزوعة البذور (النوى)، والمغلفة، والمجهزة للاستهلاك المباشر، ولا تسري على الأشكال الأخرى مثل الثمار المقطعة، أو المهروسة، أو الثمار المعدة لأغراض التصنيع.

2. الوصف (Description):

تعريف المنتج:

هو المنتج المجهز من ثمار نخيل التمر الناضجة والتي تمتاز بما يلي:

* تم جنيها في مرحلة النضج المناسبة.
* تم فرزها وتنظيفها لإزالة الثمار غير السليمة والمواد الغريبة.
* يجوز أن تنزع منها البذور.
* يجوز أن تجفف إلى درجة الرطوبة المناسبة.
* غسلت أو تمت بسترتها.
* معبأة بشكل مناسب لضمان حفظها وحمايتها.

الأصناف:

* أصناف ثنائية السكر، وتحتوي على سكر القصب (السكروز) مثل دقلة نور، والزهدي.
* أحادية السكر، وتحتوي على السكر المحول أي (الكلوكوز والفركتوز) مثل البرحي، والحلاوي، والخضراوي، والساير.

الأنماط (Styles):

* ثمار منزوعة البذور.
* ثمار غير منزوعة البذور.

وهذه تقسم إلى :

1. مكبوسة (تم كبسها في طبقات بالقوة الميكانيكية).
2. مفردة (تعبأ بالعبوات بشكل فردي دون استعمال القوة الميكانيكية).
3. في عناقيد (وهي الثمار التي مازالت على الشماريخ).

وتقسم الثمار حسب الحجم كما يلي:

الحجم	عدد الثمار المنزوعة النوى في 500 غ	عدد الثمار غير المنزوعة النوى في 800 غ
صغير	110 فأكثر	100 فأكثر
متوسط	110 - 90	100 - 80
كبير	90 فأقل	80 فأقل

تعريف العيوب التي تلاحظ في الثمار:

1. **ثمار تالفة:**

وهي الثمار التي تكون مهروسة أو تمزق لحمها فظهرت البذور، ويكون مظهرها غير مقبول للعين المجردة.

2. **تشوهات الثمار:**

الندب، التغير في اللون، الجلد المحروق بالشمس، البقع الداكنة، تشققات على جلد الثمرة.

3. **الثمار غير الناضجة:**

وهي خفيفة الوزن ، باهتة اللون، لحمها ذابل أو ذو قوام مطاطي.

4. **الثمار غير المخصبة (الشيص):**

وهي الثمار التي لم تلقح، ويكون لحمها رقيقاً، ولا تحتوي على بذرة، ومظهرها يدل على عدم النضج.

5. **الثمار ذات الأتربة والأوساخ:**

وهي الثمار التي غمرت بالأتربة، والغبار، والمواد المعدنية، والرمال، والتي تسبب تجعد وتغبر الثمار.

6. **الثمار المصابة:**

هي الثمار التي أصابتها الحشرات والفطريات.

7. **الثمار المتخمرة:**

هي التي حدث تحول في سكرياتها إلى كحول أو حامض خليك بوساطة البكتريا والخمائر.

8. **الثمار المتحللة:**

هي الثمار التي ظهر بها تحلل ويكون مظهرها غير مقبول .

والحد الأقصى المسموح به للعيوب :

* الثمار التالفة لا يزيد عن 7 %.
* الثمار المشوهة وغير الناضجة والشيص لا يزيد عن 6 %.
* الثمار ذات الأتربة والمصابة لا يزيد عن 6 %.
* الثمار المتخمرة والمتحللة لا يزيد عن 1 %.

الثمار المقبولة :

تكون كمية ثمار التمر مقبولة إذا توافرت فيها معايير الجودة التالية:

* عدم وجود أي مظهر للإصابات الحشرية والفطرية .

* عدم تجاوز الحد الأقصى المسموح به للعيوب وحسب ما هو مذكور أعلاه.
* أن تكون بحجم جيد ولا تزيد نسبة الثمار صغيرة الحجم فيها عن 5 %.

6. نزع النوى:

تتراوح نسبة وزن النواة إلى وزن الثمرة ما بين 10 – 15 % وحسب الأصناف، وهناك رغبة لدى المستوردين وكذلك لدى المستهلكين، عند استعمال الثمار في صناعة الفطائر والحلوى أن تكون منزوعة النوى، وأيضاً في حالة حشو الثمار بالنقل (المكسرات) يتطلب أن تكون خالية من النوى، ويتم نزع النواة يدوياً باستعمال سكينة صغيرة تشق بها الثمرة طولياً وتنزع النواة ثم تضم حافتا الشق لبعضهما وابتكرت مكائن آلية لنزع النوى دون أن تلمسه اليدين.

7. التعبئة والتغليف:

تعبأ التمور حسب درجاتها (المنتخبة، والأولى، والثانية) بعبوات مختلفة إما منزوعة النوى أو بنواتها، وكما يلي:

1. التعبئة في الصناديق الخشبية :

تعبأ في صناديق خشبية على أن تبطن من الداخل بورق مشمع كرافت، وترص الثمار داخلها في صفوف طويلة منتظمة وتضغط جيداً بآلة كابسة ثم تغطى بالورق المشمع بعد انتهاء التعبئة، ثم يقفل الصندوق بغطاء خشبي يزن الحجم الكبير منها حوالي 31 كغ والصندوق النصفي 15 كغ ، وفي مصر تستعمل أحجام صغيرة تتسع لما بين 5 – 10 كغ.

2. التعبئة في علب الكرتون:

من العبوات الشائعة الاستعمال كعبوات للمستهلك، التعبئة في علب كرتون بأحجام مختلفة تتراوح سعتها ما بين $^1/_4$ إلى 1 كغ، مع تغليف العلب بورق السيلوفان، ثم تعبأ هذه العبوات الصغيرة في صناديق كبيرة من الكرتون السميك ويتم تبخيرها مرة أخرى قبل نقلها من بيوت التعبئة.

3. التعبئة في السيلوفان:

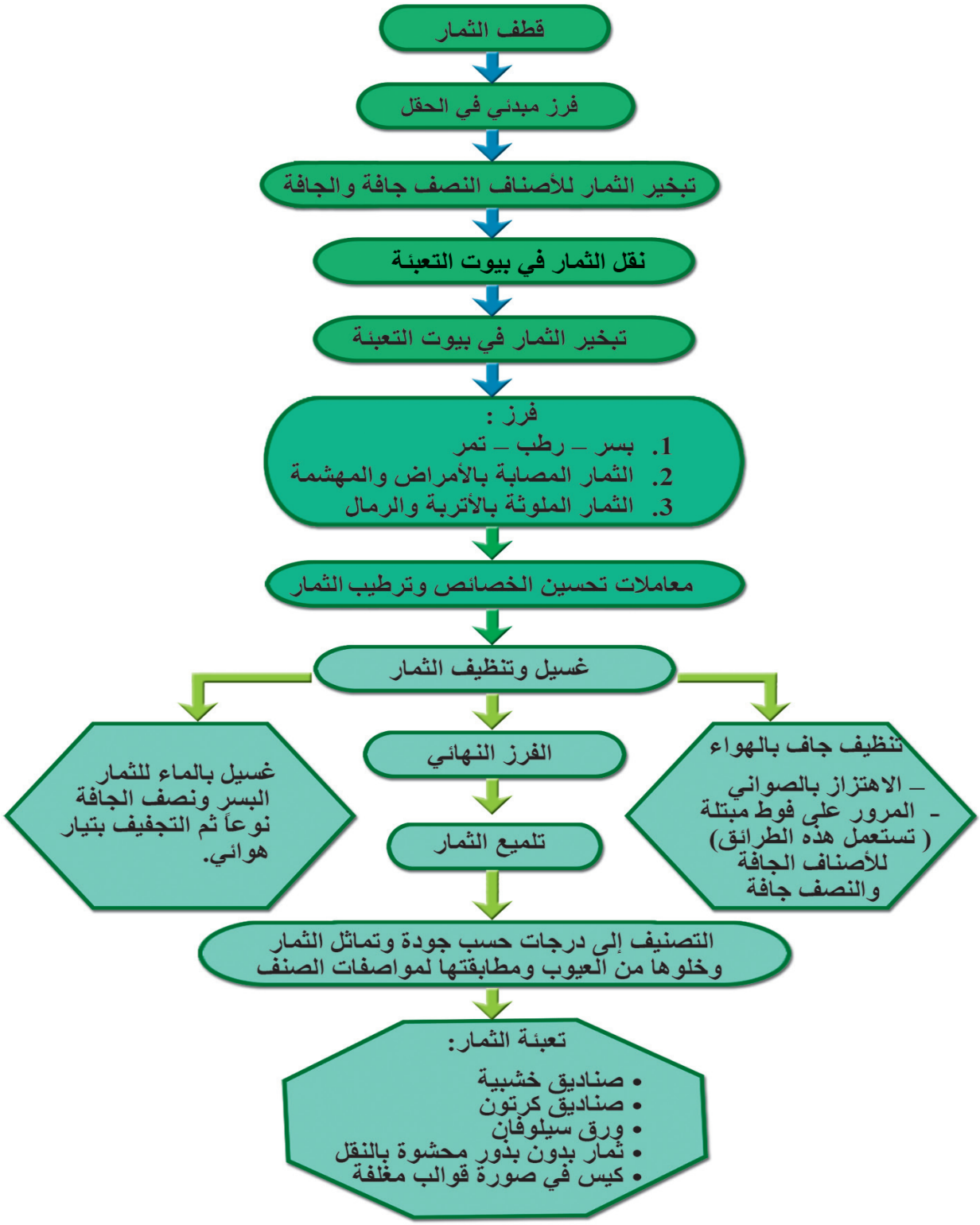
حيث تتم تعبئة ثمار التمر في سيلوفان شفاف وعلى شكل عبوات صغيرة تتراوح حجومها ما بين 125 – 1000 غ، والثمار في هذه العبوات تكون منزوعة النوى ومضغوطة، ثم ترص هذه العبوات داخل صناديق من الخشب مبطنة من الداخل بورق مشمع وتتراوح سعتها من 5 – 10 كغ.

4. ثمار التمور المحشوة:

حيث تعبأ ثمار التمر بعد نزع النوى وحشوها بالنقل في عبوات صغيرة مختلفة الأحجام ولا يزيد وزن العبوة عن 1 كغ.

ولزيادة مقدرة حفظ الثمار المعبأة يمكن معاملتها بالبسترة أو ببعض المواد الكيماوية الحافظة مثل أملاح حامض الكبريتوز، بحيث لا يزيد التركيز المتبقي عن 5000 جزء بالمليون، أو الفومولد (Fumold) [وهو عبارة عن خليط من أوكسيد الاثيلين بمقدار 15 % مع فورمات الميثيل بمقدار 85 %] ويستعمل الفومولد بمعدل 2.2 سم^3 / كغ من الثمار المعبأة، ويمتاز الفومولد بتطايره من الثمار، وتعمل هذه المواد على حفظ الثمار في عبواتها.

كما يمكن أن تحفظ الثمار في عبوات مفرغة الهواء، أو إحلال غاز خامل مثل النتروجين محل الهواء الجوي في العبوة، والمخطط التالي يوضح العمليات السابقة كافة:



الخزن المبرد للتمور:

إن خزن التمور على درجات منخفضة يطيل من فترة تخزينها والمحافظة على لونها وقوامها وحمايتها من الآفات والحشرات، وهو من الأمور المهمة والواجب توفيرها عند إنشاء أي مصنع لتعبئة التمور لضمان إمداد المصنع بالثمار وزيادة فترة التسويق على مدار العام. وتختلف درجات الحرارة والرطوبة النسبية المستعملة في الخزن باختلاف نوعية التمور(بسر، رطب، نصف جاف أو جاف) ونسب الرطوبة فيها.

حيث وجد أن تخزين ثمار التمور الطرية ذات المستوى المرتفع من الرطوبة يفضل أن يتم على درجة أقل من الصفر المئوي (حوالي - 1 مْ أو أقل)، وذلك لمنع ظهور البقع السكرية عليها، ولوحظ تزايد هذه البقع عند تخزين هذه النوعية من الثمار على درجة الصفر المئوي أو أعلى من ذلك ، أما بالنسبة للأصناف النصف جافة، فيتم تخزين ثمارها على درجة الصفر المئوي، ويمكن أن تختلف هذه الدرجة حسب احتواء الصنف على نسبة الرطوبة وعلى طول فترة التخزين. حيث يفضل أن تنخفض درجة حرارة التخزين عن الصفر المئوي كلما زادت نسبة الرطوبة في الثمار أو زادت فترة التخزين، وبوجه عام فإن الثمار التي خزنت على درجات أقل من الصفر المئوي كانت أحسن لوناً وقواماً من الثمار التي خزنت على الصفر المئوي، ومن الأمور المهمة في تخزين ثمار التمور في مخازن مبردة هو توافر رطوبة جوية مناسبة في غرف التخزين، ويعتبر توافر رطوبة نسبية تتراوح ما بين 65 – 70 % مناسبة لتخزين ثمار التمور على درجات الحرارة المنخفضة (الصفر المئوي)، ولوحظ أنه إذا تساوت الأصناف في نسبة الرطوبة وتعرضت لدرجة تبريد واحدة فإن البقع السكرية تظهر على صنفي البرحي والحلاوي بعد أربعة شهور من الخزن، وعلى الخضراوي والمجهول بعد تسعة شهور، ومن الملاحظ أن استعمال أغلفة حافظة للعبوات (السيلوفان أو البولي ايثيلين) يؤدي إلى الإقلال من تغير نسبة الرطوبة داخل الثمار أثناء فترة التخزين كما لا تظهر البقع السكرية في الثمار الطرية.

كما يجب الإشارة إلى أنه لا بد من الأخذ في الاعتبار عمر الرف [Shelf Life] (فترة العرض في الأسواق) بعد إخراج الثمار من المخازن المبردة حتى لا تضيع فائدة التخزين البارد، حيث وجد أنه بإطالة فترة عرض الثمار بالأسواق بعد إخراجها من غرف التبريد قد يحدث تدهور واضح في صفات الثمار.

ومن نتائج بعض الدراسات التي أجريت على تخزين ثمار التمور ما يلي:

1. التخزين على درجة تتراوح ما بين 32 – 70ْف لا بد أن يصحبه نسبة رطوبة قدرها ما بين 70 – 85 % لتقليل الفقد في الوزن.

2. أمكن تخزين ثمار التمر " صنف السيوى نصف جاف" لمدة 5 – 6 شهور على درجة الصفر المئوي ورطوبة (75 – 80 %)، وثمار الصنف الزغلول (يؤكل في مرحلة البسر) لمدة شهر على حرارة 32 – 45ْف. أما الصنف سماني (صنف رطب) يمكن تخزينه 44 يوماً على درجة الصفر المئوي ورطوبة (75 – 80 %)، ولكن كان عمر الرف لهذه الثمار لا يزيد عن 4 أيام.

3. بالنسبة للمخازن التي تستعمل للثمار النصف جافة، يجب أن تكون درجة الحرارة فيها صفر مئوي خلال الثلاثة شهور الأولى والرطوبة 70 %، ثم تنخفض الرطوبة إلى 48 % خلال الستة شهور التالية، ثم ترفع ثانية إلى 85 % في الشهر الأخير من التخزين.

مكافحة حشرات التمر المخزونة :

عملية مكافحة الحشرات التي تصيب التمور بعد جنيها، وأثناء تداولها، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بعمليات إنتاج التمور نفسها، ويصعب الفصل بينهما، فالعناية بالتمور ووقايتها من الحشرات المخزونة التي تصيبها وهي لا تزال على النخلة وجنيها في الموعد المناسب والحفاظ على نظافتها ونقلها بسرعة إلى مناطق الاستلام، كل ذلك يساعد على تقليل الإصابة بالحشرات مستقبلاً، وخصوصاً إذا حفظت في مخازن نظيفة خالية من الحشرات، أو بمعنى آخر إذا تم الحصول على تمور نظيفة خالية أو قليلة الإصابة ابتداءً من الحقل، ومن ثم خزنها في مخازن نظيفة إلى حين استعمالها أو تصديرها، وللوصول إلى ذلك يجب إجراء ما يلي:

1. فحص التمور وهي على النخلة قبل جنيها بمدة كافية للتعرف على الإصابات الحشرية وتقدير كثافتها العددية لأجل مكافحتها في الوقت المناسب عن طريق الرش بالمبيدات الكيميائية أو تغطية العذوق وذلك قبل نقلها إلى المخازن أو محلات التعبئة .
2. إجراء عملية جني التمور في الموعد المناسب للتقليل من تعرضها للإصابات الحشرية .
3. عدم خلط التمور المقطوفة مع التمور المتساقطة على الأرض والتي غالباً ما تكون مصابة بالحشرات.
4. الإسراع بنقل التمور من البستان إلى أماكن التعبئة أو المخازن، وإذا تطلب الأمر بقاءها في البستان لفترة معينة، يفضل تغطيتها بغطاء من القماش معامل بمبيد كيماوي مثل الملاثيون، أو أن تبخر في الحقل تحت الأغطية .
5. تعبئة التمور في عبوات نظيفة ومخصصة لذلك.
6. تنظيف المخازن وبيوت التعبئة من بقايا تمور الموسم السابق، وإجراء عملية إصلاح للنوافذ والشبابيك والأبواب لمنع دخول الحشرات منها.
7. رش المخازن وبيوت التعبئة بمبيد الملاثيون (57 %) بنسبة 2 – 4 سم/ م^2، أو حرق زهر الكبريت بمعدل 30غ / 1 م ^{3}، من هواء المخازن قبل استلام المحصول الجديد بفترة كافية.
8. وضع الصناديق أو الأكياس على هيئة صفوف داخل المخزن مع ترك مجال للمرور بينها لتسهيل فحص العبوات بين فترة وأخرى وإجراء المكافحة إن تتطلب الأمر، أما إذا خزنت التمور على هيئة أكوام فيجب أن تكون بصورة تسهل مرور العاملين في المخازن للقيام بفحصها والوقوف على حالتها وإجراء عملية المكافحة.
9. تبخير التمور قبل وبعد التعبئة باستعمال مادة ميثيل بروميد بنسبة 1.5 رطل / 1000 قدم تحت الضغط الجوي العادي لمدة 24 ساعة، أو بنسبة 500 سم^3 لمدة ثلاث ساعات، أو 750 سم^3 لمدة ساعتين أو 1000 سم^3 لمدة ساعة واحدة لكل 1000 قدم من حجم الغرفة تحت التفريغ الهوائي. كما أن استعمال بروميد الميثيل بنسبة 1 كغ / 6203 م^3 من حجم المخزن لمدة 4 ساعات تحت درجة حرارة من 16 – 32°م كافية لقتل الحشرات كافة. ويمكن تبخير التمور باستعمال فوسفيد الهايدروجين (الفوستوكسين) لمدة 3 أيام بمعدل 1 - 5 قرص لكل 2 م^3، وتوجد المادة على صورة فوسفيد الألمنيوم حيث يجب توافر الرطوبة حتى ينطلق الغاز. ويستعمل التفريغ الهوائي كعامل مساعد في زيادة سرعة نفاذ الغازات المستعملة، وجرى استعمال طرائق أخرى لمكافحة حشرات التمور المخزونة مثل استعمال درجات الحرارة العالية، فقد وجد أن استعمال درجة حرارة 50 مْ لمدة 4 ساعات كافي لقتل 100 % من الحشرات، وان استعمال درجات الحرارة العالية من 60 – 70°م لمدة $^1/_2$ – 4 ساعات يقتل من 36 – 100 % من يرقات عثة التين و20 – 100 %، و15– 100 % من يرقات وكاملات الخنفساء ذات الصدر المنشاري، وان استعمال درجة حرارة 60 مْ قد قتلت 100 % من البيض ويرقات العمر الأول ويرقات العمر الرابع والعذارى والحشرات الكاملة لعثة التين في فترات 20 ، 10 ، 35 ، 20 دقيقة على التوالي.

مخلفات المبيدات الكيميائية في التمور:

لا توجد إحصائيات على مستوى العالم العربي عن كميات المبيدات التي تستعمل لمكافحة آفات النخيل والتمور، كما أنه لا توجد توصيات محددة عن أنواع المبيدات المستعملة ضد الآفات المختلفة للنخيل والتمور. وأدت زيادة الاعتماد على وسيلة واحدة في مكافحة آفات النخيل باستعمال المبيدات إلى ظهور مشكلة المخلفات (RESIDUES) في التمور ، ومن المؤسف أنه لا تتوافر دراسات كافية في هذا المجال للكشف عن المبيدات في التمور.

تقدير مخلفات المبيدات في التمور:

من أهم النقاط المحددة لدقة وصلاحية تجارب المبيدات في التمور أسلوب وطريقة أخذ العينات وتداولها وتخزينها وتقسيمها وتعبئتها إذا أجريت على التمور عمليات تجهيز أو تصنيع بعد الحصاد والتسويق، فيجب تقديم بيانات كاملة عن طرائق التجهيز وما حدث أثناء التخزين والتداول، ومن الصعوبة بمكان أخذ عينات ممثلة من الكومة الكبيرة حيث يجب أن تؤخذ بشكل عشوائي وتحسب بأسلوب مناسب حتى تكون ممثلة للواقع، ويفضل أن تؤخذ عينة كبيرة وتقسم إلى مجاميع وتخلط، ثم تؤخذ العينة القياسية في النهاية. وبالنسبة لعينات التمور المعبأة في أكياس يفضل الاختيار العشوائي لعدد من الأكياس الممثلة ثم أخذ عينات منها وخلطها وتمثيلها، ويجب أن لا تؤثر طلبات القائم بالتحليل على من يقوم بأخذ العينات مما يؤثر سلباً على العمل. وتجرى عمليات استخلاص مخلفات المبيدات في التمور باستعمال الاسيتونتريل كما تجرى عمليات التنقية باستعمال الفلورسيل النشط ثم يتم التقدير والكشف عن المخلفات باستعمال جهاز الكروماتوجرافي الغازي.

أهمية التخزين والتجهيز في تقليل مخلفات المبيدات في التمور:

أثبتت الدراسات حدوث انهيار للمبيدات في المخازن بدرجات تتوقف على ظروف التخزين (حرارة، رطوبة ... الخ)، وفترة التخزين، ولكن يجب معرفة نواتج تحويل أو تكسير المبيدات في التخزين لأن بعضها قد يكون أكثر سمية من المركب الأصلي، ويعتقد أن التبريد يحفظ المبيدات والكيماويات الزراعية من الانهيار، وهذا القول لا يمكن تعميمه، فكثير من المبيدات تنهار في الوسط البارد نظراً لوجودها في المادة الغذائية.

تستعمل طرائق أخرى عديدة لتجهيز التمور مثل غمر التمر في الماء الساخن المغلي لفترة قصيرة ثم تعريض التمر لحرارة عالية، وقد أمكن قتل جميع الأطوار الحشرية لخنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري عند تعريضها لحرارة 160 مْ لمدة يوم واحد، كما أن التفريغ لضغط جوي 25 ملليمتر زئبق ولمدة 7 ساعات كان كافياً لقتل جميع أطوارها.

هناك بعض العمليات التي تجري بهدف تحقيق خزن جيد للتمور بعيداً عن التعفن أو التحلل، وجميعها تسهم في التخلص من مخلفات المبيدات إن وجدت، مثل البسترة بتعريضها لحرارة 75 مْ لمدة 20 – 30 دقيقة، والطريقة الثانية إضافة مواد كيمياوية حافظة للتمر مثل ثاني أوكسيد الكبريت أو أحد أملاح الكبريت (الكبريتوز أو أكسيد الاثيلين)، وهذه تؤكسد المبيدات وتكسرها إن وجدت ، وكذلك تلميع التمور باستعمال محلول سكري مضاف إليه الغليسرين أو زيت الزيتون أو استعمال الحرارة العالية (150 مْ) لمدة 10 دقائق، ومع ذلك تبقى مشكلة بعض المخلفات الخاصة بالمبيدات الجهازية إن استعملت .

الفصل الحادي عشر

عمليات خدمة رأس النخلة

الفصل الحادي عشر
عمليات خدمة رأس النخلة

التقليم (Pruning):

هي عملية مهمة تشمل إزالة السعف الأخضر واليابس وإزالة الأشواك وقطع الكرب (التكريب) وإزالة الرواكيب (الفسائل الهوائية) والليف.

1. إزالة السعف:

وتسمى هذه العملية (التعريب)، والشخص الذي يقوم بها (المعرب والعارب)، وتجري عملية إزالة السعف اليابس سنوياً عند بدء نضج الثمار أو في مرحلة الرطب ليتمكن الفلاح من تنظيف العذوق من الثمار غير الصالحة والأتربة. تستعمل في إزالة السعف آلة ذات سلاح من الحديد قليل الانحناء مسنن ولها قبضة خشبية تسمى (المنجل)، وفي مناطق أخرى تستعمل سكين ذات نصل معقوف. ويختلف موعد إزالة السعف من منطقة إلى أخرى، ففي بعض المناطق العربية يزال السعف مع جني الثمار أو مع عملية التلقيح. وتجري كذلك إزالة عدد من السعف الأخضر بهذه العملية يتراوح ما بين 10 – 30 سعفة خضراء للاستفادة منها في الصناعات اليدوية، ولكن يجب مراعاة التوازن بين عدد السعف الأخضر والعذوق الثمرية حيث لايجب إزالة أعداد كبيرة من السعف الأخضر، ويفضل أن تترك 10 سعفات خضراء لكل عذق ثمري.

2. إزالة الأشواك:

تجري هذه العملية في بعض مناطق زراعة النخيل قبل إجراء عملية التلقيح لتسهيل إجراء التلقيح وعمليات الخدمة الأخرى. وتستعمل سكين ذات نصل معقوف حادة ولها يد خشبية طولها 1 – 1.5 قدم ومن الضروري ملاحظة عدم إحداث جروح على جريد السعف عند إجراء العملية.

3. التكريب:

هي عملية إزالة قواعد السعف مع الليف الذي يحيط بها وبداخلها. والغرض من عملية التكريب جعل الجذع منتظماً ومتدرجاً تسهيلاً لارتقاء النخلة، والكرب الناتج من العملية يستعمل كوقود وكذلك الليف. إن بقاء الكرب والليف على جذع النخلة يحوله إلى مأوى للحشرات، وخاصة الثاقبة للجذع. وعند إجراء عملية التكريب يجب مراعاة:

* قطع الكرب أفقياً بصورة موازية لسطح الأرض.
* عدم جرح الجذع عند قطع الكرب مما يعطي فرصة للتعفن ودخول الحشرات.
* إجراء العملية للكرب الجاف فقط وترك 6 – 7 أوراق القريبة من السعف الأخضر.

تستعمل آلة خاصة لهذه العملية وهي عبارة عن سكين ثقيلة ذات سلاح حديدي صلب معقوف (منحني) النهاية ولها قبضة قصيرة تسمى (عقفة). تجرى العملية مرة كل 2 – 4 سنوات، وحسب قوة نمو ونشاط النخلة.

4.إزالة الرواكيب:

تجري هذه العملية عند قطع السعف، وإذا لم يتم ذلك فتجرى مع التكريب.

5.إزالة الليف:

يقوم بعض المزارعين بنزع الليف من بين الكرب وذلك للاستفادة منه في صنع الحبال، وتجرى في النخل الفتي الذي لم يكرب ولا يزال ليفه قوياً.

ويمكن تلخيص فوائد عملية التقليم بما يلي:

1. التخلص من السعف الجاف الذي قلت كفاءته التمثيلية، لأن بقاء هذا السعف يؤدي إلى إعاقة حركة الهواء وزيادة نسبة الرطوبة حول الثمار، ويعيق إجراء عملية التذليل (التحدير) والتكميم وجني المحصول، وإن بقاء هذا السعف يجعله مأوى للحشرات وخاصة الحفارات.
2. إزالة الأشواك تساعد على تسهيل إجراء العمليات الأخرى (التلقيح، والخف، والتدلية، والتكميم ، وجني المحصول) .
3. الاستفادة من مخلفات التقليم في بعض الصناعات الريفية، وكوقود، وفي صناعة الخشب المضغوط والورق والأسمدة العضوية.
4. التكريب يجعل الجذع متدرجاً ويساعد على ارتقاء النخلة بشكل سهل.
5. تهوية الثمار وتعريضها لأشعة الشمس المباشرة.

موعد التقليم:

تجرى العملية مرة واحدة سنوياً، ولكن الموعد يختلف من منطقة إلى أخرى، وقد يكون هناك أكثر من موعد لإجراء هذه العملية. فهي إما تجرى في الخريف بعد جني الثمار، أو في الربيع مع عملية التلقيح، أو صيفاً مع عملية التدلية.

خف الثمار (Fruit Thinning):

إن خف الثمار يقصد به إزالة جزء من الأزهار أو الثمار، وهي عملية مهمة تجرى من أجل:

1. تحقيق التوازن بين المجموع الخضري والثمري وانتظام الحمل لغرض التقليل من ظاهرة المعاومة (تبادل الحمل) .
2. زيادة وزن وحجم الثمار على العذوق وتحسين صفاتها.

طرائق الخف:

1. إزالة العذوق (Bunch Removal):

تتم إزالة عذوق كاملة من رأس النخلة، وهي عملية سهلة وشائعة الاستعمال، بحيث يترك عدد من العذوق يتناسب مع قوة نمو النخلة. وتتم إزالة العذوق التي تظهر في أول الموسم، وتلك تظهر آخر موسم الإثمار كما تزال العذوق الضعيفة والمصابة، ويراعى تأخير إجراء هذه العملية للتأكد من حصول نسبة عقد جيدة، وكذلك معرفة حجم تساقط الثمار والإصابة بحشرة الحميرة.

2. خف العذوق (Bunch Thinning):

ويقصد بها إزالة عدد من الأزهار او الثمار أو الشماريخ، أو تقصير عدد من شماريخ العذوق . ففي أصناف النخيل ذات الشماريخ الطويلة يفضل تقصير الشماريخ بقطع الجزء الطرفي منها بنسبة 25 – 30 % من الطول، أو إزالة شماريخ كاملة من وسط العذق وبنسبة 25 – 30 % من عدد شماريخ العذق . أما في الأصناف ذات الشماريخ القصيرة، فيتم تقصير 10 – 15 % من طول الشمراخ.

أما الأصناف ذات الثمار المتزاحمة على الشماريخ، فيفضل إزالة عدد من الأزهار او الثمار على الشمراخ دون تقصير لغرض الحصول على ثمار متجانسة الحجم، وهذه العملية تحتاج إلى جهد ووقت وكلفة عالية. ويفضل إجراء عملية الخف هذه في وقت مبكر أثناء عملية التلقيح فيما يخص تقصير الشماريخ، أو إزالة الشماريخ، أو إجراءها بعد اكتمال عملية العقد للتأكد من حصول نسبة عقد عالية.

ملاحظات عامة :

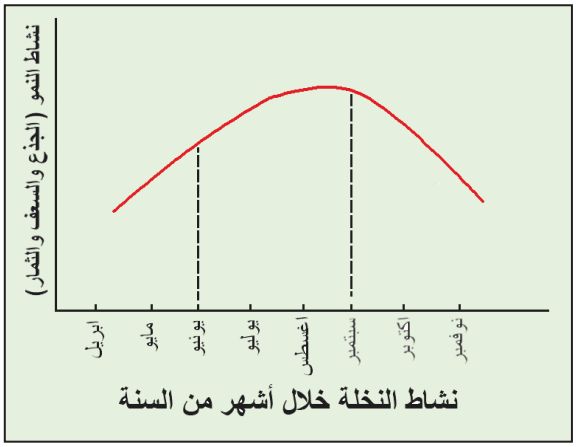
1. في المناطق منخفضة الرطوبة، يفضل إزالة عذوق كاملة ، وفي المناطق عالية الرطوبة يفضل إزالة الشماريخ من وسط العذق لتسهيل حركة الهواء ومنع تراكم الرطوبة حول الثمار.
2. إن الشماريخ الخارجية للعذوق تحمل ثماراً أكبر من الداخلية، لذا عند إجراء عملية الخف يفضل إزالة الشماريخ الداخلية.
3. كلما كان الخف مبكراً كان التأثير في زيادة الحجم وتحسين صفات الثمار أفضل.
4. إن خف العذوق يؤدي إلى التقليل من وزن العذوق ويجعلها أخف وزناً وغير معرضة للكسر مقارنةً بتلك التي لم تجرى لها عملية الخف.
5. يفضل إزالة جميع العذوق في النخيل الفتي في سنوات إنتاجه الأولى لتشجيع تكوين نمو خضري جيد وعدم تركها تحمل ثماراً أكثر من قابليتها.

علاقة السعف الأخضر بعمليات التقليم وخف الثمار والعمليات الأخرى وتأثيرها على إنتاجية النخلة :

الاعتقاد السائد بين الباحثين هو أنه عند توافر الظروف الملائمة لنمو النخلة يتناسب حملها أو إنتاجها مع عدد السعف الأخضر الذي تحمله. كما أن نسبة السعف إلى الثمار (ولو أنها غير معروفة على وجه التحديد) يجب أن لا تنخفض عن حد معين. ومن المعروف أنه لا توجد سعفتان بالعمر نفسه على النخلة الواحدة، ولكن من الضروري احتفاظ أشجار نخيل التمر بعدد كافٍ من السعف الأخضر لضمان الحصول على أقصى إنتاجية من الثمار . إلا في حالات معينة تدعو إلى إزالة السعف، مثلاً إزالة بعض السعف الأخضر لخدمة العذوق الثمرية أو قد يكون السعف مصاباً بمرض معين أو بدأ بالجفاف.

إن أوراق النباتات تقوم بعملية التركيب الضوئي في وجود الماء والمادة الخضراء (اليخضور أو الكلوروفيل) وأشعة الشمس وثنائي أوكسيد الكربون، وينتج عن ذلك تكوين السكريات (غذاء النباتات). لذا فإن السكريات تعتبر ضرورية لإنتاج السعف الجديد والجذور ونمو الجذع ونضج الثمار. ففي حالة تصنيع الشجرة للسكريات بكميات أكثر من الحاجة لاستهلاكها، تصل الكمية الزائدة عن الاستهلاك إلى جذع النخلة، حيث يتحول تدريجياً إلى نشاء. فقد اكتشفت عند إجراء تحليل لأنسجة جذوع الشجرة بأن هناك احتياطياً للمحتويات النشوية فيها وبكميات عالية في أواخر الصيف، إلا أنها تأخذ بالانخفاض خلال الفترة ما بين حزيران/ يونيو، وتموز/يوليو، ويعزى ذلك إلى الزيادة في استهلاك المواد

الغذائية. إلا أنه يحدث في خلال هذه الفترة نمو سريع للسعف الحديث والجذع والثمار، لذا فقد تحتاج هذه الأجزاء إلى مواد سكرية بكميات أكثر وتستهلك بنسب أكثر من السعف القديم. وتبعاً لذلك فإنه من الضروري خلال شهور الشتاء وأوائل الربيع أن يزداد إنتاج السكريات (الاحتفاظ بعدد كافٍ من السعف الأخضر للقيام بعمليات التركيب الضوئي) عن الاستهلاك ليسد النقص في هذا الاحتياطي من المواد الغذائية. من الملاحظ أن السعف يكون فعالاً جداً خلال شهور الشتاء عندما يصل تراكم احتياطي المواد الغذائية إلى أقصاه في النخلة . و**الشكل 13** يوضح فعالية ونشاط النخلة خلال شهور السنة المختلفة.



الشكل 13. نشاط النخلة خلال شهور السنة المختلفة.

وعليه فمن المنطق إذاً توقع أن الكمية الاجمالية للمواد الكاربوهيدراتية المتكونة في النخلة لها علاقة مباشرة بكمية السعف الأخضر التي تحملها الشجرة . لذا فإنه من الضروري ترك جميع السعف الأخضر على الشجرة دون قطعه خلال فترة الخريف والشتاء والربيع، على أن يتم تقليم السعف في أواخر الربيع وأوائل الصيف بسبب الزيادة في كثافته، عندئذ يقتصر التقليم على إزالة السعف الكثيف تحت عذوق الثمار، حيث إن بقاءه قد يعيق خدمة العذوق أو قد يتسبب في رداءة نوعية الثمار. وذلك لأن ارتفاع الرطوبة في بعض المناطق بعد شهرتموز/ يوليو يساعد على زيادة تعرض الثمار للإصابة بعاهات التشطيب (Checking) أو اسوداد الذنب (Black Nose) .

أوضحت التجارب التي أجريت على بعض الأصناف أن النخيل البالغ الذي يتراوح عمره ما بين 10 – 15 سنة أو أكثر يحتاج من 50 – 90 سعفة خضراء كحد أقصى و 40 – 50 سعفة خضراء كحد أدنى لضمان أقصى إنتاجية من الثمار معتمداً على الصنف وحيويته، وأن زيادة السعف عن هذه الكمية وإبقاءه على النخلة قد يؤدي إلى تزاحمها وبالأخص في المنطقة تحت العذوق الثمرية مما يعرضها إلى الإصابة ببعض الأمراض أثناء نضجها وخاصة في منتصف الصيف. إضافة إلى ذلك، فإن زيادة السعف عن تلك الحدود في بداية جني المحصول يؤدي إلى تنافس السعف مع الثمار على كميات الماء المتوفرة وبالأخص في فترة تقليل الإرواء، أثناء موسم الجني، وتنتج النخلة تحت هذه الظروف ثماراً ذات نوعية رديئة.

وعليه ينصح بترك ما لا يقل عن 40 – 50 سعفة خضراء على النخلة الواحدة ، في أي وقت مع مراعاة الظروف المناخية ونشاط وحيوية النخلة، على أن يؤخذ بعين الاعتبار أن معدل إنتاج النخلة يبلغ 20 سعفة سنوياً، وضرورة إبقاء السعف حتى يصبح عمره 5 – 6 سنوات قبل إزالته، وذلك لأن فعالية السعفة تختلف باختلاف عمرها. فكلما زاد عمر السعفة انخفضت فعاليتها في التركيب الضوئي وإنتاج السكريات، إلا أن قدرتها على تصنيع الغذاء قد تبلغ ذروتها عندما يكون عمر السعفة سنة واحدة. ثم تأخذ بالانخفاض في السنة الثانية وتستمر بالانخفاض حتى تصل إلى 65 % في السنة الرابعة، وهنا تأتي أهمية ترك السعف الأخضر على النخلة، وأن تقتصر إزالة السعف على الذي يتجاوز عمره الأربع سنوات والسعف اليابس القديم. كما أن لموقع السعفة أهمية في إنتاجية النخلة، فكلما كانت قريبة من قاعدة الساق الثمري (العرجون) كان لها تأثير أوضح على الإنتاجية، وأن السعف الأكثر عمراً هو الأكثر بعداً من منشأ العراجين. فالسعف القديم يكون دائماً أكثر بعداً من القمة النامية .

وهناك محاولات لتحديد النسبة الملائمة بين عدد السعف والعذوق الثمرية وبين السعف والثمار على نخلة التمر. ويساعد تحديد هذه النسب المزارع في التغلب على ظاهرة المعاومة عن طريق موازنة نشاط النخلة، إلا أن المشكلة الوحيدة في تحديد مثل هذه النسب هي أن كفاءة السعف تقل مع العمر . كما أنه لا توجد سعفتان بالعمر نفسه على نخلة واحدة، ومع ذلك فقد أمكن تحديد نسبة (5 – 7) سعفات للعذق الواحد . وقد تختلف هذه النسبة من صنف لأخر، كما تعتمد على الظروف البيئية المحلية وعمليات خدمة النخلة. وتشير الدراسات إلى أن ترك 8 – 10 سعفات للعذق الواحد في الظروف البيئية الملائمة يؤدي إلى تحقيق إنتاجية عالية دون أن يؤثر ذلك على انخفاض عدد الأزهار التي تحملها النخلة في السنة الثانية، وأن النخلة البالغة بإمكانها أن تحمل من 10 – 14 عذقاً دون أن يؤثر ذلك على انخفاض إنتاجيتها في الموسم الثاني.

التذليل (التشجير):

عملية التذليل هي سحب العذوق الثمرية من بين السعف وتدليتها والعمل على توزيعها بشكل منتظم في رأس النخلة. وتجرى هذه العملية قبل تصلب العراجين. وما يجب ملاحظته هو أن عندما تكون العذوق الثمرية ثقيلة فيجب أن تربط إلى السعفة المجاورة، وقد يوضع العذق على السعفة المجاورة، ولا تجرى هذه العملية للأصناف ذات العراجين القصيرة والحمل الخفيف. إن عراجين النخيل تختلف في أطوالها حسب الأصناف، فالعراجين الطويلة تسمى طروح أو بائنة، كما في أصناف البرحي، والزغلول، ودقلة نور، والحلاوي، والحياني، والعراجين القصيرة تسمى حاضنة، كما في أصناف المجهول، والعمري، وبنت عيشة، والخضري، وتختلف طرائق إجراء هذه العملية حسب مناطق زراعة النخيل:

- البصرة:

يقوم المزارع بإجراء هذه العملية على مرحلتين هما :

1. التفريد (Fruit Bunching) وتسمى التذليل أو التدلية:

وتجرى بعد التلقيح بشهر أو أكثر خلال منتصف أيار/ مايو- حزيران/ يونيو، وعندما يصبح حجم الثمرة العاقدة بما يساوي حجم حبة الفستق، حيث يتم فصل العذوق الثمرية المتشابكة عن بعضها ويوضع كل عذق على السعفة المجاورة، ويتم توزيع العذوق في رأس النخلة بشكل دائري منتظم والهدف من عملية التفريد:

* توزيع ثقل العذوق في رأس النخلة بحيث لا تتركز في جهة واحدة مما قد يسبب ميلان وانحناء رأسها كما في صنف البرحي.
* تسهل هذه العملية المرحلة اللاحقة لها وهي تدلية العذوق .
* تنظيف العذوق والثمار من الغبار والأتربة والثمار الجافة والمصابة وإزالة أغلفة الطلع الجافة.
* يمكن إجراء عملية خف الثمار أثناء عملية التفريد إذا كان حمل النخلة غزيراً وأكثر من طاقتها.

2. التدلية (التركيس، التحدير):

تجرى هذه العملية في نهاية مرحلة الخلال وعند بدء الإرطاب خلال منتصف شهر تموز/ يوليو – آب/ أغسطس، حيث يتم رفع العذوق من على السعف الذي كانت تستند عليه وتركها مدلاة إلى الأسفل حيث تكون العراجين قد أصبحت

قادرة على حمل العذق الثمري دون الخوف من تكسرها. أما إذا كانت العذوق ثقيلة وكبيرة فتترك على السعفة وتقطع السعفة قرب محل استناد العذق عليها وذلك منعاً لاهتزاز العذوق وسقوط الثمار الناضجة عند هبوب الرياح، والهدف من هذه العملية:

* تقليل تساقط الثمار الناضجة وتسهيل عملية قطفها.
* تنظيف العذوق من الثمار الجافة والمتحشفة والغبار والأتربة.
* جمع الشماريخ مع بعضها مما يحافظ على الرطوبة ويقلل من تخلل الرياح الجافة داخل العذق مسببة جفاف الثمار والإصابة بالضرر الفسلجي (الذنب الأبيض – أبو خشيم) .

- وسط العراق:

تسمى العملية هنا التركيس، وتجرى بعد التلقيح بشهر أو أكثر بوضع العذق على السعفة المجاورة .

- المملكة العربية السعودية وسلطنة عمان:

تجرى العملية بعد التلقيح بشهر أو أكثر وذلك بتدلية العذوق وشد العذق بساق سعفة قريبة بحبل من ليف النخيل.

التكميم (تغطية العذوق) Fruit Bagging:

وضع الكبائس (العذوق) في أكمة تصونها (ابن سيدة الأندلسي)، وهي عملية تغطية العذوق بأغطية مختلفة تبعاً للظروف البيئية السائدة لحماية الأزهار والثمار من العوامل المناخية والحشرات والطيور، حيث يقوم بعض المزارعين في المملكة العربية السعودية بلف الطلعة الملقحة بكاملها بليف النخل لمدة 30 يوماً لضمان نجاح عملية التلقيح وضمان نسبة عقد عالية. وفي الباكستان تصنع أكياس كبيرة من خوص النخل على شكل جرار تسمى سوند تغلف بها عذوق التمر بكاملها وتربط من فوهاتها عند العراجين قبل جني الثمار بـ 3 – 4 أسابيع، وعند الجني يقطع العرجون من فوق فوهة الكيس وينزل إلى الأرض. والهدف منها منع تساقط الثمار من العذوق وتلوثها بالأتربة. ويقوم المزارعون في البصرة باستعمال أكياس من نسيج شباك الصيد وبفتحات ضيقة تكمم بها العذوق أثناء عملية التدلية أو عند بدء الإرطاب، وذلك لحفظ الثمار من التساقط والتلوث بالأتربة. وفي الأماكن الجافة الحارة تغلف العذوق بأكياس بلاستيكية قبل الإرطاب للمحافظة على الثمار من الجفاف وتحسين نوعيتها. وفي كاليفورنيا تستعمل أغطية ورقية للعذوق للحفاظ عليها من الأمطار المبكرة، وكانت أفضلها الأغطية الورقية السمراء . تجرى عملية التكميم بعد دور الخلال (البسر)، وإذا كممت العذوق قبل ذلك زادت الإصابة بضرر الذنب الأسود والوشم لأن الأغطية تسبب زيادة الرطوبة. ويمكن تحديد فوائد العملية بما يلي :

1. حماية الثمار من الإصابات الحشرية والمرضية.
2. حفظ الثمار من الأضرار الفسلجية التي يسببها تساقط الأمطار.
3. حماية الثمار من الطيور والدبابير والجرذان.
4. تقليل نسبة تساقط الثمار في مرحلة الرطب وحمايتها من التساقط على الأرض.
5. تسهيل جمع الثمار الناضجة عن طريق هز العذوق داخل الأكياس فتسقط الثمار الناضجة.
6. حماية الثمار من الغبار والأتربة.
7. تسهيل عملية جني العذوق.

