

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل إلى شركة الكرم للمنتوجات الزراعية وعلى رأسها السيد المدير العام عماد يوسف المعشر وذلك للدعم والتعاون المقدم لي لإخراج هذا الكتاب إلى النور لينير به المكتبة العربية .

المؤلف

أ.د حسن خالد حسن العكيدي

الإهداء

إلى تربة الوطن الغالية التي كانت مصدراً لشجر النخيل
في العالم ، الشجرة المباركة التي جاء ذكرها في جميع الكتب السماوية
و الأحاديث النبوية الشريفة
إلى كل الغيورين الذين ينشدون الاهتمام بالزراعة و النهوض بها
إلى كل عربي ينشد أن تكون أرض العرب بستاناً زاهية ،
فإنزراعة الشريان الرئيسي للحياة الرغيدة و هي مفتاح
لكل مجالات و مرافق الحياة و التقدم ...
إلى روح و الذي الطاهرة و إلى والدتي تغمدهم الله برحمته
و أسكنهم فسيح جنانه

مقدمة

أود أن أوضح أن معرفتي بالدكتور حسن خالد حسن العكدي ، منذ كان طالبا في قسم الصناعات الغذائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد وذلك عندما كنت رئيسا لقسم الصناعات الغذائية وعميدا للكلية .

كان متحمزا برغبته وحرصه وإتقانه للبحث العلمي ومهارة الكتابة والنشر بشكل جيد ، وقد ساهم في تطوير قسم النخيل والتمور ضمن مركز البحوث الزراعية والموارد المائية (AWRRC) والتابع لمجلس البحث العلمي العراقي (SRC) وكانت له غزارة في البحث بقيادة برنامج بحوث وتقنية منتجات التمور ومخلفاتها ، كما ساهم بشكل فاعل في نشاط التأليف والترجمة والتوثيق في مجال النخيل والتمور وكان له دور باستمرار إصدار مجلة نخلة التمر بالتنسيق مع منذمة الفاو كما ان كتابه الحالي قفزة نوعية في مجال النخيل و التمور أضف إلى ذلك أن الدكتور العكدي له ميزة إتقان اللغة العربية إضافة إلى خلقته العلمية في مجال العلوم وتقصي الحقائق العلمية مما أضاف الكثير إلى دقة وغزارة إنتاجه العلمي والثقافي .



الدكتور

سمير عبد الحميد الشاكر

استشاري تكنولوجيا التمور

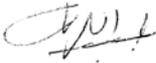
العين - يونيه ٢٠٠٨



مقدمة

لقد اطلعت على كتاب الدكتور حسن خالد حسن العكيدي ، ووجدت أنه كتاب شامل وجديد في محتواه العلمي والتقني في عالم النخيل والتمور ونادرا ما نجد كتاب بهذا المستوى وسيكون له صدى كبير في العالم العربي لا سيما وأن الدكتور حسن العكيدي كما عرفته وعرفه الجميع يتمتع بخبرة علمية وعملية فاقت الثلاثون عاما متواصلة في حقل النخيل والتمور وان وجوده في الأردن أضاف الكثير من الإبداع العلمي حيث انشأ المزارع النموذجية العديدة واشرف على البعض الآخر .

إن خلفية الدكتور العكيدي خلفية علمية رصينة في مجال البحث والنشر ولديه الكثير من المؤلفات في مجال زراعة وتصنيع الخيل والتمور وقد انتخب حاليا كأمين سر جمعية منتجي ومسوقي التمور الأردنية ، أتمنى للدكتور العكيدي كل النجاح والتوفيق



الدكتور

عبدالله عرعر

مزارع عرعر للنخيل والتمور

أستاذ جامعي سابقا وخبير FAO سابقا

رئيس جمعية منتجي ومسوقي التمور الأردنية حاليا

٢٠١٨ | ٧ | ٤

PRESENTATION

In revising the chapter of Date Palm in the first part of the book “Agricultural Technology of the Modern Technology of Date Palm trees” by Hassan Khalid Hassan Al-Ogadi, I found that the book provides and offers scientific, practical, and consolidated information in the field of the date palm.

The book can serve as a very useful text book for academic students, plus at the same time will be a valuable reference for the scientific researcher.

Dr Hassan Al-Ogadi has more than thirty years experience as a Senior Scientific Researcher in the Date Palm Technology, for the Counsel of Scientific Research, Baghdad, Iraq. He was also recruited as a Project Director of the Regional Project for Palm and Date Research Center in the Near East and North Africa, by FAO.

The author has acquired an excellent experience and knowledge in the field of date palm technology throughout his working career with many Date palm institutes, Scientific Centers, and Specialized Companies.

The book is considering a significant contribution to disseminate the scientific facts concerning the date palm technology for Scientific Researchers, Agricultural College's Students, Specialized Companies, and other interested people in the field of the date palm technology.

Esam
1.7.2008

Dr Esam Abdullah Mawloud

Senior Researcher, Counsel of Scientific Research, Iraq
Regional and International Date Palm Production Expert
Date Palm Production Expert, Sultanate of Oman
FAO- CTA Date Palm Rehabilitation Sector in Iraq

المقدمة

الحمد لله القائل في محكم التنزيل ((ونزلنا من السماء ماء مباركا فأنبتنا به جنات وحب الحصيد والنخيل
باسقات لها طلع نضيد رزقا للعباد وأحيينا به بلدة ميتا وكذلك الخروج)) .
الحمد لله ... حمدا كثيرا مباركا فيه ... والصلاة والسلام على رسوله النبي الأمين وعلى آله وصحبه الكرام
ومن دعا بدعوته إلى يوم الدين ... وبعد :

فإن من أحب الفرص إلى نفسي وأسعدها أن اكتب وأتعمق في مضامين النخلة (الشجرة المباركة) سيدة الشجر
التي كانت ومازالت مصدر الغذاء الرئيسي للأباء والأبناء ، فمنها أكلوا وكذلك أكلت أنعامهم وشيدوا منازلهم
واتخذوا أجزاءها أثاثا ومستلزمات للحياة ولازالت النخلة ترفد بني البشر باحتياجاتهم إلى يومنا هذا بكرم
وسخاء لذا كان حقا علينا أن نعطيها حقا من الاهتمام وأن نوفي ما هي جديرة به من تقنيات علمية لتعيش معنا
ولأجيال قادمة إن شاء الله وقد سطر في كتابي الأول تصنيع التمور من الأبحاث العلمية وكذلك تصنيع أجزاء
النخلة الأخرى أما كتابي الثاني فقد تناول التمور وإنتاج الحلويات والمعجنات بينما تطرقت في كتابي الثالث إلى
دور التقنية الحيوية الميكروبية و التمور ومدى الاستفادة من هذه التقنيات وخصوصا وأن التمور مادة أولية
ممتازة تصلح لكثير من الصناعات المايكروبيولوجية ، أما كتابي الرابع المعنون نخلة التمور تقنية الزراعة والتصنيع
فقد شمل البحوث والدراسات التي صدرت في مجال النخيل و التمور .

و اليوم ومن أجل زيادة المعرفة بهذه الشجرة المباركة سعيت جاهداً أحدث كتابي بكل جديد و حديث من
معلومات رصينة خرج بها العلم خلال السنين الأخيرة حول زراعة وخدمة النخيل والتي كانت بلا شك كثيرة وذات
أهمية للمختصين ، لذا باشرت العمل في هذا الكتاب الذي تضمن فصوله أصل و تاريخ النخيل فضلا عن تصنيفه و
الظروف الجوية و البيئة الملائمة لزراعته وإنشاء بساتين النخيل ، وإكثاره ووقايته إضافة إلى أهميته الغذائية
و الصحية كما تطرقت إلى عمليات خدمة النخيل وسبل تقليل الأضرار التي تقع على النخلة من آفات وأمراض
وطرق جني المحصول الخاطئة كما تم التطرق إلى الأساليب العلمية لتطوير الأصناف المعروفة نوعية وإلى تجارب
بعض الدول التي استطاعت زراعته في بيئات متنوعة النخلة أنها بحق الأمن في الأوطان و الصحة في الأبدان .
وفي الختام أمل أن أكون قد حققت جزا من الواجب الملقى على عاتقي كمختص في حقل النخيل التمور ومن أجل
خدمة وطني العزيز (أرض النخيل) و الله ولي التوفيق .

الاستاذ الدكتور
حسن خالد العكيدي

المحتوى

- النخيل في الكتب السماوية.
- النخيل والتمر في السنه النبويه والشريعه الاسلاميه .
- النخيل و التمر في حياة العرب و المسلمين .
- تقديس النخيل في الديانه المسيحيه .
- تقديس النخيل في الديانه اليهوديه .
- النخله في الشعر العربي .
- أصل و تاريخ النخيل .
- النخيل والحضارات القديمه .
- انواع النخيل .
- تصنيف النخيل .
- أنواع النخيل التي تستهلك تمورها كفاكهه .
- عدد النخيل في العالم .
- حقيقه أشجار النخيل في العالم .
- تصنيف النخيل حسب الفوائد .
- بعض أنواع النخيل في العالم .
- التوزيع الجغرافي للنخيل في العالم القديم و الحديث .
- التوزيع الجغرافي للنخيل بالنسبه لسطح البحر .