الفصل الثاني عشر
آفات النخيل والتمور

الفصل الثاني عشر
آفات النخيل والتمور

تتعرض نخلة التمر في مناطق زراعتها المختلفة للعديد من الآفات الحشرية (Insects)، والأكاروسية (Mites)، والنيماتودية (Nematodes)، والمرضية (Diseases)، والقواقع(Snails، والطيور(Birds)، والخفافيش (Bats)، والقوارض (Rodents) والأعشاب (Weeds)، ويصل ما يفقد من التمور نتيجة الإصابة بهذه الآفات ما يقارب 35 %، وتقسم هذه الآفات إلى مجموعتين رئيستين هما:

- الآفات الرئيسة (Main pests).
- الآفات الثانوية (Secondary pests).

وتم تسجيل 103 آفات تصيب النخيل والتمور في الوطن العربي، وكما يلي :

1. الآفات الحشرية:

- **حشرات تصيب الثمار** (Insects attack Fruits)، **وهي:**

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
سوسة طلع النخيل	Inflorscence weevil	*Derelomus sp*
دودة البلح الصغرى	Lesser date moth	*Batrachedra amydraula Meyr.*
دودة البلح الكبرى	Greater date moth	*Arenipses sabella Hampsm*
عثة التين	Almond moth	*Cadra cautella Walk*
	Indian meal moth	*Plodia interpunctella Hub.*
أبو دقيق الرمان	Pomegranate fruit butterfly	*Virachola livia Klug*
خنفساء نوى البلح	Date seed beetle	*Oryzaephilus surinamensis Lin.*
الدبور الأحمر	Red wasp	*Vespa orientalis F.*
خنفساء الحبوب المنشارية	Sauu-toothed grainbeetle	*Coccotrypes dactyliperda Fab.*

- **حشرات تصيب السعف والعراجين** (Insects attack leaves and stalks)، **وهي:**

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
حفار سعف النخيل	Frond borer	*Phonapate frontalis sub.*
حشرة النخيل القشرية (بارلتوريا)	Parlatoria date scale	*Parlatoria blanchardii Targ.*

Maconellicoccus hirsutus Green.	Mealy Bugs	البق الدقيقي
Ommatssus binotatus lybicus De Berg.	Date palm dubas	دوباس النخيل
Schistocerca gergaria Forskal.	Desert Locusts	الجراد الصحراوي
Asterolecanium phoenicis.	Green scale	حشرة النخيل القشرية الخضراء
Oryctes elegans.	Fruit stalk borer	حفار عذوق النخيل

- **حشرات تصيب جذع النخلة** (Insects attacking trunk)، **وهي:**

الاسم العلمي	الاسم الإنكليزي	الاسم العربي
Microcerotermes diversus (Silv.) Microtermes najdensis Harris	Termites	النمل الأبيض (الأرضه)
Pseudophilus testaceus Gah.	The longhorn dat palm stem borer	حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة
Rhynchophorus ferrugineus Oli	Red palm weevil	سوسة النخيل الحمراء
Xyleborus perforans Woll.	Bark beetle	نفساء القلف

- **حشرات تصيب التمور المخزنة** (Insects attack storage date)، **وهي:**

الاسم العلمي	الاسم الإنكليزي	الاسم العربي
Ephestia cautella Wallker.	Almond moth	عثة التين (دودة المخازن)
Ephestia calidella Gunee.	Currant moth	عثة الزبيب الأسود
Ephestia figulilella Gregson.	Grape moth	عثة العنب
Oryzaephilus surinamensis L.	Saw-toothed grain beetle	خنفساء الحبوب المنشارية
Carpophilus dimidiatus (Fab).	Dried fruit beetle	خنفساء الثمار الجافة
Tribolium confusum Duval.	Confused flour beetle	خنفساء الدقيق المتشابه

2. الآفات الأكاروسية (Mites)، وهي:

الاسم العلمي	الاسم الإنكليزي	الاسم العربي
Oilgonychus afrassiaticus (Mc Gregor)	Old world date mite	حلم (عنكبوت) الغبار
Tenuipalpus eriophoides Baker		حلم النخيل الكاذبة
Euteranychus orientalis (Klein)		حلم الشرقية الحمراء
Mackiella phoenicis K.		حلم براعم النخيل
Tumescoptes trachycarpi K		حلم النخيل الصدئي

3. الأفات النيماتودية (Nematodes)، وهي:

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
تعقد الجذور النيماتودي	Root Knot nematodes	*Meloidogyne spp.* *M. incognita* *M. javanica*
نيماتودا تقرح الجذور	Lesion Nematodes	*Pratylenchus spp.*
		Helicotylenchus spp.
نيماتودا تقزم الجذور	Stunt Nematodes	*Tylenchorhynchus spp.*
		Hoplolaimus spp.
		Hemicriconemoides spp.
		Macroposthonia spp.
		Paratylenchus spp.
		Hemicycliophora spp.
نيماتودا تقصف الجذور		*Trichodorus spp.*
		Longidoruse spp.
		Xiphinema spp.
		Tylenchus spp.

4. الأمراض الفطرية على النخيل (Fungi Diseases)، وهي:

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
تبقع أوراق (السعف): بقع طويلة قائمة الزاوية	Leaf spot: rectangular pale brown spot	*Alternaria alternate (Fr.)*
تعفن الثمار	Fruit rot	*Alternaria alternate (Fr.)* *Aspergillus japonicus* *Asp. Fumigatus* *Aurobasidium sp.* *Botryodiplodia sp.* *Cladosporium sp.* *Nirgospora sp.* *Paecillamyces sp.* *Fusarium lateritium* *F. moniliform* *Penicillium sp.* *Syncephalastrum sp.*
تثقب أوراق النخيل	Hole on date palm leves	*Alternaria sp.*

Ceratocystis sp.	Root rot of date palm	عفن جذور نخيل التمر
Cladosporium cladosporiodes (Pers.)	Leaf spot: longitudinal brown spot	تبقع أوراق (السعف): بقع بنية مستطيلة
Colletotrichum gloeosporioides Sacc.	Anthracnose of date palm	أنثر اكنوز النخيل
Diplodia phoenicum (Sacc.)	Diplodia leaf base rot	تعفن قواعد الأوراق الديبلودي
Drechslera australiensis	Leaf spot: reddish brown parallel spot	تبقع أوراق (السعف): بقع بنية صغيرة
Fusarium oxysporum f. sp. Albedinis Malencon	Bayoud	البيوض
Fusarium oxysporum Schlect	Fusarium wit	الذبول الفيوزارمي
Ganoderma zonatum Murrill *G. boninese or* *G. tornatum Brisad*	Basal stem rot	عفن قاعدة الساق
Graphiola phoenicis (Moug.)	Graphiola leaf spot	تبقع الأوراق الجرافيولي
Mauginiella scaettae Cav.	Inflorescence rot	عفن طلع النخيل (مرض خياس الطلع)
Mycosphaerella tassiana (Johns)	Leaf spot: brown leaf spot	تبقع أوراق (السعف): بقع بنية كبيرة
Omphalia tralucida Bliss *O. pigmentata Bliss*	Omphalia root rot	تعفن الجذور الأومفالي
Pestalotiopsis palmarum Steyaer	Pestalotia leaf spot	تبقع البستالوشيا على أوراق النخيل
Phytophthora sp.	Belaat Disease	مرض البلعات
Seronomyces phoenicis *S. virginiae* *S. californicus* *S. sheari*	Rachis blight on leaves	لفحة أوراق النخيل
Thielaviopsis paradoxa	Black scorch	اللفحة السوداء (تعفن القمة)

5. **القوارض** (Rodents)، **وهي:**

الاسم العلمي	الاسم الإنكليزي	الاسم العربي
Rattus rattus lin	Black rat	الفأر الأسود
Mus musculatus L.	House mice	فأر المنزل

6. الحلزونيات (Snails)، وهي:

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
حلزون النخيل	Snails	*Polinices sp.* *Theba spp.*
القواقع الأرضية	Snails	*Helicopsis vestolis Pfeif*

7. الخفافيش (Bats)، ومنها واحد، هو: :

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
خفاش آكل الثمار	Bats	*Roussettus sp.*

8. الطيور (Birds) ، ومنها واحد، هو:

الاسم العربي	الاسم الإنكليزي	الاسم العلمي
عصفور الدوري	Injurious birds	*Passer domesticus Harstest*

ويمكن الإشارة إلى النسبة المئوية للإصابة بالأمراض والحشرات في الثمار وأجزاء النخلة المختلفة، كما في الجدول التالي:

اسم الآفة (الحشرة أو المرض)	الجزء المصاب	النسبة المئوية لمدى الإصابة
حلم الغبار	الثمار	% 30 – 1
الحميرة	الثمار	% 75 – 40
خنفساء نواة التمر	الثمار	% 40 – 10
خنفساء الثمار المجففة	الثمار	% 75 – 25
البيوض	الأجزاء الخضرية كافة	% 95 – 25
الصدأ الكاذب	السعف	% 90 – 30
خياس طلع النخيل	الطلع	% 60 – 5
الأرضية (النمل الأبيض)	الجذور والساق	% 60 – 5
القشرية الخضراء	السعف	% 70 – 30
حفار ساق النخيل	الساق	% 80 – 50
حفار عذوق النخيل	العذوق	% 20 – 1

أهم الحشرات والأمراض التي تصيب نخيل التمر:

1.سوسة النخيل الحمراء:

تمتاز أشجار النخيل بتحملها للظروف البيئية المختلفة ومقاومتها للجفاف، الأمر الذي أدى إلى انتشارها وتوسع زراعتها وزيادة أعدادها في العديد من دول العالم. بشكل عام، وفي الأقطار العربية بشكلٍ خاص، حيث تمتد زراعتها من موريتانيا حتى العراق ودول الخليج العربي. وتتعرض هذه الشجرة إلى العديد من الإصابات الحشرية والمرضية المختلفة التي تؤثر على زراعتها وإنتاجها. وفي العقدين الماضيين ظهرت إصابات على أشجار النخيل بحشرة جديدة تعرف باسم سوسة النخيل الحمراء (Red Palm Weevil)، أو سوسة النخيل الهندية (Indian palm weevil) أو سوسة النخيل الآسيوية (Asian palm weevil).

تتبع سوسة النخيل الهندية الحمراء (*Rynchophorus ferrugineus Fabr.*) رتبة الحشرات غمدية الأجنحة (Coleoptera) فصيلة السوس (Curculiondae).

الانتشار والتوزيع الجغرافي:

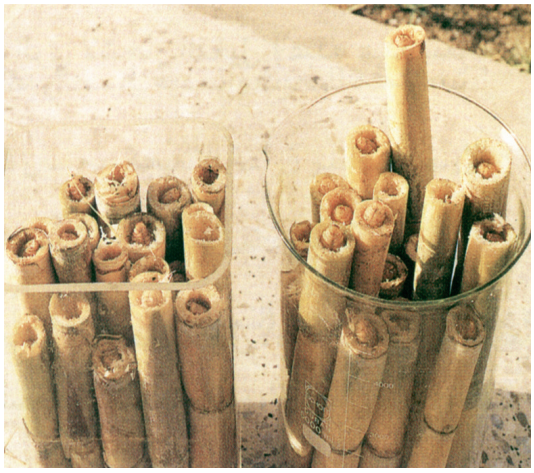
نشرت أول المعلومات عن هذه الحشرة في الهند عام 1891 ، الذي يعتبر الموطن الأصلي لها، ووصفت بأنها آفة خطرة على نخيل جوز الهند عام 1906 ، وظهرت كآفة خطيرة على نخيل التمر في منطقة البنجاب عام 1917 (كوتس، 2002).

تنتشر هذه الحشرة في إيران والهند وباكستان وسيلان والفلبين وماليزيا وتايوان وإندونيسيا، على أشجار نخيل الزيت وجوز الهند ونخيل السكر ونخيل التمر. وفي منطقة الخليج العربي سجلت لأول مرة في دولة الإمارات العربية المتحدة عام 1985، بإمارة رأس الخيمة، ثم في المملكة العربية السعودية بالقطيف عام 1987، وفي مصر في محافظتي الشرقية والإسماعيلية عام 1992، وفي الأردن 1999، وفي سورية نهاية عام 2005 في محافظة اللاذقية . والجدول التالي يبين أنواع سوسة النخيل الحمراء، والعائل النباتي لها من النخيل، ومناطق انتشارها:

نوع الحشرة	العائل من النخيل	منطقة الانتشار
Rynchophorus ferrugineus	نخيل التمر (Date palm)	دول الشرق الأوسط والخليج العربي، وجنوب شرق آسيا، وإفريقيا الاستوائية، وغينيا الجديدة وفلوريدا، ووسط وجنوب أمريكا، وإيران ، الصين، الكويت، فلسطين، الأردن، ماليزيا .
Rynchophorus bilinactus	نخيل جوز الهند (Coconut palm)	
Rynchophorus cruentatus	نخيل الزيت (Oil palm)	
Rynchophorus phoenicis	نخيل السكر (Sugar palm)	
Rynchophorus palmarum	نخيل (الدقيق) الساجو(Sago palm)	
Rynchophorus papuanus	نخيل بالميرا (Palmyra palm)	
Rynchophorus sachach	النخيل الملكي (Royal palm)	
	نخيل الزينة (Washingtonian palm)	

المصدر: [عبد المجيد وآخرون (1996)، والعجلان (1999)، والمالكي وإسماعيل (2000)، كوتس (2000)].

حياتية وسلوكية الحشرة:



إن الإصابة بسوسة النخيل الحمراء مرتبط بشكل وثيق بالإصابة بحفار ساق النخيل الذي يهيئ الأماكن المناسبة لوضع البيض (Blancaver وآخرون، 1977). وتسبب الإصابة بهذه الحشرة إلى إفراغ قلب النخلة من صلابته ثم جفاف العصارة النباتية وموت الأشجار وهي تصيب أشجار النخيل كافة في البستان، وبالتالي تحوله إلى منطقة موبوءة، حيث تقضي على الفسائل والنخيل المثمر خلال فترة بين سنة إلى سنتين .وتختلف نسبة الإصابة على نخيل التمر وفقاً للظروف البيئية والصنف وعمر النخلة، حيث تراوحت النسبة بين 2 % في الباكستان، و60 % في واحة القطيف بالمملكة العربية السعودية (عبد المجيد وآخرون 1996). وأكدت الدراسات أن 5 % من أشجار نخيل التمر الصغيرة وحتى عمر 10سنوات تموت بسبب الإصابة بهذه الحشرة .

تمتاز هذه الحشرة بالقدرة على الطيران لمناطق بعيدة تصل إلى 1500متر بحثاً عن الغذاء، والحشرات البالغة نهارية النشاط حيث ينحصر نشاطها من الصباح الباكر حتى الغروب، وتخلد ليلاً، لذا فهي لا تنجذب للضوء (عبد المجيد وآخرون، 1996). وتميل الحشرات البالغة إلى التجمع بطبعها، ولكنها تتفرق بحثاً عن الغذاء.

تتأثر الحشرة الكاملة بالجفاف وتحتاج إلى بيئة رطبة عند خروجها من الأشجار لذا تبحث لها عن بيئة رطبة. فلقد أشار Nirula (1956)، إلى عدم قدرة الحشرة على العيش في بيئة جافة أكثر من 6 أيام، وإن الحشرة تموت بعد 4 – 5 أيام من وضعها في بيتموس جاف بدون غذاء، ولكنها يمكن أن تعيش في بيتموس رطب بدون غذاء مدة 42.8 يوم للذكور و20.6 للإناث (الظافر،1997).وبين الدريهم وخليل (2000) أن الحشرات البالغة تحب الأماكن الرطبة المظلمة وتتحمل الغمر بالماء لمدة 48 ساعة وهي Hygropositive ، حيث تستطيع أن تتحسس الرطوبة داخل التربة لعمق 20 سم، واختراق التربة حتى تصل إلى مستوى الرطوبة المناسب لها. وتحتاج الحشرة إلى درجة حرارة 24°م ورطوبة 60 – 70 % وفترة ضوئية 10 ساعات.

أجريت دراسة لمقارنة الكفاءة التناسلية وفقس البيض من خلال تربية الحشرة على قصب السكر والغذاء الصناعي من قبل Rahalkar وآخرون (1972)، وكانت النتائج:

المعيار	قصب السكر	الغذاء الصناعي
الكفاءة التناسلية /عدد البيض	350 – 150	400 - 200
خصوبة البيض %	84	85
وزن الحشرة الكاملة (مغ) ذكور	1500 – 1060	1225 – 1000
إناث	1500 – 1100	1300 – 1000
الفترة من البيضة – طور ما قبل العذراء(يوم)	75 – 51	49 – 38
الفترة من البيضة – الحشرة الكاملة (يوم)	93 – 67	70 - 57

وصف أطوار الحشرة :

تم وصف أطوار الحشرة من قبل عبد المجيد وآخرون، (1996)، والعزبي (1997)، والعجلان (1999)، والمالكي وإسماعيل (2000)، وكوتس (2002).

*** البيضة :**

تتزاوج الحشرة عدة مرات، وتضع بيضها بشكل إفرادي في مواطن الضعف بالنخلة كالثقوب والجروح. لون البيضة كريمي، وشكلها بيضاوي، ومتوسط طول البيضة 2.6 مم، وعرضها 1.1 مم، و يتراوح عدد البيض الذي تضعه الأنثى ما بين 200-500 بيضة في كل مرة . والبيض مغطى بمادة إسمنتية تفرزها الغدد المساعدة للجهاز التناسلي في الأنثى .

اليرقة :

يفقس البيض بعد 3-6 أيام (تبعاً للظروف الجوية السائدة) عن يرقات صغيرة عديمة الأرجل لونها أبيض مصّفرّ طولها 50 مم، وعرضها20 مم، وهي ذات رأس بني، ولها أجزاء فم قوية، وهي أخطر أطوار الحشرة. ويمتد الطور اليرقي ما بين 1 – 3 شهور، حيث تتغذى اليرقة بشراهة من خلال أجزاء فمها القارضة على الجذع في المراحل الأولى من الإصابة . وتحتاج اليرقات إلى أجواء رطبة مظلمة، وهو متوافر في جذع النخلة. ولوحظت ظاهرة الافتراس الداخلي (Cannibalism) في الأعمار اليرقية المتقدمة خاصة عندما تكون في حيز ضيق حيث تأكل بعضها البعض (عبد المجيد وآخرون ، 1996).

العذراء والشرنقة :

عندما ينتهي الطور اليرقي تدخل اليرقة في طور العذراء، حيث تقوم بعمل نسيج الشرنقة من ألياف النخيل وتكون الشرنقة بيضاوية الشكل طولها 60 مم، وعرضها 30 مم، لونها كريمي يتحول في المراحل الأخيرة إلى اللون البني،

ويكون الرأس منحنياً إلى البطن، ويصل الخرطوم إلى الزوج الأمامي من الأرجل، وتكون قرون الاستشعار والعيون المركبة واضحة. ويبلغ طول العذراء 35 مم، وعرضها 15 مم.

الحشرة الكاملة :

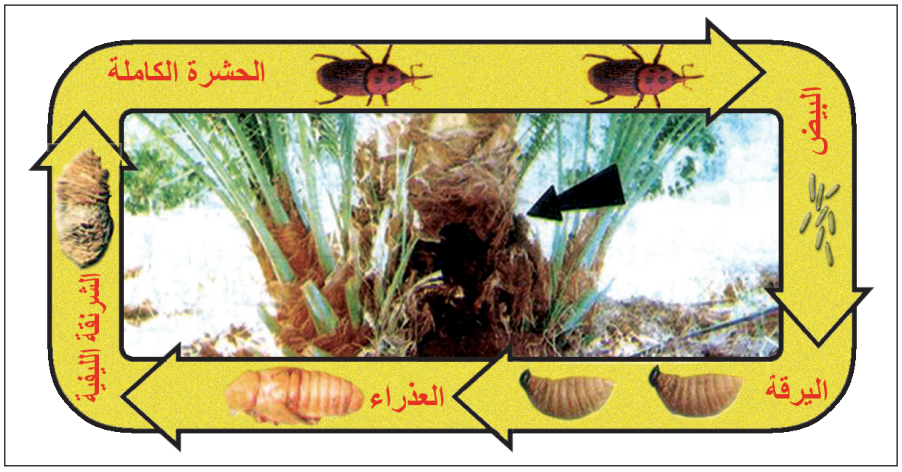
يتراوح طول الحشرة الكاملة ما بين 3.5 - 4 سم، وعرضها ما بين 1.2 – 1.4 سم، ويمثل الرأس وقرنا الاستشعار ثلث طول الحشرة . العيون مركبة سوداء اللون مفصولة عن بعضها عند قاعدة الخرطوم . لون الحشرة الكاملة بني محمّر ويوجد عدد من النقاط السوداء مختلفة الأشكال والأحجام على ظهر الحلقة الصدرية الأولى . وللحشرة خرطوم طويل في نهايته أجزاء الفم القارضة، ويكون عند الأنثى أطول منه عند الذكر. الأجنحة الأمامية للحشرة ذات لون أحمر قاتم ولا تغطي البطن تماماً، فهي أقصر من مؤخرة البطن بحلقتين. ويتم التزاوج في أي وقت أثناء اليوم، وهي حشرة نهارية تنشط نهاراً وتستريح ليلاً ولا تنجذب للمصائد الضوئية ، والذكر أطول من الأنثى ، والجزء الظهري القمي من الخرطوم في الذكر مغطى بشعر بني قصير ، والخرطوم في الأنثى أكثر استدارة ، وأكثر طولاً من الذكر.

دورة حياة الحشرة:

وتعيش جميع أطوار هذه الحشرة داخل جذع النخلة المصابة، ويقدر عدد أجيال هذه الحشرة ما بين 3-5 أجيال يمكن أن تتداخل مع بعضها البعض ويمكن ملاحظة أكثر من 50 طوراً من أطوار الحشرة تعيش مع بعضها البعض. تسمى سوسة النخيل (العدو الخفي)، وهي لا تكمل حياتها إلا على أشجار النخيل. ومما تجدر الإشارة إليه، هو أن الحشرة الكاملة تتأثر بالجفاف، فهي تحتاج إلى بيئة رطبة دائماً، ولا يمكن أن تعيش أكثر من ستة أيام في بيئة جافة . ووجد في الهند أن طور البيض يمتد من 2 – 5 أيام وطور اليرقة من 24 – 61 يوماً، وطور العذراء من 18 – 43 يوماً، وطور الحشرة الكاملة من 50–90 يوماً، وتعيش الحشرة الكاملة ما بين 2– 3 شهور(Dean and veils، 1976).

وأشار العزبي (1997)، إلى أن لسوسة النخيل الحمراء المرباة مخبرياً ثلاثة أجيال كاملة ، أقصرها الجيل الأول (76 – 125 يوم) بمتوسط 100.5 يوم، وأطولها الجيل الثالث (89.5 – 166 يوم) بمتوسط 127.8 يوم، وأن هناك اختلافات في طول فترة حياة الذكر والأنثى في الأجيال الثلاثة. وأقصر فترة في الجيل الثالث 66.6 يوم للذكر، و 67.6 يوم للأنثى . وأطول فترة في الجيل الأول 90.7 يوماً للذكر، و 111.7 يوماً للأنثى، وأن أعلى نسبة لفقس البيض كانت 96 %، و95.8 %، و93.3 % عند درجات حرارة (25، 30، 35) مْ على التوالي، وأن درجة 40 مْ تعتبر مميتة للبيض، وتمتاز الحشرة بالخصوبة العالية.

و**المخطط التالي** يوضح دورة حياة الحشرة:



تفقس البيضة إلى يرقة خلال 3 – 6 أيام، وتتحول اليرقة إلى عذراء خلال 40 – 60 يوماً، وتتحول العذراء إلى حشرة كاملة خلال 12 – 20 يوماً، والحشرة الكاملة تضع البيض فيما بين 50 – 80 يوماً.

أماكن حدوث الإصابة :

1. الأنفاق التي تحدثها يرقات حفار ساق النخيل في الجذع وقواعد السعف.
2. الأنفاق التي تحدثها حشرة حفار عذوق النخيل.
3. مناطق قطع السعف الأخضر.
4. الأنفاق التي تحدثها القوارض على الجذع.
5. مناطق فصل الفسائل أو الرواكيب على النخلة.
6. الجذور الهوائية على الجذع.

أعراض الإصابة :

يصعب معرفة المراحل الأولى من الإصابة لأن اليرقات تكون داخل جذع النخلة ولا يمكن مشاهدتها خارج الجذع، وتسبب الإصابة بالحشرة أضراراً بالغة قبل اكتشاف الإصابة، كما لا توجد طرائق للكشف المبكر عن الإصابة (Abraham وآخرون، 1998). ولكن يمكن مشاهدة الضرر ومعرفة المراحل المتأخرة من الإصابة عن طريق الإفرازات الصمغية والرائحة الكريهة، ومن أعراض الإصابة :

1) قلة إنتاجية النخلة واصفرار وذبول السعف، ثم جفاف الأوراق بشكل كامل بحيث تكون سهلة الإزالة.
2) إن استمرار اليرقات بالتغذية على أنسجة الجذع يحول ساق النخلة إلى أنبوب مملوء بالأنسجة المتحللة ونفايات اليرقات مما يؤدي إلى انبعاث رائحة كريهة منه.
3) انحناء رأس النخلة بسبب التهام اليرقات للأنسجة الحية الطرية وقيامها بصنع أنفاق في قلب النخلة.
4) يصبح الساق عرضة للكسر إذا تعرض للرياح القوية أو إلى أي مؤثر خارجي .
5) وجود ثقوب منتظمة أو شبه منتظمة على الجذع كدلالة على دخول اليرقات بعد فقس البيض على الجذع، ويمكن ملاحظة أن الإصابة على الجذع تكون شديدة في المنطقة الممتدة من سطح التربة حتى ارتفاع 2 م عنه.
6) وجود نشارة خشبية على الجذع بسبب تجهيز اليرقات التامة النمو لعملية تحولها إلى عذراء خلف قواعد الأوراق (الكرب) مباشرةً .

7) موت بعض الفسائل حول جذع النخلة الأم بحيث يمكن فصلها بسهولة باليد بسبب تآكل قاعدة الفسيلة، كما يمكن ملاحظة بعض أطوار الحشرة في منطقة الإصابة أسفل الفسيلة.

السلم المقترح لتقويم شدة الإصابة بالحشرة:

اقترح العزبي (1997)، الفئات التالية لتقويم شدة الإصابة بالحشرة:

الفئة (Category)	وصف لعرض الإصابة (Description of symptoms)	درجة الإصابة (Severity scale)
الأولى (First)	لا توجد أعراض ظاهرة بعد التكريب- لا توجد أطوار حشرية مرئية (عذارى- حشرات كاملة) - لا توجد أنفاق على النخل وإن وجدت لا تكون مهتكة أو ينزل منها نشارة شبه جافة – الشجرة خضراء قوية.	0
الثانية (Second)	جفاف الأوراق ابتداءً من الصف الثالث، أحيانا التكريب يظهر بعض الأطوار – لا يوجد عرض مبتل أو أي رائحة كريهة وإن وجدت تكون محدودة وصغيرة.	1
الثالثة (Third)	وجود مواد هلامية سائلة من أماكن في جذع النخل بعد التكريب، وقد يشاهد بصعوبة قبل التكريب – تلاحظ يرقات ذات أحجام كبيرة ومتوسطة بعد نزع أغلفة الكرب – توجد أنسجة مهتكة – لا توجد أطوار عذراء وإن وجدت تكون أعدادها قليلة من 1 5- عذراء ويكون بداخل كل واحدة عذراء كاملة.	2
الرابعة (Fourth)	تهتك واضح في أحد أجزاء النخلة، ومشاهدة العديد من العذارى المتكونة، وظهور بعض الاصفرار على أوراق الصف الثالث وعلى الأوراق الداخلية العليا والقلب أحياناً.	3
الخامسة (Fifth)	جفاف القلب أحياناً مع تهتك واضح شديد في جذع النخلة، وبالتكريب يتم إخراج العديد من مكونات النخلة المهتكة مع رائحة شديدة غير مقبولة مع تجويف متسع في جذع النخلة مع مخلفات أطوار حشرية بدون وجود الأطوار.	4
السادسة (Sixth)	سقوط النخلة وهي خضراء نتيجة للإصابة الشديدة في جذع النخلة.	5

طرائق الوقاية من الحشـــرة:

1) الاهتمام بالعمليات الزراعية الخاصة بخدمة أشجار النخيل وبشكل خاص إزالة الفسائل والرواكيب، والتقليم (إزالة السعف اليابس وبقايا العذوق القديمة)، والتكريب، مع الاهتمام بعمليات التسميد والري بشكل منتظم.

2) مكافحة حفارات ساق النخيل التي تسبب حدوث أنفاق في جذوع أشجار النخيل باستعمال المبيدات والمصائد الضوئية التي تنجذب لها حفارات الساق والعذوق.

3) غمر الفسائل المراد زراعتها قبل عملية الزراعة بأحد المبيدات المناسبة كإجراء احتياطي .

4) رش الأشجار السليمة في المناطق المصابة بأحد المبيدات كإجراء وقائي .

5) زراعة الأشجار الصائدة كالنخيل السكري في البساتين غير المصابة حيث تتجه لها الحشرة بفعل عامل التفضيل الغذائي.

6) إقامة الندوات الإرشادية لتوعية الفلاحين والمزارعين وتوضيح كل ما يتعلق بهذه الحشرة الضارة، من خلال إصدار النشرات الإرشادية وإعداد الملصقات والبوسترات التوضيحية عن كل ما يتعلق بها.

طرائق المكافحة :

المكافحة الميكانيكية :

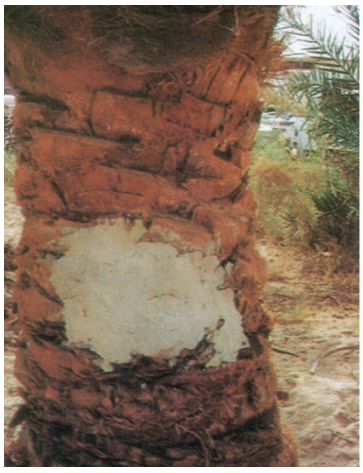
1. استعمال المصائد لجذب الحشرات الكاملة، ومنها مصائد الطعوم السامة التي تجذب الحشرات من خلال رائحة المواد المتخمرة، وكذلك المصائد الفرمونية الغذائية لجذب هذه الحشرة من خلال استعمال الفرمون التجميعي (Aggregation pheromone) مع قطع من جذع النخيل أو قصب السكر المغمورة بالمبيد المناسب. ووجد أن الطعم الفرموني المجمع فيروكتيوم (Ferrugitom 200) المستعمل مع قطع من جذوع النخيل والمبيد الحشري كان ناجحاً في اصطياد أعداد كبيرة من الحشرات، ويستعمل طعم واحد لكل 15 نخلة في حالة الزراعة الغير المنتظمة، وطعم واحد لكل 50 نخلة في حالة الزراعات المنتظمة، ويجب تجديد الطعم كل 4 - 6 أسابيع. وهذه الطريقة تعتبر أحد المؤشرات على وجود الحشرة، كما أنها تؤدي إلى التخلص من أعداد كبيرة منها (كوتس، 2000).

2. رش الأشجار المصابة بشكل كامل بأحد المبيدات، ثم إزالة النخيل المصاب بشكل كامل، وتجرى عملية تعفير لمكان الأشجار المزالة ويردم بشكل جيد، وتقطيع الجذوع المصابة إلى قطع صغيرة، وتنقل هذه القطع مع مخلفاتها كافة إلى موقع الحرق، حيث يتم عمل حفرة بعمق 2 م توضع بها أجزاء النخلة ويسكب عليها الديزل وتحرق، وبعد اكتمال عملية الحرق تردم الحفرة بالتراب بسمك 50 – 100 سم وتدك جيداً بالبلدوزر لمنع الحشرات الكاملة من الهرب وضمان القضاء على هذه الآفة. وهذه الطريقة تعد أحسن طرائق منع انتشار هذه الحشرة .

المكافحة الكيميائية :

وتتم هذه العملية باستعمال المبيدات ، وإن الطرائق المختلفة لاستعمال المبيدات هي الرش (Spraying) ، والتعفير (Dusting)، والحقن في جذع النخلة (Injection)، ودهان الجذع (Trunk paint)، ومن الطرائق الكيميائية المستعملة لمكافحة سوسة النخيل :

1) تنظيف الأنفاق الموجودة على جذوع وعذوق النخيل كافة من مخلفات الحشرة، ثم تجمع ويسكب عليها محلول المبيد وتدفن في التربة (المالكي وإسماعيل، 2000) ثم تملأ الأنفاق بالمبيد، أو تستعمل أقراص الفوستوكسين حيث يوضع 2 – 5 أقراص في كل فتحة وتغطى بليف النخيل، ثم تغلق الفتحات بالطين أو الجبس أو الإسمنت لمنع تسرب الغاز.



2) المكافحة الكيميائية باستعمال أحد المبيدات السائلة، وذلك بتثبيت أنابيب من الألمنيوم أو البلاستيك بقطر 12مم وبطول يتراوح ما بين 15 – 25 سم على شكل قوس حول مكان الإصابة، وبعدد 3 – 5 أنابيب حسب حجم الإصابة، ويحقن المبيد بتركيز 1 لتر مبيد لكل 10 لتر ماء، ويجب ملاحظة أنه إذا وجدت أكثر من إصابة على الجذع فكل إصابة تعالج بالحقن لوحدها لأن هذا العلاج الموضعي يعالج منطقة الإصابة فقط ولا يؤثر على باقي النخلة، مع مراعاة أن يكون موضع الحقن أعلى من منطقة الإصابة بـ 20 سم، وذلك لأن الإصابة تتجه من الأسفل إلى الأعلى مع ملاحظة سريان المبيد في الأنابيب بكفاءة عالية.

3) وضع أقراص كيماوية تحتوي على المبيدات في الفجوات والثقوب الموجودة على جذع النخلة وإغلاقها بالطين أو الجبس أو الإسمنت .

4) أما الفسائل المصابة فلا يمكن التعامل معها بالحقن أو بالتبخير، وذلك لعدم وجود جذع خشبي لها، فيتم غمر قلب الفسيلة بمحلول المبيد لحد التشبع لكل أجزاء الفسيلة (المالكي وإسماعيل 2000).

5) معاملة التربة بالحبيبات (Granular application) يضاف 30-60 غ / نخلة، من أحد المبيدات حسب حجم النخلة وعدد الفسائل حولها، حيث ينثر المبيد في دائرة قطرها 1م من الجذع وبعمق 25سم، وتغطى منطقة الحفر ثم تردم وتروى بعد ذلك، وتكرر هذه العملية مرة كل 3 شهور (عبد المجيد وآخرون، 1996).

المكافحة التشريعية :

لا بد من الإشارة إلى أن شريعة حمورابي تضمنت عدداً من المواد لحماية نخلة التمر والعناية بها، وهي المواد 59، و60، و64، و65. ويقصد بالمكافحة التشريعية مجموعة القوانين والقرارات والتشريعات التي تصدرها الدولة لمكافحة ومنع دخول الحشرات والأمراض الغريبة ومنع انتشارها من مكان لآخر لحماية الثروة الزراعية، ويأتي في مقدمتها اتباع وتطبيق قوانين الحجر الزراعي بشكل صارم من خلال فحص فسائل النخيل في الموانئ والمطارات والحدود البرية، ومنع دخول أية فسائل مصابة إلى القطر من الأقطار الأخرى كافة، لأن الإصابة بهذه الحشرة لا تتم إلا عن طريق نقل فسائل نخيل مصاب، كما يجب العمل على إنشاء حجر زراعي داخلي حول المناطق المصابة بالحشرة ومنع نقل الفسائل من منطقة إلى أخرى.

المكافحة الحيوية :

ويقصد بها تشجيع وإكثار الأعداء الطبيعية الحيوية للحشرة والتي تعيش معها في البيئة نفسها، مثل الطفيليات ، والمفترسات ، والمسببات المرضية كالفطريات والبكتريا والفيروسات، ولقد تم تسجيل حشرة إبرة العجوز كمفترس لسوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية وفيروس *Polyhedrosis virus*، حيث أثبت فعاليته على سوسة النخيل الحمراء التي تصيب نخيل جوز الهند في الهند.

وتم اكتشاف الفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* والنيماتودا الممرضة للحشرات *Heterhabditis indica* ، *Heterohabditis bacteriophora* .

أنشطة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) حول سوسة النخيل الحمراء:

1. إقامة دورة تدريبية حول المكافحة المتكاملة لآفات وأمراض النخيل خلال الفترة 11/27 – 12/8 /1999 بالتعاون مع مركز أبحاث نخيل التمر في جامعة الملك فيصل.
2. عقدت شبكة بحوث وتطوير النخيل ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالتعاون مع مركز أبحاث نخيل التمر في جامعة الملك فيصل خلال الفترة 20 – 22 /2000/11، وتم طبع أوراق العمل والبحوث التي عرضت في هذه الورشة.
3. أقامت الشبكة موقعاً خاصاً بالحشرة على شبكة الإنترنت هو www.redpalmweevil.com .

البرنامج المقترح لمكافحة سوسة النخيل الحمراء:

1. إجراء الدراسات المتعلقة بسلوكية وحياتية سوسة النخيل الحمراء ,
2. تطوير المصائد الفرمونية بما يمكن من جذب أكبر عدد من الحشرات الكاملة .
3. تشديد إجراءات الحجر الزراعي .
4. إجراء دراسات لتحديد وسائل الكشف المبكر عن الحشرة.
5. إجراء الدراسات المتعلقة بالهندسة الوراثية لإنتاج أصناف مقاومة .
6. اعتماد المكافحة البيولوجية لهذه الحشرة.
7. توعية المزارعين بسلوكية هذه الحشرة وطرائق مكافحتها.
8. التنسيق بين جميع الدول التي تنتشر فيها هذه الحشرة لتبادل الخبرات والمعلومات.
9. إقامة قاعدة معلومات متكاملة متضمنة الدراسات والبحوث كافة التي أجريت على هذه الحشرة وطرائق مكافحتها لغرض الاستفادة من نتائج هذه الدراسات والبحوث.

2. حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة (The Longhorn Date Palm Borer)

الاسم العلمي: *Pseudophilus testaceus*

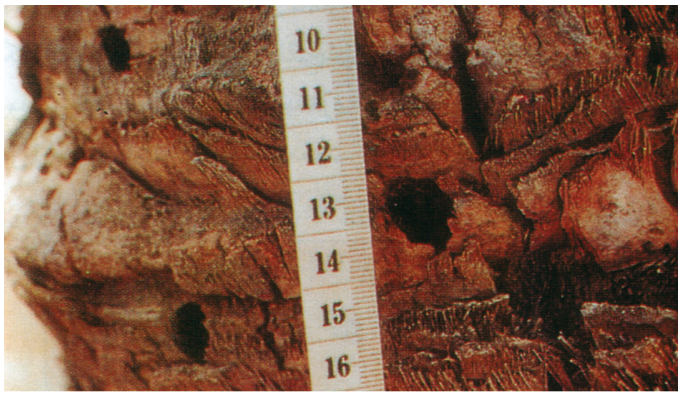
(Coleoptera: Cerambycidea)

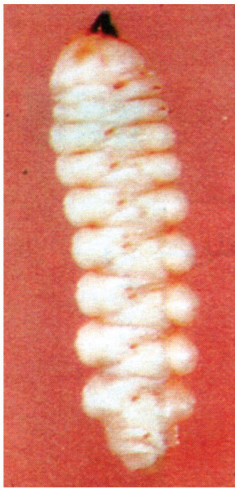
أعراض الإصابة:

تحفر يرقات هذه الحشرة في قواعد السعف الأخضر (الكرب)، وكذلك داخل قواعد الأوراق (الكرب) على الجذع، ويستدل على الإصابة عن طريق وجود مادة سائلة بنية تفرزها النخلة نتيجة لدخول اليرقات إلى الساق أما الحشرات الكاملة فيقتصر ضررها على تمزيقها لبعض الأنسجة عند خروجها. تزداد الإصابة بشدة في أشجار النخيل الضعيفة والمتقدمة في العمر، كما أن الرطوبة العالية عامل مهم في زيادة شدة الإصابة، وعموماً فإن الإصابة بحفار ساق النخيل تقلل من عمر الشجرة، ومن إنتاجها، وتخفض من نوعية الخشب عند استعماله في الصناعة، وتمهد طريقاً ملموساً للإصابة بسوسة النخيل الحمراء من خلال الشقوق التي يصنعها الحفار.

الانتشار:

تنتشر هذه الحشرة في مناطق زراعة النخيل بالسعودية ودول الخليج العربي، والمغرب العربي، وليبيا، ومصر.





وصف وحياة الحشرة:

الحشرة الكاملة:

الأنثى طولها من 38 – 45 ملليمتراً، والذكر طوله من 26 – 32 ملليمتراً، اللون بني غامق، والجسم مغطى بزغب قصير، وقرون الاستشعار طويلة. تضع الأنثى بيضها فردياً على قواعد السعف (الكرب) أو على جذع النخلة خلال شهر يونيو. البيضة متطاولة إسطوانية بيضاء طولها من 3 – 5 ملليمتراً، وعرضها حوالي 2 ملليمتراً، تفقس بعد 15 يوماً عن يرقات بيضاء طولها 6 مم، ثم تمر بثلاثة أو أربعة أعمار يرقية إلى أن تصبح تامة النمو وبطول حوالي 45 ملليمتراً. اليرقات الموجودة في رأس النخلة تنتقل من كربة إلى أخرى إلى أن تتعذر.

أما اليرقات الموجودة في الساق فتحفر أنفاقاً متجهة غالباً إلى الأسفل نحو قاعدة النخلة. وفي الربيع وخلال شهر آذار/ مارس أو نيسان/ أبريل تحفر هذه اليرقات باتجاه الخارج بالقرب من سطح الجذع حيث تحفر لها نفقاً طولياً ومبطناً من الداخل بنواتج تغذيتها من النشارة والبراز للتعذر فيها.

وعموماً فإن الثلث السفلي من جذع النخلة أكثر عرضة للإصابة من الثلث الأوسط أو العلوي، كما أن النخيل المهمل الذي لم يتم تقليمه يكون أكثر عرضة للإصابة من النخيل الذي تجرى عليه عمليات التقليم. ويستغرق الطور اليرقي حوالي عشرة شهور، وأما الطور العذري فيستغرق حوالي 20 يوماً ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة خلال شهر أيار/ مايو إلى شهر تموز/ يوليو، وبهذا فإن الجيل الواحد لهذه الحشرة يستغرق من 11 – 12 شهراً. يمضي حفار الساق فترة الشتاء بالطور اليرقي في الأعمار الثانية والثالثة وبنسبة قليلة في العمر الأول.

المكافحة:

1. إن إجراء عمليات الخدمة والاهتمام بالتسميد العضوي يقلل من الإصابة، كما أن الاعتدال في الري وزيادة المسافات بين النخيل من العوامل التي تقلل من الرطوبة، وهذه بدورها تقلل من شدة الإصابة.
2. إن كثرة الحمل تتسبب في ضعف الشجرة وتجعلها عرضة للإصابة بشكل كبير.
3. تنظيف قواعد الكرب والجذع من المخلفات للقضاء على اليرقات وعلى أماكن وضع البيض.
4. رش الأشجار بالسوبراسيد والنوفاكرون، وتحتاج النخلة إلى ما يتراوح ما بين 1.5 – 5 لتر من محلول الرش بتركيز 1 في الألف.
5. حقن أشجار النخيل بالمبيدات.
6. تعفير رأس النخلة مرة بعد جمع الثمار، والثانية قبل حدوث الإزهار، أو ملء قواعد الكرب بخليط من النشارة أو الرمل الممزوج بالمبيد.