الفصل الثاني

التمور وأهميتها

مفهوم السياسات الزراعيه الغذائيه

محتويات التمور الغذائيه

السكريات

البروتين

الاحماض الأمينيّه

الألياف

الدهون

الأملاح والمعادن

جداول لتحاليل التمور

تكون وتطور ثمرة البلح

حبابك

جمري

خلال

رطب

تمر

التمور والطاقة والنشاط الحيوي

معدل التمثيل BMR

كيفية حساب الطاقة الناتجة من التمور

أهمية محتوى كل عنصر من عناصر الغذاء في التمور

الفيتامينات في التمور

الأهمية الصحيه للتمور

الأهمية الغذائية لبذرة التمر
أهمية الصناعات القائمة على بذرة التمر
القيمة الغذائية لقلب النخلة (الجمار)
الفصل الثالث

الدول المنتجة للتمر

1- جمهورية العراق

الخارطة ، المساحة ، عدد النفوس ، الموقع الجغرافي ، عدد النخيل فيه كثافة النخيل ، المسافات بين النخيل ، طريقة الري ، معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى ، مدة الأزهار ، الأصناف ، المتوفرة و المشهورة ، الإنتاج الأجمالي ، صور للأنواع المشهورة .

2 - المملكة العربية السعودية

الخارطة ، المساحة ، عدد النفوس ، الموقع الجغرافي ، المساحة المزروعة بالنخيل ، الإنتاج الأجمالي ، عدد النخيل ، معدل درجات الحرارة ، كثافة النخيل ، طريقة الري ، المسافات الزراعية ، أهم الأنواع في المملكة مع صور .

3 - دولة الإمارات العربية المتحدة .

الخارطة ، المساحة ، عدد النفوس ، الموقع الجغرافي ، المناخ ، المساحة ، المعدل الحراري ، الرطوبة النسبية ، التربة ، الري ، عدد الأشجار ، المساحة المزروعة ، الإنتاج السنوي ، مناطق الإنتاج ، صور لبعض الأصناف المشهورة .

4- جمهورية مصر العربية

5- الجمهورية الإيرانية الإسلامية .

6- جمهورية باكستان الإسلامية .

7- المملكة المغربية .

8- المملكة الأردنية الهاشمية .

9- جمهورية اليمن .

10- دولة فلسطين والأرض المحتلة .

11- دولة قطر .

12- الجمهورية العربية السورية .

13- مملكة البحرين .

14- جمهورية السودان .

15- الجمهورية الجزائرية .

16- الجمهورية التونسية .

17- الجماهيرية الليبية العظمى .

18- سلطنة عُمان .

19- جمهورية الصومال .

20- جمهورية تشاد .

21- نامبيا .

22- الولايات المتحدة الأمريكية .

23- جمهورية الهند .

24- الجمهورية الموريتانية .

25- الصين .

26 - جيبوتي

الفصل الرابع

مورفولوجي النخيل

1- الجذور

2- الجذع (الساق)

3- الأوراق

4- الأزهار

5- الثمار

6- البذور

واقع النخيل و التمور في الدول المنتجة

- 1- الدول التي تراجع الإنتاج فيها .
- 2- الدول التي تزايد الإنتاج فيها .
- 3- الدول التي دخلت مضمار إنتاج التمور .

المفهوم الخاطئ عن النخلة

- 1- الفترات العمرية (الفئات العمرية للنخيل) .
- 2- العلاقات النباتية الفسيولوجية وتأثيرها على الإنتاج (المساحة الخضراء) .
- 3- الحصة المائية والغذائية للنخلة .
- 4- موديلات ابعاد الزراعة للنخيل .

الفصل الخامس

1- أصناف النخيل .

- الجذع
- قمة النخلة
- لون السعف
- طول السعف
- ميل السعف
- قواعد السعف
- طول الخوص
- لون العذوق
- طول حامل العذوق
- طول الشماريح
- شكل الثمرة
- حجم الثمار
- القوام
- درجة الحلاوة
- القشرة الخارجية للثمار
- النواة - طول ، حجم ، قطر ، قاعدة النواة ، الخ
- ميعاد النضج
- طور الاستهلاك

- لون التمور
- الأصناف العالمية التجارية و المهمة
- الصنف المدجول (المجهول)
- مقدمة عن ثمرة المدجول (المجهول) .
- التحسينات التي طرأت على هذه الشجرة
- درجة مواصفات الثمرة من حيث الوزن
- شجرة نخلة المدجول
- خدمة نخلة المدجول
- أهم الأعمال والخدمات السنوية لشجرة المدجول

ثانياً

- الصنف دجلة نور
- مقدمة
- مزايا صنف دجلة نور
- مزايا شجرة دجلة نور

ثالثاً

الصنف برحي

- مزايا ثمرة البرحي - صنف الحلاوي - صنف بربن
- صنف خضراوي - صنف الأشرسى - صنف زغلول
- صنف الخصاب - صنف العجوه - صنف الخلاص
- مزايا شجرة البرحي - الصنف ساير

الفصل السادس

(2) بيئة النخيل

- 1 المناخ والنمو الخضري
- 2 الأمطار
- 3 الحرارة
- 4 التسميد
- 5 الري

الموارد المائية المغذية للنباتين - الطرق و الوسائل

النخيل والاحتياج المائي

ري النخيل

- أنواع الري

- أهم الطرق في ري النخيل

- الري بالتنقيط

- مزايا نظام الري بالتنقيط

- عيوب نظام الري بالتنقيط

- تصميم شبكات الري

الفصل السابع

إنشاء بساتين النخيل

- المقدمة
- معطيات إنشاء مزرعة النخيل
- الخطوات والعمليات التي يجب إجراءها
- 1. الموقع (الأرض)
- 2. تحضير الأرض
- 3. تحضير القسيل
- 1 طبيعي
- 2 نسيجي
- كيفية الحصول على فسائل جيدة
- كيفية قلع الفسائل و مواعيد القلع
- مواعيد زراعة القسيل
- المسافات الزراعية للقسيل
- تعقيم الجور والقسيل
- كيفية الغرس
- الأمور الواجب مراعاتها عند الزراعة
- معاملة الفسائل بعد الزراعة
- عمليات خدمة وصيانة الفسائل المزروعة
- الري
- العذيق
- طريقة الزراعة
- 1 الرباعية
- 2 الخماسية
- 3 السداسية

وحدة مكننة البساتين
مخطط لمزرعة النخيل النموذجية

الفصل الثامن

أكثر النخيل

- مقدمة
- 1) الأكثر بالبذور
- محاسن ومساوئ الأكثر بالبذور
- كيفية زراعة البذور

2) الأكثر بالفسائل

- مقدمة
- الفسائل الصالحة للقلع
- خطوات قلع الفسيلة
- الراكوب

- حضان الراكوب
- كيفية زراعة الفسيل
- الأكتار

(3) الزراعة بطريقة الأنسجة

- مقدمة
- المراحل المتبعة بطريقة تكوين الأعضاء
- أهم المشاكل والعراقيل
- الطرق الرئيسية لأكتار النخيل بزراعة الأنسجة
- عيوب زراعة الأنسجة
- عناصر الزراعة
- السيطرة النوعية في مختبرات الأنسجة النباتية
- مصادر التلوث

الفصل التاسع تلقيح النخيل

الفصل العاشر

- عمليات خدمة النخيل
- التقليم، الخف، التقويس، التكميم

الفصل الحادي عشر

- النخيل والتسميد والزراعة العضوية

الفصل الثاني عشر

- وقاية النخيل

الفصل الثالث عشر

- مواصفات الخلال الحلو والرطب.
- مواصفات التمور
- منافع النخيل الأخرى.

الباب الثاني

- - التمر - تكوينه وتطوره - التطور الوزني - التطور الحجمي - نمو الثمرة - التغيرات الفيزيائية والكيميائية - كيفية نمو السكريات - المراحل .
- - التمور وعوامل الجودة - تحديد كمية الماء العذب، نوعية المياه، عدد الفضائل، عدد السعف للنخلة الواحدة، نوعية التربة، الخف، تأثير نوعية السماد وميعاده .
- - المحتوى المائي للتمور : الماء و ثمار نخلة التمر، أهمية الماء لثمار النخلة .

- - كربوهيدرات التمر، سكر الكلوكوز، سكر الفركتوز، سكر السكروز، البكتين، السيليلوز والهمليلوز.
- - الدهون والحوامض والاصباغ والمركبات الطيارة في التمر - الاحماض العضوية وغير العضوية، الاصباغ.
- - إنزيمات التمر - الانفرتيز، البكتيز، السيليز.