3. دوباس النخيل: (The Dubas Bug)

الاسم العلمي: *Ommatissus binotatus Fieber*

(Homoptera : Trophiduchidac)

الانتشار:

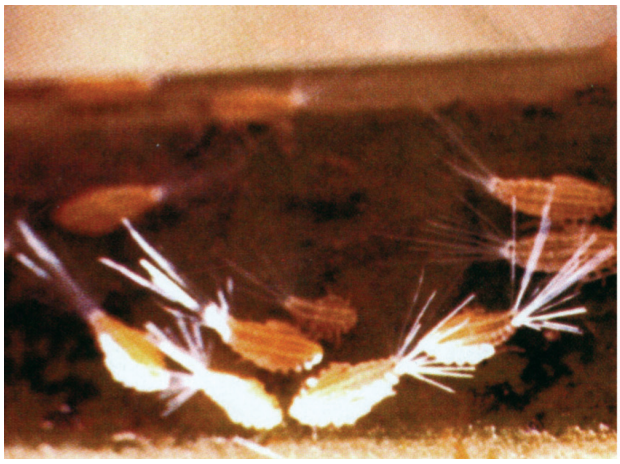
ويطلق عليه قافزة اوراق نخيل التمر. وقد تم تسجيله في كل من العراق، وإيران، وعمان، وليبيا، وشمال أفريقيا، وأسبانيا، والجزء الجنوبي الشرقي من روسيا، ومصر، والمملكة العربية السعودية.

أعراض الإصابة:

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص العصارة النباتية من الخوص والجريد والعذوق والثمار في فصلي الربيع والخريف. وتفرز الحشرات أثناء تغذيتها مادة دبسية (عسلية) هذا بالإضافة إلى ما تفرزه الأجزاء المصابة من النخلة من هذه المادة، ومن هنا جاءت التسمية (الدوباس). يظهر النخيل المصاب لامعاً عند سطوع الشمس، ويتراكم التراب على الأجزاء المصابة، وكذلك تنمو الفطريات مما يقلل من عملية التمثيل الضوئي، وقد تموت أشجار النخيل إذا استمرت الإصابة بهذه الحشرة لعدة سنوات متتالية، وإن وجود المادة الدبسية على التمر يقلل من نوعيته، ويباع بسعر رخيص، كما أن هذه المادة تسبب إزعاجاً للمشتغلين بمثل هذه التمور المصابة. وتتأثر المزروعات البينية أيضاً من جراء سقوط المادة الدبسية عليها مما يقلل من حيويتها ويشجع نمو الفطريات عليها حيث تظهر أوراقها بلون أسود نتيجة لذلك.

وصف وحياة الحشرة:

لهذه الحشرة فترتان رئيستان (جيلان) للنشاط، أحدهما شتوي، والآخر صيفي، ويختلف موعد ظهور كل فترة والأطوار المختلفة من فترة لأخرى ومن جيل لآخر. الأنثى الكاملة خضراء مصفرة طولها من 5 – 6 مم، وطول الذكر من 3 – 3.5 ملليمتراً ويتميز بطول أجنحته التي تفوق طول الجسم كثيراً، وتضع الأنثى في حدود 106 بيضة داخل أنسجة الأجزاء الخضراء من النخلة، معظمها على العروق الوسطى من السطح العلوي للأوراق (الخوص)، علماً أن طول البيضة يتراوح بين 0.5 – 0.8 ملليمتراً وهي خضراء اللون عند أول وضعها، ثم تتحول إلى لون أصفر لامع قبيل الفقس.



يبدأ وضع البيض في الموسم الشتوي خلال الأسبوع الثاني من شهر تشرين الثاني/ نوفمبر، ويبدأ الفقس في الأسبوع الأول من شهر نيسان/أبريل، وبذلك تكون مدة حضانة البيض طويلة وهو الطور الذي تهرب به الحشرة من الظروف المناخية غير المناسبة، ثم تظهر الحوريات الصغيرة بيضاء اللون والتي يبلغ طولها حوالي ملليمتراً واحداً، ذات عيون حمراء. تمر الحوريات بخمسة أدوار تتميز عن بعضها بوساطة طول جسمها وعدد الحلقات البطنية التي تغطيها براعم الأجنحة. ويستغرق الطور الحوري بأدواره الخمسة حوالي 47 يوماً، ومن ثم تتحول هذه الحوريات إلى حشرات كاملة في شهر تموز/ يوليو. تعيش الحشرات الكاملة لمدة 15 يوماً. ومدة هذا الجيل 203 يوماً. تضع إناث الجيل الصيفي بيضها خلال الأسبوع الثاني من شهر تموز/ يوليو ويبدأ الفقس خلال الأسبوع الثاني شهر آب/ أغسطس ويستمر إلى الأسبوع الثالث من شهر أيلول/سبتمبر، حيث تظهر الحوريات. يستغرق طور البيضة 50 يوماً، وكذلك طور الحورية ومن ثم تظهر الحشرات الكاملة مبتدئة الجيل الشتوي وبهذا يستغرق الجيل الصيفي حوالي 113 يوماً.

تتميز الحوريات بوجود حزمة من الشعيرات (16 شعرة) في مؤخرة جسم الحورية، ويبلغ طول كل شعرة حوالي 3 مم، وتتواجد الحوريات في المناطق المظللة، وتلجأ إلى قلب النخلة في الصيف هروباً من الحرارة العالية.

المكافحة الحيوية:

يتطفل على بيض حشرة الدوباس طفيليات من غشائية الأجنحة، بالإضافة إلى عدد من المفترسات للحوريات والحشرات الكاملة:

1- *Chrysopa camea Step.*
2- *Coccinella septempunctata.*
3- *C. undicim punctata*
4- *Chilocoris bipustutatus* L.

كما يتغذى النمل بأنواعه على الحوريات والحشرات الكاملة.

برنامج مكافحة دوباس النخيل:

الاسم التجاري للمبيد	الاسم العام للمبيد	صورة المبيد ونسبة المادة الفعالة	كمية المبيد في اللتر	فترة التحريم (الأيام)	الجرعة الحادة الفمية النصفية القاتلة مغ/كغ
اكتليك	بريمفوس ميثايل	EC %50	2 في الألف	10	2050
بريمور	بريمكارب	WP %50	0.75 في الألف	15	170
ملاثيون	ملاثيون	EC %57	1.5 في الألف	15	2800
توكثيون	بروثيوفوس	EC %50	2 في الألف	15	1250
صابون مخفف	—	S % 2-1	10-20 في الألف	—	—

EC = مركز قابل للاستحلاب.
WP = مستحضر قابل للبلل.
S = معلق.

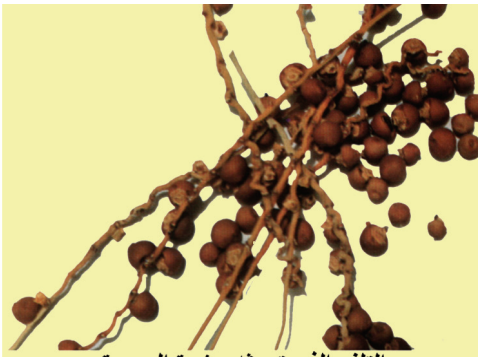
4. دودة التمر الصغرى (الحميرة) The Lesser Date Moth:

الاسم العلمي : *Btrachedra amydraula Meyr*

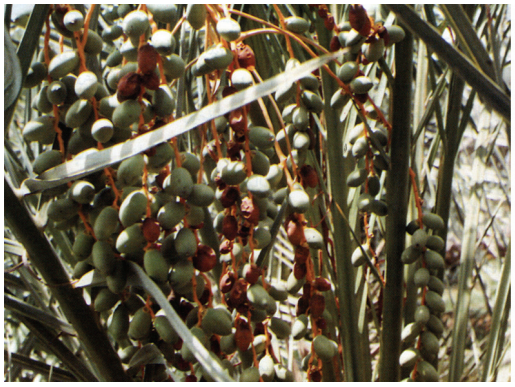
(Orthoptera : Acrididae)

الضرر والأهمية الاقتصادية:

تسمى الحميرة أو الحشفة، حيث يقل ضررها في المناطق الساحلية لارتفاع مستوى الرطوبة. وتعتبر دودة البلح الصغرى آفة رئيسة على ثمار البلح غير الناضج. وتتغذى يرقات الجيل الأول على الأزهار وتسقط عدداً كبيراً منها (نحو20 %)، وتهاجم يرقات الجيل الثاني الثمار وتسقط عدداً كبيراً منها، وقد يصل التلف الناتج عن الإصابة بيرقات الجيل الثاني في نهاية الموسم إلى حوالي 90 %، كما تتغذى يرقات الجيل الأول لحشرة الحميرة على الثمار الصغيرة بعد العقد، حيث تدخل بين الكرابل الثلاث إلى داخل الثمرة من أعلى، وتأتي على معظم محتوياتها، ولا تترك منها إلا الغلاف الخارجي، وتشاهد مثل هذه الثمار المصابة يابسة ومعلقة بالشماريخ بوساطة خيط حريري تفرزه اليرقة، أو أنها تسقط على الأرض.



التلف الذي تحدثه حشرة الحميرة



أما في الجيلين الثاني والثالث، فتدخل اليرقات داخل الثمار بالقرب من القمع أو في القمع نفسه، وبعد فترة تتحول مثل هذه الثمار إلى لون أحمر. ومن هنا جاءت تسمية هذه الحشرة بالحميرة، ويمكن معرفة الثمار المصابة بوجود ثقب فيها مملوء ببراز اليرقات مع وجود النسيج الحريري. وإصابة الثمار في طور الكمرى والخلال يؤدي إلى تساقطها، وقد لوحظ وجود اختلاف في شدة الإصابة بهذه الحشرة بين أصناف التمور المختلفة. تبدأ الإصابة بهذه الحشرة في أواخر شهر نيسان /أبريل، وتصل ذروتها الأولى خلال الأسبوع الأول من أيار/ مايو، ثم تنخفض وتعود للارتفاع ثانيةً إلى أن تصل إلى ذروتها الثانية خلال النصف الأول من شهر حزيران/ يونيو ثم تنخفض في نهايته.

وصف وحياة الحشرة:

الحشرات الكاملة عبارة عن عث (فراشة) صغير الحجم، وتتراوح المسافة بين الجناحين الأماميين وهما منبسطان من 11 – 14 ملليمتراً. تظهر هذه الحشرات في شهر نيسان/ أبريل، حيث تتزاوج، وتضع الإناث من 6 – 25 بيضة على أقماع وحامل الثمار والشماريخ. لون البيض أخضر أو أصفر، وشكله مبطط، وطوله حوالي 0.7 ملليمتراً، ويفقس البيض بعد حوالي أسبوع إلى يرقات صغيرة تمر بخمسة أعمار إلى أن تصل إلى تمام نموها حيث يكون طولها حوالي 15 ملليمتراً، ولونها أبيض حليبي أو قرنفلي، أما الرأس والحلقة الصدرية الأولى فتكون بنية اللون أو سمراء يبلغ طولها حوالي 10 – 12 ملليمتراً، وتخرج الحشرات الكاملة بعد أسبوع وتعيد دورة حياتها ثانيةً.

يبدأ الجيل الأول خلال شهر نيسان/أبريل، والثاني خلال شهر أيار/ مايو، والثالث خلال شهر حزيران/ يونيو، وأوائل شهر تموز/ يوليو، وتقضي يرقات الجيل الأخير فصل الشتاء داخل شرانق، وخصوصاً في النخيل غير المكرب وعلى ارتفاع متر واحد من سطح الأرض، وتتحول هذه اليرقة إلى عذراء في بداية الربيع حيث تنشط الحشرات الكاملة للتزاوج في شهر نيسان/ أبريل من العام التالي.

المكافحة:

1. **المكافحة الكيميائية:**
يوصى باستعمال مبيدات الأكتيليك (50 %)، والملاثيون (57 %) بنسبة 1.5 – 2 في الألف. يجري الرش مرتين، الأولى بعد 10 أيام من التلقيح، والثانية بعد 15 – 20 يوماً من الأولى.
2. **المكافحة الميكانيكية:**
يوصى بالتخلص من الكرب، والعراجين القديمة، وبقايا الأغاريض الزهرية، والسعف القديم، ومن بقايا الثمار المصابة المتساقطة وحرقها، وبهذا يمكن التقليل من ضرر حشرة الحميرة.
3. **عزق بستان النخيل:** إجراء عمليات عزق بشكل جيد للتخلص من الحشائش والأدغال، وتتم هذه العمليات بعد جمع المحصول.

5. حلم الغبار (Dust Mite)

يسمى هذا الحلم بعنكبوت الغبار.

الاسم العلمي: *Paratetranychus (Oligonychus) afrasiaticus Mcg*

الضرر والأهمية الاقتصادية:

هو من أشد الآفات خطورة على التمور، إذ تمتص اليرقات والحوريات والطور الكامل لهذا الحلم العصارة النباتية من الثمار حيث تبدأ الإصابة من ناحية القمع ثم تمتد إلى الطرف الآخر. والثمار المصابة لا يكتمل نضجها ونموها، وتتحول إلى لون بني محمر عليها تشققات عديدة، ويصبح ملمسها خشناً فلينياً، وتغطى الثمار المصابة بنسيج عنكبوتي يفرزه الحلم تلتصق به ذرات التراب ويظهر التمر مغبراً، من هنا جاءت التسمية (عنكبوت الغبار). وتختلف أصناف التمور في حساسيتها للإصابة بهذا الحلم، وتزداد الإصابة عموماً في المناطق الجافة ومع نقص مياه الري وإهمال الخدمة. وقد تصل الخسارة في المحصول في الأعوام الجافة إلى ما يزيد عن 80 %.

ثمار غطاها نسيج العناكب.

الإصابة الشديدة بالعناكب.

وصف وحياة الآفة :

يبلغ طول الأنثى حوالي 0.3 ملليمتراً. وطول الذكر حوالي 0.2 ملليمتراً، لون الجسم أبيض سمني، ونهاية الجسم في الأنثى بيضوية، وفي الذكر مستدقة، وتضع الأنثى بيضها على الشماريخ والثمار والنسيج. البيض كروي الشكل بقطر حوالي 0.12 ملليمتراً مائي اللون عند أول وضعه ثم يتحول إلى لون شمعي فاتح بعد مرور يوم واحد قبل الفقس. تضع الأنثى الواحدة من 6 – 23 بيضة وبمعدل 13 بيضة، ويفقس هذا البيض بعد مرور من 2 – 3 أيامً إلى يرقات خضراء فاتحة بيضوية الشكل طولها حوالي 0.15 ملليمتراً، لها ثلاثة أزواج من الأرجل فقط، وتتغذى لمدة يومين ثم تسكن لمدة من 12 – 24 ساعة، تنسلخ بعدها إلى حورية الدور الأول ذات اللون الأصفر والأخضر ولها أربعة أزواج من الأرجل، وهي أكبر حجماً من اليرقة، ويمكن التمييز بين الذكر والأنثى في هذا الدور. تتغذى هذه الحوريات لمدة ما بين 1 – 2 يوماً ثم تسكن لمدة تتراوح ما بين 12 – 24 ساعة وتنسلخ فتظهر حوريات الدور الثاني، وتكون أكبر من حوريات الدور الأول، وتتغذى لمدة 1 – 2 يوماً ثم تسكن لفترة من 12 – 14 ساعة، وبعدها تنسلخ حيث تظهر الطور الكامل من الذكور والإناث إذا كان البيض مخصباً، وتظهر الذكور فقط في حالة عدم إخصابه، وبذلك تكون فترة حياة هذا الحلم حوالي 8 – 12 يوماً عند درجة حرارة ثابتة 35ْم ورطوبة نسبية تتراوح ما بين 50 – 55 %، ولهذا الحلم ستة أجيال متداخلة على النخيل.

المكافحة :

1. تعفير العذوق بمسحوق زهر الكبريت بمقدار يتراوح من 100 – 150 غراماً للنخلة الواحدة، أو باستعمال مبيد التديون لمكافحة هذا الحلم بمعدل 1.5 في الألف، أو الكلثين الزيتي (18.5 %)، ويمكن استعمال الزولون (35 %) بمعدل 1.5 في الألف.
2. نظافة البستان وإزالة الثمار المتساقطة والأعشاب حتى لا تكون مصدراً للإصابة في العام التالي.
3. زراعة الأشجار على مسافات مناسبة تسمح بالتهوية الكافية. وتخلل ضوء الشمس حتى لا ترتفع الرطوبة مما يساعد على انتشار الحلم، حيث أن درجة حرارة تتراوح ما بين 22 – 25 مْ، ورطوبة من 80 – 85 % تعتبر مناسبة للانتشار.

6. مرض البيوض:

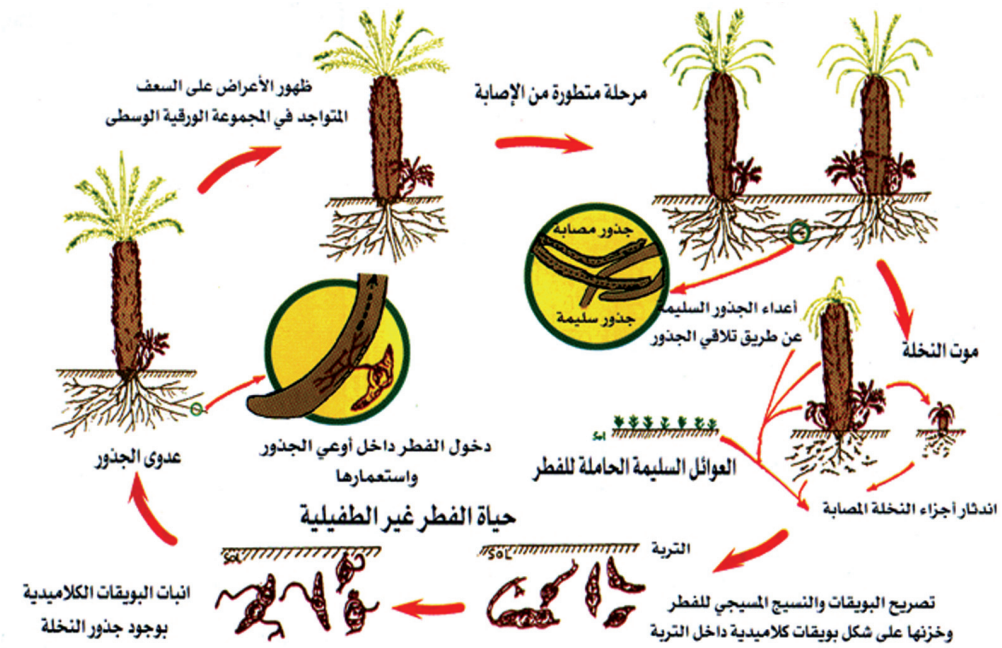
ظهر مرض البيوض (*Fusarium oxysporum f. sp. Albedinis*) في عام 1887 في واحة درعة بالمملكة المغربية، ومنها انتقل حتى شمل جميع مناطق النخيل في المغرب عدا مراكش عام 1956، وكذلك انتقل إلى الواحات الجزائرية خلال الفترة من 1920 – 1925، ثم انتشر في جنوبي ووسط الجزائر بعد 1960، وسبب انتشار هذا المرض موت 10 ملايين نخلة في المغرب، وأكثر من 3 ملايين نخلة في الجزائر من الأصناف الجيدة كدقلة نور والمجهول وبوفقوس وجهل، وانقراض أصناف مغربية مشهورة مثل آدرار، وبري.

دورة حياة الفطر:

إن دورة حياة الفطر تمتاز بكونها بسيطة وغير معقدة فعند توافر الظروف الملائمة (حرارة معتدلة، ورطوبه عالية، وغذاء مناسب) ينمو الفطر مكوناً خيوطاً مسيجية (Mycelium) وعدداً كبيراً من البويقات الصغيرة (Microconidia) ذات خلية واحدة أو خليتين، والبويقات الكبيرة هلالية الشكل (Macroconidia) تحتوي على 3 – 4 خلايا. وفي حالة

عدم توافر الظروف الملائمة ينتج الفطر بويقات كلاميدية (Chlamydospores) تبقى في التربة إلى عشرات السنين في ظروف جافة وحارة، وعند توافر الظروف الملائمة تنبت البويقات الكلاميدية، وإذا كانت قربها جذور نخيل حساس تصاب بالعدوى، ويخترق الفطر الجذور، ويصل إلى الأوعية الناقلة حيث يتكاثر، وتصعد البويقات الصغيرة إلى قمة النخلة عبر أوعية الجذع مخلفة أعراضاً داخلية في النسيج وأعراضاً خارجية على السعف. وعند اشتداد الإصابة يجف السعف واحدة بعد الأخرى حتى يتم القضاء على قلب النخلة ثم تموت . وتعود أعضاؤها إلى التربة، حيث يعود الفطر ليبدأ دورة جديدة.

إن موت النخلة المصابة يتحدد بين بضعة شهور إلى بضعة سنوات اعتماداً على حساسية النخلة ، والظروف الملائمةن والقدرة العدائية للفطر. ويمكن للفطر أن يسكن جذور أوسيقان نباتات أخرى تسمى حاملة للفطر بدون أعراض مثل الحناء، والفصة.



أعراض الإصابة :

1. تظهر علامات الإصابة على سعفة خضراء واحدة أو أكثر في منتصف رأس النخلة في دور السعف الخامس تقريباً، حيث يصبح الخوص والأشواك القريبة من قاعدة السعفة على أحد جوانبها، بيضاء اللون. ثم تشمل الإصابة الجهة الثانية من السعفة. وتغطي الإصابة واللون الأبيض السعفة بشكل كامل حتى تموت. وتتراوح الفترة من بدء ظهور الإصابة وحتى موت السعفة ما بين عدة أيام – بضعة أسابيع.
2. ينتشر المرض إلى السعف المجاور في النخلة نفسها مما يسبب موت دورين أو أكثر من السعف، وتمتد الإصابة إلى القمة النامية.
3. يتوقف تكون السعف الجديدة في النخلة المصابة.
4. تموت القمة النامية بعد إصابتها.

تستغرق الفترة ما بين ظهور المرض على النخلة وموتها من 6 – 24 شهراً ، وقد يموت النخيل المصاب خلال شهر

من بدء الإصابة، وقد يبقى البعض الآخر 10 سنوات. وتعتمد المدة التي يستغرقها المرض لموت النخلة على عدة عوامل منها الصنف، والظروف المحيطة.

5. تصبح الحزم الوعائية الناقلة للماء والغذاء في جذور ساق النخلة وجريدة السعفة المصابة سمراء مشوبة بحمرة.

طرائق انتشار المرض:

ينتشر المرض عن طريق نقل بويقات الفطر من خلال:

1. مياه الري وبشكل خاص الري السطحي.
2. انتقال الترب الموبوءة من مكان لآخر عن طريق:
   - استعمال أدوات خدمة الأرض.
   - الآلات الزراعية.
   - نقل نباتات من حقل مصاب إلى آخر سليم.
3. استخدام سعف أو جذوع مصابة لترميم أو تغطية فسائل حديثة.
4. زراعة نباتات الحناء أو نخيل الكناري المصابة.
5. تقوم الرياح الشديدة بنقل بويقات الفطر الملتصقة على حبات التربة أو الرمال من مكان إلى آخر.

الظروف المناسبة لانتشار المرض:

1. الري الغزير.
2. خدمة التربة وتهويتها باستمرار .
3. حرارة التربة المعتدلة (20 – 30 مْ).
4. انعدام المراقبة والإدارة السليمة للحقول.
5. التربة الخفيفة الفقيرة بالمواد العضوية.

طرائق المكافحة:

1. **المكافحة الوقائية:**
   - تعريف المزارعين بخطورة المرض، والمراقبة الدائمة لنقاط العبور والتبادل التجاري.
   - اعتماد العمليات الزراعية السليمة من خلال تقليل عدد الريات وكمية مياه الري للأصناف الحساسة، وعدم ري

الأشجار خلال الفترة من أيار/ مايو – تشرين الأول/ أكتوبر.
- حفر خندق بعمق ٢ متر حول النخيل السليم، ثم الري بوساطة عبارة ماء مصنوعة من المعدن.
- استعمال الأصناف المقاومة، حيث وجدت بعض أصناف النخيل المقاومة للمرض وهي بوستحمي أسود، وأكلان، وساير لعيلات، وبوزكاغ، ولكنها تنتج تمورا غير جيدة.
- إضافة الأسمدة الكيميائية، وبشكل خاص البوتاسية .
- تسميد التربة بسماد عضوي موبوء بجراثيم مضادة للفطر.

2. استعمال الأصناف المقاومة:

إدخال صفة المقاومة للأصناف الجيدة من خلال تهجينها مع ذكور مقاومة مختارة من الحقول الموبوءة طبيعياً بالفطر، ثم تحسين جودة صفات الأصناف المقاومة من خلال تهجينها مع ذكور مختارة لأصناف جيدة عن طريق Back – cross. وقسمت أصناف النخيل إلى أربعة مجاميع حسب حساسيتها أو مقاومتها للمرض:

- أصناف شديدة المقاومة (بوستحمي أبيض، وبوستحمي أسود، وأكلان، وساير لعيلات، وبوزكاغ).
- أصناف متوسطة المقاومة (بريكي، وبوغاني، وبوسليكي).
- أصناف متوسطة الحساسية (أم الهيل، وبوزغار، وعزيزة، وبوعطوب).
- أصناف شديدة الحساسية (جهل، وسكري، ومجهول، ودقلة نور، وبوفقوس).

7. مرض الخامج (تعفن أو خياس طلع النخيل):

الأهميه والانتشار:

يسمى هذا المرض في بعض الأقطار بمرض تعفن النورات الزهرية (Inflorescence Rot)، وكذلك خياس طلع النخيل أو تعفن النبات. ويوجد هذا المرض في كل من مصر، والعراق، ودول شمال إفريقيا من المغرب إلى ليبيا، وفلسطين المحتلة، وموريتانيا، والمملكة العربية السعودية، والبحرين، والكويت. وفي أماكن متفرقة من دولة الإمارات العربية المتحدة. وتختلف شدة الإصابة بهذا المرض من دولة إلى أخرى ومن منطقة إلى أخرى في الدولة الواحدة اعتماداً على الظروف البيئية السائدة كالحرارة والرطوبة. ويعتبر هذا المرض من أهم وأخطر الأمراض الفطرية التي تصيب النخيل في العالم، فقد قدر بعض الباحثين الخسارة التي تنجم عن الإصابة به بحوالي 2-15 %، وقد تصل إلى أكثر من ذلك في السنوات التي يأتي المرض بشكل وبائي حيث وصلت الإصابات في بعض الأقطار إلى حوالي 50 %. ويصيب هذا المرض النخيل الذكور والإناث، وقد يكون تأثيره على الذكور أكثر من الإناث نتيجة لعدم الاهتمام والعناية بها مثل العناية بالنخيل الإناث.

الأعراض:

يصيب هذا المرض النورات الزهرية أو الطلع أو ما يسمى (بالنبات) في دول الخليج العربي، وتظهر الأعراض على الطلع بعد ظهوره في أواخر الشتاء وأوائل الربيع، وأول ما يميز المرض ظهور بقع ذات لون بني شبيهة بلون الصدأ على نهاية غلاف الطلعة غير المتفتحة، وعند فتح الطلعة نشاهد بقع شفافة ذات لون أصفر بمقابل البقع البنية التي شوهدت على غلاف الطلعة من الخارج. كما ونشاهد على الغلاف من الداخل بقعاً بنية اللون في منطقة تماس الغلاف مع الشماريخ الزهرية المصابة. أما على الشماريخ الزهرية فنشاهد بقعاً بنية ومسحوقاً ابيضاً هو عبارة عن جراثيم الفطر المسبب لهذا المرض. يغزو الفطر الأزهار والشماريخ الزهرية ويمكن أن ينزل ليصيب حامل العنقود الزهري أو ما يسمى بالعسقة. قد تؤدي الإصابة الشديدة إلى عدم تفتح الطلعات الفتية التكوين حيث تجف وتموت ولا نحصل منها على أي ثمار. تبدأ إصابة الطلع عند بدء تكونه من البراعم الأولية وقبل ظهوره للعيان، وباستمرار نموه خلال أنسجة الليف وقواعد الكرب تتطور الإصابة تدريجياً إلى أن تظهر كبقع بنية على أغلفة الطلع، أي أن الإصابة تبدأ قبل عدة شهور من ظهور الطلع على النخيل.

مسبب المرض:

الفطريات التالية:

1. *Mauginiella scaettae*
2. *Fusarium moniliforme*
3. *Thielaviopsis paradoxa* (*Ceratocystis paradoxa*)

يعتبر الفطر M. scaettae هو المسبب الرئيس لهذا المرض، ولكن نشاهد أحيانا إصابات تحدث بسبب الإصابة بـ T. paradoxa, F. moniliforme علماً بأن الفطر الثاني أكثر شيوعاً من الفطر الثالث في مثل هذه الحالات. يعيش الفطر M. scaettae كمايسليوم (جسم خضري للفطر) بين قواعد الكرب وأنسجة الليف في رأس النخلة لفترة طويلة قد تصل إلى خمس سنوات، أما جراثيم الفطر فتكون فترة حياتها قصيرة. يكون البرعم الذي سيتحول إلى طلعة مدفوناً بين قواعد الكرب والليف، وباستمرار نموه يشق طريقه للخارج بين هذه الأنسجة، فيتعرض لتلامس الفطر الموجود في هذه الأنسجة فتحدث الإصابة بالمرض، وقد يأخذ ذلك حوالي 3-4 شهور حيث يبدأ البرعم بالنمو في شهر تشرين أول/ أكتوبر، ويكبر تدريجيا إلى أن يظهر كطلعة في نهاية كانون الثاني/ يناير أو شباط/ فبراير. تشاهد الإصابات الأولية كبقع بنية على أغلفة الطلع، وتتطور لينتشر الفطر بشكل مسحوق أبيض على الأزهار والشماريخ الزهرية. تنتشر جراثيم هذا المرض في رأس النخلة المصابة ومن نخلة إلى أخرى في المزرعة الواحدة بوساطة الرياح والحشرات والإنسان، وتتجدد الإصابات في السنة القادمة على النخيل السليم حيث يبقى الفطر بين الكرب والليف في رأس النخلة، وبذلك تعاد دورة المرض.هذا وتشجع الأمطار والرطوبة العالية ودرجات الحرارة المنخفضة على حدوث المرض وانتشاره.

المقاومة:

1. جمع الطلع المصاب وحرقه للقضاء على جراثيم الفطر.
2. عدم استعمال النبات أو الطلع المصاب والمأخوذ من الذكور المصابة، لأن ذلك يسبب العدوى للنخيل السليم.
3. رش النخيل المصاب بالمبيدات الفطرية المناسبة، على أن يكون الرش بعد جني الثمار وقبل ظهور الطلع على النخيل.

ويستحسن أن تنفذ رشتان، الأولى في نهاية شهر تشرين أول / أكتوبر، والثانية في نهاية تشرين الثاني/ نوفمبر، أو في مواعيد أخرى حسب الظروف الجوية للدولة وبشرط أن تكون الأشجار المصابة معاملة بالمبيد قبل شهر من خروج الطلع للعيان. ولا فائدة من الرش بعد ظهور الإصابة على الطلع، وتجدر الإشارة هنا إلى وضع علامات على النخيل المصاب لكي يرش بعد جني الثمار وأخذ المحصول. أما المبيدات التي يمكن أن تستعمل فهي: (رستان، وكابتان، وفايكون، وديروسال، وانتراكول، ومحلول بوردو، وبعض المركبات النحاسية) . وقد أظهرت إحدى الدراسات التي أجريت في العراق بأن أصناف الخضراوي، و الخستاوي، و الساير (أسطة عمران)، أكثر مقاومة من الزهدي، والحلاوي.

8. مرض اللفحة السوداء (المجنونة):

الأهمية والانتشار:

يوجد هذا المرض في كل من تونس، والجزائر، والمملكة العربية السعودية، والعراق، والكويت، وموريتانيا والسودان، والمغرب، وعمان، وليبيا، ومصر، والولايات المتحدة الأمريكية، والهند. أما في دولة الإمارات العربية المتحدة فهو من أكثر الأمراض انتشارا على النخيل، حيث شوهد في مختلف المناطق الزراعية، وقد سبب هذا المرض خسائر ملحوظة في بعض المزارع القديمة المهملة. ويصيب هذا المرض أشجار النخيل في جميع الأعمار.

الأعراض:

يصيب هذا المرض جميع أجزاء النخلة وحتى الجذور، وتظهر الأعراض على أربعة أشكال أو حالات، وكالآتي:

ظهور مناطق محروقة على جريد النخلة أو على الخوص قد تكون بشكل خطوط طويلة أو متقطعة وعلى طول الجريد أو العروق الوسطى للسعفة، وتكون المناطق المتأثرة ذات لون بني داكن أو أسود وكأنها قد أحرقت بالنار أو بمادة كيماوية حارقة. وقد يصاحب ذلك تشوه والتواء السعف الجديد الخارج من القمة، وكذلك تجعد وتشوه الخوص والتواءه. كما يؤدي هذا المرض إلى تعفن الطلع أو النبات، حيث تظهر الأزهار والشماريخ الزهرية متلونة بلون أسود، ويمكن أن تكون مغطاة بجراثيم الفطر، وهذه الحالة تشبه مرض خياس الطلع (الخامج)، ويختلف الاثنان بلون الجراثيم التي تغطي الشماريخ، حيث تكون سوداء في المرض الأول (اللفحة السوداء)، وبيضاء في مرض خياس الطلع. ويؤدي أيضاً إلى تعفن الجذع من الداخل،

حيث تظهر على النسيج الداخلي للجذع بعد عمل مقطع عرضي فيه مناطق ذات لون بني داكن وبأحجام مختلفة . ويسبب أيضاً تعفن البرعم النهائي والذي قد يصحبه تشوه والتواء السعف الصغير الموجود حول البرعم النهائي في القمة. في بعض الحالات، وبعد موت البرعم النهائي، تستعيد النخلة حياتها بنمو برعم جانبي في منطقة الإصابة فيتجه رأس النخلة إلى أحد الجوانب بشكل مائل، وهي الحالة التي يطلق عليها بمرض المجنونة (Fool disease) أو مرض انحناء قمة النخلة. هذا ويعتبر تعفن الجذع وتعفن البرعم النهائي من أخطر حالات المرض ، ولو أنهما لا يظهران بكثرة ، حيث يؤديان إلى هلاك النخيل المصاب أكثر من الحالات الأخرى.

مسبب المرض:

الفطران:*Thielaviopsis paradoxa*
Chalaropsis radicicola
وطوريهما الجنسي: Ceratocystis paradoxa

قد يكون الفطران، *C. radicicola. T. paradoxa* أحياناً مسؤولين عن إحداث الإصابة بهذا المرض، فعند زرع الأجزاء المريضة في المختبر نشاهد كلا الفطرين، فهما متشابهان لحد كبير ومن الصعب التمييز بينهما تحت المجهر في بعض الأحيان. وعلى كل حال فإنهما يعيشان في الأجزاء المصابة ويمكن إيجاد جراثيمهما في المناطق المتأثرة بالمرض ذات اللون البني الداكن أو الأسود. كما ويمكن تواجدهما في ترب مزارع النخيل، ويكون لون الفطرين أسوداً عند عزلهما وتنميتهما في المختبر. ومما هو جدير بالذكر أن الفطر *T. Paradoxa* يمكن أن يصيب بالإضافة إلى نخيل التمر كلاً من نخيل الزيت، ونخيل جوز الهند، والأناناس وقصب السكر ونباتات الـ areca.

المقاومة:

تتم بالإجراءات التالية:

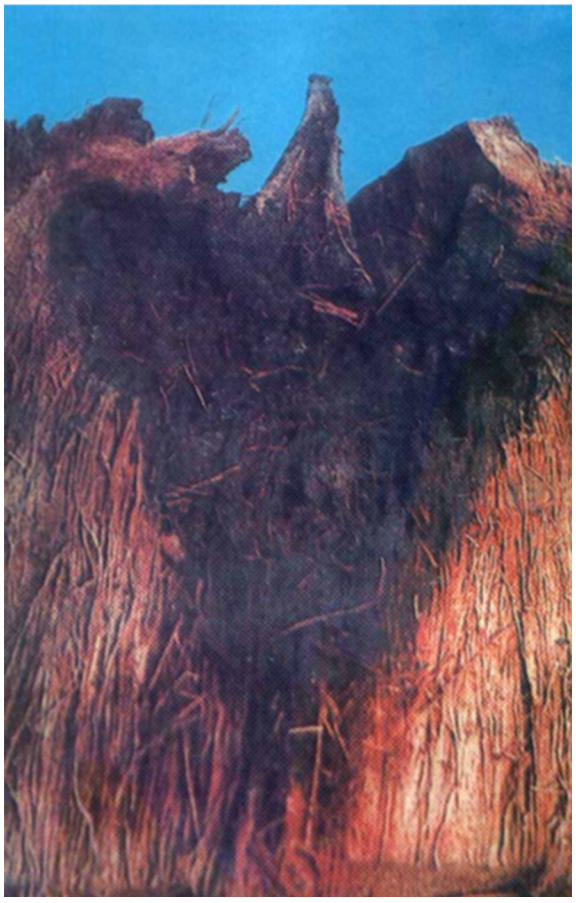
* قطع الأجزاء المصابة وحرقها.

* رش أشجار النخيل المصابة ببعض المبيدات الفطرية المناسبة، على أن يتكرر الرش عدة مرات في السنة، ويمكن استعمال مبيدات الانتراكول، وبرستان، وسابرول، والبنليت، وكبروكسات، وكينوندو، وبعض المركبات النحاسية الأخرى.

9. مرض البلعت (Belaat Disease)

الأهمية والانتشار:

سجل هذا المرض في كل من العراق، والمغرب، وتونس، والجزائر، ودولة الإمارات العربية المتحدة، ويسمى في بعض الدول (بالع نفسه)، ويعني ذلك تدهور قمة النخلة واختفائها، وهو مرض ثانوي نادر الحدوث.



الأعراض:

يحدث هذا المرض في المزارع والبساتين المهملة. ويتميز بتحول السعف الحديث في قمة النخلة إلى لون أبيض بصورة سريعة ومفاجئة ، وحدوث تعفن طري في قمة النخلة وموت وتدهور البرعم النهائي وقواعد سعف القمة الحديث. وقد تتوقف الإصابة لمسافة قصيرة تحت القمة النامية، ولكن أحياناً، وبفعل بعض الكائنات الثانوية، تتقدم الإصابة نحو الأسفل لتعمل في الجذع حفرة مخروطية تمتاز بتعفنها الطري وانبعاث رائحة كتلك التي تنبعث نتيجة لعملية التخمر . هذا وقد تستعيد النخلة حياتها بنمو برعم جانبي في رأسها مكوناً قمة جديدة لها. ويلاحظ بان فسائل النخيل المصاب تبقى سليمة دون أن تتأثر بهذا المرض.

مسبب المرض:

الفطر : *Phytophthora sp.* ويتبع الفطر لمجموعة الفطريات البيضية، ويكون جراثيم جنسية تعرف بالأووسبورات (Oospores)، وهي جراثيم تقاوم الظروف غير الملائمة لنمو الفطر. ويعيد الفطر دورة حياته بعد نمو هذا النوع من الجراثيم.

المقاومة:

يمكن السيطرة على هذا المرض باتباع الإجراءات التالية:

1. الاعتناء بمزارع النخيل من حيث التسميد والري والتقليم والتكريب والزراعة بشكل منتظم.
2. رش قمم النخيل حال ظهور الإصابة بالمبيدات المتخصصة لمكافحة هذا النوع من الفطريات مثل الريدوميل، واليت، والبريفيكور، وقد يفيد محلول بوردو ومبيد كبروكسات في مكافحة هذا المرض.

الفصل الثالث عشر

الأضرار الفسيولوجية والأمراض والإصابات والظواهر غير معروفة السبب

الفصل الثالث عشر
الأضرار الفسيولوجية والأمراض والإصابات والظواهر غير معروفة السبب

الأضرار الفسيولوجية :

ورد ذكر الأضرار الفسيولوجية في الكثير من الكتب والإصدارات عن نخلة التمر تحت مسمى الأمراض الفسيولوجية، والحقيقة هي ليست أمراض بل أضرار أو عاهات، لأن مسبباتها ليست فطريات أو بكتريا أو فيروسات أو حشرات، بل هي عوامل تتعلق بالظروف البيئية، وبشكل خاص العوامل المناخية السائدة في المنطقة، لذا فإن تسميتها بالأضرار هي الأصح، و**الجدول 61** يوضح النسبة المئوية للإصابة ببعض الأضرار الفسيولوجية في ثمار النخيل.

الجدول 61. النسب المئوية للإصابة ببعض الأضرار الفسيولوجية في ثمار النخيل.

الضرر	مدى النسبة المئوية للإصابة
أبو خشيم	70 - 20
اسوداد الذنب	20 - 5
تعفن الثمار	30 - 2
الاسمرار الداخلي	90 - 3
اسوداد الذنب	75 - 7
التشطيب	20 - 3
شذوذ رأس البرحي	30 - 2
انقصاف العراجين	25 - 5

وفيما يلي وصف لبعض هذه الأضرار، وهي :

1. الذنب الأسود (الأنف الأسود) Black nose :

* **المسبب:**

- ارتفاع نسبة الرطوبة، ووجود ندى الصباح.
- زيادة مياه الري وسقوط الأمطار.
- الخف الشديد للثمار.

* **الأعراض:**

تظهر الإصابة في نهاية المرحلة الخضراء (الكمري)، وبداية المرحلة الملونة (الخلال) حيث أن زيادة مياه الري في

الصيف تسبب تشقق بشرة الثمرة، وبشكل خاص في المنطقة القريبة من القمع بشقوق عرضية يعقبها جفاف، وموت الطبقة تحت البشرة المتشققة، واسوداد لونها.

* **الانتشار:** العراق، ومصر، والمغرب، والجزائر، وموريتانيا، والولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية:**

تبلغ نسبة الإصابة بهذا الضرر في صنف الساير 7 % في منطقة البصرة في العراق، وتزداد مع ارتفاع مياه الأنهار وزيادة الري إلى 85 %، وفي كاليفورنيا تبلغ الإصابة 5 % في صنف دقلة نور ترتفع إلى 50 % مع ارتفاع الرطوبة، وأكثر الأصناف المصرية حساسية لهذا الضرر هو صنف الحياني.

* **المقاومة:**

- تنظيم عملية ري البساتين، وخاصة في شهور الصيف .
- عدم إجراء عملية الخف الشديد للعذق أو الشماريخ.
- تهوية الثمار بوضع حلقة حديدية داخل العذق.
- تقليل الرطوبة في البستان من خلال مكافحة الأدغال، وعدم زراعة الخضراوات الصيفية بين أشجار النخيل.

2. الاسمرار الداخلي (Internal browning):

* **المسبب:** غير معروف.

* **أعراض الإصابة:**

تظهر أعراض الإصابة على الثمار الصغيرة، والكبيرة (الناضجة)، فهو يصيب الثمار في مراحل (الكمري، والخلال، والرطب، والتمر)، وحتى الثمار غير المخصبة (الشيص)، وتكون الأعراض على شكل بقع سمراء ، وعندما تنمو الثمار تتجمع هذه البقع وتندمج مع بعضها على شكل بقعة كبيرة، وتكون المنطقة المصابة منخفضة قليلاً، ولونها غامق، كما تكون جدران الخلايا المصابة سميكة، وجلاتينية القوام.

* **الانتشار:** الولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية:**

يصيب هذا الضرر 60 – 90 % من الثمار في معظم أصناف النخيل في كاليفورنيا، ولكن الإصابة لا تؤثر على طعم الثمار بل على مظهرها، والأصناف الحساسة للإصابة بهذا الضرر هي: المجهول، ودقلة نور، والحلاوي ، والبرحي، والديري، حيث تتراوح نسبة الإصابة ما بين 45 – 90 %، أما الأصناف متوسطة الحساسية فهي الزهدي، والخضراوي، حيث تصل نسبة الإصابة فيها إلى 25 %، أما الأصناف المقاومة فهي الثوري ، ومناخر، وتبلغ نسبة الإصابة فيها 3 %.

* **المقاومة:** لا توجد أية معاملات أو طرائق لمنع الإصابة بهذا الضرر.

3. التشطيب (الوشم) Checking:

* **المسبب:**

- الرطوبة العالية أثناء تحول الثمار من مرحلة الكمري إلى مرحلة الخلال.
- تزاحم السعف والظل الكثيف على الثمار.

* **أعراض الإصابة:**

إن الرطوبة العالية حول الثمار تسبب توقف عملية التبخر، ويرافق ذلك استمرار دخول الماء إلى الثمار مما يؤدي إلى تضخم وانتفاخ الخلايا تحت القشرة، فيحدث تشقق على شكل خطوط طولية أو أفقية رفيعة سمراء اللون، ويكون عمق الشق 16 خلية، وتموت الخلايا المحيطة بالشق، وتؤدي الشقوق إلى تصلب القشرة، وجفاف الطبقة اللحمية، وانخفاض نوعية الثمار .

* **الانتشار:** العراق، ومصر، والمملكة العربية السعودية، والولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية:**

يصيب ثمار الأصناف الحساسة وهي الكبكاب، والخلاص، ودقلة نور، والحياني، والمكتوم، والحلاوي، وتكون غير صالحة للاستهلاك البشري، والتصدير، ويعتبر صنف الخنيزي من الأصناف المقاومة.

* **المقاومة:**

1) زراعة الأصناف الحساسة على أبعاد مناسبة.
2) إجراء عملية التقليم بإزالة السعف القديم، والسعف الزائد حول العذوق مع عملية تدلية العذوق في شهر حزيران/ يونيو.
3) إجراء عملية تهوية للعذوق بإجراء الخف، أو وضع حلقات وسط العذق.
4) عدم زراعة المحاصيل الصيفية تحت أشجار النخيل.
5) تنظيم عملية الري بتقليل عدد الريات في شهور الصيف.

4. ذبول الثمار (الحشف) Shrivel:

* **المسبب:**

- الحرارة العالية، والجو الجاف خلال فصل الصيف.
- عدم انتظام، وقلة مياه الري في شهور الصيف.
- الحمل الغزير في الثمار، وتعرض العذوق للفحة الشمس.

* **أعراض الإصابة:**

يظهر الذبول في المرحلة الملونة الخلال (البسر)، وقبل أن تصل الثمرة إلى أقصى حجم لها (اكتمال النمو)، وذروة

احتوائها على السكريات. حيث يظهر على سطح الثمار تجعد وانكماش، ثم تجف، وتتحول إلى حشف لا يصلح إلا كعلف حيواني.

* **الانتشار:**

كافة الأقطار التي يتسم فيها الجو خلال الصيف بالجفاف الشديد، وارتفاع درجة الحرارة ويساعد على ذلك قلة مياه الري (شمال إفريقيا، والسودان، والمملكة العربية السعودية، ودول الخليج العربي).

* **الأهمية الاقتصادية:**

يسبب خسارة اقتصادية كبيرة في المحصول للأصناف الحساسة (البرحي في العراق، وغرا والرزيز في المملكة العربية السعودية).

* **المقاومة:**

1) تنظيم عملية الري في فصل الصيف.
2) إجراء عملية الخف بإزالة عذوق كاملة مع ترك عدد يتناسب مع عدد السعف الأخضر(1 عذق لكل 9 سعفات).
3) إجراء عملية التدلية للأصناف ذات العراجين الطويلة.
4) طلاء العراجين بطلاء مكون من محلول الجير، وزهر الكبريت ، وملح الطعام.
5) إزالة ربع شماريخ العذق بعملية خف الثمار.

5. انقصاف العراجين (القطع العرضي) Crosscut:

* **المسبب:**

في الحالة التشريحية، تظهر فراغات أو كسور داخلية في الأنسجة النباتية للعرجون، وهو داخل الطلعة قبل تفتحها وتزداد مع نموه، واستطالته.

* **أعراض الإصابة:**

تظهر فراغات داخلية أو تكسر في الأنسجة النباتية خلال استطالة العرجون، ونمو العذوق بعدها يظهر قطع عرضي في الأنسجة على الجزء السفلي للعرجون، وتظهر أعراض الإصابة إما بشكل بقعة صغيرة في جزء من العرجون، أو على عرض العرجون، وذبول الثمار على الشماريخ، وعدم نضجها بشكل جيد.

* **الانتشار:** فلسطين، والباكستان، والولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية:**

يسبب ضرراً اقتصادياً، وتلفاً في الثمار تبلغ نسبته 25 % في الأصناف الحساسة مثل السایر، والخضراوي، ويوجد هذا الضرر في الأصناف ذات الكرب (قواعد الأوراق) المزدحمة في رأس النخلة، أما الأصناف المقاومة فهي: دقلة نور، والديري، والمكتوم، والحلاوي.

* **المقاومة:**

- زراعة الأصناف المقاومة في البساتين.
- تقليل عدد العذوق في النخلة الواحدة في الأصناف الحساسة.

6. شذوذ البرحي (Barhi disorder):

* **المسبب:**

صفة وراثية تتمثل بضعف فسيولوجي يظهر مع تقدم الأشجار بالنمو حيث لا تظهر في الأشجار بعمر 5 سنوات فأقل، وإنما في الأشجار بعمر 10 سنوات فأكثر.

* **أعراض الإصابة:**

ينحني رأس النخلة بزاوية يتراوح قدرها ما بين 5 – 90 درجة، ويقسم انحناء الرأس إلى عدة أقسام حسب درجة الانحناء، وكما يلي:

زاوية الانحناء (درجة)	نسبة الإصابة
5	50 - 10
30 - 5	60 - 2
60 - 30	37 - 6
90 - 60	10 - 2

يكون انحناء أو ميلان رأس النخلة نحو الجنوب أو الشرق أو الغرب، ولا يميل نحو الشمال إطلاقاً، ودرجة الانحناء نحو الجنوب أو الجنوب الشرقي تكون في 80 % من الأشجار المصابة بهذا الانحناء، ويكون الانحناء في الأنسجة فوق القمة النامية التي تبقى بوضع قائم، وبحالة طبيعية.

* **الانتشار:** أينما يوجد صنف البرحي.

* **الأهمية الاقتصادية:**

الأشجار المصابة تنتج عدداً قليلاً من العذوق، وباستمرار الانحناء، وعدم معالجته قد تموت النخلة.

* **المقاومة:**

1) إجراء عملية تقليم للسعف، وإزالة العذوق من جهة الميلان لخلق حالة من التوازن.
2) توزيع العذوق في رأس النخلة عكس جهة الانحناء، خاصة وأن للبرحي عرجون طويل يمكن التحكم به.
3) الاهتمام بعمليات الخدمة، وخاصة الري، والتسميد.
4) تكرار توزيع العذوق عكس جهة الانحناء، ولعدة مواسم إلى أن تصبح النخلة قائمة، بعدها يجب توزيع العذوق بصورة متساوية في الجهات الأربع.

الشكل 14. طريقة معالجة انحناء رأس النخلة لصنف البرحي.

ويمكن اعتماد طريقة بسيطة تتمثل بما يلي:

* ربط سعفات قلب النخلة المائلة، و8 سعفات أخرى من القريبة لها بحبل، وترك الباقي من السعف دون ربط.
* ربط خشبة على الجذع بشكل جيد توضع في قمتها بكرة متحركة يدخل بها الحبل الذي ربط السعفات القريبة من القمة النامية، ويدلى الحبل إلى الأسفل.
* يعلق في أسفل الحبل وعاء يوضع به 15 كغ من الرمل لغرض شد الميلان.
* تضاف كمية من الرمل (1 – 3 كغ) إلى الوعاء أسبوعياً حتى يتم اعتدال النخلة، وزوال الانحناء. و**الشكل 14** يوضح ذلك.

7. أبوخشيم (الذنب الأبيض) White End:

* **المسبب:**

- قلة مياه الري، كما أن الجفاف خلال المرحلة الخضراء يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بهذا الضرر بنسبة أكبر مما لو تعرضت الثمار لنقص مياه الري، والجفاف في مرحلتي الخلال، والرطب.
- طول فترة الجفاف، والظروف المناخية الحارة تزيد من نسبة الإصابة بهذا الضرر.
- هبوب الرياح الشمالية الحارة الجافة في مرحلة تحول الثمارمن الرطب إلى تمر.
- عمر النخلة يتناسب طردياً مع نسبة الإصابة.

ثمار مصابة

ثمار سليمة

*** أعراض الإصابة:**

جفاف وتصلب جزء الثمرة القريب من القمع على شكل حلقة فاتحة اللون يمتد اتساعها حسب شدة الإصابة ، ويحصل هذا التصلب بسبب توقف نمو الخلايا في هذه المنطقة في مرحلتي الخلال ، والرطب. وفي دراسة عبد الله (1977)، لوحظ أن الأجزاء المصابة تتميز باحتوائها على نسبة عالية من السكروز بلغت 16.5 % في حين كانت النسبة بالأجزاء غير المصابة 6.1 %، وتميزت خلايا الأجزاء المصابة بكونها متراصة منتظمة الشكل كما في مراحل النضج الأولى، أما خلايا الأجزاء السليمة فكانت منحلة بسبب تكسر جدرانها، وظهرذلك من خلال تشريحها. وبينت الدراسة على أن ضعف نشاط الأنزيمات التي تلعب دوراً في نضج الثمار هو سبب حصول هذا الضرر، وكما يلي:

جزء الثمرة	السكر الكلي %	السكر المختزل %	السكروز %	الرطوبة %	نشاط أنزيم الانفرتيز	نشاط أنزيم PPO
قاعدة مصابة	74	57.5	16.5	6.2	6.2	280
قاعدة سليمة	79	72.9	6.1	9	304	25

وأشار جاسم وإبراهيم (1991)، إلى وجود فروقات معنوية بين المحتوى الرطوبي في النصف القمعي للثمار المصابة والنصف الذنبي، وكذلك كانت كمية الكالسيوم في الجزء المصاب أعلى من غير المصاب في مرحلة التمر، وكما يلي:

الصفة	النصف القمعي	النصف الذنبي	أقل فرق معنوي 5 %
% الرطوبة	8.02	10.74	0.46
محتوى الثمار من الكالسيوم (ملغ / 100غ)	118.25	105.1	6.42

***الانتشار:**

في المغرب، وليبيا ، والولايات المتحدة الأمريكية، حيث يسمى الذنب الأبيض أو ابيضاض الذنب، وفي العراق يسمى في البصرة (أبو خشيم)، وفي المنطقة الوسطى (كسب).

*** الأهمية الاقتصادية:**

تختلف نسبة الإصابة بين ثمار العذق الواحد، إذ تتراوح ما بين 6 – 20 % في الشماريخ الخارجية، و1 – 9 % في الشماريخ الداخلية للعذق، كما تتراوح نسبة الإصابة في البساتين القريبة من الأنهار ومصادر الري ما بين 8 – 13 %، وفي البساتين البعيدة ما بين 20 – 70 %، ويسبب هذا الضرر انخفاضاً في القيمة الاقتصادية للتمور المصابة، حيث يبلغ سعر الطن من التمور غير المصابة سبعة أضعاف سعر الطن من التمور المصابة.

*** المقاومة:**

1) زراعة أشجار النخيل قرب الأنهار، حيث تتوافر الرطوبة بالنسبة للأصناف الحساسة للإصابة بهذا الضرر، وخاصة صنف الحلاوي.

2) قطع العذوق عندما تكون أغلبية ثمارها في مرحلة الرطب وإنضاجها صناعياً.
3) تغطية العذوق في مرحلتي الخلال، والرطب بالأكياس حيث أشار إبراهيم والجابري (2001)، إلى أن تكييس ثمار صنفي الحلاوي، والزهدي باستعمال أكياس ورقية ، وأكياس من البولي اثيلين أدى إلى خفض نسبة الإصابة بهذا الضرر، وكما يلي:

الصنف	المقارنة	أكياس ورق أبيض	أسمر	بولي اثيلين شفاف	أسود	معدل الصنف
الحلاوي	19.58	14.52	8.21	4.93	4.60	16.36[a]
الزهدي	8.09	4.09	3.58	1.71	1.33	3.28
معدل المعاملة	14.13[a]	9.30[b]	5.89[c]	3.82[d]	2.96[d]	

4) نقع التمر المصاب بالماء لمدة نصف ساعة ثم تخزينه بعد تغطيته بغطاء مناسب.
5) نقع التمر المصاب لمدة خمس دقائق بماء تبلغ حرارته 75 مْ.
6) أشار بنيامين وآخرون (1973)، إلى أن تجميد الثمار على درجة حرارة - 8 ْم لمدة ساعتين ثم تعريض الثمار إلى درجة حرارة 30 ْم ورطوبة 40 % ، وبعدها استعملت درجات حرارة ونسب رطوبة مختلفة، حيث ظهر أن درجة 75 مْ ، ورطوبة 70 % بعد التجميد كانت أحسن المعاملات لإزالة الضرر.
7) استخدم بنيامين وآخرون، (1973) منظمات النمو لمعالجة هذا الضرر، حيث رشت الثمار بتراكيز مختلفة في الأسبوع الأول من شهر تموز/ يوليو وكانت النتائج كما يلي:

منظم النمو	التركيز ppm	نسبة الإصابة %
NNA	25	1.33[b]
GA3	300	6.66[b]
Etherel	75	26[a]
المقارنة	ـــــ	28[a]

8) وقام جاسم وإبراهيم (2001)، بدراسة تأثير الاثيفون على نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي أبو خشيم، حيث استعملت تراكيز مختلفة ورشت على الثمار في مرحلة الخلال، وكانت النتائج كما يلي :

تركيز الاثيفون	نسبة الاصابة بضرر أبو خشيم %
صفر	36.11
500	28.48
1000	26.89
1500	28.63
2000	29.20
أقل فرق معنوي على مستوى 0.05	1.89

ولاحظا وجود تأثير معنوي للمعاملة بالاثيفون في تقليل نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي أبو خشيم، وكان أفضل تركيز هو 1000 ppm.

9) وقام إبراهيم وآخرون (2002)، بدراسة تأثير التعفير بالكبريت على نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي أبوخشيم في صنفي الحلاوي والزهدي، حيث يستعمل الكبريت الزراعي في السيطرة على عنكبوت الغبار، وتم إجراء التعفير بموعدين 10/ 6 وبعد شهر في 10 / 7 وكانت معاملات الدراسة كما يلي:

المعاملة	نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي أبو خشيم	
	6 / 10	7 /10
المقارنة (بدون تعفير)	19.2[a]	10.85 [a]
التعفير مرة واحدة	10.85[b]	9.3 [b]
التعفير مرتين	9.02[c]	8.6[bc]

ويعزى السبب في انخفاض نسبة الإصابة إلى أن الثمار المعاملة بالكبريت امتازت بارتفاع محتواها الرطوبي بنسبة أكبر من غير المعاملة.

أمراض وحالات غير معروفة السبب:

هناك العديد من المظاهر والإصابات والأضرار غير معروفة السبب ، ويمكن الإشارة إلى بعضها ، وهي:

1. شذوذ سعف التبرزل:

* **المسبب:** غير معروف.

* **أعراض الإصابة:**

تكون نهاية جريدة السعفة مزدوجة ، ونصلها متشعب إلى نصلين متشابهين، ومتقاربين، ويكون الازدواج على بعد 60 – 100 سم من رأس السعفة.

* **الانتشار:** العراق.

* **المقاومة:** لا توجد.

2. فارون (تعني غير طبيعي) Faroun:

* **المسبب:** غير معروف.

* **أعراض الإصابة:**

- عدم إزهار الأشجار لموسم أو موسمين.
- السعف الجديد قصير غير منتظم الخوص والأشواك، ولونها يصبح أصفراً.

- الأشجار المصابة تكون على شكل مظلة ناتجة عن تدلي الأوراق القديمة ، والوسطى بشكل أفقي.
- ظهور جيوب صمغية بنية اللون، وتشققات غامقة طويلة على الأشجار، وفي المراحل المتقدمة تظهر تشققات في قواعد السعف قرب اتصالها بالجذع.
- يتوقف نمو القمة النامية ، وتموت الشجرة بعد 2 – 4 سنوات من الإصابة.

* **الانتشار:** موريتانيا.

* **الأهمية الاقتصادية :** يظهر على الأصناف كافة ، ولا توجد أية أصناف مقاومة.

* **المقاومة :** لا توجد طرائق فعالة لمقاومته.

3. السلق الأسود (اللفحة السوداء) Black scald:

* **المسبب:** مجهول.

* **أعراض الإصابة :**

ظهور مناطق سوداء على قمة، الثمرة وعلى جوانبها، ويكون طعم أنسجة الثمرة المصابة مراً.

* **الانتشار:** الولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية :** الأضرار ثانوية وقليلة.

* **المقاومة :** لا توجد.

4. الانهيار السريع أو الموت العاجل (Rapid Decline)

* **المسبب:** غير معروف.

* **أعراض الإصابة :**

- يلاحظ على خوص السعف السفلي تغير اللون الأخضر إلى لون أسمر محمر ، ويموت السعف بسرعة مبتدءاً من السعف السفلي ثم إلى سعف القمة النامية الذي يموت بصورة أبطأ.
- وفي بعض الحالات يلاحظ تساقط الثمار ، وهي في المرحلة الخضراء ، وقد تذبل قبل تساقطها مع ملاحظة شحوب وذبول سعف قلبة النخلة.
- يصيب الفسائل مع أمهاتها ، وكذلك الأشجار المذكرة (الأفحل).

* **الانتشار:** الولايات المتحدة الأمريكية.

* **الأهمية الاقتصادية :**

- لا توجد أصناف مقاومة فهو يصيب الأصناف كافة.
- الإصابات فردية وعشوائية بهذا الضرر.

* **المقاومة:** لا توجد طرائق فعالة.

5. العظم الجاف Dry Bone :

* **المسبب:** مجهول، ويعتقد أن الرياح الجافة الساخنة هي السبب.

* **أعراض الإصابة :**

ظهور بقع (blotches) بمساحة تمتد ما بين 1 – عدة سنتمترات ، وخطوط بيضاء (white streaks) غير منتظمة الشكل على العرق الأوسط (الجريدة) لسعف نخيل التمر تحيط بها حواف بنية محمرة اللون، وبعد ذلك يجف سطح هذه البقع، وتكون صلبة الملمس بما يشبه العظم الجاف. إن هذه البقع تشمل طبقة البشرة ، وجزء من الأنسجة تحتها.

* **الانتشار:**

مصر، وتونس، والجزائر، والسعودية، والإمارات العربية المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية.

* **المقاومة:** لا توجد طرائق للمقاومة.

6. انحناء الرأس:

* **المسبب:** غير معروف.

* **أعراض الإصابة:**

- تغير لون السعف الجديد وتجعد خوصه، ويصبح اللون أحمراً قاتماً.
- جفاف الخوص، ويصبح لونه أبيضاً فاتحاً، ويموت السعف القديم، ثم ينحني رأس النخلة ويتقوس، وينكسر ، وتكون القمة النامية متعفنة سوداء.

* **الانتشار:** مصر، وتونس، والجزائر، وموريتانيا.

* **الأهمية الاقتصادية:** لا توجد أصناف مقاومة.

* **المقاومة:**

- حرق النخيل المصاب.
- عدم استعمال فسائله.
- الاهتمام بعمليات الخدمة.

7. أمراض أشجار النخيل الناجمة عن كائنات حية شبيهة بالميكوبلازما:

شوهدت في سنة 1967 كائنات حية دقيقة بدون جدار تشبه الميكوبلازما، وذلك وساطة المجهر الإلكتروني، في لحاء نباتات مصابة بواحد أو بعدة من أمراض الاصفرار. تلك الأمراض كان يعتقد أنها تنجم عن فيروسات. وفي السنة نفسها شوهدت كائنات حية مشابهة، في الحشرات الناقلة لتلك الأمراض. واتضح أن هذه الكائنات الحية حساسة لبعض المضادات الحيوية مثل التتراسيكلين وليست حساسة للبنسلين، وأن الأعراض المتكونة على النباتات المصابة يمكن ايقافها بالمعاملة بالمضادات الحيوية.

إن الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما لوحظت في لحاء النباتات المصابة، وفي العصارة المستخلصة من تلك النباتات، وفي الحشرة الناقلة لبعض تلك الأمراض، إلا أن الطبيعة الحقيقية للكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما وموقعها التصنيفي بين الكائنات الحية الدنيئة لا يزال غير مؤكداً، أما من ناحية الصفات المورفولوجية، فإن الكائنات التي لوحظت في النباتات المصابة فإنها تشابه الميكوبلازما النموذجية التي وجدت في الحيوانات والإنسان وتلك التي تعيش رمية، ولكن الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما في النباتات لا يمكن تنميتها على بيئة غذائية صناعية. وأيضاً لم يستطع أن يحدث عدوى على نبات سليم محقون مباشرة بكائنات حية تشبه الميكوبلازما مأخوذة من نباتات مريضة. إن الكائنات الممرضة والمسببة لمرضين على الأقل، مرض قلة الإثمار في الحمضيات، ومرض تقزم الذرة، قد تم تنميتها على بيئات غذائية صناعية، ولقد أعيد أيضاً إحداث المرض في النباتات عندما حقنت بالحشرات المحقونة بالكائن الحي المأخوذ من المزرعة، وعلى أية حال فإن هذين الكائنين الممرضين يختلفان عن كل الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما التي تصيب النباتات، وكذلك يختلفان عن الميكوبلازما الحقيقية وذلك في كونهما يمتلكان تركيب حلزوني أو لولبي، وأنهما متحركان، وكذلك يختلفان في بعض الميزات الأخرى. وفي الوقت الحاضر، يعتقد أن معظم الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما التي تصيب النباتات سوف يبرهن على أنها شبيهة بالميكوبلازما الحقيقية. وتتبع الجنس الأول ميكوبلازما (Mycoplasma)، والجنس الثاني Acholeplasma، بينما الكائنات المسببة لمرض قلة الإثمار في الحمضيات، ومرض تقزم الذرة وأي مسببات أخرى شبيهة بها توضع في جنس سبايروبلازما (Spiroplasma).

الميكوبلازما الحقيقية (True Mycoplasma):

الميكوبلازما من الكائنات الحية ذات النواة غير المحددة (نواة أولية)، وهي كائنات بدائية النواة. تنتمي الميكوبلازما إلى صف موليكيوتس (Mollicutes) والذي فيه رتبة واحدة هي ميكوبلازماتالس (Mycoplasmatales)، وتتبع

هذه الرتبة ثلاث عائلات.

1. ميكوبلازماتيسية (Mycoplamataceae)، وبها جنس واحد هو ميكوبلازما(Mycoplasma).
2. عائلة أكوليبلازماتيسية (Acholeplasmataceae)، وبها أيضاً جنس واحد هو أكوليبلازما(Acholeplasma) .
3. سبايروبلازماتيسية (Spiroplasmataceae)، وينتمي لها جنس سبايروبلازما (Spiroplasma).

تفتقر الميكوبلازما إلى الجدار الخلوي الحقيقي وليس لها القدرة على بناء المواد التي تحتاجها لتكون جدار الخلية، وبالتالي فإن الميكوبلازما محددة فقط بوساطة غشاء مفرد ثلاثي الطبقات متحدة مع بعضها البعض. كما وأن الميكوبلازما صغيرة الحجم وأحياناً على هيئة خلايا شديدة الصغر (Ultramicroscopic) تحتوي على السايتوبلازم، ورايبوسومات موزعة عشوائياً، وخيوط من المادة النووية. قطر الميكوبلازما من 175 – 250 نانو متر خلال التكاثر، ولكنها تنمو في أحجام وأشكال مختلفة فيما بعد، ويتراوح شكل الميكوبلازما من كروية أو بيضوية قليلاً إلى خيطية. أحياناً تنتج تركيبات شبه ميسيلومية متفرعة. إن حجم الميكوبلازما الكروية المكتملة التكشف يمكن أن يختلف من واحد إلى عدة ميكرونات، بينما الأشكال الخيطية المتفرعة الضئيلة يمكن أن تتراوح في طولها من بضعة ميكرونات إلى 150 ميكرون. والميكوبلازما قادرة على التكاثر بالتبرعم وبالانقسام الثنائي المستعرض في الخلايا الكروية والخيطية. ولا تمتلك الميكوبلازما أسواط، ولا تكون جراثيم، وهي سالبة لصبغة جرام.

توجد الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما في عصارة عدد قليل من الأنابيب الغربالية في اللحاء، وتنتقل من نبات إلى نبات آخر بوساطة نطاطات الأوراق، وبعضاً منها ينتقل بوساطة البراغيث النباتية (Psyllids). وتنمو في القناة الهضمية والهيمولمف والغدد اللعابية وداخل أعضاء مختلفة من جسم الحشرات الناقلة لها.

وعندما يصل تركيز الميكوبلازما في الغدد اللعابية مستوى معين، تبدأ الحشرة في نقل الكائن الممرض إلى نباتات جديدة، وتستمر في عملها هذا بكفاءة، تقريباً لبقية حياتها. إن الناقلات الحشرية لا تصاب بضرر من الميكوبلازما. و يمكن الحصول على الميكوبلازما عادة بسهولة وسرعة أو بطريقة أفضل بوساطة الحوريات والحشرات الكاملة لنطاطات الأوراق وتبقى حية خلال الانسلاخات المتلاحقة، ولكنها لا تمر من الحشرة الكاملة إلى البيض أو إلى الأجيال التالية، التي بالتالي، يجب ان تتغذى على نباتات مصابة لأجل ان تصبح عاملاً معدياً.

الكائنات الحية الشبيهة بالميكوبلازما حساسة للمضادات الحيوية، وخاصة تلك التي من مجموعة التتراسيكلين. وعندما تغمر النباتات المصابة دورياً في محاليل التتراسيكلين، فإن الأعراض إذا كانت موجودة مسبقاً تختفي أو تقل، وإذا لم تكن قد تكونت حتى وقت المعاملة فإن ظهورها يتأخر. إن استعمال التتراسيكلين رشا على المجموع الخضري في النباتات المصابة هو غير فعال كما هو الحال عند استعماله على شكل إشباع للتربة أو حقناً في النباتات. ومن بين أكثر أمراض النبات أهمية والناجمة عن كائنات حية تشبه الميكوبلازما ، الوجام والاصفرار المميت في النخيل.

مرض الوجام (Al – wijam Disease)

عرف مرض الوجام من خلال الدراسات القليلة والمحدودة التي أجريت على نخيل التمر في واحة الإحساء. وشوهد في واحة الإحساء لأول مرة منذ 45 عاماً، وسجل Nixon (1954)، مرض الوجام على أنه مرض مجهول المسبب.

وقد وصف الجربى (1981)، الصفات المميزة لمرض الوجام. وأشار العروسي وآخرون (1983)، إلى أن مرض الوجام يكون مصحوباً بتلون وعفن في الجذور، وقد أمكن عزل أنواع من الفطر *Fusarium* من الأشجار المصابة، وكان أكثر الأنواع انتشاراً هو النوع فيوزاريم سولانى (*F. solani*) . وأشار الباحثون إلى اختلاف قابلية الأصناف للإصابة، حيث كان صنفا الحاتمي والخلاص أكثر الأصناف إصابة، بينما كان صنفا الوصيلي والخصاب أقل الأصناف إصابة بهذا الفطر. ولوحظ أن تلك الفطريات كانت مرتبطة بجذور النخيل المصاب بالوجام، وقد أظهرت إعادة العزل من الأنسجة وجود تلك الفطريات، إلا أنه لا يمكن اعتبار إعادة العزل دليلاً على أنها المسببة للمرض، حيث لم تظهر أعراض المرض على البادرات التي أجريت لها عدوى صناعية بوساطة تلك الفطريات.

ولاحظ عبد السلام ورزق (1999)، انتشار الإصابة على 17 صنفاً من أصناف النخيل هي : الخلاص، والرزيز، والشيشي، والغر، والزاملي، والفحال، والحاتمي، والهلالي، والخنيزي، والوصيلي، والزنبور، والشهل، والمرزبان، والتناجيب، والخصاب، والمجناز، والشبيبي. والإصابة لا ترتبط بعمر معين لأشجار النخيل، حيث شوهدت أعراض مرض الوجام على الأشجار الحديثة والكبيرة العمر، وعلى فسائل حديثة الزراعة، وكانت الأعراض المرضية على الأشجار المصابة بالوجام هي:

1. الأشجار المصابة متقزمة، والأوراق الحديثة صغيرة الحجم متقاربة وتظهر متجمعة متجهة للأعلى.
2. الأشواك على الأوراق صغيرة الحجم.
3. يقل معدل نمو الأشجار المصابة سنوياً بعد ظهور أعراض المرض، ويتوقف النمو تماماً وتموت الأشجار.
4. موت الأوراق بدءاً من الأسفل، ويمتد حول قاعدة الورقة، كما تموت الوريقات بدءاً من القمة متجهة إلى العرق الأوسط.
5. ظهور تخطيط أصفر على العرق الأوسط ، وعلى عنق وعروق الأوراق، والوريقات، وبتقدم المرض قد يتسع الاصفرار ليشمل كل الورقة.
6. قلة عدد النورات الزهرية وتفتحها مبكراً قبل موعدها مما يؤدي إلى قلة الثمار والحاصل.
7. تعفن جذور الأشجار المصابة وقلة حجم المجموع الجذري مما يؤثر على كفاءة عملية امتصاص الماء والأملاح.

وأوضحت نتائج الدراسات التي أجريت لعزل وتعريف المسببات المرضية المصاحبة للعينات المختبرة، والتي جمعت من الأشجار المصابة والسليمة، وجود 39 فطراً و 16 جنساً نيماتودياً مصاحباً للعينات المختبرة والتي جمعت من المناطق المختلفة في واحة الإحساء. وقد كانت أكثر الفطريات انتشاراً في العينات المختبرةهي :

Diplodia sp. –F. heterosporum –F. oxysporum –Fusarium solani –Cladosporium sp.

كما أظهرت النتائج وجود فروقاً معنوية في أعداد النيماتودا المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بالوجام، وذلك بمقارنتها بالأشجار السليمة بالنسبة لكل من الأجناس النيماتودية الآتية:

Criconemella sp. –Longidorus sp. –Meloidogyne spp. –Rotylenchus sp. –Trichodorus sp. –Tylenchorhynchus sp. Xiphinema sp..

وكانت نيماتودا تعقد الجذور(*M. incognita*) أكثر هذه الأجناس انتشاراً، حيث وجدت مصاحبة لعينات النخيل

المختبرة وبأعداد تفوق كثيراً أعداد النيماتودا.

وأوضحت نتائج الدراسات الحقلية أن أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام قد أظهرت بعض مظاهر الشفاء عندما حقنت بجرعات مختلفة من المضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين، وكانت أكثر المعاملات كفاءة هي التي استعمل فيها تركيز 20 غ / شجرة، خاصة في الأشجار الحديثة الإصابة، وتكرر المعاملة مرتين في العام على الأقل. وأوضحت الدراسات الهستوباثولوجية أن الصبغ باستعمال صبغة داين مع القطاعات اليدوية لسعف النخيل للأشجار المصابة بمرض الوجام وجود تلون باللون الأزرق لنسيج اللحاء، بينما نسيج اللحاء لسعف الأشجار السليمة لم يقبل الصبغ، حيث لم يظهر به أي تلون باللون الأزرق، وكذلك سعف الأشجار المصابة والمعاملة بالمضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين. وتلك الصبغة لا تصبغ إلا الأنسجة التي تحتوي على الميكوبلازما الشبيهة (MLO) والتي توجد بأنسجة اللحاء، وأن الميكوبلازما الشبيهة حساسة وبشدة للمضاد الحيوي تتراسيكلين، وذلك يدل على أن المسبب الرئيس للمرض ربما يكون هو الميكوبلازما الشبيهة. وقد أدى تكرار المعاملة بالمضاد الحيوي أوكسي تتراسيكلين إلى انخفاض نسبة الإصابة بالواحة، حيث أصبحت 2.84 %. وأظهرت الدراسات باستعمال المجهر الإلكتروني لفحص قطاعات أنسجة النبات المصاب، مشاهدة وتحديد الميكوبلازما بالخلايا، وأنها تكون محددة عادة بوحدة غشاء ثلاثي الطبقات وفاقدة للجدار الخلوي، كما أظهرت تلك الدراسات وجود أنواع أخرى من الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما. إن الميكوبلازما المصاحبة لبعض النباتات المصابة تكون خلاياها موازية للمحور الطولي للأنابيب الغربالية، ولذلك فإن أفضل قطاعات يتم عملها لمشاهدة الميكوبلازما هي القطاعات الطولية (MacBeath *et al* 1972).

واتجهت الدراسات إلى عزل وتنقية وتعريف الكائنات الشبيهة بالميكوبلازما المصاحبة لأشجار النخيل المصابة بمرض الوجام، وإجراء الدراسات التشريحية لأنسجة أشجار النخيل السليمة والمصابة لتأكيد أن المسبب الحقيقي هو الميكوبلازما. وتم جمع العينات النباتية من أشجار النخيل السليمة والمصابة بمرض الوجام المزروع بالمناطق المختلفة بمحافظة الإحساء لعزل الميكوبلازما وتنميتها على البيئات الصناعية واستعمال المجهر الإلكتروني في تشخيص الميكوبلازما وتقدير البروتين بكل من أنسجة أوراق أشجار النخيل السليمة والمصابة بمرض الوجام. كما تم عزل ودراسة جزيئات الـ DNA باستعمال جهاز PCR، وتم عزل وتنمية الميكوبلازما المسببة للمرض على بعض البيئات الصناعية والبيئات الجاهزة التي تستعمل للأغراض الطبية للحصول على ميكوبلازما نقية تستعمل لأغراض التعريف.

وقد تم الفحص بالمجهر الإلكتروني وتصويرها، وأوضحت النتائج أن العينات التي تم صبغها بالصبغ السالب في طريقة الغمس عدم وجود جزئيات مختلفة بين كل من العصير الخلوي المستخلص من الأنسجة السليمة والمصابة وكان من الصعب تحديد أي شكل محدد للمسبب المرضي. بينما أظهرت نتائج فحص القطاعات المتناهية الصغر لكل من أوراق نخيل التمر المصابة بمرض الوجام، وجود جسيمات متجمعة بالقرب من الخيوط السيتوبلازمية وكذلك الموجودة في الخلايا البرانكيمية للحاء أنسجة أوراق أشجار النخيل المصابة بمرض الوجام. ويميل شكل تلك الجسيمات إلى الشكل المستدير وهي منتشرة بغير نظام (مبعثرة) داخل الخلايا البرانكيمية من نسيج اللحاء. وقد تم فصل البروتينات من كل من أنسجة أوراق أشجار النخيل السليمة والمصابة بمرض الوجام باستعمال الهجرة الكهربائية على مادة الاكريلاميد. ولقد أوضحت نتائج التحليل الكيماوي باستعمال الهجرة الكهربائية على مادة الاكريلاميد وجود

اختلافات بين البروتين الموجود في أوراق نبات النخيل المصاب بالمقارنة بالنخيل السليم. ويتضح من هذه النتائج أن هذه البروتينات قد يعزى وجودها إلى وجود مكون آخر مع مكونات النبات وهو الميكوبلازما.

وبعد فصل البروتين الخاص بالميكوبلازما المسببة لمرض وجام النخيل باستعمال الهجرة الكهربائية على مادة الاكريلاميد تم التفكير والبحث للتعرف على الـ DNA المسؤول عن تكوين هذا البروتين. وقد أوضحت النتائج النهائية لعزل الـ DNA ودراسة تتابع النيوكليتيدات في عينات الأوراق (النصل) والعروق الوسطية للورقة وكذا الثمار المختبرة التي جمعت من أشجار النخيل السليمة والمصابة بمرض الوجام، أكدت أن المسبب المرضي هو Phytoplasma . وقد أوضحت كل العينات المختبرة والمصابة بمرض الوجام سواء كانت أوراقاً أو ثماراً أو عروقاً وسطية للورقة احتواءها على حزمة من الـ DNA، المكبرة باستعمال جهاز PCR في المدى 1500 bp.، بينما العينة غير المصابة لم تظهر هذه الحزمة من جزيئات DNA حيث لم يحدث لها تكبير باستعمال PCR كما بينت النتائج أن مدى جزيئات الـ DNA المعزولة من الفيتوبلازما للنخيل المصاب تتناسب مع تلك المعزولة من عينات أو أنسجة الخوخ المعلومة الوزن الجزيئي والتي تظهر في المدى الأقل قليلاً من 1500 bp. وهذه النتائج سوف تفتح المجال لمزيد من الدراسات حول إجراء نسخ (Cloning) لهذا الجزء من الـ DNA، وكذلك إجراء التتابع النيوكليتيدات حتى يمكن إجراء وعمل Primers متخصصة والتي تستخدم في عزل Total genum من الخلية لفصل البروتين المسؤول عن هذا المرض.

الاصفرار المميت في النخيل(Lethal Yellowing):

الانتشار:

الاصفرار المميت مرض سريع الانتشار ومدمر يهاجم نخيل الجوز ونخيل التمر. وقد سجل لأول مرة في جزيرة جامايكا الكاريبية (Jamaica) قبل 100 عام. ومنذ ذلك الحين انتشر المرض إلى كوبا (Cuba) وجزر الهند الغربية. ووجد المرض في فلوريدا ومعظم جزر الكاريبي، وغرب إفريقيا ، وفي أماكن أخرى .

وقدظهر الاصفرار المميت في منطقة ميامي في فلوريدا في 1973، وخلال عامين حدث تدهور شديد وموت حوالي 40 ألف شجرة من أشجار جوز الهند في ميامي . كما وجد أن المرض يهاجم أنواعاً أخرى عديدة من النخيل النامي في جنوب فلوريدا، متضمناً فيتشيا (Veitchia)، وبريتكارديا (Pritchardia)، وفينكس (Phoenix)، وكوريفا (Corypha). كما لوحظ أن جميع أشجار النخيل المصابة تتدهور وتموت.

الأعراض:

تظهر أعراض الاصفرار المميت في البداية على شكل سقوط الثمار غير الناضجة. وتصبح النورات التي تظهر بعد سقوط الثمار ذات قمم سوداء اللون، وتموت معظم الأزهار المذكرة، ولا تعقد الثمار. وتتحول الأوراق السفلية إلى اللون الأصفر، وينتشر الاصفرار إلى أعلى من الأوراق المسنة إلى الأوراق الحديثة، ثم تموت الأوراق المسنة وتتحول إلى اللون البني وتلتصق بالشجرة، بينما الأوراق الأكثر حداثة تتحول إلى اللون الأصفر. وقبل انقضاء مدة طويلة تموت كلها ولا يبقى عليها أي ورقة ، وبالتالي يصبح الجذع الطويل لشجرة النخيل، شبيهاً بعامود الهاتف.

المسبب:

هو كائنات حية شبيهة بالميكوبلازما ، وتوجد أساساً في لحاء الخلايا الحديثة. مع أن المرض ينتشر بوضوح وبسرعة في الطبيعة، إلا أن العامل الناقل له لغاية الآن غير معروف أو مؤكد. ويعتقد أن نطاطات الأوراق من إحدى العوامل الناقلة.

المكافحة:

إن مكافحة مرض الاصفرار المميت حتى الآن هي محاولات، وبشكل أساسي تكون عن طريق اتباع التدابير الصحية مثل إزالة وحرق أشجار النخيل المريضة كلما ظهرت الأعراض وذلك لتقليل مصدر اللقاح الذي منه يستطيع الناقل أو الناقلات أن تنقل الكائن الممرض إلى الأشجار السليمة. ومن بين أشجار جوز الهند المختلفة هناك فقط بعض أصناف Malayan المتقزمة قد أظهرت أنها مقاومة أو منيعة لمرض الاصفرار المميت، وأن آلافاً من هذه الأشجار، وهجن من هذه الأصناف مع النخيل القابل للإصابة، تزرع الآن لتحل محل أشجار جوز الهند الأخرى حيثما وجد الاصفرار المميت.

وقد أمكن إجراء المكافحة بمعاملة الأشجار المصابة بمحاليل من المضادات الحيوية مثل التتراسيكلين. إذ عندما يحقن 0.5 – 20 غ من أوكسي تتراكسيكلين هيدروكلوريد(Oxytetracycline hydrochloride) في جذوع النخيل المريض.عن طريق الانسياب بالجاذبية أو عن طريق الحقن بالضغط في الجذع، فإن أعراض المرض تكبح أو تنخفض كثيراً لعدة شهور، وتنمو نورات جديدة سليمة وأوراق جديدة سليمة في أشجار النخيل المعاملة بعد 3 – 4 شهور من ابتداء المعاملة. ويستجيب النخيل على نمو أفضل عندما يعامل بالتتراسيكلين في ابتداء تكشف المرض أو في الطور الأول من الاصفرار، أكثر منه عند المعاملة في الأطوار المتقدمة من المرض. وإن الجرعات العالية من المضادات الحيوية (6 – 20 غ / شجرة) أكثر فعالية في الحث على تسكين متوسط للأطوار المتقدمة من المرض، ويدوم تأثيرها على نحو أطول من الجرعات المنخفضة تلك. ويستمر هذا التسكين من 4 – 7 شهور وتعاد ثانية المعاملة على فترات كل أربع شهور.

واستعمال الأصناف المقاومة اتبع في نخيل جوز الهند، أما في نخيل التمر فلا يزال الأمر يحتاج إلى دراسات مكثفة لاختبار أصناف نخيل التمر لمقاومتها للمرض، وسوف يكون لها قيمة كبيرة في تحسين ومستقبل إنتاج التمور.

8. الكاميرا على سعف النخيل:

الانتشار:

الكاميرا عبارة عن تغير وراثي أو طفرة وراثية (Mutation) تحدث في بعض خلايا أجزاء النبات، وتؤدي إلى تغير في الشكل واللون والحجم للجزء الذي تحدث فيه. وقد شوهدت هذه الحالة في بعض مواقع زراعة النخيل حيث تظهر على النخيل البالغ والصغير وعلى الفسائل .

الأعراض:

يظهر لون أصفر ذهبي على خوص جهة واحدة من السعفة مع بقاء الخوص في الجهة الأخرى أخضر اللون

وطبيعي، ويظهر أحياناً لون أصفر على طول الجريد في الجهة التي يظهر فيها اصفرار الخوص. وتبقى هذه الحالة لعدة سنين، ومع تقدم السعفة بالعمر وتحولها إلى الجفاف يتحول اللون الأصفر إلى اللون الأبيض قبل وأثناء جفاف السعف.

9. تقزم وتشوه الغرسات النسيجية (Offshoots Distortion):

ويقصد بذلك النمو غير الطبيعي لأوراق (سعف) الغرسات والفسائل الناتجة عن الإكثار بالزراعة النسيجية، ولوحظت هذه الحالة على فسائل صنفي السكري والخلاص بدولة الإمارات العربية المتحدة.

الأعراض:

بطء وتوقف نمو الغرسة أو الفسيلة، حيث يتشوه الخوص ويكون مضغوطاً وقصيراً وغير متفتح، أو يكون مجعداً، وتلتوي الورقة بشكل غير طبيعي، ويشمل هذا التشوه حتى الأشواك التي تكون ضخمة وقصيرة، أما باقي أجزاء رأس النخلة فتكون سليمة وطبيعية ولا توجد عليها أية أعراض، وكذلك الجذور، ولوحظت هذه الأعراض على فسائل لصنف السكري بعمر 3 – 4 سنوات والتقزم والتشوه واضح عليها، ويكون نمو سعفها شبيهاً بنمو الرواكيب من حيث تشوه والتواء السعف وتجعد الخوص وعدم تفتحه بشكل طبيعي، وأعراض هذه الحالة تشبه أعراض مرض اللفحة السوداء (المجنونة).

المسبب:

لم تظهر الدراسات المخبرية والتشريحية لجذور الفسائل والغرسات المشوهة أية علاقة مرضية، كذلك الحال بالنسبة لتشريح قواعد الأوراق والليف والقمة النامية، ولم يلاحظ أي دليل على وجود مسبب مرضي أو حشري، ويعتقد أن سبب هذه الحالة هو تشوه خلقي أو حصول تغير وراثي نتيجة لاستعمال بعض المواد الكيماوية أثناء عملية الإكثار بالزراعة النسيجية.

الفصل الرابع عشر
الصناعـات المعتمـدة على التمـور وأجـزاء النخلـة الأخرى

الفصل الرابع عشر
الصناعات المعتمدة على التمور وأجزاء النخلة الأخرى

النخلة شجرة نظيفة لا تترك أوساخاً حولها، وهي منظومة غذاء متكاملة، ومواد بناء وخامات للاستعمال البشري يمتد أثرها من الكرسي حتى الطبق، وأدوات الخزن، والمفروشات، والحصر. وفي الدراسات الحديثة استعملت ألياف النخيل في تسليح الخرسانة مع الإسمنت، والرمل، حيث تضاف بنسبة 2 % من الوزن ، وكانت النتائج باهرة وخفضت الكلفة بنسبة 83 % مقارنة باستعمال الحديد المسلح. وفيما يلي أهم الصناعات المعتمدة على ثمار النخيل، وأجزاء النخلة المختلفة.

أولاً: الصناعات المعتمدة على الثمار

1. صناعة عسل التمر (الدبس):

عصير التمر (الدبس) أو عسل التمر، هو السائل السكري المركز والمستخلص من ثمار بعض أصناف التمور، وهو المستخلص المائي والمكثف بوساطة الحرارة للمحتويات الطبيعية لثمرة التمر، والخالي من الألياف والرواسب، والشوائب، والأجسام الغريبة، ويستهلك بشكل مباشر أو يستعمل في صناعة الحلويات، والمعجنات. وتختلف طرائق إنتاجه ومسمياته حسب البلدان ففي مصر يسمى (عسل البلح)، وفي العراق، والمملكة العربية السعودية (دبس)، وفي سلطنة عمان (عسل سح)، وفي اليمن (حل وقطارة)، وفي ليبيا (رب التمر)، وفي إيران (شيرا)، والجدول التالي يوضح المكونات الكيماوية للدبس حيث تمثل السكريات 85 % من الوزن الجاف معظمها من السكريات المختزلة إضافة إلى البروتين والأحماض المعدنية، والفيتامينات.

المكونات الكيماوية للدبس

المكونات	الوزن الجاف (%)
سكريات كلية	86.6
سكريات مختزلة	81.7
سكروز	4.9
رطوبة	24.8
حموضة	00.2
بروتين	2.1
رماد (أملاح معدنية)	6.6
كما يحتوي على نسبة جيدة من فيتامين أ و ب	

وأهم طرائق صناعة الدبس، هي:

طريقة المسابك (البزّازات):

المسبكة أو البزارة أو المعصرة تتكون من قدرين كبيرين. ويغلى التمر مع الماء في القدر الأول لعدة ساعات . بعدها ينقل العصير بعد تصفيته من الألياف، والنوى إلى القدر الثاني. ويستخلص المتبقي في مخلفات القدر الأول، بوضعها في زنابيل تكدس فوق بعضها داخل حوض، ويوضع فوقها ثقل لزيادة الضغط عليها ، واستخراج أكبر كمية ممكنة من العصير، ليضاف إلى القدر الثاني. الدبس المنتج بهذه الطريقة يكون داكن اللون يميل إلى السواد، وله طعم السكر المحروق (الكراميل) من تأثير الحرارة العالية التي تعرض لها، كما يحتوي على الكثير من المواد العالقة. يختلف تركيز الدبس الناتج بهذه الطريقة، فقد يكون الناتج منخفض التركيز يتخمر بسرعة عند تعرضه للهواء، أو يكون عالي التركيز يتبلور فيه السكر بعد فترة، وبهذه الطريقة قد يتعرض العمال لبعض أخطار درجات الحرارة العالية، وكذلك للإصابة بالحروق أثناء نقل العصير من قدر إلى آخر. ونسبة العصير الناتج تمثل 55 % من وزن الثمار المستعملة، وتستعمل الألياف المتبقية من هذه العملية والنوى كعلف للحيوانات.

طريقة المدابس:

تستعمل هذه الطريقة بكثرة في مناطق جنوبي العراق، وخاصة منطقة شط العرب. والمدبسة عبارة عن بناء بسيط مكون من أربعة جدران ارتفاعها لا يزيد عن مترين مبنية بالطين أو اللبن، ومطلاة من الداخل بالجير. وتكون الأرضية منحدرة إلى مخرج واحد، ومطلة بالجير، وتغطى بطبقة من جريد النخل النظيف تعلوها طبقة من الحصير النظيف، وتسمى المدبسة في الجزائر (خابية) جدرانها تصنع من الجبس بشكل دائري تخزن فيها التمور الطرية. يكدس التمر في المدبسة حتى يملأها، ويعلو مستوى جدرانها بشكل مخروطي، ويغطى سطح التمر بالحصر النظيفة، ويوضع فوقها قطع من الخشب لزيادة الضغط. وبفعل ثقل التمر المكدس فوق بعضه، وحرارة الجو، والرطوبة مع طراوة التمر يسيل الدبس للقاع ، ويتجه منحدراً إلى فتحة تنتهي بما يشبه المزراب أو أنبوب ينتهي إلى وعاء (صفيحة أو برميل أو جرة... الخ)، وكلما امتلأ استبدل بغيره.

العصير الناتج بهذه الطريقة يكون شفاف تركيزه عالي حوالي (82 %) ونكهته ممتازة، ولونه يتبع لون التمر المستعمل، ويطلق على الدبس المنتج بهذه الطريقة (دبس دمعة). ويمكن تلخيص عيوب هذه الطريقة فيما يلي:

* الكمية الناتجة من الدبس تكون ضئيلة جداً بالمقارنة بالطرائق الحديثة فنسبة الدبس تتراوح ما بين10-15 % من وزن التمر.
* يباع التمر المتبقي بعد الاستخلاص بأسعار رخيصة، ويكون رديئاً لطول فترة تكدسه، وتعرضه للإصابة بالحشرات.
* تحتاج الطريقة إلى الكثير من العمال وإلى مساحات واسعة مع انخفاض الطاقة الإنتاجية.

وقل استعمال المدابس في الآونة الأخيرة.

*** الطريقة الحديثة:**

تشمل على الخطوات التالية:

* **مرحلة تهيئة التمور**: وذلك بسحبها من المخزن على شريط ناقل، حيث تزال الشوائب والثمار الرديئة أثناء سير الشريط، ثم تنقل إلى شريط آخر داخل حوض، حيث يمرر عليها تيار هواء لإزالة الأتربة ، والأوساخ، وترش

التمور بالمياه.

* **مرحلة استخلاص العصير:** تهرس التمور، ثم يتم استخلاص العصير بوساطة جهاز استخلاص يضخ في مكبس ضاغط للترشيح، والتخلص من المواد الصلبة غير الذائبة. والتفل المتبقي (العجينة الحاوية على النوى والألياف) يجمع ، ويصفى العصير الموجود به. ثم يفصل النوى بوساطة فرازة خاصة، ويرسل العجين المتبقي إلى مكبس ضاغط للحصول على أكبر كمية من العصير.
* **مرحلة التركيز**: حيث يتم تركيزالعصير بعد ترشيحه في جهاز تبخير تحت التفريغ على مرحلتين إلى درجة 75 بركس.
* **مرحلة التعبئة:** تتم بسحب العصير من خزان الإنتاج وتعبئته في العلب بوساطة جهاز نصف أوتوماتيكي يسيطر على الوزن المقرر لكل عبوة.

طريقة استخلاص الدبس في كاليفورنيا:

لتحضير دبس التمر يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. يوضع في إناء معدني مزدوج الجدار كمية من التمر المهروس منزوع النوى، وترفع درجة حرارته إلى 140° ف بوساطة تيار مائي بين الجدارين لمدة ساعة مع التحريك المستمر.
2. يبرد الناتج ويضاف إليه مادة بكتيينول (تحتوي أنزيم بكتينز) بنسبة 0.02 – 0.03 %، ويترك لمدة 12 ساعة.
3. ينقل إلى وعاء الترشيح حيث توضع مادة مساعدة للترشيح فوق قرص الترشيح بسماكة 0.25 بوصة ليتم الترشيح ببطء.
4. يكثف الدبس الناتج في مكثف تحت تفريغ وفي درجة حرارة لا تزيد على 140° ف حيث يصبح تركيز السكريات الذائبة به 65 درجة بركس.

يتصف الدبس الناتج بهذه الطريقة باللون الرائق، واللزوجة المنخفضة، واللون والطعم الممتازين. ويمكن الاحتفاظ به دون تعقيم في حرارة 85° ف لأكثر من سنة. ولكن إذا خزن في درجة حرارة 100° ف لمدة تزيد عن ستة شهور فإن لونه يصبح داكناً.

وهناك عدة أنواع من الدبس المنتج، هي :

1. **دبس الاستهلاك البشري:** هو العصير المركز الخالي من كل الشوائب، ويشمل دبس الدمعة، والدبس الصناعي.
2. **الدبس المجرش :** هو دبس يحتوي على بلورات سكر الكلوكوز المنفصلة عن بقية المكونات بسبب زيادة تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية مما يؤدي إلى تغير لزوجته ومظهره الخارجي .
3. **الدبس المتخمر:** هو ذو رائحة متخمرة ونكهة غير طبيعية بسبب استعمال تمور خام متخمرة، وهو غير صالح للاستهلاك البشري.

2. صناعة السكر السائل:

يمكن تعريف السكر السائل بأنه محلول سكري أبيض رائق، يتكون من ماء وسكر فقط، سواء بصورة سكروز، أو سكريات أحادية، أو مزيج منهما. ومحلول السكر السائل التجاري يكون دائماً مركزاً لأن المخفف لا يكون اقتصادياً من ناحية الحفظ والنقل. وتركيزه يتراوح ما بين 75 – 80 % مواد صلبة ذائبة.

ويتم إنتاج السكر في العالم من السكروز (سكر القصب) أو من النشاء، وذلك بإذابته في تركيز معين بالماء وتنقيته ثم تضاف أنزيمات معينة لتحويلها إلى سكريات بسيطة (جلوكوز). بينما السكر السائل المستخلص من التمر فيمتاز باحتوائه على سكريات أحادية بسيطة فقط ،55 % منها بصورة كلوكوز، و45 % بصورة فركتوز، وإن السكريات الثنائية التي توجد في التمر قبل الاستخلاص، ولكنها تتحول إلى سكريات أحادية أثناء مراحل الإنتاج، لذا يمكن اعتبار السكر السائل المنتج من التمر من النوع المسمى بالسكر السائل المحول كلياً. ويمتاز السكر السائل بقيمة اقتصادية كبيرة لاستعماله في صناعة الحلويات والمرطبات والمعلبات والمياه الغازية وغيرها من الصناعات الغذائية. ويزداد الإقبال على صناعة السكر السائل في أوروبا والولايات المتحدة نتيجة لاستيعاب الناس هناك لقيمة هذه المادة الغذائية، وكذلك لازدياد استهلاك المواد الغذائية بصورة عامة. لذا أخذت كثيراً من مصانع السكر هناك بمضاعفة إنتاج السكر السائل لسد الطلب المتزايد عليه.

ويمكن تلخيص مراحل إنتاج السكر السائل من التمر كما يلي:

1. **استخلاص العصير:** يتبع ما سبق ذكره في إنتاج الدبس.
2. **إزالة الشوائب والمواد العالقة من العصير :** بعد فصل النوى والألياف، تسبب عادة البروتينات والبكتين عدم شفافية العصير، وقد أمكن فصل هذه المكونات بوساطة فوسفات أو كربونات الكالسيوم، وبالنسبة لعصير التمر يفضل استعمال الأولى وبنسبة 0.2 – 0.4 %.
3. **إزالة المواد الملونة باختزالها بالكربون الفعال:** يسخن عصير التمر بعد إزالة البروتين والبكتين منه على درجة حرارة تتراوح ما بين 45 – 50 مْ، ثم يضاف مع المزج الجيد الكربون النشط بنسبة 0.025 % من وزن التمر المستعمل، ويكون ذلك تدريجياً على مدى نصف ساعة يترك بعدها المحلول نصف ساعة أخرى ليمتزج جيداً، ثم يضاف إليه 0.5 % من وزن التمر المستعمل مادة مساعدة على الترشيح مثل كيسلجر (Kieselgur) أو الفوللر إرث (Fullers Earth). ثم يرشح المزيج خلال مرشحات ضغط. ويكون العصير الناتج خالياً من جميع الشوائب تقريباً أصفر اللون شاحباً ولكنه يتحول بعد فترة إلى اللون الغامق نتيجة لتأكسد بعض المواد الملونة المتبقية فيه بأوكسجين الهواء. ولتفادي ذلك تجرى الخطوة التالية.
4. **المعاملة بالمبادلات الأيونية** (Ionexctangers): وذلك للتخلص من الأملاح المعدنية والمواد الملونة المتبقية بعد المعاملة بالكربون الفعال، ويستعمل لذلك المبادلات الأيونية الموجبة (الكاتيون) والمبادلات الأيونية السالبة (الانيون). والمبادلات الأيونية هي عبارة عن مركبات عضوية مكونة من جزيئات كبيرة غير قابلة للذوبان بالماء، وتحتوي على مجموعات فعالة تعطي الصفات القاعدية والحامضية للمبادلات. وتتفاعل هذه المجموعات الفعالة مع الأملاح الذائبة في عصير التمر، وتتم عملية تبادل أيوني بين الأيونات الموجودة في العصير وتلك الموجودة في المجموعات الفعالة والتي تمتاز بعدم تأثيرها على لون وشفافية عصير التمر. ويمكن تبسيط المراحل المعقدة التي تمر بها التفاعلات التي تتم بين عصير التمر المحتوي على العديد من الأملاح العضوية والمعدنية والمبادلات الأيونية على الوجه التالي:

* عند مرور المحلول المخفف خلال برج المعاملة حيث توجد المبادلات الأيونية الموجبة فستحل أيونات الهيدروجين محل الأيونات الموجبة الموجودة في المحلول مثل أيونات الفلزات المختلفة كالصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم وغيرها.
* وجود الهيدروجين سيزيد الحموضة فتصل درجة الـ PH إلى 5 أو أقل. أما إمرار المحلول المخفف خلال

المبادلات الأيونية السالبة، فإن أيونات الهيدروكسيد الموجودة في المبادلات ستحل محل الأيونات السالبة الموجودة في المحلول مثل أيونات الكلوريد والكبريتات والكربونات، وبذلك يعود المحلول إلى حالة التعادل (PH = 7) كما تكون جميع الأملاح الذائبة قد زالت، فيصبح عصير التمر المخفف عديم اللون والرائحة يحتوي على سكر فقط ولا يتغير لونه عند التعرض للهواء.

* لأن المبادلات الأيونية تفقد طاقتها بعد فترة من المعاملة فلا بد من غسلها وإعادة تنشيطها، حيث تعامل المبادلات الموجبة بحامض الكبريتيك أو الهيدروكلوريك بتركيز حوالي 2 غ، وتعامل المبادلات السالبة بهيدروكسيد الصوديوم بتركيز 1 غ وبعد إعادة التنشيط تغسل بالماء ثم تخفف وتستعمل في التبادل الأيوني من جديد.

5. **التركيز تحت الضغط المخلخل:** لكي لا يتغير لون ورائحة عصير التمر أثناء التركيز يتم غليانه في غلايات تحت الضغط المخلخل، حيث يغلي في درجة تتراوح ما بين 50 – 55 م°. وتوجد عدة أنواع من أجهزة الغلي تحت الضغط المخلخل منها.

Robert Vacvum – Pan, Tripple effect evaportator, Double effect evaporator.

ومواصفات السكر السائل هي: نسبة المواد الصلبة الذائبة 72 % منها 71.6 سكريات مختزلة، وتصل نقاوته إلى 99.5 %، ويكون عديم اللون والرائحة. ويستهلك مشروع السكر السائل في العراق 41 ألف طن من تمور الزهدي، ويعطي 30 ألف طن من السكر السائل، وينتج من المشروع 10 آلاف طن من المواد العلفية التي تمثل قشور التمر وبقايا المواد الليفية والبذور المسحوقة حيث يتم مزجها جيداً وتجفيفها.

استعمالات السكر السائل:

1. إنتاج المشروبات والعصائر المركزة بنكهة الفواكه المختلفة.
2. صناعة الحلوى البكتينية.
3. صناعة الحلوى الجيلاتينية.
4. صناعة التوفي.

3. إنتاج خميرة الخبز:

لإنتاج الخميرة يمكن استعمال أي محلول سكري كمادة أولية، ولكن ولأسباب اقتصادية، يقتصر الاستعمال على عدد قليل من المواد التي يشترط فيها أن تحتوي على نسبة عالية من السكريات ونسبة قليلة من الشوائب غير السكرية الذائبة وأن تكون رخيصة الثمن. وعلى هذا الأساس يعتبر المولاس (فضلات إنتاج السكر من القصب) أحسن مادة أولية إذ تصل نسبة السكريات فيه إلى حوالي 50 – 55 %. أما في البلدان التي تتوافر فيها التمور، فيمكن استعمال التمور الرديئة أو المصابة بالآفات كمادة أولية في إنتاج الخميرة لرخص ثمنها. ويمكن إيجاز طريقة استعمال التمر كمادة أولية في إنتاج خميرة الخبز بالخطوات التالية:

1. **تحضير عصير التمر**: حيث يمزج التمر بماء ساخن بنسبة 1 كغ إلى 5 ل ماء، ثم يستخلص عصير التمر الصافي ويعقم برفع درجة حرارته إلى 80 م° ويبرد بأجهزة تبريد خاصة، وتتراوح درجة تركيز هذا العصير من 13 – 15 درجة بركس.
2. **فصل الشوائب والألياف العالقة:** بوساطة أجهزة ترشيح تحت ضغط، ثم يمرر المحلول على أجهزة تصفية بفعل قوة الطرد المركزي لإزالة المواد غير الذائبة المتبقية والتي تقلل من قيمة الخميرة.

3. **تحضير المحلول:** يمرر المحلول الخالي من الشوائب خلال أجهـزة تبريد لخفض درجـة حرارته إلى ما بين 20 – 30 مْ، ويدفع بعدها إلى أحواض كبيرة تتراوح سعتها ما بين 50 – 100 م ^{3}، ثم تضاف خميرة من النوع *Saccharomyces cerivicia* بكميات معينة من حجم الهواء خلال المحلول لتشجيع نمو خلايا الخميرة.

ويجدر بالذكر أنه يضاف إلى أحواض التخمر مصادر للنيتروجين والفوسفات لأهميتها في بناء خلايا الخميرة الجديدة، وذلك بإضافة محلولي سلفات وفوسفات الأمونيوم باستمرار، وقد يستبدل ذلك في بعض المعامل بحامض الفوسفوريك المخفف ومحلول الأمونيا، وأي من هذه المحاليل تضاف بصورة مستمرة وبكميات محسوبة ، كما يضاف حامض الكبريتيك لضبط درجة الحموضة. ويجب مراعاة عدم ارتفاع درجة الحرارة لأكثر من 35 مْ لأن خلايا الخميرة تموت إذا تعرضت لدرجة حرارة عالية. ومعظم معامل الخميرة تترك خلايا الخميرة الأم لتكون خمسة أجيال متتالية فقط ، أي فترة التخمر تتراوح عادة ما بين 2 – 15 ساعة لأن كل جيل من خلايا الخميرة يبدأ بالانقسام بعد 2.5 ساعة.

4. **فصل الخميرة:** بعد انتهاء المدة المحددة لعملية التخمر، تتراوح نسبة الخميرة المتكونة ما بين 10 - 14 % من حجم المحلول المتخمر، فيدفع المحلول إلى أجهزة فصل تعمل بفعل قوى الطرد المركزي لفصل خلايا الخميرة عن المحلول. ثم تغسل الخلايا المنفصلة مرة أو مرتين.

5. **تجفيف الخميرة:** تدفع الخميرة المغسولة إلى جهاز تجفيف تحت تفريغ للتخلص من نسبة كبيرة من رطوبة الخميرة حيث تصل إلى 50 % من وزنها، ثم تضغط في شكل قوالب وتغلف وتسوق. وهذه الخميرة يجب أن تستعمل خلال أسبوع. أما إذا كان الإنتاج للتصدير أو التخزين فيجب أن تجفف هذه الخميرة المركزة بوساطة أجهزة خاصة لتخليصها من الرطوبة مع عدم التأثير على فعالية الخميرة.

4. صناعة البروتين النباتي:

البروتين مادة غذائية مهمة وضرورية لبناء جسم الإنسان والحيوان، وتكمن أهميته كعلف حيواني في أنه مصدراً مهم في تغذية الحيوانات التي تعتبر من أهم مصادر البروتين. ومن الوسائل الحديثة إنتاج البروتين باستعمال الأحياء الدقيقة (الخمائر، والفطريات) التي لها القدرة على تحويل المركبات الكربوهيدراتية إلى بروتينات بعملية التخمر الهوائي.

ونظراً لقدرة الخمائر في النمو السريع على الثمار الغنية بالسكريات، فقد استعمل عصير التمر كوسط ملائم لإنتاج بروتين الخلايا المفردة (Single cell protein) باستعمال سلالات خمائر التخمر الكحولي. حيث أمكن الحصول على البروتين الفطري من عصير التمر باستعمال سلالتين من الفطر *Aspergillus niger* وأقل نسبة مطلوبة من المواد الصلبة الذائبة في عصير التمر 3 %، وحموضة 5 – 6، ودرجة حرارة 28 – 30 مْ، وكانت أفضل نسبة لقاح من الفطر للوسط الغذائي هي 50 سبور/ 100 سم^3 وتم الحصول على بروتين بنسبة 21.97 – 31.2 من السلالتين يحتوي على 16 حامضاً أمينياً وكان مناسباً لعلائق الدواجن.

5. صناعة الخل (Vinegar Manufacture):

يعرف الخل بأنه السائل الناتج من التخمرين الكحولي والخلي للمادة النشوية أو السكرية، حيث تعمل الخميرة في الأول، في ظروف لا هوائية، على تحويل المادة السكرية إلى كحول إثيلي بفعل أنزيمات Zymases، بينما تقوم بكتريا حامض الخليك في التخمر الثاني بأكسدة الكحول إلى حامض الخليك في ظروف هوائية. والمواصفات الفنية لخل التمور هي:

* اللون : أصفر أو أسمر حسب لون التمر.
* الرائحة : رائحة الخل الطبيعي.
* حامض الخليك : 4 – 5 %.
* المواد الصلبة الذائبة : 1 – 2 %.
* الرماد : 0.2 – 0.5 %.

ويستعمل الخل كمادة حافظة للأغذية والخضراوات واللحوم، ويدخل في صناعة المخللات. والأساس العلمي لصناعة الخل هو مرور سكر التمر بمرحلتي تخمرهما:

1. التخمر الكحولي : تحول سكر التمر إلى كحول إثيلي.
2. التخمر الخليكي : تحول الكحول إلى حامض الخليك.

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} + O \xrightarrow[\text{dehydrogenase}]{\text{Alcohol}} \underset{\text{Acetyldehyde}}{CH_3CHO} + H_2O \xrightarrow[\text{Dehdrogenase}]{\text{Acetyldehyde}} \underset{\text{Acetic acid}}{CH_3COOH}$$

وهناك عدة طرائق لإنتاج الخل من التمور هي:

الطريقة التقليدية :

يوضع المحلول السكري بإناء فخاري ويضاف له البادئ (أم الخل)، ويغطى الإناء بشكل لا يمنع عنه الهواء ولكن يمنع سقوط الأتربة والحشرات، وبعد 40 يوماً يكون الخل قد تكون.

الطريقة الميكانيكية :

* **الطريقة البطيئة:**

نستعمل براميل خشبية سعة 500 غالون، ويملأ ربع البراميل بخل سابق يحتوي على مزرعة نشطة من بكتريا حامض الخليك، ويضاف له محلول كحولي 4/3 حجم البرميل، ويترك إلى أن يتحول الكحول إلى خل. ويسحب 3/2 من محتويات البرميل، ويضاف للبرميل كحول جديد، وتكرر العملية لإنتاج الخل عدة مرات.

* **الطريقة السريعة:**

يستعمل جهاز إسطواني من الحديد غير قابل للصدأ قطره 2 م وطوله 4 م، به فتحات تسمح بدخول الهواء، والجهاز مقسم إلى:

- القسم العلوي : به رشاش يتحرك دائرياً لتوزيع المحلول الكحولي بشكل متساوي.
- القسم الأوسط : يملأ بنشارة الخشب المشبعة بالخل (البادئ)، ويرش المحلول الكحولي من القسم العلوي على النشارة في القسم الأوسط ويتحول الكحول إلى خل.
- القسم السفلي : يتم فيه تجميع الخل الناتج .

وينتج هذا الجهاز 100 غالون خل يومياً ويسحب الخل إلى خزانات التعتيق ثم يعقم ويعبأ ويخزن.

صناعة الخل منزلياً:

1. يغلى التمر مع الماء لمدة 15 – 20 دقيقة، ثم يصفى بقماش الشاش، ويوضع عصير التمر في إناء زجاجي حتى يبرد.
2. يضاف للعصير خميرة جافة بوساطة ملعقة صغيرة وبمقدار 1 (ملعقة)/2 ل من العصير مع التقليب الجيد.
3. يغطى الإناء بقطعة من الشاش ويترك لمدة تتراوح ما بين 36 – 48 ساعة معرضاً للجو في مكان بارد.
4. يرشح العصير بإناء آخر يفضل أن يكون من الفخار، ويضاف له الخل البكر ملعقة كبيرة لكل1 ل من العصير مع التقليب الجيد.
5. يغطى الإناء الفخاري بقطعة من الشاش المزدوج ويترك في مكان حرارته 30مْ لمدة 40 يوماً ويكون بعدها قد نضج.

6. صناعة حامض الليمون (Citric acid):

لهذا الحامض أهمية كبيرة في صناعة الأغذية المعلبة والصناعات الدوائية ومواد التجميل. وإضافة إلى استعمالاته في المطابخ المنزلية. وقد استعمل عصير التمر المعدل في عناصره المعدنية وأملاحه لإنتاج هذا الحامض، حيث يتم تعديل نسب Cu, Zn, Fe, S, N عن طريق المبادلات الأيونية وإضافة الأملاح، وتستعمل طريقة التخمير المتحركة باستعمال مخمرات خاصة يتم التحكم بدرجة الحرارة والتهوية والحموضة فيها بشكل أوتوماتيكي.

7. صناعة الكحول والمشروبات الكحولية:

صناعة الكحول من التمور طريقة مستعملة في العراق، حيث ينتج نوعان أحدهما للاستهلاك البشري لصناعة العرق والنبيذ والبراندي وغيرها بعد تخفيفها وإضافة المواد المطيبة والملونة إليها، والآخر للأغراض الصناعية. ومواصفات الكحول الإثيلي المنتج هي:

* نسبة الكحول (النقاوة) : 94 – 96 %.
* اللون : عديم اللون.
* الرائحة والطعم : طبيعي.
* الالديهايد : 0.02 % .
* الحامضية: 18 مغ / ل.
* الاسترات : 100 مغ/ ل.
* المتبقي بعد التخمر : 10 مغ/ ل.

أما التركيب الكيميائي للكحول المعدم فهو، كحول إثيلي 79 % ، وكحول مثيلي 5 %، وماء 16 %. إن إنتاج الكحول من التمور يعتمد على تخمر مستخلص الثمار باستعمال خمائر تعتمد في تكاثرها على السكريات وكما في المعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{تخمر لا هوائي}]{\text{yeast}} \underset{\text{Ethanol}}{2C_2H_5OH} + CO_2 + 22K\ Cal$$

ومراحل إنتاج الكحول الإثيلي من التمور هي:

1. مرحلة تحضير عصير التمر (الاستخلاص):

توضع التمور المنزوعة النوى بعد وزنها في جهاز الاستخلاص، ويضاف لها الماء بنسبة 1 : 2 أو 1 تمر: 3 ماء (وزن/ وزن)، مع درجة حرارة 80 – 90 مْ لضمان قتل الخمائر والبكتريا، ويمكن نقع التمور لمدة 21 – 24 ساعة في حرارة الغرفة لفسح المجال لتشرب الثمار بالماء لتسهيل عملية العصر وإجراء الاستخلاص بشكل سريع.

2. مرحلة التخمر:

* يتم تعديل نسبة المواد الصلبة الذائبة بحيث لا تتعدى 13 – 15 % باستعمال جهاز الرافركتومتر اليدوي، وحساب كمية الماء الواجب إضافتها للوصول إلى التركيز المناسب باستعمال مربع بيرسون.
* تثبيت الحموضة وتعديل الرقم الهيدروجيني (PH) إلى (4 – 4.5) بإضافة حامض الكبريتيك أو هيدروكسيد الصوديوم.
* إضافة المواد المغذية للخميرة وهي المركبات النتروجينية، وعادة تضاف فوسفات الأمونيوم ثنائية القاعدة $(NH_4)_2 HPO_4$ وهي مصدر للنتروجين والفسفور بنسبة 0.1 - 0.3 غ/ل.
* ضبط درجة الحرارة على 29 – 33 مْ.
* إضافة مانع الرغوة.
* إجراء عملية تهوية وتقليب في اليوم الأول للتخمر، ثم يغلق وعاء التخمر لجعل الظروف لا هوائية.

إن نسبة الخميرة النقية التي تضاف إلى حوض التخمير تكون بتركيز 4 % من حجم العصير السكري، بعدها يترك العصير ليتخمر كلياً خلال 2 – 4 أيام، وقد تطول أو تقصر هذه الفترة حسب نوعية التمر وقوة الخميرة.

3. مرحلة التقطير:

بعد اكتمال عملية التخمر تجرى عملية التقطير التي تعتمد على اختلاف درجة غليان الكحول (78.3) مْ والماء (100) مْ في الضغط الجوي الاعتيادي، ويكون تركيز الكحول 94 – 95 %.

8. صناعة الريون (الحرير الصناعي) Rayon Acetate:

وهذه الصناعة تتطلب أولاً إنتاج حامض الخليك من التمور، تضاف له فضلات القطن والأسيتون، حيث يخلط حامض الخليك المركز اللامائي مع القطن لتكوين عجينة الاسيتات باستعمال الأسيتون، ثم يفصل من المزيج الناتج خيوط الريون ويبقى حامض الخليك والأسيتون ويعاد استعمالهما من جديد، ويمكن استعمال التمور الرديئة وفضلات القطن بهذه الصناعة.

9. صناعة مربى التمر:

المربى هو الغذاء شبه الصلب اللزج المصنوع من خلط الفواكه والسكريات بنسبة 45 : 55 ويركز بالحرارة حتى تصبح المواد الصلبة الذائبة 65 – 68 %. ومربى التمر يختلف عن المنتوج المنزلي المحلي المصنع بطبخ التمر مع الدبس، ويضاف له السمسم والقرفة وبعض التوابل ويسمى (المعسل). أما مربى التمر فيحضر كما يلي:

1. وزن كمية من التمور الجيدة بعد غسلها ونزع النوى منها وتقطيعها.
2. تهرس الثمار وتضاف لها كمية مساوية من الماء وتغلى لمدة 10 – 20 دقيقة .

3. تضاف كمية من البكتين والسكر وحامض الستريك وكما يلي:

وزن لب التمر	تركيز اللب Bx	كمية الماء المضاف سم^3	الحامض (غ)	السكر (غ)	البكتين (غ)
1000 غ	45 – 42	400	4	400	3 - 2

4. يطبخ المزيج بسرعة حتى يصل إلى تركيز 65 – 68 % وتقشط العكارة التي تظهر على السطح وتزال ثم يعبأ في زجاجات أو عبوات زجاجية معتمة.

10. تخليل الكمري (الجمري):

تعتبر صناعة المخللات من الصناعات الغذائية المهمة، ومرحلة الكمري من مراحل نضج الثمار التي تتميز باللون الأخضر والطعم القابض، وتكون الثمرة فيها صلبة ملساء قليلة السكريات، وعالية الرطوبة. وتتم عملية التخليل باستعمال محلول ملحي، حيث أجريت دراسة قام بها العكيدي وآخرون (1982)، باستعمال ثمار الكمري لصنف الزهدي، حيث استعملت ثمار كاملة ، وثمار مثقبة بالإبرة ، وثمار قطعت نصفين، وكانت المعاملات:

* التخليل في محلول 15 % كلوريد الصوديوم.
* التخليل في محلول 15 % كلوريد الصوديوم + 2 % حامض الخليك.
* التخليل في محلول 15 % كلوريد الصوديوم + 20 – 25 غ فلفل أخضر.
* وضعت الثمار في عبوات زجاجية محكمة وخزنت على درجة حرارة 20 – 25 م°. وكانت أفضل المعاملات هي استعمال المحلول الملحي وحامض الخليك.

ثانياً- الصناعات القائمة على أجزاء النخلة المختلفة ومخلفاتها السليلوزية

1) الصناعات الريفية:

في الريف تستغل أجزاء النخلة لأغراض مختلفة، وكما يلي:

*** جذوع النخيل:**

يستفاد في الريف من جذوع النخيل في تسقيف الدور المبنية بالطوب (اللبن)، كما تستعمل شرائح الجذوع في عمل القناطر والعبارات والأبواب، كما يمكن استعمالها كسلالم أو حواجز للتربة لمنع انجرافها، كما يمكن أن يصنع منها برابخ أو بدلات للمياه. وتقطع أيضاً الجذوع إلى قطع يمكن تجفيفها لاستعمالها في إعداد تكعيبات العنب أو كوقود. والجذوع الميتة وتلك التي يجري قطعها تعتبر مصدراً جيداً للألياف الخام، وتستعمل الجذوع في إنشاء خلايا النحل .

استعمال جذوع النخيل في إنشاء خلايا النحل .

*** السعف:**

يستعمل جريد السعف بعد إزالة الخوص منه في صناعة الأثاث المنزلي كالأسرة والكراسي والمناضد، كما يستعمل في تغطية السقوف وعمل الحواجز، كما يصنع منه أقفاص الدجاج والطيور وعبوات الفاكهة. وتصنع هياكل القوارب وسطحها من جريد النخل المرصوص رصاً محكماً والمربوط بحبال ليف النخل، ويصنع من الخوص الحصير والمقاطف والزنابيل والأسبتة وحقائب اليد والقبعات والمراوح والمكانس وغيرها. وقد تستخرج ألياف الخوص الأخضر وتجفف وتعامل بطريقة معينة ثم تمشط للحصول على ما يعرف بالكرينة التي تستعمل لحشو الأرائك والمقاعد وغيرها من الأثاث. الأوراق الكاملة تستعمل في عمل الأسيجة المحيطة بالمزارع والحقول. وقد وجد أنه بتقليم 15 سعفة (التي يمكن أخذها من كل نخلة في المتوسط) يمكن الحصول على 15 غرام من الألياف التي يمكن استغلالها صناعياً.

استعمال جريد السعف في الصناعات المختلفة.

*** الليف:**

يستعمل ليف النخل في صنع الحبال وفي حشو مقاعد ومساند الأثاث، كما يستعمل في صنع العنجريب وهو الاسم السوداني للسرير الذي غطاؤه من حبال ليف النخيل، وفي حشو الوسائد والبرادع. كما يستعمل ليف النخل في التصفية، وكسدادات للأواني الفخارية. كما يستعمل في تنظيف الأواني، ويزال من النخلة حوالي 3 كغ من الليف سنوياً.

*** الأشواك:**

هي وريقات متحورة إلى أشواك يصل طولها في بعض الأصناف إلى 20 سم، وتبلغ سماكتها أقل من1 سم، وتستعمل كمصايد للأسماك، وفي تنظيف الأسنان، وكإبر للخياطة في صناعة السلال.

*** العذوق الفارغة:**

وهي الحامل الثمري مع الشماريخ بعد إزالة الثمار منها، وتستعمل كمكانس يدوية وكمصدر للوقود.

*** الكرب (قواعد الأوراق):**

يستعمل كوقود وطوافات لشباك الصيد.

*** الجمار:**

الجمار هو ذلك الجزء الأبيض الغض من قلب النخلة أو ما يحيط بالبرعم الرئيس الكبير. وهو عبارة عن أنسجة

حديثة التكوين غضة طرية هشة حلوة المذاق خالية من الألياف يصل وزن بعضها إلى أكثر من كيلوغرام. ويحصل المزارع على الجمار بقطع السعف من أصوله مع الليف المتصل به من رأس النخلة. وتؤكل الجمارة مباشرة أو تستعمل في بعض المأكولات الحلوة والمالحة.

*** الطلع:**

إن بعض زراع النخيل في منطقة شط العرب يستخرجون ماءً معطراً من أغلفة الطلع يسمى (ماء لقاح)، وذلك بتقطير منقوع أغلفة الطلع المجزأة فينتج سائل منعش ذو عطر زكي يستعمل في تسكين مغص الأمعاء وفي علاج الإسهال وفي تعطير مياه الشرب. وفي بعض المناطق ينزع المزارع بعض طلع الأفحل وهو لا يزال في بداية بزوغه من الليف ويأكلون الأغريض حيث يكون غضاً مستساغاً، وحتى حبوب اللقاح يؤكل الفائض منها على حالته أو بعد خلطه بالعسل أو بالتمر أو بالدبس.

*** عصارة نخيل التمر (النسغ):**

النسغ عبارة عن سائل يخرج من الأشجار إذا قطعت. ويقوم بعض زراع النخيل في المغرب والجزائر وتونس وليبيا وواحة سيوة بجمهورية مصر العربية باستخراج شراب من نسغ النخل يسمى اللقمة. يستخرج هذا الشراب بقطع قمة النخلة أفقياً أي يزال السعف المنتصب الأخضر وتستبقى طبقات السعف المتدلية وتعمل حفرة في وسط الجزء المقطوع من السعف حتى تبلغ الجمارة، فتمتلئ هذه الحفرة بنسغ النخلة، فينفتح مجرى من هذه الحفرة ويسلط السائل المنساب إلى فوهة وعاء تربط تحتها ليجمع فيه النسغ. وهو سائل حلو عسلي اللون يشرب طازجاً أو يترك ليتخمر. ويقال أن النخلة الواحدة تعطي حوالي 5 – 20 لتراً من هذا السائل في اليوم، وتستمر في إعطائه لمدة تتراوح ما بين 30 – 40 يوماً حسب نشاط النخلة، وتجرى هذه العملية أواخر الربيع وتفضل في ذكور النخيل. وعادة تجرى على النخيل قليل الفائدة أو المسن قليل المحصول.

2) التصنيع المتطور لألياف النخيل:

تنتج النخلة الواحدة حوالي 36 كغ من السعف والترائك (العذوق الخالية من الثمار) سنوياً، وذلك كجزء من عمليات التقليم وجمع الثمار، وتنظيف النخلة من الليف المحيط بالقلب دون الحاجة إلى قطع الأشجار نفسها. يضاف إلى ذلك الأشجار المسنة والبذرية التي تزال وتعتبر مصدراً آخر من مصادر المادة الخام لإنتاج الألياف. ويمكن الاستفادة من الألياف الناتجة من فضلات النخيل في مجالات صناعية جديدة منها:

*** صناعة الخشب المضغوط (الخشب الحبيبي):**

وهو نوع من الخشب الصناعي يمكن إنتاجه من مواد عديدة تحتوي على السليلوز واللجنين مثل أغصان وجذوع وجذور الأشجار والبردي ومخلفات قصب السكر ومخلفات الحبوب من سوق وأغلفة وفضلات. وتعتبر الفضلات السليلوزية التي تقطع من النخل سنوياً كالسعف والعذوق والألياف مصادر لا تنضب من المواد الأولية السيلولوزية الرخيصة. وقد ذكر باصات (1971) أن القيمة التقديرية للخشب المضغوط بالطريقة الكيمياوية بلغ حوالي 15 فلساً عراقياً للقدم الواحد بسماكة 4 مم ، الأمر الذي يشجع على إمكانية الحصول على أسواق واسعة في جهات مختلفة من العالم علاوة على جودة ونوعية الخشب المنتج.

*** صناعة الورق:**

أجريت دراسات وتجارب مخبرية لمعرفة مدى إمكانية الاستفادة من أجزاء النخلة المختلفة في صناعة الورق . وثبت إمكانية ذلك بالنسبة للسعف لاحتوائه على أعلى نسبة من السليلوز في النخلة. ولكن ثبتت عدم جدوى استعمالها من الناحية الاقتصادية حيث تتطلب استهلاك كميات كبيرة من المواد الكيماوية لإنتاج عجينة الورق مع انخفاض نسبة العجينة المتوقع إنتاجها، مما يتطلب التوسع في الدراسات لتحديد أحسن السبل لاستغلال سعف النخيل لإنتاج أنواع معينة من الورق بكلفة اقتصادية أقل.

*** صناعة الفورفورال:**

الفورفورال مادة دهنية عديمة اللون أو مائلة للصفرة، طيارة غير قابلة للاحتراق، كثافتها النوعية 1.1598، ودرجة غليانها 161.7 مْ ، ورمزها الكيميائي $C_4H_3O.CHO$ ، وتحضر هذه المادة في الصناعة من معاملة الأجزاء النباتية المحتوية على نسب عالية من السكريات الخماسية المعقدة أو الهميسليلوز بحامض الكبريتيك أو الهيدروكلوريك المخففتين بنسب معينة لتحويل هذه السكريات المعقدة إلى سكريات خماسية بسيطة. ومن السكريات الخماسية البسيطة يستخلص الفورفورال. وتوجد كثير من المواد الأولية التي تستعمل في صناعة الفورفورال مثل قوالح الذرة (الكيزان الخالية من الحبوب)، وتبن القمح والشعير والشوفان، وفضلات السكر. إلا أن جذوع النخيل وسعفه ومخلفاته الأخرى تعتبر مصادراً جيدة لإنتاج مادة الفورفورال كما يتضح من **الجدول 62** .

الجدول 62. نسبة وجود الفورفورال في مختلف أجزاء النخلة.

أجزاء النخلة	النسبة المئوية للفورفورال مقدرة على أساس المادة الصلبة / جذع
جذع النخلة	% 11.7
سعف النخلة	% 16.4
الخوص (وريقات السعفة)	% 8.5
ساق العذق	% 16.7
بقايا الشماريخ	% 14.5
ليف النخلة	% 12.7

الاستعمالات الصناعية للفورفورال:

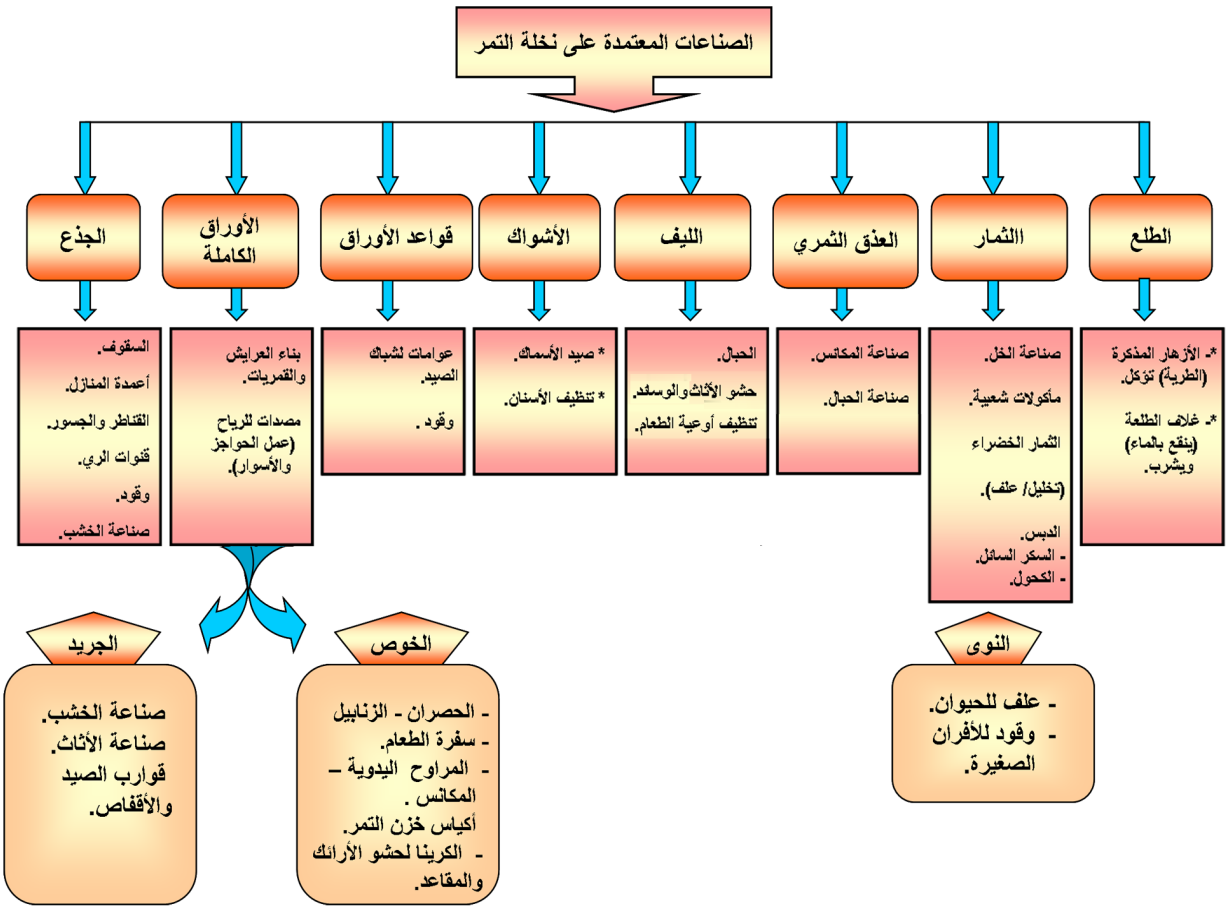
يستعمل الفورفورال في صناعات كثيرة منها:

- ترشيح الزيوت النباتية والحيوانية، وكذلك ترشيح الدهون المستخلصة من النفط.
- مادة وسطية في صناعة النايلون، وهذه الصناعة تستهلك معظم الفورفورال المنتج.
- مادة مذيبة لعدد من الصبغات والمواد الملونة أو مزيلة لها.
- إنتاج المعقمات والمواد القاتلة للحشرات.
- صناعة بعض الصبغات.

- إنتاج العديد من أنواع الراتنجات.
- استخلاص غاز البيوتادين الموجود في الغازات الناتجة من مصافي النفط والذي يستعمل في إنتاج المطاط الصناعي.

*** صناعة الحبال وخيوط الدوبارة:**

تم استعمال الألياف الطويلة بنجاح في صناعة الدوبارة، واستعملت في ذلك الآلات التي تصنع الدوبارة من ألياف جوز الهند، وقد أمكن صناعة الدوبارة من ألياف النخيل المفتولة من طبقتين أو ثلاث طبقات على حد سواء، وأمكن استعمال هذه الدوبارة في صناعة الحصر والبسط. وقد وجد أن البسط المصنوعة من ألياف النخيل تتميز بمقدرة قوية على مقاومة الاحتكاك ومقاومة نفاذية الماء وخاصة ماء البحر، مما يرجح استعمالها كنسيج على المراكب. وقد حولت الألياف القصيرة إلى حبال باستعمال آلة للغزل واللف، وفي الإمكان تحويل هذه الحبال إلى ليف مرة أخرى عن طريق آلة للتفكيك، ويمكن عمل الألياف المفككة عن طريق تكويمها فوق بعضها البعض وإلصاق طبقاتها بسائل من المطاط، وهكذا يكون النسيج الليفي جاهزاً لتحويله إلى وسائد يمكن استعمالها للنوم أو طراريح لأرض الغرفة أو لمقعد السيارة. إن الوسادة المصنوعة من ليف النخيل أجود من الوسادة المصنوعة من ألياف جوز الهند نظراً لما تتمتع به الأولى من مرونة كمادة طبيعية.



3) نوى التمر:

النوى (البذور) تمثل جزءاً أساسياً من الثمرة، وتختلف نسبها حسب نوع الثمار وتتراوح ما بين 6 – 12 % من الوزن الكامل للثمرة . والتركيب الكيميائي للنوى مبين في **الجدول 63**.

الجدول 63. التركيب الكيميائي لنوى التمر.

المحتوى	النسبة المئوية (%)
الرطوبة	10 – 5
البروتين	7 – 5
الدهون	10 – 7
الألياف	20 – 10
الكربوهيدرات	65 – 55
الرماد	2 - 1

ويمثل حامض الجلوتاميك والاسبرتيك والأرجنين 50 % من مجموع الأحماض الآمينية في النوى ويتميز زيت النوى بلونه الأصفر الباهت الذي يميل للخضرة وبرائحة زكية، وأهم مواصفاته:

الكثافة 0.9207 على درجة 15 مْ و 0.9174 على درجة 20 مْ، ومعامل الانكسار 1.4580 على درجة 40 مْ ، و 1.4633 على درجة 25 مْ، الرقم اليودي 50 – 55 ، ورقم التصبن 205 – 210 ، أما الأحماض الدهنية في نوى التمر فكانت نسبها:

نوع الحامض	النسبة المئوية (%)
الكبريك	0.7
الكبرنيك	0.5
اللوريك	24.2
الميوستيك	9.3
البالميتيك	9.9
الأوليك واللينوليك	25.2
الستياريك	3.2

واستعملت نواة التمر المجروشة مع المخلوط العلفي في تغذية الحيوانات. وقام أبو زيد وآخرون (1993) بدراسة لتكوين المضاد الحيوي الأوكسي تتراسيكلين من نوى التمور، حيث تم استخلاص الليبدات بوساطة خليط من مذيبي الكلورفورم والميثانول وتقدير المضاد الحيوي الأوكسي تتراسكلين باستعمال البكتريا الحساسة *Bacillus subtililis* NRRLB- 543، ودلت النتائج على أن لبيدات نوى التمر مصادر كربونية مناسبة للتكوين الحيوي للأوكسي تتراسكلين وكان أنسبها التركيز 50 غ / ل، وهي تمثل وسطاً تخمرياً جيداً بعد إضافة المكونات الكيميائية الأخرى.

ثالثاً- الصناعات المنزلية:

وتشمل الأطباق والأغذية التي تقوم ربة المنزل بإعدادها من التمور للاستهلاك المنزلي، حيث يتم غسل الثمار ونزع النوى منها ثم تقطيعها حسب ما سيتم إعداده من أطباق أو وجبات غذائية.

* **خلط الثمار مع الحليب الطازج المغلي.**

* **الخبيز (الخبيص):**
وهي أكلة منذ زمن الرسول محمد (ص) حيث يخلط التمر مع الزبدة والعسل.

* **الحنيني:**
تمر مفروم (مقطع) ومخلوط جيداً مع العجين ويسخن على قرص من الحديد المسطح ويقدم للأكل مع الزبدة.

* **العصيدة:**
طبق من التمر والدقيق (حيث يتم تحضير 1 كغ من الدقيق الذي يضاف إلى خليط من التمر المفروم، والماء 2350 غ، والتركيز 5 – 11 بركس)، وبعد الخلط الجيد يضاف 3 غ من الفلفل، ويفرد الخليط على صفيحة معدنية مسطحة تدهن بطبقة رقيقة من الزبدة. وتوضع في الفرن لمدة 1.5 ساعة وتقدم العصيدة مع الزبدة (40 غ).

* **التمرية** (الشعثة) أو حلاوة التمر:

المكونات :

تمر منزوع النوى – طحين الحنطة – دهن (سمن).

التحضير:

- يغلى (السمن) الدهن ويضاف له الطحين حتى يتحمص.
- يضاف التمر المنزوع النوى ويخلط حتى يصبح عجينة ثم تضاف له حبة الحلوة.

* **الرنقينة:**

المقادير:

رطب صنف القنطار أو الخستاوي أو أي صنف رطب (طري) تنزع نواته بسهولة، وطحين حنطة، ودهن (سمن).

التحضير:

- يصف الرطب المنزوع النوى في وعاء (صحن) بحيث تكون فوهة الثمرة للأعلى.
- يحمص الطحين بالدهن المغلي على شكل سائل ويصب فوق الرطب ويترك حتى يبرد.

* **صناعة العجوة:**

العجوة مادة غذائية شائعة في مصر وتصنع من الرطب (أصناف: الحياني ، والأمهات، وسيوي، وبنت عيشة)، وجميع الأصناف الطرية التي لا تصلح ثمارها للتسويق. **وتحضر كما يلي:**

- تجمع الثمار في مرحلة الرطب وتنزع قشرتها بالضغط عليها بالإبهام والسبابة وتنزع النواة باستعمال السكين.
- تجفف الثمار تحت الشمس خلال فترة 3 – 7 أيام حسب نضجها وحالة الجو.
- توضع في وعاء نحاسي وتعجن بالأيدي حتى يتم تماسكها، وإذا كانت بكميات كبيرة توضع على حصير وتدعس بالأقدام حتى تصبح عجينة متجانسة، وتترك معرضة للشمس، بعدها تكبس في أوعية مختلفة (جرار فخارية،

صفائح معدنية، زنابيل).

- وأحياناً تحضر العجوة بطرائق مختلفة كأن تكون مخلوطة بالشمر والسمسم واليانسون، أو تخلط مع البندق والجوز. وتنتشر صناعة العجوة في السودان، و المملكة العربية السعودية، وليبيا وتسمى (عجين)، واليمن (سيم).

*** تامرينا:**

غذاء غني بالبروتين يستعمل لتغذية الأطفال حتى سن السادسة، مكون من خلطات مختلفة من القمح، والحمص، والعدس، والتمر منزوع النوى، والحليب المجفف، بنسبة 2: 2: 2: 3: 1 على التوالي وهو ذو قيمة غذائية عالية، **وطريقة تحضيره كما يلي:**

- طبخ القمح والحمص والعدس في كمية كافية من الماء لمدة 15 – 20 دقيقة.
- تجفف الحبوب على صواني داخل مجفف.
- يجفف التمر ويخلط مع الحبوب المطبوخة ثم يضاف الحليب المجفف وتفرم المكونات بمفرمة لحم عادية وتكرر العملية حتى يتم الحصول على عجينة متجانسة ناعمة .
- تقطع العجينة إلى عدة قطع بأحجام مناسبة وتغلف القطع بالبولي إثيلين المقوى بالألمونيوم.
- تخزن القطع بالثلاجة لمدة 6 شهور أو بحرارة الغرفة لمدة 3 شهور تكون خلالها صالحة للاستهلاك.

*** مهلبية التمر:**

المقادير:

- لبن 4 أكواب، وفانيلا، وماء ورد 1 ملعقة كبيرة، ونشا 2 ملعقة كبيرة، وتمر مغسول (15) تمرة مقطعة.

طريقة التحضير:

- يذاب النشا في اللبن البارد.
- يحلى باقي اللبن بالسكر ويوضع على النار ويضاف إليه التمر، ويغلى جيداً ثم يرفع عن النار، ويضاف إليه النشا المذاب مع التقليب المستمر.
- يوضع الخليط على النار مرة أخرى مع التقليب المستمر لمدة 5 – 10 دقائق حتى ينضج النشا، وتضاف الفانيلا وماء الورد.
- يصب الخليط في أطباق ويترك حتى يبرد.

*** فطيرة التمر بالفواكه:**

المقادير:

طحين 700غ ، ملح طعام : كمية قليلة، سكر 50غ ، فاكهة مهروسة 125 غ، عسل نحل 40 غ، عصير ليمون (ليمونة واحدة)، زبدة 3 ملعقة كبيرة ، مبشور ليمون (ليمونة واحدة) ، شرائح تمر200غ.

طريقة التحضير:

- ينخل الطحين والملح معاً ويضاف لهما 1.5 ملعقة زبدة ويقلب الخليط، ويرش الماء على الخليط وتقلب العجينة حتى التماسك.
- تقسم العجينة إلى قسمين ويفرد أحدهما في صينية .
- يمزج السكر والفاكهة المهروسة وشرائح التمر وتقلب جيداً وتصب على العجينة.

- يمزج عصير الليمون وعسل النحل ويصب المزيج فوق المكونات السابقة.
- تقطع الزبدة الباقية وتنشر فوق المكونات السابقة وتغطى بنصف العجينة الباقية وتلم الأطراف.
- توضع الفطيرة في فرن درجة حرارته عالية لمدة 10 دقائق ثم تخفض الحرارة وتبقى في الفرن لمدة نصف ساعة.

*** فطيرة بالعجوة:**

المقادير:

طحين 2 كوب، بيكنك بودر ملعقة صغيرة، ماء $^1/_3$ كوب، زبدة أوسمن $^1/_2$ كوب ، ملح كمية قليلة ، عجوة مهروسة $^1/_2$ كوب ، عسل نحل ملعقة كبيرة ، سمسم ملعقة كبيرة.

طريقة التحضير:

- ينخل الدقيق مع الملح والبيكنك بودر ويضاف لهم الزبدة أو السمن، ويفرك بأطراف الأصابع حتى يختفي السمن.
- يعجن الخليط بالماء حتى تصبح العجينة صالحة للفرد.
- تفرد العجينة بسمك $^1/_4$ بوصة وتقطع إلى دوائر ومستطيلات، وتوضع كمية العجوة وسط كل دائرة أو مستطيل.
- تبلل الأطراف بالماء وتطوى الدائرة أو المستطيل وتضغط الحواف حتى تلتصق.
- يدهن الوجه بالبيض ويرش عليه السمسم وتوضع في صينية مدهونة وتدخل إلى الفرن على حرارة متوسطة حتى تحمر.

*** صناعة الكاتشب (كاجب):**

المقادير:

عصير طماطم 2 كغ، قرفة ناعمة 4غ، دبس التمر 150 غ، قرنفل ناعم 3 غ، ملح الطعام 50 غ ، خردل ناعم 5 غ، عصير بصل وثوم 100 مل، خل 400 غ. وأحياناً فلفل أسود 2 غ، شطة 1غ.

طريقة التحضير:

- يسخن عصير الطماطم حتى يتركز على نار عالية لمدة 10 دقائق ويضاف إليه الملح مع التقليب الجيد .
- تهدأ النار ويضاف عصير البصل والثوم ثم الدبس مع التقليب وتضاف التوابل مع استمرار التقليب .
- عند وصول الخليط إلى القوام الكثيف يرفع عن النار ثم يضاف الخل مع التقليب .
- يختبر الطعم ويعدل حسب ذوق المستهلك.

رابعاً- الفوائد الطبية للتمور:

عرف الفراعنة والرومان والعرب القدماء فوائد التمر الطبية، حيث استعمل التمر في الطب القديم كمنشط للكبد، وفي معالجة البواسير، وكملين طبيعي لمن اعتاد على تناوله يومياً لاحتوائه على الألياف. والتمر منشط للقدرة الجنسية، ومرمم للأعصاب، ومؤخر لمظاهر الشيخوخة، ومهدئ للسعال طارد للبلغم، ومنظف للكلى والحصى والرمال.

*** فوائد التمر للصائم:**

عند تناول 100غ من التمر تتولد 284 سعرة حرارية في الجسم، والسكريات الموجودة في التمور تعطي طاقة للصائم عند إفطاره بالتمر، فسكريات التمور تتمثل بسرعة وتستفيد منها أعضاء الجسم وبشكل خاص المخ الذي تعتبر السكريات من أهم مغذياته، وبالتالي ينشط الصائم ويستعيد قدرته ولياقته ونشاطه بسرعة، كما أن التمور تمد جسم الصائم بكمية البوتاسيوم اللازمة ليستعيد الجسم خاصية الاحتفاظ بالماء وانتعاش الإنسان بعد الصيام، ويعتقد أن الجسم

يفقد 80 غ من البروتينات و 1600 مغ من البوتاسيوم يمكن تعويضها من التمور.

* **يوصف التمر لعلاج المصابين بالسعال والبلغم والتهاب القصبات الهوائية**، ويحضر الخليط كما يلي: (50 غ من التمر + 50 غ من الزبيب + 50 غ من التين المجفف + 50 غ من العناب المجفف) وتوضع في لتر من الماء وتغلى المحتويات على نار هادئة ويعمل منها منقوعاً، يؤخذ منه مرة أو مرتين في اليوم.

* يستعمل التمر في علاج فقر الدم لاحتوائه على نسبة عالية من حامض الفوليك أحد فيتامينات B المركب .

* **تسمى التمور المنجم الغذائي**: دلالة على ما تحتويه من عناصر غذائية، و**الجدول 64** يوضح أهميته على هذا الصعيد.

الجدول 64. محتويات ثمار التمر من العناصر الغذائية وفوائده لجسم الإنسان.

العنصر	محتوى ثمار التمر(100)غ	الأهمية
K	425 – 798 مغ	يساعد على تحسين التفكير وتخلص الجسم من الفضلات.
P	13.8مغ	ضروري لاستمرار الحياة وانتظام ضربات القلب ونقل الإشارات العصبية.
Fe	1.5 – 5.3 مغ	المكون الأول لهيموغلوبين الدم.
Na	3 –10.1 مغ	يشترك مع البوتاسيوم في تنظيم اتزان الماء بالجسم.
Ca	132 – 168 مغ	يدخل في بناء العظام والأسنان.
Mn	0.17 – 4.9 مغ	يساعد الجسم على امتصاص Na, K, P,Ca.
Mg	53.3 – 114 مع	وله دور في عمل الأعصاب والعضلات، وهو العنصر المقاوم للإجهاد ومقاومة الاكتئاب النفسي، ويخفف من سوء الهضم.
I	105 ميكرو غرام	ينشط الغدة الدرقية وهرموناتها.
F	0.13 مغ	يقي الأسنان من التسوس ويساعد على حمايتها.

أما محتويات ثمار التمر من الفيتامينات، فهي كما يلي :

العنصر	محتوى ثمار التمر	الأهمية
A	كمية قليلة	مقوي للبصر، وضروري لسلامة وصحة الجلد وتجديد خلايا البشرة، ويساعد على النمو، وله دور في عمليات التمثيل الغذائي داخل الخلايا.
D	كمية ضئيلة	مضاد لمرض الكساح وينظم تمثيل P, Ca ويرتبط بنمو العظام والأسنان.
B1 (الثيامين)		يلعب دوراً مهماً في عملية تمثيل السكريات، وله دور في تنشيط عمل الجهاز العصبي .
B2 (ريبوفلافين)	144 ميكرو غرام/ 100غ	يساعد على التخلص من الأملاح والماء بوساطة الكلى.
B3 حامض (الينياسين)	93 ميكرو غرام/ 100غ	مانع لمرض البلاجرا.
حامض الفوليك	53 ميكرو غرام/ 100غ	مضاد لفقر الدم ويساعد على تكوين كريات الدم الحمراء وهو أساسي لتكوين البروتين اللازم لتكوين الهيموغلوبين. ويلعب دوراً في تخليق الأحماض النووية ونقل الشفرة الوراثية.
البيوتين	44 ميكروغرام / 100غ	وهو من أفراد مجموعة فيتامين Bالمركب وهو مقوي لرد الفعل

وتحتوي ثمار التمر على الألياف التي تخلص الجسم من سوء الهضم والإمساك وأمراض القولون. كما أن للبكتين دور مهم في تقليل نسبة الكوليسترول في الدم والوقاية من تصلب الشرايين.

* **يمكن لمريض السكر** تناول 5 تمرات يومياً لانخفاض محتواها من السكروز (سكر القصب)، وارتفاع محتواها من السكريات الأحادية (كلوكوز وفركتوز) والتي لا تحتاج إلى الأنسولين عند استعمالها في إنتاج الطاقة.

* **استخدمت حبوب اللقاح** عند قدماء المصريين لزيادة الخصوبة عند الرجال. ويستعمل خليط من حبوب اللقاح مع عسل النحل لعلاج الضعف الجنسي والعقم. و**الجدول65** يوضح مكونات حبوب اللقاح.

الجدول 65. مكونات حبوب اللقاح (وزن جاف)

المكون	النسبة المئوية (%)
الرماد	5.5
ألياف خام	9.9
بروتين	27.2
سكريات كلية	18.1
سكريات مختزلة	2.2
سكريات غير مختزلة	15.1
الليبيدات الكلية	12.1

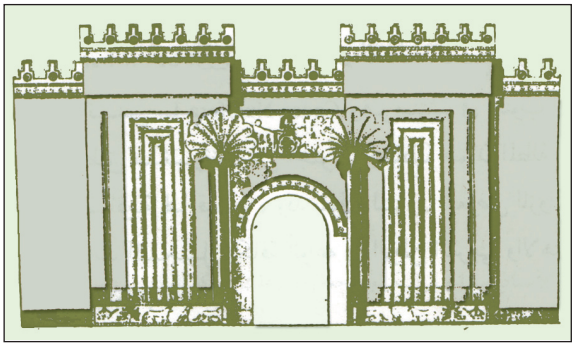
أما مكونات غلاف الطلع فهي :

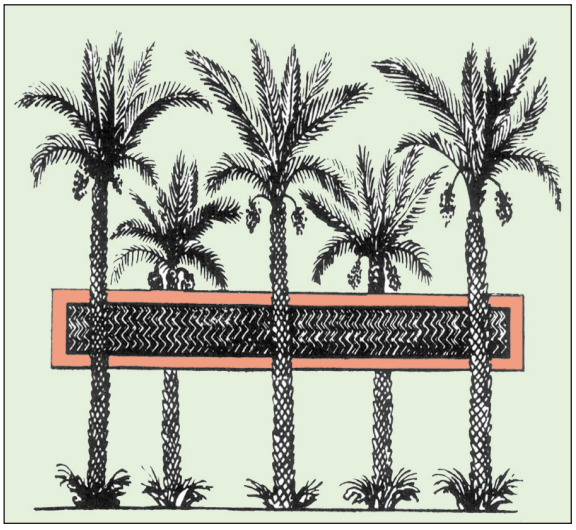
المكون	النسبة المئوية (%)
الرطوبة	33.42
السكريات الكلية	3.3
السكريات المختزلة	3.04
السكريات غير المختزلة	0.25
بكتات الكالسيوم	0.42
الدهن الخام	3.0
البروتين الخام	6.39
الألياف	49.53
الرماد	3.94
الفورفورال الممكن إنتاجه	3.36

الفصل الخامس عشر
الأهمية البيئية واستعمال النخيل في التشجير

الفصل الخامس عشر

الأهمية البيئية واستعمال النخيل في التشجير





نخلة التمر هذه الشجرة المباركة التي عرفها العرب في تراثهم وأشعارهم وأمثالهم وكتبهم ومؤلفاتهم. وهي شجرة العرب (عروس الواحات)، حيث يقدر الناس ثروة الفلاح بعدد أشجار النخيل في أرضه. لذلك اهتم الإنسان العربي بهذه الشجرة ذات الأهمية البيئية والاقتصادية، يضاف إلى ذلك شكلها ومظهرها الذي دفع الفنانين ومهندسي تخطيط المدن والحدائق وتنسيق المواقع إلى استعمالها في تصاميمهم كعنصر جمالي يساعد في تكوين المنظر العام للمتنزهات والحدائق والشوارع والساحات والمباني.

ومن أجمل المناظر التي بمكن أن يراها ويستمتع بها الإنسان، هو منظر شجرة النخيل إذا نظر إليها من الأسفل إلى الأعلى، حيث تظهر وكأنها مظلة(شمسية) تغطي الجالس تحتها وتحميه من حرارة الشمس وعوامل البيئة الأخرى.

وعودة إلى الآثار القديمة لحضارات وادي الرافدين ووادي النيل وغيرها في الأقطار العربية، نلاحظ الظهور البارز لهذه الشجرة في النقوش والرسوم والآثار التي تم توارثها من تلك الحضارات، وهى خير شاهد على أهمية هذه الشجرة.ومن الرسوم الأثرية التي تؤكد معرفة العرب لهذه الشجرة الرسم التالي الذي يوضح مدخل أحد قصور النساء من الحضارة الآشورية، وفيه يلاحظ وجود شجرتي نخيل تحملان ثماراً عند مدخل القصر.

ومن آثار طيبة يظهر أحد الرسوم المصرية القديمة حوض ماء مستطيل وقد غرست على جانبيه أشجار نخيل التمر ويظهر الرسم دقة التعبير في إبراز هذه الشجرة، كما أن جميع الأشجار المزروعة تحمل ثماراً.

إن لثمار النخلة أهمية غذائية كبيرة، ولكن لمنتجاتها الأخرى أهمية كبيرة في حياة الإنسان. فمن أليافها تصنع الحبال لتدعيم وربط السقالات، واستعملت الجذوع في عمل سقوف البيوت

وفي عمل العرائش والقمريات والأعمدة الحاملة للسقوف، ومنها نشأ شكل الأعمدة النخيلية في الطرز المعمارية. كما استعملت الجذوع في إقامة الجسور والقناطر، وكقنوات للري ومجاري للمياه، واستعمل السعف في تغطية السقوف والقمريات، وفي عمل الحصران ومراوح التهوية اليدوية وأدوات التنظيف (المكانس)، كما استعمل جريد السعف في صنع الأثاث المنزلي كالكراسي والأسرة والمكتبات وفي صنع الأقفاص.

أنظمة زراعة النخيل في الوطن العربي:

يبلغ عدد أشجار النخيل في الوطن العربي 86 مليون نخلة، وتغطي المساحة المزروعة بالنخيل 573215 هكتار ، ويبلغ إنتاج التمور4 مليون طن، وهو ما يمثل 70 % من إنتاج التمور في العالم، وتنتشر نخلة التمر على امتداد الوطن العربي من موريتانيا حتى الخليج العربي، وهي النبات المناسب بيئياً للمناطق الجافة وشبه الجافة التي تشغل 90 % من مساحة الوطن العربي . ويمكن تقسيم الدول العربية حسب نسبة الأراضي الجافة فيها إلى أربعة مجاميع وكما في **الجدول 66**.

الجدول 66. نسبة الأراضي الجافة من مساحات الدول العربية.

المجموعة	نسبة الأراضي الجافة (%)
سورية، اليمن، فلسطين، السودان، المغرب.	56 – 50
تونس ، العراق ، الأردن.	80 – 65
السعودية ، الجزائر ، الصومال، ليبيا، موريتانيا.	98 – 90
مصر ، الإمارات ، البحرين، عمان، قطر، الكويت، جيبوتي.	100

*** المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (2004) .**

أما مناطق زراعة النخيل في الوطن العربي فهي:

1. مناطق الواحات.
2. المناطق الداخلية .
3. المناطق الساحلية.
4. مناطق ضفاف الأنهار.

حيث أن أنظمة زراعة النخيل في المناطق أعلاه تتميز بالأنماط الزراعية، التالية:

1. النظام المكثف :

وهذا النظام تتواجد فيه ثلاث طبقات (مستويات) زراعية، هي:

- المستوى الأول [وتمثله أشجار نخيل التمر] .
- المستوى الثاني [وتمثله الأشجار المثمرة] .
- المستوى الثالث [وتمثله الزراعة التحتية، ومحاصيل الحبوب، والخضروات، والمحاصيل العلفية].

2. **النظام المتسع :**

وتتواجد فيه طبقتين أو مستويين زراعيين، هما:
- المستوى الأول [وتمثله أشجار نخيل التمر].
- المستوى الثاني [وتمثله الزراعة التحتية، ومحاصيل الحبوب، والخضروات، والمحاصيل والعلفية].

3. **النظام الأحادي:**

زراعة أشجار نخيل التمر فقط.

4. **النظام المختلط :**

الزراعة المختلطة لنخيل التمر والأشجار المثمرة والمحاصيل [الخضروات، والحبوب، والأعلاف].

5. **الزراعة على حواف المزارع :**

زراعة النخيل كمصدات للرياح لحماية المحاصيل المختلفة.

الواحات (Osases):

هي مكان من الصحراء تتواجد به النباتات التي يرتبط وجودها مع توافر الماء . إن الصحراء والماء والنباتات هي المكونات الأساسية للواحة، ويضاف لها المكون الرابع وهو العنصر البشري الذي يمنحها البعد الاجتماعي والاقتصادي، وتعتبر الواحات من أقدم أنظمة الإنتاج الزراعي في المناطق الصحراوية.

ونخلة التمر كانت ولا زالت أهم مكونات الواحات (Osases)، والعمود الفقري للنشاط الزراعي فيها، حيث تنمو تحت ظلها العديد من الأنواع المختلفة من الأشجار المثمرة ومحاصيل الخضراوات والأعلاف ، وهي المصدر الرئيس لمعيشة أهل الواحات، فمن تمرها يأكلون، ومن عصيرها يشربون، ومن جذوعها وجريدها يبنون بيوتهم، ومن سعفها يصنعون سلالهم وأطباقهم ومعدات منازلهم، ومن التمور القديمة يعلفون حيواناتهم (رحومة وخوالدية، 1998). ومثلت الواحات منذ زمن غير بعيد نسيج متشابك للأنواع والأصناف النباتية المختلفة المتداخلة مع بعضها دون نظام أو قاعدة، مكونة نظاماً شبه غابوي محوره الأساسي نخلة التمر، فبهذه الشجرة استدامت الواحات وشكلت جداراً واقياً أمام زحف الصحراء . ورغم أهمية النخلة في حياة سكان الواحات، لكنها عانت من الإهمال وعدم الاهتمام، وضعف عمليات الخدمة، حتى أن الأيام المخصصة لخدمة النخلة الواحدة في واحات المغرب قدرت بـ 0.3 / يوم عمل/السنة. ولكن رغم ذلك، تطور نظام الواحات الجديدة كغيره من الأنظمة الزراعية، وبرز فيه نظامين مميزين للزراعة، هما: النظام المكثف، والنظام المتسع (شطو، 1998). ومع مرور الزمن تطور النظام الواحاتي كغيره من الأنظمة الزراعية مع المحافظة على ميزاته الخاصة المتمثلة بتنوع الزراعات المصاحبة لنخيل التمر، حيث تعددت الأصناف حسب رغبة المزارع في المحافظة على صنف أو أصناف معينة ملائمة لبيئة المنطقة والمحيط الاجتماعي والاقتصادي كذلك الحال للزراعات المصاحبة تماشياً مع طريقة معيشة ساكني الواحات المعتمدة على منتجاتها التي تمثل اقتصاداً عائلياً شبه مغلق، حيث يتم إنتاج كل مستلزمات العائلة داخل الواحة.

لقد أصبح النظام الزراعي في الواحات نظاماً هندسياً، انتظمت فيه مسافات الزراعة، واعتمدت أصناف معينة، واستبعدت الأصناف التي ليست لها قيمة تجارية.

المحميات :

هي مناطق تمثل الأساس المادي للطبيعة والحياة ، وتضم نماذج عديدة ومتباينة من صور التنوع الحيوي، حيث تحتوي على بيئات وأنواع عديدة مهددة بالتدهور أو الانقراض، وتمثل مستودعاً دائماً لمجموعة من المواد الاقتصادية والجمالية (وحيد ، 2004) . والجدول 67 يبين عدد المحميات ونسبة الأراضي المحمية في بعض الأقطار العربية* .

الجدول 67. عدد المحميات ونسبة أراضيها من مساحات بعض الدول العربية.

الدولة	عدد المحميات	المساحة (1000 هكتار)	النسبة المئوية (%)
الجزائر	19	11 898	5
فلسطين	18	226	10 – 9
السودان	13	7731	3 – 1
المغرب	11	368	8 – 0
السعودية	7	5619	6 – 2
مصر	9	685	7 – 0
ليبيا	3	155	1 – 0
الأردن	7	93	1 – 0
عُمان	2	54	3 – 0

* المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (2004).

ولغرض تحقيق أهداف المحميات في الحفاظ على الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي، وتشجيع زراعة الأنواع النباتية ذات الأهمية البيئية والعائد الاقتصادي، يجب عدم زراعة أنواع نباتية غريبة عن تلك الموجودة في منطقة المحمية .

مقترح لنظام زراعي في المحميات والبيئة الصحراوية :

لغرض تحقيق أهداف المحميات في الحفاظ على الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي وتشجيع زراعة الأنواع النباتية ذات الأهمية البيئية والعائد الاقتصادي، فلقد اقترح عيسوي (2003) النباتات الملائمة للزراعة في المحميات الطبيعية، وكما يلي :

- نباتات الحدائق: وتشمل النباتات التي تعتمد على مياه الأمطار، والري الخفيف، وتعتبر أحد المكونات الأساسية للتركيب النباتي في النظام البيئي الصحراوي لما لها من صفات ومقومات تجعلها أكثر تكيفاً مع النظم البيئية الجافة، وهي نخيل التمر، والتين، والعنب.
- نباتات طبية وعطرية مثل حبة البركة، واليانسون، والبابونج، والخروع.
- نباتات الحماية والأسيجة مثل الكازورينا، والهوهوبا، والتين الشوكي.

إن الغرض من زراعة هذه الأنواع النباتية هو تحقيق أهداف المحميات البيئية والاقتصادية .

ويمكننا تحديد صيغة لنظام زراعي خاص بالبيئة الصحراوية مستمد مما ورد ذكره في القرآن الكريم عن نخلة التمر، حيث ورد ذكرها في 17 سورة من سوره البالغة 114. وجاء في سورة الرعد الآية (4) (وفي الأرض قطع متجاورات

من أعناب وزرع ونخيل)، وفي سورة (ق) الآية (10 و11) (والنخل باسقات لها طلع نضيد ، رزقاً للعباد وأحيينا به بلدة ميتة كذلك الخروج)، ومن ذلك يمكن التفكير بإنشاء محميات أو مزارع في البيئة الصحراوية للمحافظة على الأشجار والنباتات لأهميتها في تنقية الجو وامتصاص ثاني أوكسيد الكربون وحماية التنوع الحيوي، حيث يمكن أن يتكون النظام الزراعي المقترح من ثلاثة مستويات هي:

- المستوى الأول [أشجار نخيل التمر] .
- المستوى الثاني: [الأشجار المثمرة، (العنب ، والتين ، والزيتون)].
- المستوى الثالث [الزرع وهو محاصيل الحبوب، ومحاصيل الأعلاف، والخضروات، والنباتات الطبية].

وهذا النظام يؤدي إلى:

1. تنوع الإنتاج الزراعي للمناطق الصحراوية بما يؤمن حالة الاكتفاء الذاتي لسكان هذه المناطق .
2. تنوع الغطاء النباتي في المنطقة من أشجار نخيل، وأشجار فاكهة، ومحاصيل مختلفة، وجميعها ذات مردود اقتصادي، وتتلاءم مع الظروف البيئية .
3. الاستغلال الأمثل للأرض، ولليد العاملة، حيث يجب توعية وتشجيع السكان على ممارسة الصناعات البسيطة المعتمدة على هذه النباتات .
4. التناسق الطبيعي لهذه المستويات الزراعية يعطي منظراً طبيعياً جميلاً، ويحافظ على البيئة، وعلى التنوع الحيوي

زراعة أشجار النخيل في الشوارع والحدائق:

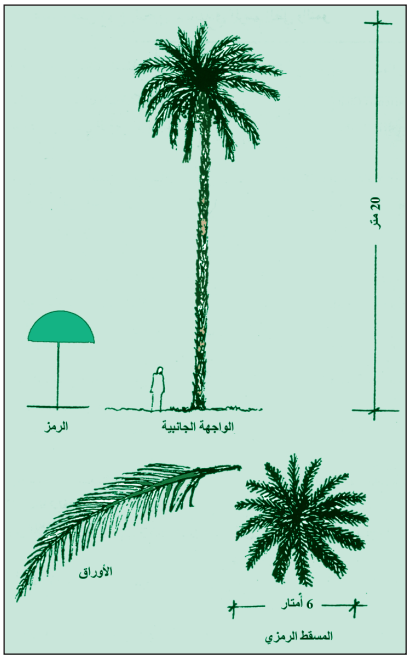
استعملت أشجار النخيل منذ القدم في تنسيق الحدائق والقصور بشكل هندسي جميل، ويمكن ذكر بعض المعلومات التنسيقيه الخاصة بنخلة التمر، كما يلي:

الشكل المميز	الارتفاع	انتشار الأوراق	الجذع	الأوراق
	30 متر	يصل الى اكثر من 3متر	خشبي قائم	مركبه ريشيه توجد أشواك حادة في جزئها الأسفل

والمسقط العام للشجرة مبين في **الشكل 15**.

وانتشرت في السنوات الأخيرة في العديد من المدن العربية عملية التشجير بنخلة التمر في الشوارع والحدائق والمتنزهات، وفي واجهات الفنادق ومداخل المباني الكبيرة، حيث يتم نقل أشجار كبيرة بشكل كامل إلى هذه الأماكن، ولكن هذه العملية تحتاج إلى الدقة والعناية خلال تهيئة الأشجار أثناء عملية النقل، كما أنها باهظة التكاليف وتحتاج إلى معدات وآليات وأيدي عاملة.

ومن خلال التجارب المختلفة يمكن تحديد الخطوات الواجب إتباعها لإجراء العملية بنجاح:



الشكل 15. مسقط عام لشجرة النخيل.

- تهيئة النخلة الكبيرة للنقل:

1) إيقاف عملية الري للأشجار قبل عملية النقل بمدة تتراوح ما بين 3 – 4 أسابيع.
2) تزال التربة المحيطة بجذع النخلة بالأيدي العاملة، حيث يتم حفر خندق على مسافة متر واحد عن جذع النخلة الكبيرة، وبمسافة أقل للنخلة الأصغر، ويكون الحفر بشكل مائل حتى يصبح على مسافة 60 سم من الجذع، وتصبح منطقة الحفر بما يشبه البصلة.
3) يتم قطع السعف في رأس النخلة، وتترك 5 سعفات كما أشار السعيدي (1993)، و 8 - 10 سعفات كما ذكر النصف (1997)، وتربط هذه السعفات حول القمة النامية للمحافظة عليها من الميلان والانحناء. وتهدف عملية تقليم السعف إلى تقليل فقد الماء عن طريق النتح، ولو كان ذلك قليلاً، ولعمل موازنة بين المجموع الخضري والمجموع الجذري للنخلة الذي تعرض للقطع بسبب عملية النقل.
4) تلف القمة النامية بالخيش أو بسعف النخيل، ويفضل وضع دعامات خشبية (3 – 4 دعامات) تربط حول الأوراق والجذع لضمان بقائها مستقيمة ولحمايتها من الرياح.
5) تقلع النخلة باستعمال الرافعة الهيدروليكية مع مراعاة المحافظة على التربة المحيطة بالجذور، وإذا كانت التربة رملية وغير متماسكة، يجب لفها بالخيش أو بالقماش وربطها بالحبال.
6) تقليم الجذور الزائدة والمتقطعة وبشكل يتناسب مع النمو الخضري المتروك في رأس النخلة.
7) ينقل النخيل مع تربته بشاحنات كبيرة إلى موقع الزراعة، مع مراعاة لف الجذع بالخيش أو القماش، وعدم ربط الحبال على الجذع بشكل مباشر.

- إعداد وتجهيز موقع الزراعة:

1. تهيأ حفرة للزراعة بأبعاد 3X3X3 متر .
2. تهيأ خلطة 1 :1 من الرمل الصافي (المزار) وتربة الحفرة.

الزراعة:

1. توضع النخلة في وسط الحفرة بشكل عمودي أو مائل قليلاً بالاتجاه المعاكس لهبوب الرياح.
2. تدفن بقية الحفرة بالخلطة السابقة وتدك التربة بشكل جيد حتى يتم تثبيت النخلة، وفي حالة هبوب رياح شديدة يمكن تثبيت النخلة بالحبال أوالدعامات الخشبية لحمايتها من الانحناء أو السقوط.
3. تروى النخلة مباشرة بعد الزراعة وتستمر عملية الري بشكل يومي أو مرة كل يومين ولمدة 45 يوماً.

ملاحظات عامة:

1. يجب عدم إزالة الربط عن السعف وتركه لأطول فترة ممكنة وذلك لحمايته من الكسر بوساطة الرياح.
2. يجب إزالة الطلع (النورات الزهرية) عند ظهوره مباشرة لأن بقاءه يسبب ضعف النخلة واستنزاف الغذاء المخزن فيها.
3. أفضل موعد لنقل الأشجار الكبيرة وزراعتها هو نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف.

الزراعات البينية:

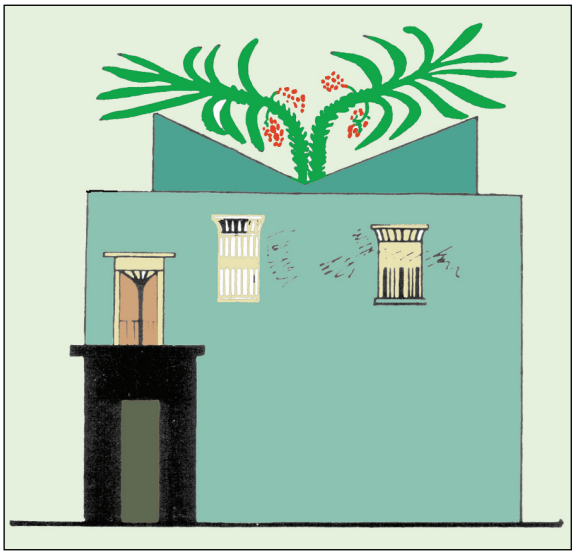
يمكن استغلال أرض بستان النخيل، أي المسافة بين الأشجار، بزراعات بينية مختلفة، كالمحاصيل الحقلية والخضراوات والأشجار المثمرة، وهذا يعتمد على طبيعة تربة البستان، وارتفاع مستوى الماء الأرضي، ونسبة الملوحة في التربة ومياه الري، وطريقة زراعة الأشجار أو الفسائل. فإذا كانت التربة مالحة يمكن زراعة الشعير والفصة (الجت) في السنوات الأولى كي تسهم في استصلاح التربة، وبعد ذلك يمكن زراعة الخضراوات أو أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق مثل العنب، والرمان، والأجاص، والخوخ، لسرعة إثمارها وقصر عمرها مقارنة مع أشجار الفاكهة الأخرى، ويمكن زراعة التفاح والكمثرى، ولا ينصح بزراعة أشجار المشمش لكبر حجم الأشجار وكثرة تظليلها، وجميع الأشجار التي ذكرت تزرع مع زراعة الفسائل مباشرة للاستفادة من مردودها الاقتصادي.

بعد أن تصل أشجار النخيل إلى عمر 10 سنوات، يمكن إزالة أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق، وزراعة أشجار الحمضيات بأنواعها المختلفة تحت أشجار النخيل، كما يمكن زراعة أشجار العنبة (المانجو) والموز، كما هو جاري في مناطق زراعة النخيل في العراق، حيث توفر أشجار النخيل الحماية اللازمة لنمو وإثمار هذه الأشجار مع مراعاة مسافات الزراعة وانتظامها، ويمكن الإشارة إلى الزراعات البينية من خلال دراسة واقع النخيل في محافظة البصرة التي قام بها إبراهيم وآخرون (2001)، حيث أشاروا إلى زراعة عدد من أشجار الفاكهة بين أشجار النخيل تختلف أنواعها وأعدادها من منطقة إلى أخرى. فلقد لوحظ انتشار زراعة أشجار العنب والرمان والتين والمانجو في بساتين منطقة أبي الخصيب، بينما يهتم مزارعو منطقتي شط العرب والدير بزراعة أشجار السدر والعنب، وشكلت أشجار السدر نسبة 43 % من مجموع أشجار الفاكهة في المحافظة، تليها العنب والرمان والتين والفاكهة الأخرى بنسب 21.8 ، 20.6 ، 8.1 ، 6.4 على التوالي، أما زراعة الخضراوات فقد شكلت المحاصيل الورقية نسبة 54.1 % من مجموع محاصيل الخضراوات والمحاصيل الحقلية المزروعة، تليها الباميا بنسبة 19.2 %، والخيار 17.8 %، والطماطم 8.9 %. ويمكن تحديد فوائد الزراعات البينية بما يلي:

1. استغلال المسافات بين أشجار النخيل، خصوصاً في المراحل الأولى من إنشاء البساتين بزراعة محاصيل أو أشجار سريعة النمو وذات مردود اقتصادي جيد.
2. الاستفادة من مياه الري التي تروى بها هذه المحاصيل والأشجار في ري أشجار النخيل خاصة عند استعمال الري السطحي.
3. إن مخلفات أو بقايا الخضراوات والمحاصيل الحقلية يمكن الاستفادة منها كمصدر للمادة العضوية لتحسين خواص تربة البستان.
4. إن رعاية وخدمة محاصيل الخضراوات وخاصة العزق وإزالة الحشائش توفر بيئة جيدة لنمو جذور النخيل.
5. إن زراعة أشجار مستدامة مع النخيل وكذلك محاصيل أخرى يوفر الكثير من عمليات الخدمة التي تستفيد منها أشجار النخيل كالتسميد والري وحراثة التربة وغيرها.

دور النخيل في تلطيف الجو وحماية المزروعات والحد من التلوث:

أظهرت الرسوم الأثرية القديمة أن أشجار نخيل التمر زرعت مجاورة للمباني السكنية، وبشكل خاص قرب ملقف الهواء العلوي للمنزل لتقوم بتنظيف الهواء وتنقيته وتلطيفه، حيث تعمل الأوراق كمصفاة تعلق بها الأتربة وذرات الغبار، إضافة إلى أن أوراق الشجرة توفر غاز الأوكسجين كأحد نواتج عمليه التركيب الضوئي، وتعمل الأشجار على



تنظيم الرطوبة والحرارة بالجو المحيط بها، وتمتص الملوثات من الهواء.

وفي ضوء ذلك فإن الهواء الذي يمر على أشجار النخيل ويدخل الملقف يكون نظيفاً ومعتدل الحرارة والرطوبة، أي أن دور الأشجار ملطف ومكيف للهواء.

وذكرت الدراسات أن الستائر التي كانت تستعمل في العصور القديمة على شبابيك المساكن كانت تصنع من سعف النخيل الذي يوضع على الأبواب والنوافذ والشبابيك، وكانت ترش وترطب بالماء، فيمر عليها الهواء ويدخل إلى المسكن بعد أن تلطفت درجة حرارته ورطوبته وتنقى من الأتربة والغبار العالق به .

وفي بعض الدول زادوا على ذلك بوضع مروحة كهربائية خارج النافذة ذات الستارة المصنوعة من سعف النخيل والمرطبة بالماء لتدفع الهواء إلى الداخل، وهذه نفس فكرة مبردة الهواء (Air cooler) المستعملة في وقتنا الحاضر.

وفي دراسة قام بها قاسم وآخرون (1986)، على أشجار نخيل بالغة من صنف الخلاص في المملكة العربية السعودية، تم خلالها تقدير كمية الغبار المتجمعة على أوراق أشجار النخيل حسب بعد هذه الأشجار عن الشوارع والطرق الزراعية غير المعبدة، وكانت النتائج كما يلي:

بعد الأشجار عن الطرق (م)	كمية الغبار (غ / سم^2)		
	1984	1985	المتوسط
10	0.47 a	0.78 a	0.76 a
40	0.29 b	0.33 b	0.26 b
80	0.23 c	0.19 bc	0.21 b
120	0.12 c	0.15 c	0.13 c

ولوحظ تناقص في كمية الغبار المتجمعة على الأوراق كلما ابتعدت الأشجار عن الطرق الزراعية والشوارع غير المعبدة. كما لوحظ تأثير الغبار المتجمع على نسبة المادة الشمعية في الأوراق ومحتواها من الكلوروفيل الكلي وكلوروفيل A و B ووزن الثمرة، وكان معدل سنتي الدراسة كما في **الجدول 68**.

الجدول 68. تأثير الغبارالمتجمع على الأوراق على نسبة المادة الشمعية ومحتواها من الكلوروفيل.

بعد الأشجار عن الطرق (م)	المادة الشمعية wax (%)	كلوروفيل A	كلوروفيل B	الكلوروفيل الكلي	وزن الثمرة (غ)
10	0.98 bc	0.38 c	0.22 c	0.59 d	7.93 c
40	1.15 b	0.18 d	0.22 c	0.81 c	10.70 b
80	2.33 a	0.70 b	0.29 b	1.04 b	11.51 ab
120	2.36 a	1.07 a	0.62 a	2.46 a	12.75 a

حيث يلاحظ تناقص وزن الثمرة في الأشجار القريبة من الشوارع، وكذلك نسبة المادة الشمعية، ومحتوى الأوراق من كلوروفيل A و B والكلوروفيل الكلي، وهذا يعود إلى تجمع الغبار عليها بكميات أكبر من الأشجار البعيدة. وأشار إبراهيم وآخرون (2001) إلى وجود علاقة موجبة بين كميات الغبار المتساقط على أشجار نخيل التمر صنف الحلاوي في بساتين ثلاثة مواقع في منطقة البصرة وسرعة الرياح ودرجة الحرارة حسب منطقة زراعة النخيل وكما في **الجدول 69**.

الجدول69. معدل كمية الغبار المتساقطة على أشجار النخيل في منطقة البصرة.

الشهر	كمية الغبار المتساقطة غ / م^3 / شهر	سرعة الرياح م / ثا	درجة الحرارة مْ	(%) للرطوبة النسبية
أيار/ مايو	5.99	3.1	34.1	27
حزيران/ يونيو	7.36	3.8	38.1	24
تموز/ يوليو	6.90	4.4	38.5	23
آب/ أغسطس	6.46	3.4	38.0	26
أيلول/ سبتمبر	5.26	3.9	34.8	24
المعدل العام	**6.196**	**3.72**	**36.7**	**24.8**

ونستنتج من الجدول أعلاه:

1. أن أعلى كمية للغبار المتساقط كانت في شهر تموز/ يوليو، وأقلها في شهر أيلول/ سبتمبر.
2. أن كمية الغبار المتساقط تزداد مع زيادة سرعة الرياح.

أما كمية الغبار المتساقطة على الأشجار حسب مناطق الدراسة أبي الخصيب ، والهارثة، وشط العرب وفي الشهور من أيار/ مايو إلى أيلول/ سبتمبر، كما في **الجدول 70**.

الجدول 70. معدل كمية الغبار المتساقطة على أشجار النخيل في ثلاثة مواقع في البصره.

الشهر	كمية الغبار المتساقط غ / م^2 / شهر			المعدل
	أبي الخصيب	الهارثة	شط العرب	
أيار/ مايو	3.49	6.65	7.48	5.99
حزيران/ يونيو	3.48	7.02	8.25	6.37
تموز/ يوليو	4.03	8.16	8.53	6.96
آب/ أغسطس	3.87	6.34	9.17	6.46
أيلول/ سبتمبر	3.00	5.59	7.20	5.26

كما قدر محتوى الغبار من الرصاص وكذلك (%) للدهن في الأوراق ومحتواها من كلوروفيل A و B والكورفيل الكلي وأخذ معدل الأشجار في مناطق الدراسة وحسب الشهور وكما في **الجدول 71**.

الجدول 71. محتوى الأوراق من الكلوروفيل والنسبة المئوية للدهن ومحتوى الغبار من الرصاص.

الشهر	كمية الكلوروفيل مغ / 100 غ			تركيز الرصاص مايكرو غرام / غ	دهن (%)
	كلوروفيل A	كلوروفيل B	الكلوروفيل الكلي		
أيار/ مايو	10.03 a	2.86 a	12.90 a	1.33 c	0.794 c
حزيران/ يونيو	9.39 c	2.77 ab	12.16 c	1.50 b	0.807 a
تموز/ يوليو	9.24 b	2.33 c	11.59 e	1.66 a	0.801 b
آب/ أغسطس	9.81 b	2.61 b	12.43 b	1.51 b	0.793 c
أيلول/ سبتمبر	9.44 c	2.48 bc	11.96 a	1.23 b	0.809 a
المعدل العام	**9.58**	**2.61**	**12.20**	**1.44**	**0.8008**

ولوحظ انخفاض إنتاجية الأشجار في مواقع الدراسة، حيث بلغت 36 كغ في موقع أبي الخصيب، يليه موقع الهارثة الذي بلغ معدل إنتاج النخلة الواحدة فيه 32 كغ، وكان أقل معدل لإنتاجية النخلة صنف الحلاوي 24 كغ في موقع شط العرب. وربما يعود التباين في إنتاجية النخلة الواحدة من التمور في مواقع الدراسة الثلاثة إلى تأثير الغبار المتساقط على صفات الثمار، فضلاً عن أن الغبار المتساقط على الأوراق يقلل من كفاءة الأوراق في تزويد الثمار بحاجتها من الكربوهيدرات الضرورية لنموها وتطورها.

دور النباتات وأشجار نخيل التمر في الحد من التلوث:

لا بد لنا من تعريف مبسط للتلوث (Pollution)، وهو أي تغير في الصفات الكيمياوية أو الفيزيائية أو الحيوية للبيئة، ويحدث بفعل انتقال الملوثات من مصادرها المختلفة بكميات مختلفة مسببة ضرراً صحياً واقتصادياً للإنسان وللكائنات الحية الأخرى بما فيها الحياة النباتية. إن النباتات هي المصدر الأساس لتغذية الإنسان وبعض الكائنات الحية الأخرى لما تتمتع به من قدرة على صنع الغذاء وتخزينه في الأجزاء النباتية المختلفة ، لذا كان الاهتمام منصباً عليها منذ القدم، حيث تمت تهيئة الظروف المناسبة التي تساعدها على أداء وظائفها وخدمتها بالري والتسميد وعمليات الخدمة الأخرى، لكن النباتات تعرضت للتلوث عبر مختلف المصادر، وأحدث ذلك أضراراً متباينة في النبات بشكل كامل، أو في أجزاء منه في المناطق التي تتعرض للتلوث. وقد تظهر الأضرار بشكل مباشر أو غير مباشر .

ومن أهم الملوثات التي يمكن الإشارة إليها:

1. الهيدروكربونات:

وهي مركبات عضوية طيارة تشمل مدى واسعاً من الكيماويات التي يدخل في تركيبها الكربون (C)، والهيدروجين (H)، وتوجد بصورة طبيعية في الغلاف الجوي ومنها الميثان (CH_4) وتركيزه 1.68 جزء بالمليون، والمستويات الطبيعية منه لا تسبب أي ضرر، وتنتج الهيدروكربونات من الاحتراق غير الكامل للكازولين في محركات السيارات

ومن المذيبات المستعملة في الصناعات المختلفة فضلاً عن انبعاثها من معامل الكيمياويات والمصافي النفطية.

2. مركبات الكبريت:

يدخل الكبريت في الغلاف الجوي بصورة طبيعية على هيئة SO_2 من انفجارات البراكين، وكذلك من تحلل المواد العضوية لا هوائياً.

3. المواد العالقة:

وهي أجزاء صلبة خفيفة وقطيرات من سوائل قد تكون معلقة في الغلاف الجوي، ومصادر انبعاثها من رذاذ أملاح البحار، وتعرية التربة، وأنشطة البراكين. وأغلب المواد العالقة هي غبار وسخام (Soot) تصدر من تأثير الرياح والفعاليات الزراعية على التربة.

وهناك مصادر أخرى للتلوث، منها المصادر الحيوية مثل الهيدروكربونات الحيوية، وهي بارافينات تحتوي عدداً فردياً من ذرات الكربون وتقوم النباتات بتخليقها بسلاسل كربونية C_{15}،C_{17} ، C_{19}، وهذه المركبات تشمل جميع الهيدروكربونات الطبيعية في أنسجة الكائنات الحية بفعل البناء الحيوي لها. ومن مصادر التلوث التسرب النفطي الذي يقدر بأكثر من 0.7 مليون طن سنوياً.

والكائنات الحية لها القدرة على مراكمة الملوثات العضوية في أنسجتها بتراكيز أعلى مما هو موجود في البيئة. ويعرف التراكم الحيوي (Bioaccumulation) بأنه قابلية الكائنات الحية على أخذ الملوثات العضوية وتركيزها في أنسجتها بتراكيز أكبر مما هو موجود في بيئتها. وتؤثر عدة عوامل على التراكم الحيوي للهيدروكربونات النفطية داخل أنسجة الكائنات الحية، منها درجة الحرارة، والأوكسجين، و PH، والملوحة. وتخزن الهيدروكربونات النفطية في الأنسجة الغنية بالدهون (Fats)، لذا فإن هناك علاقة بينها وبين كمية أو نسبة الدهن في الأنسجة.

الهيدروكربونات النفطية تتراكم على أوراق النباتات، وتعد طبقة الكيوتكل الشمعية مستودعاً لها، مما يؤدي إلى زيادة تراكيزها في الأنسجة النباتية. ومن تحليل الأنسجة النباتية يمكن معرفة مصدر وتراكيز الهيدروكربونات سواء كانت حيوية أو نفطية، وإن تحليل الدهون المستخلصة من الأنسجة النباتية يوضح ما يحتويه الدهن من هيدروكربونات، ويمكن معرفة تراكيزها ومكوناتها. إن معظم المادة الدهنية تكون في الطبقة الشمعية المغلفة لثمار وأوراق النباتات، وإن نسبها تختلف حسب تأثير العوامل البيئية والوراثية ومرحلة النمو.

وتلعب طبقة الكيوتكل الشمعية دوراً كبيراً في حماية النبات من الظروف البيئية غير الملائمة، كالتقلبات الجوية، وفقدان الماء، كما أنها تكسب الثمار لمعاناً وبريقاً طبيعياً. وترتبط الهيدروكربونات الحيوية عادة بالشموع، وهي من المكونات الأساسية لتلك الشموع، خاصة سلاسل الالكانات الاعتيادية التي تبلغ ذرات الكربون فيها C_{17} إلى أكثر من C_{34}، وبوساطتها يمكن التعرف على مصادر الهيدروكربونات إذا كانت ناتجة من منشأ أحيائي أو من النشاطات البشرية من خلال التلوث النفطي.

ويمكن استعمال بعض الأدلة للكشف عن منشأ الهيدروكربونات، ومنها:

1. استعمال بعض الالكانات المتفرعة كمركب البرستان ومركب الفاتيان والسكوالان كمؤشرات في البيئة من أجل التعرف على البقايا النفطية، لأنها تعد من المكونات الرئيسة للنفط الخام، وتستطيع النباتات الراقية بناء هذه المركبات نتيجة لتكسر سلسلة الفايتين (Phytein) لكل من كلوروفيل A و كلوروفيل B فضلاً عن الصبغات الكاروتينودية.
2. دليل تفضيل الكربون CPI، حيث يتم فحص العينات بجهاز الكروتوكرافي الغازي، ومنها يتم تحديد بعض

المؤشرات التي توضح مصادر تلك الهيدروكربونات ومنها(Carbon preference index (CPI الذي يوضح نسبة وجود المركبات ذات أعداد الكربون الفردية إلى المركبات ذات أعداد الكربون الزوجية. فإذا كانت قيمة CPI أعلى من 1 فهي دليل على المصدر الأحيائي، أما إذا كانت القيمة أقل من 1 فإن المصدر نفطي.

3. نسبة البرستان إلى الفايتان ونسبة C_{17} إلى البرستان و C_{18} إلى الفايتان، فإذا كانت النسبة أكبر من 1 فهذا دليل على المنشأ الأحيائي، وإذا كانت القيمة قريبة أو أقل من 1 فهي دليل على المصدر النفطي.

و**الجدول 72** يوضح بعض الدراسات والملاحظات على الملوثات الهيدروكربونية في بعض النباتات.

الجدول 72. محتوى بعض النباتات من الملوثات الهيدروكربونية.

النبات	مصدر الهيدروكربونات	الملاحظات
الصنوبر (*Pinus radiate*)	نفطية آروماتية	قيم عالية في المناطق المزدحمة بالسكان وكثافة حركة المركبات.
نباتات القهوة والكاكاو	بارافينية ، وآروماتية	تراوحت التراكيز بين 10 – 100 مايكرو غرام / غ وزن جاف من مصادر أحيائية ونفطية.
أصناف الزيتون الاسبانية	بارافينية (مركب السكوالان)	ظهور سيادة للالكانات الاعتيادية ذات أعداد الكربون المفردة.
أشجار نخيل الزيت	نفطية	المصدر من الجو المحيط بالأشجار 0.6 – 7.1 مايكرو غرام / غ وزن جاف.
ثمار الخضراوات (بطيخ ، طماطم)، وثمار أشجار الكاكي	إحيائي	ظهرت نسب متباينة من مركب البرستان والفايتان في ثمار الكاكي أعلى منها في البطيخ والطماطم.
نخيل التمر صنف الحلاوي	إحيائية ونفطية	تراوحت التراكيز بين 0.5 – 2.6 مايكرو غرام / غ وزن جاف في البصرة.
أوراق خمسة أصناف من نخيل التمر	آروماتية	تراوحت التراكيز بين 1.27 – 8.49 مايكرو غرام / غ وزن جاف وأعلى التراكيز كانت قرب المصادر الصناعية.
أوراق وثمار النخيل صنف الساير	حيوية وآروماتية	التراكيز في الأوراق أعلى من الثمار لاختلاف كمية الدهن بينهما.

وسنستعرض بعض الدراسات الخاصة بعلاقة نخلة التمر بالتلوث بالهيدروكربونات النفطية:

في دراسة إبراهيم (1999) لتراكيز الهيدروكربونات في أوراق بعض أصناف النخيل (البرحي، والديري، والبريم، والزهدي، والخضراوي)، ومن خمسة مناطق على شط العرب، هي: المدينة، والدير، والهارثة، والتنومة، وأبي الخصيب. أخذت عينات الأوراق خلال شهر شباط/ فبراير، وتم تقدير الهيدروكربونات النفطية فيها ومحتوى الأوراق من الدهون، وكانت نتائج الدراسة تشير إلى وجود اختلاف في تراكيز الهيدروكربونات في أوراق الأصناف وفي مناطق الدراسة المختلفة، حيث كان أقل تركيز 1.27 مايكروغرام /غ وزن جاف في أوراق صنف الديري في منطقة المدينة، وأعلى تركيز هو 8.49 مايكروغرام / غ في أوراق صنف البرحي في منطقة الهارثة. وتراوحت نسبة الدهن في عينات الأوراق بين 0.31 % في صنف الديري، و 0.49 % في صنف البرحي، و**الجدول 73** يوضح متوسط محتوى الأوراق من الهيدروكربونات والنسبة المئوية للدهن للأصناف الخمسة تحت الدراسة.

الجدول 73. متوسط محتوى الأوراق من الهيدروكربونات والنسبة المئوية للدهن في خمسة أصناف من نخيل التمر في مناطق مختلفة من شط العرب.

الصنف	(%) للدهن	متوسط محتوى الأوراق من الهيدروكربونات ميكرو غرام / غ
البرحي	0.49	5.79
الديري	0.31	2.59
البريم	0.32	2.71
الزهدي	0.46	4.16
الخضراوي	0.48	4.27

ووجدت علاقة ارتباط معنوية بين تراكيز الهيدروكربونات في أوراق الأصناف ومحتواها من الدهن، وبلغت قيمة معامل الاتباط ($r = 0.908$) وأشارت الدراسة إلى أن التلوث بالهيدروكربونات النفطية في أوراق الأصناف المدروسة كان قليلاً، وأن مصدر هذا التلوث هو من الفعاليات النفطية والمخلفات الصناعية والمنزلية وما يسقط من الجو على أوراق أشجار نخيل التمر.

وفي دراسة إبراهيم (2000)، لتراكيز الهيدروكربونات والعناصر النادرة في ثمار أصناف الزهدي والبريم والخضراوي والديري والبرحي والساير والحلاوي في بساتين مناطق الهارثة والجزيرة وأبو الخصيب على امتداد شط العرب، أخذت العينات الثمرية في مرحلة الرطب، وتم تقدير تراكيز الهيدروكربونات ونسبة الدهن فيها، حيث لوحظ اختلاف تراكيز الهيدروكربونات في ثمار الأصناف المختلفة وفي مختلف مناطق الدراسة، حيث كان أقلها 0.8 مايكروغرام / غ ثمار في صنف الديري في منطقة الجزيرة، وكان أعلى تركيز 4.89 مايكروغرام / غ في صنف الزهدي في منطقة أبي الخصيب، وتراوحت نسبة الدهن في الثمار ما بين 0.19 % في ثمار الحلاوي، و0.39 % في ثمار الزهدي، مع وجود علاقة ارتباط معنوية بين تراكيز الهيدروكربونات في ثمار الأصناف ومحتواها من الدهن. أما بالنسبة للعناصر النادرة، فكان أعلى تركيز لعنصري الزنك والنحاس 19.26 و50.08 مايكروغرام / غ وزن جاف في ثمار الخضراوي والبريم في منطقة أبي الخصيب، ولم تلاحظ أي تراكيز للكادميوم والرصاص والكوبالت في ثمار الأصناف المدروسة في المناطق الثلاث.

في دراسة إبراهيم وعزيز (2001) للتباين في تراكيز الهيدروكربونات النفطية في أوراق نخيل التمر صنف الحلاوي خلال الفترة من تشرين أول/ أكتوبر 1999 إلى نهاية آذار/ مارس 2000 في ثلاث محطات على شط العرب هي الهارثة والتنومة وأبي الخصيب، فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أعلى محتوى للهيدروكربونات النفطية في الأوراق كان في المحطة رقم 2 في منطقة التنومة، وبلغ 5.6 مايكرو غرام / غ وزن جاف وبلغ في المحطة (1) والمحطة (3) 4.2 و 4.1 مايكروغرام / غ وزن جاف على التوالي، أما تراكيز الهيدروكربونات حسب الشهور والمحطات فكانت كما يلي:

المحطة	أعلى تركيز	الشهر	أقل تركيز	الشهر
3	4.41	آذار/ مارس	4.01	تشرين الأول/ أكتوبر
2	5.88	آذار/ مارس	5.56	تشرين الأول/ أكتوبر
1	5.03	آذار/ مارس	4.60	تشرين الأول/ أكتوبر

وأشارت الدراسة إلى اختلاف مصادر الهيدروكربونات النفطية في شط العرب، وتصل إلى الأشجار إما عن طريق مياه الري أو بتبخرها من أماكن تواجدها، خاصة وأن ذرات الكربون من $C_5 - C_{15}$ أكثر تطايراً في البيئة، وتعمل درجات الحرارة على تبخرها وانتقالها إلى أشجار النخيل القريبة من شط العرب.

ولكون الهيدروكربونات النفطية من الملوثات المحبة للدهون، وكلما زاد محتوى الأوراق من الدهون زادت تراكيز الهيدروكربونات فيها، حيث لوحظت علاقة طردية بين تراكيز الهيدروكربونات النفطية والمحتوى الدهني للأوراق، وكانت قيمة معامل الارتباط ($r = 0.98$).

وقام إبراهيم وعزيز (2001)، بدراسة التباين في الهيدروكربونات الأروماتية في أوراق نخيل التمر صنف الساير، وفي التربة والمياه في منطقة أبي الخصيب، حيث أخذت عينات المياه من ثلاثة مواقع تبعد 100، و1000، و2000 متر عن شط العرب، وعينات التربة من العمق 0 – 60 سم، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك تباين في تراكيز الهيدروكربونات بين مختلف عينات الأوراق والتربة والمياه وكانت أعلى التراكيز في جميع العينات في الموقع الأول الذي يبعد 100 متر عن شط العرب، حيث بلغت 5.06 مايكروغرام / لتر و 7.27 و 8.21 مايكروغرام / غ وزن جاف في عينات المياه، والتربة والأوراق، وتنخفض التراكيز كلما ابتعدنا عن شط العرب.

الفصل السادس عشر
التقويم الشهري لعمليات الخدمة

الفصل السادس عشر
التقويم الشهري لعمليات الخدمة

1- التلقيح:

الطريقة اليدوية:

تجمع الطلعات الذكرية المتفتحة، أو تلك التي على وشك التفتح في الموعد المناسب، وتنزع عنها الأغلفة (الأغاريض)، وتجزأ إلى مجاميع 3 - 5 شماريخ، وتوضع في داخل الطلعة الأنثوية المتفتحة والجاهزة للتلقيح بشكل مقلوب. ويفضل نفض الشماريخ الذكرية قبل وضعها على الطلعة الأنثوية، وربط الشماريخ الأنثوية على اللقاح. وفي بعض الدول يوضع عدد أكثر من الشماريخ الذكرية وفق الصنف الأنثوي (9 لصنف لولو، و25 - 30 لصنف الهلالي والخصاب، و7 لصنف الخلاص)، وذلك لضمان نسبة عقد عالية، وربما يعود ذلك لارتفاع نسبة الرطوبة. وقد تستعمل كرات من القطن مملوءة بغبار الطلع في التلقيح اليدوي.

الطريقة الآلية:

حيث يتم التلقيح بعد استخلاص غبار الطلع (حبوب اللقاح)، وذلك باستعمال الملقحات المختلفة بعد خلط حبوب اللقاح مع مادة مالئة كالنخالة أو الطحين بنسبة 9:1. وللحصول على نسبة عقد عالية يفضل تكييس الطلعات الأنثوية بعد إجراء عملية التلقيح.

2- خف الثمار:

تهدف هذه العملية إلى تحسين نوعية الثمار، وتنظيم الحمل للتغلب على المعاومة ، وتسهل عمليات مكافحة الآفات مثل العناكب، وإلى التقليل من حالات تكسر حامل العذق بسبب الحمل الغزير. وعند إجرائها يجب مراعاة حالة التساقط في الثمار، والعوامل الأخرى مثل انخفاض نسبة العقد، والإصابة بحشرة الحميرة.

طرائق الخف:

1. **خف العذوق:**

حيث تتم إزالة عذوق كاملة، وهي عملية سهلة وشائعة، وهنا يجب إزالة العذوق التي تظهر أول وآخر الموسم، وكذلك التي تكون فيها نسبة العقد ضعيفة والتساقط عالية، وإزالة العذوق الذابلة والمصابة.

2. **خف الثمار:**

حيث تتم بعدة وسائل:

* قطع أطراف الشماريخ (تقصير)، وهذه تجرى مع الأصناف ذات الشماريخ الطويلة، حيث يتم تقصير 25 - 30 % من طول الشماريخ.
* إزالة عدد من شماريخ العذق، وهذه تجرى في المناطق ذات الرطوبة العالية، حيث تزال شماريخ من وسط العذق لتسهيل حركة الهواء ومنع تراكم الرطوبة حول الثمار.

* إزالة ثمار من العذق، وتجرى للأصناف ذات الثمار المزدحمة مثل المجهول، وتحتاج إلى جهد ووقت كبيرين .
* كلما أجريت عملية الخف في وقت مبكر كان تأثيرها أفضل.

3- التدلية (التركيس، التحدير):

التفريد:

تجرى هذه العملية بعد عقد الثمار وتنامي حجمها، وذلك بفرد العذوق عن بعضها البعض وعن السعف القريب منها لمنع تشابكها، وربط العذق إلى السعفة المجاورة، كما يتم فرد الشماريخ في كل عذق وهزها لتسهيل تساقط الثمار الضعيفة والمصابة وتنظيفها من الغبار. والهدف من هذه العملية توزيع الحمل في رأس النخلة بانتظام وتسهيل عمليتي الخف والتكميم ومراقبة الإصابة بحشرة الحميرة.

التدلية:

تجرى في نهاية مرحلة الخلال وقبل تصلب العراجين، حيث تسحب العذوق من على السعفة المجاورة وتدلى إلى الأسفل بشكل سائب في رأس النخلة، وتسهل هذه العملية جني الثمار الناضجة يدوياً، وإجراء عملية التغفير بالكبريت، و تقليل الثمار المتساقطة بسب حركة العذوق واصطدامها بالسعف.

4- التكميم:

كما وصفه ابن سيدة الأندلسي وضع الكبائس (العذوق) في أكمة تصونها، وهو عملية تغطية العذوق بأغطية مختلفة لحماية الأزهار والثمار من العوامل المناخية والحشرات والطيور. فالنورات الزهرية تكيس بعد التلقيح بأكياس ورقية للحماية من الأمطار والرياح مما يزيد من نسبة العقد. وفي بعض المناطق الجافة، تستعمل أكياس من البولي إثيلين مفتوحة من الأسفل للمحافظة على رطوبة الثمار ومنع الجفاف كما في الصنف دقلة نور. وفي المناطق المعرضة لهطل الأمطار، تستعمل أكياس ورق (الكرافيت)تحيط بالعذوق على شكل إسطوانة مفتوحة من نهايتها السفلى، كما تستعمل أكياس مشبكة لمنع الطيور والحشرات من الوصول إلى الثمار.

5- جني الثمار (الصرام):

تصبح ثمار النخيل مكتملة النمو عند بلوغها المرحلة الملونة مرحلة الخلال (البسر)، مع ملاحظة أن ثمار العذق الواحد لا تنضج جميعها في وقت واحد، والعديد من الأصناف تقطف ثمارها في مرحلتي الخلال والرطب (الزغلول، والبرحي، والحلاوي، والخضراوي) وتكون صالحة للاستهلاك.

طرائق جني الثمار يدوياً:

أ. جني الثمار الناضجة يدوياً بشكل مفرد، وهي عملية تحتاج إلى جهد ووقت، أو يمكن هز العذق باليد فتتساقط الثمار الناضجة على الأرض التي يجب تغطيتها بالحصر أو بالقماش لمنع التصاق الأتربة والرمال بالثمار ، أو وضع وعاء مصنوع من خوص النخيل (سلة) تحت العذق لجمع الثمار.

ب. قطع العذوق بشكل كامل ورميها إلى الأرض المغطاة بالقماش أو بالحصر.

ج. وضع العذق الناضج في سلة وقطعه بداخلها، وإنزاله إلى الأرض باستعمال الحبال.

6- فصل وزراعة الفسائل:

يجب مراعاة أن يكون عمر الفسيلة 3 سنوات فأكثر، ووزنها ما بين -10 25كغ، وقطرها ما بين15 - 35 سم، وذات مجموع جذري جيد.

خطوات الفصل:

- تقليم سعف الفسيلة وترك دورين من السعف مع تقصيرهما وربطهما لحماية القمة النامية.
- كشف قاعدة اتصال الفسيلة بالأم والتأكد من أنها ليست ناتجة من بذرة نامية قربها.
- تنظيف منطقة اتصال الفسيلة مع الأم .
- فصل الفسيلة عن الأم باستعمال عتلة ألهيب (الهيم) بضرب منطقة الاتصال (الفطامة/ السرة/ السلعة).
- معاملة الفسيلة المفصولة بأحد المبيدات الفطرية وكذلك منطقة اتصالها مع الأم.

خطوات الزراعة :

- تجهز حفرة بأبعاد 1×1×1م، وخلطة للزراعة من السماد العضوي والرمل وتربة الحفرة بنسبة 1:1:1.
- عند الزراعة يجب أن تكون أعرض منطقة من جذع الفسيلة عند سطح التربة، وأن تكون القمة النامية أعلى من سطح التربة لتلافي دخول المياه فيها ، ويتم لفها بالخيش أو بسعف النخيل أو بسيقان الذرة لحمايتها من الحرارة والبرودة، مع ترك الجزء العلوي مفتوحاً لتسهيل اندفاع النموات الجديدة.

مواعيد فصل الفسائل

القطر	الموعد الأول	الموعد الثاني
العراق	أوائل آب /أغسطس – منتصف أيلول / سبتمبر	نيسان/أبريل – أيار/مايو
مصر	آب/أغسطس – أيلول/ سبتمبر	آذار/مارس – نيسان/أبريل
سلطنة عمان	أواخر الصيف – أوائل الخريف	—
الجزائر، تونس	آذار/ مارس– حزيران / يونيو	—
المملكة العربية السعودية	آب/أغسطس - أيلول/سبتمبر	آذار/مارس – نيسان/أبريل
السودان	حزيران/ يونيو – آب/ أغسطس	شباط/ فبراير – آذار/ مارس
ليبيا	أواخر أيلول/ سبتمبر – أوائل تشرين الأول/ أكتوبر	آذار/ مارس
سورية	آب/ أغسطس – أيلول/ سبتمبر	نيسان/أبريل - أيار/ مايو

7- التقليم :

يعتبر التقليم عملية مهمة، وتشمل قطع السعف اليابس والأخضر (التعريب)، وإزالة الأشواك وقطع الكرب (التكريب)، وإزالة الليف والرواكيب وتتمثل أهم خطواتها في:

1) إزالة السعف الجاف (القديم) الذي فقد الصبغة الخضراء وتوقف عن القيام بوظائفه، حيث أن السعفة بعمر 4 سنوات تقل كفاءتها التمثيلية بنسبة 65 %، وتجف وتموت بعمر 6 سنوات.

2) إزالة السعف الأخضر، حيث تتم إزالة دور أو دورين من السعف الأخضر مع مراعاة التوازن بين النمو الخضري والثمري وترك 10 سعفات لكل عذق ثمري، ويفضل عدم إزالة السعف الأخضر في السنوات الأولى من عمر النخلة.

3) إزالة الأشواك من على السعف لتسهيل إجراء عمليات الخدمة اللاحقة (التلقيح والخف والجني).
4) إزالة بقايا العذوق (العراجين) وأغلفة الطلع القديمة.
5) إزالة الرواكيب من على جذع النخلة بعد تجذيرها.
6) التكريب، وهي عملية قطع الجزء الأعلى من قواعد الأوراق (الكرب) للسعف الذي سبقت إزالته مع إزالة الليف، مع مراعاة أن يكون قطع الكرب بصورة موازية لسطح الأرض وعدم إحداث جروح وخدوش في الجذع وترك 6-7 أدوار من الكرب القريبة من السعف الأخضر دون تكريب. وعلماً أن العملية لا تمارس في العديد من مناطق زراعة النخيل على الرغم من أهميتها ، حيث يجب إجراؤها مرة كل 2 - 4 سنوات وذلك:

* لمنع انتشار الإصابة بحفارات الساق، وسوسة النخيل الحمراء.
* لأنها تعطي الجذع الشكل المنتظم، وتسهل عملية صعود النخلة.
* لإمكانية الاستفادة من الكرب كوقود وعوامات لشباك الصيد والليف في صناعة الحبال، كما تستعمل أغلفة الطلع وبقايا العراجين، والسعف اليابس كوقود، ويستعمل السعف الأخضر في الصناعات الريفية.

7) تجرى عملية التقليم مع جني الثمار أو أثناء عملية التلقيح، أما التكريب فيجرى في فصل الخريف.

8- طرائق إضافة الأسمدة:

1) يحفر خندق نصف دائري حول الجذع بقطر 1.5-2 م وبعمق 30 سم، ويملأ بالأسمدة ويدفن، وتكرر العملية بعد عامين بتغيير موقع الخندق .
2) تنثر الأسمدة حول جذع النخلة على شكل دائرة بقطر 1.5 – 2 م وبعمق 30سم، ويعزق السماد مع التربة .
3) في حالة الري بالتنقيط ، تضاف الأسمدة مع مياه الري

9- الري:

يعتبر الري من العمليات الزراعية المهمة لأشجار نخيل التمر خلال مراحل نموها المختلفة لما للمياه من تأثير في النمو الخضري والثمري.

طريقة الري بالأحواض

طريقة الري بالتنقيط

تمتاز نخلة التمر بأنها ذات مجموع جذري ليفي يتصل مباشرة بالحزم الوعائية، والجذور خالية من الشعيرات الجذرية حيث يتم امتصاص الماء عن طريق الجذيرات الماصة، والجدول التالي يوضح نسب امتصاص الماء حسب أعماق التربة المختلفة:

العمق (سم)	نسب الماء الممتص(%)
60 – 0	50
120 – 60	30
180 – 120	15
240 - 180	5

وعند ري النخيل يجب مراعاة بعض العوامل، وهي:

1) نوع التربة (رملية / طينية) وكذلك المسامية، وعمق التربة من حيث وجود طبقة كلسية صماء أو ارتفاع مستوى الماء الأرضي.
2) الظروف المناخية السائدة (درجة الحرارة، والرطوبة، والأمطار) .
3) عمر النخلة، وقوة نموها، وطريقة الزراعة، والزراعات البينية، ونوعية المحاصيل المزروعة.
4) طريقة الري المعتمدة .

أما كمية مياه الري السنوية لأشجار النخيل البالغة في بعض مناطق زراعتها كما هو مبين:

القطر	كمية المياه م^3 / نخلة بالغة / سنة
المملكة العربية السعودية	65 – 102
تونس	75 – 102
الجزائر	40 – 170، وفي حالة الري بالتنقيط 72 – 300
مصر	62
العراق	96
الأردن	42
فلسطين	112
الإمارات العربية المتحدة	102
سورية	28 ري تحت سطح التربة
الولايات المتحدة الأمريكية (كاليفورنيا)	125، وفي حالة الري بالتنقيط 200 – 250

أما الفسائل الصغيرة بعمر 1 – 3 سنوات، فقدرت الكمية في دولة الإمارات العربية المتحدة بـ 26 – 41 م^3 / فسيلة / سنة ، ويمكن اعتماد نصف الكميات التي تعطى للأشجار البالغة المثمرة للفسائل في السنوات الأولى من عمرها.

الدليل السنوي لعمليات خدمة النخيل

الدليل السنوي لعمليات خدمة النخيل

في شهر.. كانون الثاني / يناير

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* الفسائل المزروعة حديثاً تروى خلال السنة الأولى من زراعتها مرة كل أسبوع في حالة عدم هطول الأمطار، أما تلك التي مضت سنة فأكثر على زراعتها، فتروى مرتين خلال هذا الشهر وذلك وفق الاحتياجات المائية مع مراعاة نوعية التربة، والسعة الحقلية ، وارتفاع مستوى الماء الأرضي. * لا تروى الأشجار البالغة خلال هذا الشهر
التسميد	* يضاف 250 غ من سماد اليوريا ، بمعدل 115 غ نتروجين صافي للفسيلة . * يضاف 1.300 كغ من سماد اليوريا بمعدل 600 غ نتروجين صافي للنخلة البالغة.
الحراثة والتعشيب	* حراثة وتجميع التربة حول قاعدة النخلة بغرض تثبيتها وتشجيع تكوين الفسائل في السنوات العشر الأولى من عمرها. * في حالة الري بالتنقيط ، تحاط النخلة بأحواض تنتشر فيها المنقطات لضمان وصول الماء إلى جميع أجزاء النخلة. * حراثة أرض الحقل لتنظيفها من الحشائش والأعشاب.
الوقاية والمكافحة	* إجراء الرشة الوقائية الثانية بأحد المبيدات الفطرية لمكافحة مرض خياس طلع النخيل، وبعد 20 يوماً تجرى رشة وقائية ثالثة. * مكافحة حشرة النخيل القشرية بأحد المبيدات المناسبة.
الصيانة	* إجراء عمليات الصيانة لمنظومات الري بالتنقيط وتنظيف المنقطات (النوزلات) باستعمال حامض الآزوت تركيز (10 %) مرتين في السنة.
التقليم	* إزالة السعف اليابس والدور الأول من السعف الأخضر للتخلص من بيوض حشرة الدوباس. * إجراء عملية التكريب. * إزالة الأشواك من السعف الباقي لتسهيل عمليات الخدمة اللاحقة.

في شهر.. شباط / فبراير

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق.
الحراثة والتعشيب	* الاستمرار في عمليات التعشيب والعزق وتنظيف التربة حول جذع النخلة أو الفسيلة.

الوقاية والمكافحة	* مكافحة حشرة الأرضة (النمل الأبيض) بأحد المبيدات المناسبة، ويمكن الاستدلال على وجود تلك الحشرة بملاحظة الأنفاق على الجذع وجريد السعف.
الصيانة	* الاستمرار في أعمال الصيانة لمنظومة الري بالتنقيط.
التقليح	* ملاحظة ظهور النورات الذكرية (طلع الأفحل) والأنثوية. * جمع الطلعات الذكرية الناضجة في نهاية هذا الشهر بغرض تهيئتها لاستخلاص حبوب اللقاح لاستعمالها في التلقيح الآلي. * يفضل تغطية الطلع الذكري بأكياس ورقية للمحافظة على عدم انتشار حبوب اللقاح.
التقليم	* الانتهاء من عملية التكريب . * تنظيف الأشجار المذكرة (الأفحل) من السعف اليابس والأشواك لتسهيل عملية قطع الطلع الذكري عند نضجها.

في شهر.. آذار / مارس

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* تروى الفسائل مرتين في الشهر وفق الاحتياجات المائية المطلوبة، ورطوبة التربة التي تحدد بوساطة الطرائق المختلفة لقياسها. * تروى الأشجار البالغة مرة واحدة في الشهر أو مرتين حسب المنطقة، مع مراعاة عدم الإسراف بمياه الري أثناء إجراء عملية التلقيح، وتجنب الري الغزير والاكتفاء بترطيب التربة.
التسميد	* يضاف 250 غ من سماد اليوريا بمعدل 115 غ نتروجين صافي للفسيلة . * يضاف 1.300 كغ من سماد اليوريا بمعدل 600 غ نتروجين صافي للنخلة البالغة + 750 غ من سلفات البوتاسيوم لكل نخلة. * في حالة الري بالتنقيط ، يضاف 15 غ يوريا + 10 غ بوتاسيوم + 10 غ فوسفور لكل فسيلة مع مياه الري أسبوعياً بعد إذابتها جيداً.
الحراثة والتعشيب	* إجراء عمليات عزق للتربة وإزالة الأعشاب حول النخلة كلما ظهرت.
الوقاية والمكافحة	* البدء بإجراء الرشة الوقائية الأولى لمكافحة حشرة الحميرة، وإجراء الرشة الثانية بعد 20 يوماً. * مكافحة حشرة خنفساء الطلع .
فصل وزراعة الفسائل	* البدء بفصل الفسائل وزراعتها في المشاتل، وإجراء عمليات ترقيع الفسائل الميتة في البساتين الحديثة . * زراعة الفسائل لإنشاء البساتين الحديثة .
التلقيح	* إجراء عملية التلقيح اليدوي للأصناف الأنثوية المبكرة بوضع 3-5 شماريخ مذكرة أو أكثر حسب الصنف الأنثوي. * إجراء عملية التلقيح الآلي باستعمال الملقحات المختلفة .
التكميم	* تغطية النورات الزهرية بعد تلقيحها بأكياس ورقية مثقبة لضمان زيادة نسبة العقد .

في شهر.. نيسان / أبريل

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* يتم ري الفسائل كما في شهر آذار/ مارس مع مراعاة تغير الظروف المناخية، وارتفاع درجة الحرارة، ورطوبة التربة. * الأشجار البالغة تروى مرة واحدة في هذا الشهر .
التسميد	* الاستمرار في التسميد الأسبوعي في منظومات الري بالتنقيط كما في الشهر السابق.
الحراثة والتعشيب	* كما في الشهر السابق.
الوقاية والمكافحة	* البدء بعملية مكافحة حشرة الحميرة، ومن بداية ظهور الحشرة والإصابة . * ملاحظة ظهور الإصابة بحشرة الدوباس، وتحديد نسبة فقس البيوض لتحديد الموعد المناسب لإجراء المكافحة .
فصل وزراعة الفسائل	* الاستمرار في عمليات فصل الفسائل وزراعتها في الأماكن المحددة لها .
التلقيح	* إجراء عمليات التلقيح بشكل واسع، ومتابعة تلقيح الطلع المتفتح كافة ، والقيام بفتح الطلعات الأنثوية غير المتفتحة وتلقيحها.
الخف	* البدء بعملية الخف بتقصير الشماريخ بقطع نهايتها، و إزالة عدد من الشماريخ من العذق .

في شهر.. أيار/ مايو

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* تروى الفسائل مرتين في هذا الشهر . * تروى الأشجار البالغة مرة واحدة في هذا الشهر ، مع مراعاة رطوبة التربة.
التسميد	* يضاف 250 غ من سماد اليوريا بمعدل 115 غ نتروجين صافي للفسيلة . * يضاف 1.500 كغ من سماد اليوريا بمعدل 700 غ نتروجين صافي للنخلة البالغة. * استمرار التسميد بالري بالتنقيط كما في الشهر السابق. * التسميد بالعناصر النادرة (الحديد، والمنغنيز، والزنك ، والنحاس) على شكل مركبات مخلبية، وبمعدل 200، 200، 100، 100 غ على التوالي.
الوقاية والمكافحة	* الاستمرار في مكافحة حشرة الحميرة . * إجراء المكافحة لحشرة دوباس النخيل.
فصل وزراعة الفسائل	الاستمرار في عملية فصل وزراعة الفسائل حتى منتصف هذا الشهر .

الخف	* استمرار إجراء عملية الخف داخل العذوق بإزالة شماريخ من العذوق أو تقصير الشماريخ حسب الأصناف وطبيعة الحمل فيها ، وإزالة عذوق كاملة وبشكل خاص الضعيفة وقليلة العقد، أو المصابة مع مراعاة موازنة الحمل .
التفريد	* إجراء عملية تفريد العذوق ووضع العذق على أقرب سعفة له، مع مراعاة توزيعها بشكل متوازن على رأس النخلة .
التقليم	* إزالة بقايا العذوق القديمة وأغلفتها الباقية من السنة الماضية. * التخلص من العذوق الضعيفة قليلة العقد .

في شهر.. حزيران / يونيو

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق.
التسميد	* تسمد الفسائل التي تروى بالتنقيط مرة كل أسبوعين.
الوقاية والمكافحة	* البدء بتعفير العذوق بالكبريت الزراعي للمكافحة والوقاية من عنكبوت الغبار منتصف هذا الشهر .
الخف	* إجراء عملية خف العذوق بإزالة عذوق كاملة ويفضل ترك 8 – 10 عذوق على النخلة .
التركيس التحدير (التقويس)	* رفع العذوق من السعف الذي يحملها وتدليتها إلى الأسفل نهاية الشهر، وربط حامل العذق إلى السعفة المجاورة، وتجرى هذه العملية في بدء مرحلة الخلال .

في شهر.. تموز / يوليو

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق.
التسميد	* تسمد الفسائل التي تروى بالتنقيط مرة كل أسبوعين.
الوقاية والمكافحة	* الاستمرار في عملية التعفير بالكبريت الزراعي للحماية من عنكبوت الغبار .
التركيس	* الاستمرار بإجراء هذه العملية حتى منتصف هذا الشهر .
جني الثمار	* البدء بجني ثمار بعض الأصناف المبكرة والتي تؤكل ثمارها في مرحلتي الخلال والرطب
التكميم	* إجراء عملية تكميم للعذوق، في نهاية مرحلة الخلال وبدء مرحلة الرطب، بأكياس بلاستيكية مشبكة للحفاظ على الثمار من الغبار والطيور والدبابير وتقليل تساقطها على الأرض .

في شهر.. آب / أغسطس

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق:
التسميد	* كما في الشهر السابق .
فصل وزراعة الفسائل	* البدء بفصل الفسائل للموسم الثاني من منتصف هذا الشهر وحسب المناطق .
جني الثمار	* البدء بعملية الجني للثمار الناضجة للأصناف المبكرة.

في شهر.. أيلول / سبتمبر

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* تروى الفسائل المزروعة حديثاً مرتين في الأسبوع، والفسائل القديمة تروى مرة واحدة في الأسبوع . * الأشجار البالغة تروى مرة واحدة في هذا الشهر ، مع مراعاة رطوبة التربة.
التسميد	* كما في الشهر السابق.
فصل وزراعة الفسائل	* إجراء عمليات فصل الفسائل وزراعة البساتين الحديثة . * إجراء عمليات ترقيع للفسائل الميتة في المزارع القديمة.
جني الثمار	* استمرار عملية جني المحصول للأصناف المبكرة، وقص العذوق بشكل كامل . * البدء بجني الأصناف المتوسطة، والمتأخرة النضج.

في شهر.. تشرين الأول / أكتوبر

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق.
التسميد	* كما في الشهر السابق
فصل وزراعة الفسائل	* إجراء عملية نقل الأشجار الكبيرة إلى أماكن أخرى .
التقليم	* إزالة السعف اليابس والأخضر وبقايا الطلع والعذوق القديمة . * تنظيف الأشجار من بقايا التمر الموجودة بين السعف وعلى الكرب . * إجراء عملية التكريب نهاية الشهر.
جني الثمار	* الاستمرار في جني الثمار والعذوق للأصناف المتوسطة والمتأخرة النضج.

في شهر.. تشرين الثاني / نوفمبر

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* كما في الشهر السابق.
التسميد	* إضافة السماد العضوي (البلدي) المتخمر بمعدل 30 - 50 كغ / نخلة ، مع 1.5 كغ سماد كيميائي مركب. * إضافة 15 – 20 كغ للفسيلة من السماد العضوي المتخمر + 250 غ سماد مركب، ويقلب السماد مع تربة الحوض المحيط بالنخلة . * إيقاف التسميد مع الري بالتنقيط .
الحراثة والتعشيب	* إجراء عملية حراثة حول النخلة ولأرض البستان للتخلص من الحشائش والأعشاب.
الوقاية والمكافحة	* مكافحة حوريات حشرة دوباس النخيل عند مشاهدتها على السعف .
التقليم	* استمرار عمليات تقليم السعف اليابس والأخضر وتكريب قواعد الأوراق . * تنظيف الفسائل المحيطة بالنخلة من الكرب والسعف اليابس وربط السعف الأخضر.
جني الثمار	جني الثمار للأصناف المتأخرة جداً .

في شهر.. كانون الأول / ديسمبر

نوع الخدمة	العمليات التي يتم إجراؤها
الري	* تروى الفسائل المزروعة حديثاً خلال السنة الأولى من زراعتها مرة كل أسبوع في حالة عدم هطل الأمطار. * تروى الفسائل بعمر أكثر من سنة مرتين خلال هذا الشهر . * عدم ري الأشجار البالغة خلال هذا الشهر في حالة هطل الأمطار.
التسميد	* الاستمرار في إضافة الأسمدة كما في الشهر السابق في حالة عدم إضافتها في ذلك الحين * إضافة سماد سوبر فوسفات ثلاثي 2 كغ / نخلة .
الحراثة والتعشيب	* الاستمرار في عمليات الحراثة والعزق والتعشيب .
الوقاية والمكافحة	* إجراء المكافحة لمرض خياس طلع النخيل والبدء بالرشة الوقائية الأولى . * مكافحة حشرة النخيل القشرية . * مكافحة حشرة البق الدقيقي على النخيل.
الصيانة	* صيانة منظومات الري بالتنقيط. * صيانة وإدامة قنوات الري الرئيسة والداخلية .
التقليم	* إجراء عملية التكريب. * تنظيف رأس النخلة من العذوق اليابسة ومن أغلفة الطلع القديم .

الفصل السابع عشر
بعض المصطلحات الخاصة بنخلة التمر

الفصل السابع عشر

بعض المصطلحات الخاصة بنخلة التمر

التال (التالة) : يطلق زراع النخل في وسط العراق هذا الاسم على الفسيل أو الفسيلة.

التبلية : يطلق على الآلة اليدوية التي تستعمل للصعود إلى رأس النخلة في وسط العراق، الاسم البابلي (توبالو)، والاسم الفارسي (بروندة) تعني الحبل، في اللغة (المرقاة)، وفي جنوبي العراق تسمى (فروند)، وفي ليبيا والجزائر ومصر (واصلة)، وفي الإحساء ، ونجد ، والبحرين (كر)، وفي الحجاز(مربطة)، وفي اليمن (المرقد).

النخل : شجرة التمر واحدته نخلة، ويطلق عليه في البابلية (جشمارو، Jishimmaru)، وفي الآرامية دقلة، (Diqla) (الدقل : جمع دقلة) ، ويسمى (الأكرة)..

التمر : هي المرحلة النهائية لنضج الثمرة ويطلق عليها في البابلية (سولبو، Suluppu)، وفي السومرية(زولوم ما، Zulumma)، وفي العبرية تامار، (Tamar)، وفي الحبشية (تمرة، Tamart)، وفي الهيروغليفية (بنر أوبنرت، BNR,BNRT)، وفي الهندية والفارسية (خرما).

العرجون : الجمع (عراجين) [Fruit stalk] ، وهو ساق العذق أو الحامل الزهدي أو حامل العذق الثمري ، ويسمى عسقة والجمع (عسق) أو الطريدة.

التشطيب : التشطيب (Checking). ضرر أو عاهة فسلجية تظهر على الثمار في مرحلة الخلال على شكل خطوط أفقية أو طولية رفيعة ترابية اللون تظهر على سطح بشرة الثمرة عند ارتفاع الرطوبة أو سقوط الأمطار بغزارة .

الذنب الأسود : (Black nose) هو ضرر يصيب الثمار بسبب كثرة الري، وسقوط الأمطار، ووجود ندى الصباح، وذلك في بداية مرحلة الخلال، حيث تتشقق بشرة الثمرة في المنطقة القريبة من القمع، ويعبقها جفاف وموت الطبقة التي تقع تحت البشرة المتشققة واسوداد لونها.

الذنب الأبيض : أبو خشيم (الذنب البيض، White end) ، وهو ضرر يؤدي إلى جفاف نصف الثمرة القريب من القمع ، ويكون لونه أبيضاً، وهذا الضرر يجعل الثمار غير مرغوبة تجارياً، وسببه هبوب الرياح الشمالية الجافة عند تحول الثمار من مرحلة الخلال إلى مرحلة الرطب.

الكربة : قاعدة الورقة (Petiole)، وتسمى الكربة أو(الكرنافة).

التكريب : عملية إزالة الكرب (الكرانيف) أو أصول السعف، ويطلق على أصول الكرب الباقي على جذع النخلة.

الراكوب : جمعها (رواكيب)، وهو الفسيلة الهوائية المرتفعة عن الأرض والملتصقة بجذع النخلة، ولها عدة تسميات (طاعون، والرادف، والعاق، والدمل).

تقعيد النخل : إزالة الكرب من قواعد الفسائل المحيطة بأمهاتها، وذلك لتسهيل تكوين الجذور وامتدادها داخل التربة.

القمع : هو بقايا الكم (Perianth) اليابس المتصلب الذي يوصل الثمرة بالشمراخ، ويطلق القمع أو الكم على بقايا الكأس والتويج. يسمى في العراق- الإحساء (عنق)، وفي مصر (قمع)، وفي السعودية – الإحساء (ثفراق)، وفي ليبيا (منقار، وسدادة، ونفلة)، وفي تونس (قونت)، المغرب (نباتة)، وفي اليمن – حضر موت (قعنوب)، وفي عمان – مسقط (ثفروق، أو قمع).

الطلع : جمع (طلعة)، وتطلق هذه التسمية على النورة الزهرية والغلاف المحيط بها، وعادة تظهر الطلعة بلون أخضر ثم تبدأ بالاسمرار، وتتكون الطلعة من :

* **الجف:** الغلاف المحيط بالنورة الزهرية ، ويكون جلدياً متيناً مستدق الحواف مغشى بخملة محمرة، وسطحه الداخلي أملس لونه أصفر ، وإذا قطع أفقياً يكون عدسي الشكل، ويسمى (الكافور، والهراء، والقيقاء، والسابياء).
* **الطلع:** وهو ما في داخل الغلاف (الجف) من الأزهار والشماريخ البيضاء اللون أي النورة الزهرية الكاملة، ويسمى (الأغريض، أو الوليع)، وتكون الطلعة الذكرية أقصر أو أعرض من الطلعة الأنثوية.

الشمراخ : الجمع (الشماريخ)، وهو عود رفيع جزءه العلوي أملس مستقيم ، وجزءه السفلي متعرج تجلس عليه الأزهار، والثمار، وهو حامل الأزهار والثمار، ويسمى (الشمروخ، والأثكال، والأثكول، والعثكال، والعثكول).

العذق : الجمع (عذوق)، ويطلق على الحمل الثمري الكامل (مجموعة الشماريخ)، ويسمى القنو(الجمع: القنا)، المطو(الجمع: المطاء)، والكباسة(الجمع: الكبائس)، ويسمى في شط العرب عثق(الجمع: عثوق)، وفي مصر سباطة (الجمع: سباطات)، وفي جنوب اليمن الخيلة(الجمع: الخيل).

النواه : الجمع (نوى)، وتسمى البذرة، العجمة، والجمع (بذور، عجم)، وتسمى في العراق – البصرة ، والسعودية – نجد (فصمة والجمع فصم)، وفي العراق- بغداد، والسعودية الإحساء، وليبيا (نواية،والجمع نواة)، وفي عمان، واليمن (عجمة)، وفي المغرب (علفة،عظم)، وفي مصر (نواة، وشرى).

مراحل تطور الثمرة

1. الحبابوك : وهي مرحلة الثمار العاقدة الصغيرة، وتكون ذات لون كريمي بخطوط أفقية خضراء تمتد من 4 – 5 أسابيع بعد التلقيح، سماها العرب (حصلة،جدالة)، والجمع (حصل، أو جدال)،والمفرد، وفي العراق – البصرة (حبابوك)، وفي السعودية – الإحساء (حبمبو) – وفي الحجاز(سدي).

2. الجمري : وهي المرحلة الثانية لنمو الثمرة ، ويكون لونها أخضراً، عفصة المذاق تسمى بالعربية (بلحة، وسيابة، وبغوة)، والجمع (بلح، وسياب، وبغو)، وفي العراق، منطقة شط العرب كمري (جمري)، وفي بغداد (خلال الطوش)، وفي البحرين، وعمان،والإحساء(خلال)، وفي السعودية الحجاز(بلح)، وفي اليمن (نقص)، وفي ليبيا (غمق، غمك)، وفي تونس (أغمك)، وفي السودان (دُفيق).

3. الحلال : مرحلة تلون الثمرة باللون الأخضر أو الأحمر أو الأشقر وتسمى بالعربية (بُسر،زهون، لون)، وفي العراق – شط العرب (خلال)، وفي السعودية -الإحساء ونجد (بُسر)، وفي الحجاز (زهو)، وفي اليمن (فضا)، وفي مصر (بلح بسر)، وفي السودان (صفوري)، وفي ليبيا (صفر)، وفي تونس، والمغرب، والجزائر(بلح أو بسر).

4. الرطب : وهي مرحلة نضج الثمار، وتحولها من الخلال إلى الإرطاب الذي يظهر على شكل نقط طرية في طرف الثمرة. في أغلب مناطق زراعة النخل يسمى (رطب)، وفي اليمن [(وسم) للرطب المناصف، و(قرة) للرطب الكامل].

5. التمر : مرحلة النضج النهائي، ويسمى (تمر) في معظم المناطق العربية، وفي مصر (بلح)، وفي عمان (سلح)، وفي المغرب (أبلوح)، والتسمية المفضلة لمراحل تطور الثمرة (حصل، وبلح، وبسر، ورطب، وتمر).

النخل الناشئ : النخل الناشئ من النوى يسمى(دقل، وألوان، وجمع رعال، وخصاب، ومجهول)،وفي سلطنة عمان (جش)، وفي العراق- البصرة (غيباني، وبعد الإثمار تسمى دقل).

الفسائل : جمع فسيلة وهي النموات الخضرية (الأفراخ) المحيطة بجذع النخلة، وتسمى (الودي، والجثيث، والفرخ).

اجتثاث : قلع أو فصل الفسيلة عن أمها.

الأفتسال : زراعة الفسائل.

الفطامة : نقطة اتصال الفسيلة بالأم.

التعريب : قطع سعف النخيل.

الشوك : جمع شوكة وهي (السلاءة، والشيقة)، والجمع (سلاء، وشيق)، وتسمى عملية إزالة الشوك في العراق- بغداد (التتخيت)، وفي السعودية – القطيف(الترويس)، - الهفوف (تسحيت)- عسير (بريش).

التذليل : عملية سحب العذوق من بين السعف وتدليتها وتوزيعها على قمة النخلة بانتظام قبل تصلب العراجين. تسمى في البصرة(التدلية)، وفي بغداد (التركيس)، وفي القطيف والإحساء (التحدير)، وفي نجد والحجاز(تعديل العذوق)، وفي مصر (التقويص)، وسميت قديماً (التشجير).

التكميم : هي تغطية العذوق بأنواع مختلفة حسب الغرض من العملية ، وفي اللغة وضع الكبائس (العذوق) في أكمة (أغطية) تصونها.

جني الثمار : يسمى صرام النخل (الجذاذ) .

الاختراف : لقط الثمر إذا كان خلال (بسر) أو رطب.

القطف : ما قطفت من تمر. تسمى عملية جني التمر في العراق – البصرة (قصاص النخل)، السعودية- الإحساء (صرام النخل) – نجد والحجاز (إختراف).

الخصف : (الخصاف)، وتسمى الخصفة (حلاته، تصيفية، قوصره) وهي أوعية تصنع من خوص النخيل تكبس فيها التمور (الحلاوي، والساير، والزهدي). الخصفة الكبيرة تزن (75كغ) أما الصغيرة وتتسع نصف الكبيرة فتسمى (نصيفية).

كيشة : عبوة الجلد تخزن فيها التمور في العراق.

الدبس : عصير التمر، ويسمى في العراق (دبس)، وفي عمان (عسل سلح)، وفي مصر (عسل البلح)، وفي إيران (شيرا)، وفي اليمن (قطاره).

الشيص : الثمار غير العاقدة حيث تنمو ثمرتان أو ثلاث ، وتكون ملتصقة بقمع الثمرة، وتكون صغيرة الحجم، وهي لا تصل إلى مرحلة التمر، وغير صالحة للأكل.

الميتازينيا : (Metaxinia) وضع هذا المصطلح Swingle عام 1926 ، وهو التأثير المباشر لحبوب اللقاح على صفات الثمار (الوزن، والحجم، وموعد النضج).

التلقيح : (التأبير) هي عملية نقل حبوب اللقاح من النخلة المذكرة إلى مياسم الأزهار في النخلة المؤنثة، ويكون يدوياً أو آلياً. تسمى هذه العملية في مصر وتونس (التذكير)، وفي السعودية – الإحساء والقطيف (التنبيت)، وفي الإمارات (النبيت)، وفي العراق (التلقيح).

المجث : آلة فصل الفسائل، وهي عتلة حديدية ثقيلة ذات طرف مستدق، وطرف عريض حاد، وتسمى (هيب أو هيم).

الري بالمد : الري بمياه المد في البصرة ، وعلى ضفاف شط العرب تستعمل طريقة ري خاصة تتكون من قنوات واسعة مفتوحة على ضفتي شط العرب بصورة عمودية. يسمى المسقى الرئيس للبستان (أبي) تتفرع منه قنوات تسمى (مخلاب أو داير)، وتقسم أرض البستان إلى عدة قطع صغيرة تسمى الواحدة منها (بشتكة) تحيط بها السواقي (المخالب) من ثلاث جهات. يسقى النخل بهذه الطريقة مرتين يومياً بحركة المد والجزر.

الينابيع : (الينابيع الاصطناعية) ابتكر المزارعون قديماً طريقة الحصول على ينابيع جارية اصطناعية، وذلك بحفر قناة عميقة أو نفق عميق يبطن سقفه، وجانباه بالحجر، ويمتد لمسافات طويلة، ويستدل على امتداده من خلال نتوءات غير متباعدة تكون على شكل فوهات مغطاة للاستفادة منها في تنظيف المجرى، وينحدر هذا النفق مع انحدار الوادي جامعاً في مجراه المياه الزائدة لينتهي على شكل نبع جار يسقى منه ، وتسمى هذه الينابيع الاصطناعية في العراق (كهاريز، مفردها كهريز)، وفي الحجاز (دبل)، وفي تونس (خريقه)، وفي الجزائر (الفجار)، وفي المغرب (الخنارة).

أسماء النخلة : (العضدان جمع العضيد) النخلة التي صار لها جذع، و(الجبار، جمع جبارة) النخلة التي طالت وفاقت اليد، (السحوق الجمع سحق وسحائق) النخلة الطويلة وتسمى (الشماء، والباسقة، والعميقة، والجمع الشم، والبواسق، والعم).

العجوة : هي عجينة التمر العادية أو المخلوطة مع اليانسون أو السمسم أو بالبندق والجوز، وتسمى بهذا الاسم في مصر ، والسودان، والمملكة العربية السعودية- الحجاز، وفي ليبيا (عجين)، وفي اليمن – حضرموت (سيم) ، وفي الباكستان- كج (لغتي).

الجرن : (الجرين) الموضع أو المكان الذي يجفف فيه التمر.

المسطح : الموضع أو المكان الذي يبسط فيه التمر لتجفيفه.

البقط : ما سقط من التمر على الأرض إذا قطع بخطئة المخلب.

الجنيب : صنف جيد من التمور.

الحيس : الطعام المتخذ من التمر والأقط والسمن وقد يوضع الدقيق أو الفتيت بدلاً من الأقط.

الجمار : القمة النامية (البرعم الطرفي) للنخلة ويتم استخراجها بعد قطع السعف والألياف المحيطة بها، وهي مادة سليلوزية بيضاء اللون طعمها حلو تقطع كشرائح وتؤكل.

الصاعود : تطلق على الشخص الذي يرعى النخلة ويقوم بتسلقها أي الصعود إلى رأسها.

الطبق : سلة تستعمل لإنزال العذق (العثق) من أعلى النخلة إلى الأسفل بوساطة حبل.

الترائك : (السبائط) هي العذوق التي أزيلت الثمار منها بشكل كامل وتستعمل كوقود أو مكانس ويستعمل العرجون (ساق العذق) (ساق التريكة) بعد تليينه وهو غير جاف في صنع الحبال القوية.

المقلاص : غصن متشعب من فروع شجرة التوت أو المشمش على شكل V يربط ضلعه الغليظ عند نهايته بحبل والضلع الثاني مستدق تمررمنه الشماريخ حتى يستقر الذق في الزاوية وبعدها يرخى الحبل فيهبط الحامل مثقلاً بالعذق ليتسلمه شخص على الأرض ويرفعه من المقلاص وتسمى هذه الآلــة البسيطة في ليبيا (المخطاف).

الروط : في العراق تخزن التمور حقلياً بفرش الأرض بالحصر وتوضع التمور اللينة من أصناف الساير والحلاوي والخضراوي على شكل أكوام مسطحة قليلة الارتفاع (60-100) سم تسمى (روط) ثم يغطى التمر بالحصى.

المراجع

المراجع

أ- المراجع العربية

1. ابحمان، العربي، (1998). استخدام الأنسجة الزهرية كأعضاء لإكثار نخيل التمر بالطرق النسيجية. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل: 256 – 260. المملكة المغربية – مراكش 16- 1998/2/18.

2. إبراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف خليف، (1998). نخلة التمر. منشأة المعارف - مصر (165) صفحة.

3. إبراهيم، عبد الباسط عودة، (1979). دراسة المستويات السنوية لعناصر NPK في أوراق وثمار وتربة بعض أصناف النخيل التجارية. رسالة ماجستير/ كلية الزراعة – جامعة بغداد (140) صفحة.

4. إبراهيم، عبد الباسط عودة، (1995). العلاقة الفسلجية بين منظمات النمو وصفات ثمار نخلة التمر صنف الحلاوي رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة / العراق (98) صفحة.

5. إبراهيم، عبد الباسط عودة. (1998). من تاريخ سيدة الشجر – نخلة التمر – الندوة العلمية للنخيل والتمور – اليمن / سيئون 27 – 29 / 6/ 1998.

6. إبراهيم، عبد الباسط عودة ونايف محسن عزيز، (2001). التباين في تراكيز الهيدروكربونات النفطية في أوراق نخيل التمر صنف الحلاوي في بعض مناطق شط العرب – البصرة – مجلة علوم المستنصرية. المجلد12. العدد5 : 71 – 81.

7. إبراهيم، عبد الباسط عودة، والتميمي، هيفاء جاسم ، وابتهاج حنظل التميمي، (2001). تأثير مستويات ومواعيد التسميد النتروجيني والفوسفاتي في الصفات الإنتاجية لنخلة التمر صنف الحلاوي. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد 1 – العدد 1: 86 – 92.

8. إبراهيم،عبد الباسط عودة، وحسن عبد الجبار جلوب، وعقيل عبود سهيم، (2001). تأثير تساقط الغبار على أشجار نخيل التمر النامية في منطقة البصرة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1):43-53 .

9. إبراهيم، عبد الباسط عودة، والجابري، خير الله موسى عواد، (2002). تأثير عملية التكييس في بعض الصفات الفسلجية لثمار أربعة أصناف من نخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر المجلد2 العدد1، 2: 31 – 39.

10. إبراهيم، عبد الباسط عودة، ووحيد أحمد ماضي، وحامد طالب السعد، (2002). تأثير التعفير بالكبريت على بعض الصفات الفسلجية ونسبة الإصابة بعنكبوت الغبار لأربعة أصناف تجارية من نخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر المجلد2 العدد 1، 2 : 63 – 92.

11. إبراهيم، عبد الباسط عودة، والسعدون، أسعد حمود، وعبد الحسين ناصر خلف، (2001). واقع النخيل وإنتاج التمور في محافظة البصرة (دراسة ميدانية). مجلة الاقتصادي الخليجي. العدد 10: 16 – 31.

12. إبراهيم، عبد الباسط عودة، وعزيز نايف محسن، وفوزية حسن علي، (2001). دراسة بعض الصفات المظهرية والكيميائية لأوراق نخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد1. العدد1:1 – 6.

13. أبو زيد، علي أبو زيد وباعشن، نبيه عبد الرحمن. (1993). الاستفادة من نوى التمور السعودية في تكوين المضاد الحيوي الأوكسي تتراسكلين. ملخصات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

14. أبو دهب، محمد أبو دهب، والغامدي، عبد الله صالح، وعبد العزيز البحراني، (1993). استعمال ألياف النخيل كبيئة لإنبات بذور نخيل البلح صنف الخلاص. ملخصات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

15. البكر، عبد الجبار، (1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. مطبعة العاني – بغداد ، 1085 صفحة .

16. باصات، فاروق فرج، (1971). تصنيع منتجات النخيل . مطبعة الأديب البغدادية.

17. البو عبيدي، حبيب، (1998). دراسة توصيفية لأهم أصناف التمور التونسية.إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل:169-163 . المملكة المغربية - مراكش، 18-1998/2/16.

18. بنيامين، نمرود داوود، ومهدي، عبد علي وشبر بهاء حسين، وباصات، فاروق فرج، وجانيت سعيد سركيس، (1973). إنضاج التمور صناعياً. النشرة العلمية 5 / 3 مركز بحوث النخيل والتمور. بغداد.

19. بنيامين، نمرود داوود، وشبانه، حسن رحمن، والعاني، بدري عويد، وصالح، محسن بدر، (1975). معالجة ظاهرة أبو خشيم في تمور الحلاوي بمنظمات النمو. المؤتمر الدولي للتمور والنخيل. بغداد 11/30 – 1975/12/4.

20. بكر، السيد إبراهيم، والمختون، فايق بدوي، ومحمد محمد سعد، (1998). تأثير بعض طرق التلقيح المختلفة على المحصول وخصائص الثمار في صنف البلح، الزغلول والسماني : 41 – 54.إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل . المملكة المغربية / مراكش 16 – 18 /2/ 1998.

21. جاسم، عباس مهدي، وعبد الباسط عودة إبراهيم، (1991). العلاقة بين الضرر الفسلجي» أبو خشيم» ومحتوى الثمار من الرطوبة والكالسيوم والمغنيسيوم في صنف الحلاوي. مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد (4) العدد 1، 2: 63 – 69.

22. جاسم ، عباس مهدي، وعبد الباسط عودة إبراهيم، (2001). تأثير الاثيفون على نضج وصفات الثمار ونسبة الإصابة بالضرر الفسلجي أبو خشيم في تمور صنف النخيل الحلاوي. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد1. العدد2: 1 – 8.

23. حسين، حامد محمد، وحيدر صالح الحيدري، (1982). الفسائل ومشكلة التوسع في زراعة النخيل. إصدارات ندوة النخيل الأولى – المملكة العربية السعودية: 694 – 697.

24. حسين، فتحي، (1986) . دراسات على الاحتياجات المائية للنخيل تحت الظروف المختلفة ، إصدارات ندوة النخيل الثانية ، الجزء الأول : 274 – 284 ، المملكة العربية السعودية 3 – 6 / آذار / 1986.

25. حسين، فتحي، والقحطاني، محمد سعيد، ويوسف والي، (1979). زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي، مطبعة جامعة عين شمس – القاهرة.

26. حسين، فرعون أحمد، (2002). وصف لبعض أصناف نخيل التمر العراقية / الجزء الأول (10) صفحة . وزارة الزراعة / العراق.

27. حميد، وحيد سلامة، (2004) . استراتيجية التنوع البيولوجي وإدارة النظم البيئية بالمحميات الطبيعية، حلقة العمل العربية حول واقع تنفيذ استراتيجيات وخطط عمل التنوع الحيوي في الدول العربية – أكساد ، 17 – 19 / 1 / 2004.

28. خلف، عبد الحسين ناصر، (2002). دور الهرمونات النباتية في نمو نضج ثمار نخيل التمر البذرية والبكرية صنف البرحي. أطروحة دكتوراة – كلية الزراعة – جامعة البصرة / العراق 125 صفحة.

29. خليفة، طاهر، وجوافة، محمد زيني ، ومحمد إبراهيم السالم، (1983). النخيل والتمور في المملكة العربية السعودية – وزارة الزراعة والمياه.

30. دسوقي ، إبراهيم وعبد العظيم الحمادي، (1998). تأثير التسميد البوتاسي في محصول وخواص ثمار البلح السيوي ، إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل : 106 – 115 المملكة المغربية – مراكش 16 – 18 / 2 /1998 .

31. ساهي ، علي أحمد، (1986). الكتاب العلمي في تكنولوجيا التمور. مطبعة جامعة البصرة (120) صفحة.

32. سدرة، مولاي الحسن، (2000). الخصائص الزراعية والجينية لبعض أصناف وسلالات نخيل التمر المغربية المختارة لمكافحة مرض البيوض – مجلة الزراعة والمياه العدد20: 55 – 66.

33. سدرة، مولاي حسن، (2001). مرض البيوض على نخيل التمر نشرة إرشادية (4) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة . شبكة بحوث وتطوير النخيل.

34. شبانه، حسن رحمن، (1988). خلفية تاريخية عن أصل وزراعة النخيل – المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ندوة إكثار ورعاية النخيل في الوطن العربي دولة الإمارات العربية المتحدة– العين 5 - 10 / أيلول.

35. شبانة، حسن رحمن، وراشد محمد خلفان الشريقي، (2000). النخيل وإنتاج التمور في الإمارات العربية المتحدة – وزارة الزراعة والثروة السمكية – دبي.

36. شبانة، حسن رحمن، وخلفان، راشد محمد، والصفدي، وليد، وصالح عبد الله اكروت، (1998). الآفاق التطبيقية للتلقيح الآلي للنخيل في دولة الإمارات العربية المتحدة: 55 – 64. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل . المملكة المغربية / مراكش 16 – 18 /1998/2.

37. شطو ، عبد العزيز، (1998). أثر المعوقات التقنية والاقتصادية والاجتماعية على إنتاج مزارع الواحات المغربية ، إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل : 370 – 384 ، المملكة المغربية – مراكش 16 – 18 / 2 / 1998.

38. شلش، جمعة سند وحمزة حسن حمود، (1989). تساقط الأزهار والثمار في نخلة التمر صنفي الزهدي والخستاوي. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. المجلد8 . العدد1.

39. شوقي، إبراهيم، والحمادي، عبد العظيم ، ودسوقي، إبراهيم ، وسعد يونس، (1998). تأثير التسميد النتروجيني على نخيل البلح السماني ، إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل : (116 – 127) المملكة المغربية – مراكش 16 – 18 / 2 /1998 .

40. عبد الحسين ، علي، (1985). النخيل والتمور وآفاتها ، مطبعة جامعة البصرة (576) صفحة.

41. عبد الفتاح، شحاته أحمد، (1996). صناعة التمور ومنتجاتها. مطبعة الأهرام التجارية (125) صفحة.

42. عزيز، علي حسين، (1993). الاتجاهات الأساسية لتغذية أشجار النخيل في الوطن العربي . مجلة المهندس الزراعي العربي ، العدد 34 : 10 – 17.

43. عبد المجيد، محمد إبراهيم،وعبد الحميد، زيدان هندي وجميل إبراهيم السعدني، (1996). آفات النخيل والتمور في العالم العربي المكتبة الأكاديمية. (320) صفحة.

44. عطا الله، أبو زيد، وهاني مصطفى سنبل، (1993). تأثير بعض منظمات النمو على تكوين الجذور على رواكيب نخيل البلح. ملخصات ندوة النخيل الثالثة: 133 – 134. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

45. عيسوي، محمد محمود متولي، (2003). المحميات الطبيعية في جمهورية مصر العربية ودورها في تشجيع الاستثمار في التنمية المستدامة وحماية البيئة ، المؤتمر الدولي للتنمية الزراعية المستدامة والبيئة في الوطن العربي : 359 – 368 ، المملكة الأردنية الهاشمية 14 – 16 / 10 / 2003.

46. غالب، حسام حسن علي، (1980). النخيل العملي. مطابع دار السياسة/ الكويت (409) صفحة.

47. غالب، حسام حسن علي، (2004). أشجار نخيل التمر من واقع دولة الإمارات العربية المتحدة (183) صفحة.

48. فرج، كريم محمد، (2001). التمييز الخضري لأصناف نخيل التمر. مجلة المرشد العدد11: 10 – 15.

49. قاسم,عبد العزيز عبد الله، وآصف، مير إبراهيم، وعثمان أحمد الطاهر، (1986). تأثير الغبار على أوراق وثمار نخيل التمر.إصدارات ندوة النخيل الثانية.الجزء الثاني:619-625 المملكة العربية السعودية 3-6/ آذار/1986.

50. محمد، عبد العظيم كاظم، (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. مطبعة جامعة الموصل (526) صفحة.

51. محمد، نوال عبد الله، (1977). بعض التغيرات الكيميائية والفيزيائية والنسيجية ونشاط بعض الأنزيمات ودراسة ظاهرة (أبو خشيم) في تمور الحلاوي. أطروحة ماجستير – جامعة بغداد، (64) صفحة.

52. مطر، عبد الأمير، (1991). زراعة النخيل وإنتاجه. مطبعة جامعة البصرة (420) صفحة.

53. الدريهم، يوسف بن ناصر، وخليل، أمين فضل، (2000). تأثير الرطوبة ونوع التربة على حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء. إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء ، المملكة العربية السعودية ، 20 - 22 /2000/11 : 65 – 87.

54. الربيعي، جمال وعلي حسين البهادلي، (1989). علاقة ذبول ثمار بعض أصناف نخيل التمر بعدد الثغور والطبقة الشمعية في الثمار. مجلة البحوث الزراعية. المجلد8. العدد2.

55. المختون، فائق بدوي وبكر، السيد إبراهيم، (1998). تأثير مدى قابلية مياسم الأزهار المؤنثة للتلقيح في نخيل البلح صنفي الزغلول والسماني: 27 – 40. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل . المملكة المغربية / مراكش 16 – 18 /2/ 1998.

56. المعري، خليل وجيه، (1995). إكثار النخيل بواسطة تقنيات زراعة الأنسجة النباتية. دمشق (256) صفحة.

57. منظمة الأغذية والزراعة، (1992). إنتاج التمور ووقايتها، سلسلة دراسات الإنتاج النباتي ووقاية النبات.

58. منظمة الأغذية والزراعة، (1994). منتجات نخيل البلح، دار نافع للطباعة، (250) صفحة.

59. لقمة، حسن عصام الدين، (1999). حفارات النخيل. الدورة التدريبية حول المكافحة المتكاملة لآفات وأمراض النخيل. المملكة العربية السعودية 11/27 – 1999/12/8.

60. كعكة، وليد عبد الغني، (2004). نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة / جامعة الإمارات العربية المتحدة ، الطبعة الثانية.(227) صفحة.

61. كوتس، جيوفري. (2002). سوسة النخيل الحمراء ومكافحتها. مجلة المهندس الزراعي العربي. العدد (55) : 49 – 51.

62. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (2001). الأيام الحقلية حول تقنيات الإنتاج في نخيل التمر ، مصر 2-6 / 4/ 2001.

63. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1994). دراسة تحليلة للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في الجمهورية العربية السورية.

64. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل. (1995). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في الجمهورية الإسلامية الموريتانية.

65. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1995). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في الجمهورية الجزائرية.

66. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1995). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في المملكة المغربية.

67. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1995). دراسة

تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في جمهورية مصر العربية.

68. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1996). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في الجمهورية التونسية.

69. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1997). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في جمهورية السودان.

70. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1997). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في سلطنة عمان.

71. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (1997). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في مملكة البحرين.

72. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (2001). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في الجماهيرية الليبية العظمى.

73. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - شبكة بحوث وتطوير النخيل، (2002). دراسة تحليلية للأنظمة الزراعية وتقييم المنعكسات الاقتصادية للمعوقات الفنية التي تجابه قطاع النخيل في المملكة العربية السعودية.

74. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، (2004). الكتاب المرجع في جغرافية وطن عربي بدون حدود، المجلد الأول، (357) صفحة ، تونس .

75. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (1984). دراسة عن تطوير زراعة وإنتاج وتصنيع وتسويق التمور بالمملكة العربية السعودية .

76. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (1999) . الحزم التقنية الموصى بها لتحسين إنتاج النخيل في الوطن العربي .

77. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، (1998). التقانات الحديثة في مجال إنتاج نخلة التمر. ورقة مقدمة إلى الندوة العلمية لدراسات أوضاع النخيل وإنتاج التمور. اليمن، سيؤن ، 27-1998/6/29.

78. الهميزي، محمد عزيز، والسعيد ي، محمد، وامزيان، عبد اللطيف الحسني، (1998). المواصفات المورفولوجية ودورها في معرفة وانتقاء سلالات النخيل. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل المملكة المغربية 16-1998/2/18. :162-147

79. المرزوقي، محمد، وبن صالح، محمد ، وعثمان ،عوض محمد أحمد وعبد العزيز الحارثي، (1998). التوصيف الخضري لبعض أصناف نخيل التمر العمانية.إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل:170-180 المملكة

المغربية 16 - 18 / 2 / 1998

80. الحمادي، عبد العظيم وإبراهيم الدسوقي، (1998): تأثير التسميد النتروجيني على نمو وإنتاج وصفات نخيل البلح السيوي. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل: (96 – 105) المملكة المغربية – مراكش 16 – 18 / 2 /1998.

81. المالكي، خليل غريب ومحمد رضا إسماعيل، (2000). المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مصر، إصدارات ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء .المملكة العربية السعودية، 20-22 /2000/11: 65-78.

82. العزبي، فؤاد، (1997). الحقن كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية ***Rhynchophorus ferrugineus*** . مجلة وقاية النبات العربية. مجلد 15 ،عدد (1): 31 – 38.

83. العزبي، فؤاد، (1997). دراسة حياتية لسوسة النخيل الحمراء الهندية في المختبر. مجلة وقاية النبات العربية. مجلد 15، عدد (2): 84 – 87.

84. الظافر، هذال محمد هذال، (1997). الخصائص الحياتية والوصفية لسوسة النخيل الحمراء. رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة الملك سعود.

85. الطريفي،المختار، وعبد المجيد رحومة ومحمد المراكشي، (1998). التمييز الجزيئي لأصناف نخيل التمر التونسية بواسطة التكثيف العشوائي للدنا المتعدد الأنماط RAPD.إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل:208-198. المملكة المغربية.16-1998/2/18.

86. المانع، فهد عبد العزيز، والحمادي، مصطفى عاطف، وباشه، أحمد محمد وعبد السلام عثمان عبد الرحمن، (1996). زيادة تكوين الجذور على فسائل ورواكيب نخيل البلح. نشرة بحثية رقم 60. جامعة الملك سعود / كلية الزراعة / مركز البحوث الزراعية.

87. المانع، فهد عبد العزيز وعبد الغفار الحاج سعيد، (1993). تأثير بعض العمليات الزراعية الوقائية على نجاح زراعة فسائل نخيل البلح: ملخصات ندوة النخيل الثالثة: 92 . المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

88. المصمودي، رجاء، والفقي، لطفي ونور الدين دريرة، (1998). إكثار نخيل التمر خضرياً عن طريق زراعة الخوص. إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل: 387 – 394. المملكة المغربية – مراكش 16 - 1998/2/18.

89. الحضيري، محمد حسن وعلي محمد سالم الفقي، (1993). تأثير طريقة الزراعة على نمو فسائل النخيل. ملخصات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

90. الصالح، عباس، (1985). دراسة التشريح الوظيفي للجذر الأولي لبادرة نخلة التمر. مجلة نخلة التمر. المجلد4. العدد1: 1 – 14.

91. الصالح، عباس، (1985). طريقة سريعة لتربية وتحسين نخلة التمر. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. ندوة إكثار ورعاية النخيل في الوطن العربي، دولة الامارات العربية المتحدة. العين، 5-1988/9/10

92. السعيدي، محمد، محمد علاوي والتهامي حمداوي، (1993). دراسة تأثير موسم الغرس على إنبات فسائل النخيل.

ملخصات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

93. السباعي، فاضل، (1993). النخيل في التراث العربي – مشروع دراسة مقارنة ملخصات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية 17 – 1993/1/20.

94. العكيدي، حسن خالد، والبرادعي، جابر ومؤيد عبد المسيح، (1982). إمكانية تخليل ثمار الجمري. إصدارات ندوة النخيل الأولى: 748 – 752.المملكة العربية السعودية.

95. رحومة، عبد المجيد وعثمان خوالدية، (1998).الأصول الوراثية النباتية في الواحات التونسية بين المردودية الاقتصادية والانجراف الوراثي : إصدارات الندوة العلمية لبحوث النخيل : 364 – 369 ،المملكة المغربية – مراكش 16 – 18 /2/ 1998.

96. ياسين، بسام طه، (2001). أساسيات فسيولوجيا النبات – جامعة قطر – مطبعة دار الشرق (634) صفحة.

97. نظام الدين، عبد المحسن محمود ولمياء محسن علي، (1982). دراسة الصبغات الموجودة في بعض أصناف نخيل التمر. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية المجلد1 . العدد2.

98. آل عبد السلام، خالد بن سعد ومحمد عبد الله رزق، (1999). أمراض أشجار النخيل المتسببة عن كائنات حية شبيهة بالمايكوبلازما. الدورة التدريبية حول المكافحة المتكاملة لآفات وأمراض النخيل. المملكة العربية السعودية 11/27 – 1999/12/8.

99. وراق، محمد عثمان، (1986). دور القمع في حماية نخيل البلح من التسوس: إصدارات ندوة النخيل الثانية الجزء الثاني – المملكة العربية السعودية 3 – 6 / مارس/ 1986.

ب- المراجع الأجنبية :

1.Abraham V.A;M.A. ALshuaibi; J.A. Falerio; R.A. Abuzuhairah, and P.S. Vidyassagar. (1998). An integrated management approach for red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. oliv. Akey pest of date palm in the middle East. Sultan Qabus university Journal for Scientific Research, Agricultural sciences 3:77-84.

2. Abo El-Nil, M.M. and A.S. Al-Ghamdi. (1986). Stimulation of growth and tissue culture of date palm axillary buds by injection of offshoot with a Cytokinin. Proceeding of 2nd symposium of the date palm in Saudi Arabia. Vol. II(pp. 43-49).

3. Abou – Khaled , A.;S.A.Chaudry and S. Abdel- Salam. (1982). Preliminary results of date palm irrigation experiment in centeral Iraq. Date palm.J. 1(2) : 199- 232.

4. AL-Jebori, M.K.(1976). Physiological studies on various stages of fruit growth and developwent in some cowmercial date palm cultivars. Msc. Thesis, Baghdad

university- Iraq.

5. AL- Salih, A.A. (1985). Astudy of the functional anatomy of the first seedling root of date palm. Date palm J. 4(1):1-14.

6. Blancaver, R; Abad, G. Pacumbaba and J.Mordeno.(1977). Guide book on coconut pests and diseases. Davo Research center. Philippine.

7. B liss, D.E. (1944). Omphalia root rot of the date palm. Hilgardia. 16:15-124.

8. Bliss, D.E. and F. Mathez. (1946) . The Arkell date garden fertilizer experiment. Rept. Ann. Date Growers. Inst. 23 : 25 – 33 .

9. Brown, T.W. (1924). Date palm in Egypt techl Sci. service, ltort. Sec. Bull. NO.43. Min. Agri. Cairo.

10. Brown, T.W. and Bahgat, M. (1938). Date palm in Egypt, Min. Agri. Hort. Sec. Booklet24, 117pp., illus.

11. Carpenter, J.B. (1964). Root- Knot nematode damage to date palm seedlings in relation to germination and stage of development. Date Growerś Inst. Rept. 41:10-14.

12. Cook, R.E. (1956). A study of the relationship of heat units to the ripening time of dates. Date Growers Inst. Rept. 33: P.13.

13. Dean, C.G. and M. veils.(1976). Differences in the effects of red ring disease on coconut palms in central America and the Caribbean and Its control. Oleagineux, 31(7):321-326.

14. Downson, VH.W. and F.R. Pansiot. (1965). Improvement of date palm growing. FAO, Report. Rome.

15. Djerbi, M.(1983). Diseases of Date palm (*Phoenix dactylifera, L.*) Regional project for palm and date research center in the Near East and North Africa, Baghdad, Iraq (pp. 114).

16. Dowson, V. H. W. (1982). Date production and protection – FAO plant production and protection. paper NO. 35.

17. Elarosi, H., El-Said, H.,Nagieb, M. A. and Jaheen, N. (1983). Al-Wijaam,A Decline disease of date palm. The First Symposium on Date palm, King Faisal University, Al-Hassa, Saudi Arabia:388-402.

18. El-Hammady, A.M., Khalifa, A.S and A.S Montasser. (1991). Effect of potash fertilization on “Sewy” date palms. Egypt. J. Hort., 18 (2):189-210.

19. Embleton, T.W. and J.A. cook. (1947).The frelilizer value of date leaf and fruit stalk prunings. Rept. Ann. Date Growers Inst.24: 18-19.

20. Fairchild, D.G. (1903). Persian Gulf dates and their introduction into America. Bur. Plant. Indust. Bul. 54. USDA.

21. Ferry, Michel. (1998). The phyllotaxis of the Date palm (*phoenix dacty lifera*,L.) Procedings of The First International Conference on Date palm, AL-Ain, U.A.E. 559-571.

22. Fisher, J.B. (1974). Axillary and dichotomous branching in palm chamaedorea. Amer. J. Bot. 61(10): 1046-1056.

23. Furr, J.R and W.W .Armstrong. (1957). Nitrogen fertilization of dates areview and Progress Repot. Date Growers. Inst. 34 : 6 – 9.

24. Furr,J.R.and W.W.Armstrong, JR.(1960). Influence of Summer or Fall drought on hardend immature shatter of Halawy dates. Date Growerś inst. 37:7-10.

25. Goodwin, P.B.(1978). Phytohormones and growth and development of organs of the vegetative plants. A comprehensive treatise.In:D.S. Letham,P.B. Goodwin and S.T. Higgins (eds,).11:31-173. El-Sevier/North- Holland and Biomedical Press.

26. Harhash, M.M. and H. E. El- wakil. (1998). Branching Abnormality and Axillary Buds outgrowth after apical Dome Decapitation of Date palm (*Phoenix dactylifcra L.*). Proceeding The First International Conference on Date palms . AL- Ain, UAE March 8-10 , 1998: 572-581.

27. Hass, A.R.C and D.E. Bliss. (1935). Growth and composition of Deglet Noor dates in relation to water injury. Hilgardia . 9(6) : 245 – 344.

28. Hussien, F. and M.A. Hussien. (1982). Effect of irrigation on growth and yield and fruit quality of dry dates at Asswan. Proc. Ist. Symposium on Date palm , king Faisal- univ. , Al- Hassa, Saudi Arabia : 168 – 173.

29. Hussien, F. and M.A. Hussien. (1982). Effect of irrigation on growth, yield and fruit quality of „Sakkoti“ dates grown at Asswan. Proc. First. Symp. on Date palm , Saudi Arabia,:182-189.

30. Ibrahim, A.O. (1999). Hydrocarbons concentrations in leaves of some cultivars of date palm *phoenix dactylifera* L. along Shatt AL- Arab River. Basrah J. science, B,Vol. 17, No. 1: 73-78.

31. Ibrahim, A.O. (2000). Hydro carbons and Trace elements inthefruits of some date palm cultivars in three locations in Basrah city. Basrah J. science, B,Vol. 18, No. 2: 15-20.

32. Ibrahim, A.O. Khalaf, A.N. and M. Sh. Abdul- wahid. (2001). Certain physico – chemical changes during growth and maturity of fruits of two date palm cultivars. Basrah date palm R.J. vol. 1,No. 2: 1-9.

33. Ibrahim, A.O.and N. M. Aziz. (2001). Variation in Aromatie Hydrocarbons as indicated by their content leaves of *phoenix dactylifera* L. CV. Sayer, Soil and water from Abu AL-Khasib Region, Southern Basrah, Iraq. Marina Mesopotamica J. 16 (2):245-252.

34. Ikram, N.S and M.M. Abdalla. (1972). Studies on root distribution of date palm Phoenix *dactyliferal*. Indifferent ages. Assiut J. of Agr. Sci. 3(2):447-457.

35. MacBeath, J. H., Nyland, G. and Spurr, A. R. (1972). Morphology of mycoplasma like bodies associated with peach X-disease in *Prunus persica*. Phytopathology 62:935-937.

36. Mougheith, M.G. (1976). Comparative study on fruit development, quality and bunch characteris at harvest of some Egyption date cultivars. Ann. Of Agr. Sci. Moshtohor 5: 173-179.

37. Munier, P. (1973). The date palm in Egypt. Fruits, 27(11).

38. Nirula, K.K. (1956). Investigation on the pests of coconut palm (*Rhynchophorus ferrugineus*). Indian J.q: 229-247.

39. Nixon, R.W. (1935). Metaxinia in dates Amer. Soc. Hort. Sci. proc. 32:221-226.

40. Nixon, R.W. (1942). Rain and high humidity tolerance of commercial date varieties. Date Growers' tnst., Rpt. No.,19:12-13.

41. Nixon, R.W. (1950). Imported varieties of date in the united states, No 834, USDA. 145 p.

42. Nixon.R.W. (1950).Imported varieties of dates in the united states Cricular.No.834. U.S.D.A.

43. Nixon, R.W. (1950). Date culture in french, North Africa and spain. Date Grower´s Inst. Rept. 27: 4-15.

44. Nixon, R. W. (1954). Date Culture in Saudi Arabic, Date Growers´ Institute Rep. 31:15-20.

45. Nixon, R. W. (1959). Growing date in unted state. USDA. Information Bul. 207: 50 Pages.

46. Pillsbury , F.A (1937). How much water adate palm use. Date Growers Inst. Rept. 14: 13- 16.

47. Rahalkar, G.W, A.J. Tamhankar and K. Shantaram.(1978). An artificial diet for red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* oliv). On sugar- cane. Indian J. Ent. 34: 213-215.

48. Swingle, W.T. (1928). Metaxinia in the date palm. J. Hered., 19:257-268.

49. Went, F.W. and E.Darley. (1953). Root hair development in date palm. Date Grower´s Inst. Rept. 30: 3-5.

50. Zaid,A.,(1987).Abnormal branching in date palm (*Phoenix dactylifera, L.*). Date palm J. 5(1): 48-58.

51. Zaid A. and E.J. Arias- Jiméne Z. (1999). Date palm Cultivation. FOA. Rome. Paper number 156.