الإنضاج الصناعي للتمر

- تجفيف التمر، نوعية المياه في التمر، فوائد التجفيف، أسباب التجفيف، مبادئ التجفيف، دورة الحرارة في عملية التجفيف، أنواع التجفيف، التجفيف الشمسي، عيوب التجفيف الشمسي، طرق التجفيف الشمسي، العوامل المؤثرة في اختيار المجفف الشمسي للتمر، التجفيف الصناعي، العوامل المؤثرة في سرعة التجفيف، أنواع المجففات الصناعية، مزايا الحفاظ بالتجفيف الصناعي، العوامل المهمة في التجفيف، تعبئة و خزن التمر المجففة، عملية إسترجاع التمر المجففة، الترطيب، تأثيرات التجفيف، تعبئة و خزن التمر المجففة، عملية إسترجاع التمر المجففة، الترطيب، تأثيرات التجفيف على عوامل الفساد، البايولوجي والكيميائي، والانزيمي، التجفيف والفقد في مكونات التمر، فساد التمر المجففة - امثلة حسابية.
- الخزن المبرد والمجمد للتمر - ظروف الخزن المبرد، حفظ التمر بالتبريد والتجميد، تأثير الرطوبة النسبية للمخازن المبردة على جودة التمر، درجات حرارة حفظ التمر بالمخازن المبردة - تأثير التبريد على التمر، تجميد التمر كيفية اختيار نوعية التجميد، التغيرات التي تطرأ على التمر أثناء الخزن الوحدات التبريدية، مسائل حسابية.
- التوظيف وتعبئة التمر: ماهي الأنظمة والمواصفات للتمر، كيفية توظيف تمر البرحي، الخلال، توظيف دجلة نور، توظيف تمر المدجول، تعبئة و توظيف تمر الجالفة.
- تلميع التمر، ماذا يعني بالتلميع، طرق التلميع.
- التمر وإنتاج الخمائر - الخمائر تاريخياً، بيولوجياً خميرة الخبز، الية التخمر، وأطواره، مراحل إنتاج خميرة الخبز، مراحل إنتاج خميرة العلف.
- التمر وإنتاج حامض الستريك (الليمون) مقدمة عن إنتاج حامض الليمون وطرق إنتاجه، الأحياء المنتجة لحامض الليمون، التمر وإنتاج حامض الستريك بواسطة اسبركلس نايجر، عملية إنتاج الحامض، إنتاج الفطر صناعياً، أنواع الزراعة، بيوكيمياء إنتاج الحامض، العوامل المؤثرة على عملية التخمر، المطفرات،
- خل تمر الزهدي، طرق إنتاج الخل، مصادر إنتاج الخل، مزايا خل تمر الزهدي ن فوائد الخل،
- فساد و تلف التمر، عوامل فساد التمر.
- بئق التمر
- التنوع في فاكهة التمر
- إنتاج عصير التمر، مقدمة عن عصر التمر، أساسيات فصل العصير تسريح نسيج التمر، الاستخلاص الميكانيكي، أهداف الاستخلاص، آلية الاستخلاص، تصنيع عصير التمر، متطلبات عصير التمر، عملية الاستخلاص لعصير التمر - عملية الاستلام، الغسل، الاستخلاص، ترويق العصير، طرق الترويق، تقنية إنتاج العصير، المعاملة بالمبادل الايوني اهداف المعادل، أنواع الراتنجات المستخدمة، الفصل والتفريق، مزايا المبادل الايوني، تركيز عصير التمر، أنواع عصير التمر، معلومات عن التمر و الدبس، إنتاج عسل التمر (الدبس) .

متفرقات

- مفردات بعض المصطلحات العامة و المستعملة في الدول المنتجة للتمر
- المراجع العلمية
- قالوا في النخيل
- أسئلة عامة عن النخيل و التمر .
- ملاحق

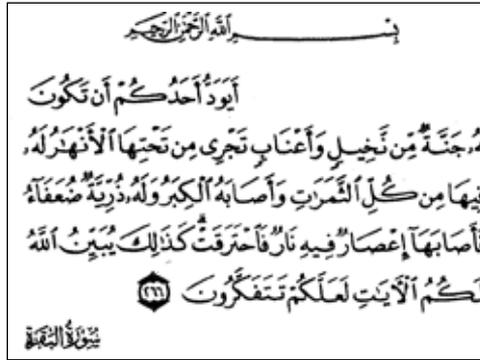
الفصل الاول

النخيل في الكتب السماوية

النخيل في القرآن الكريم :

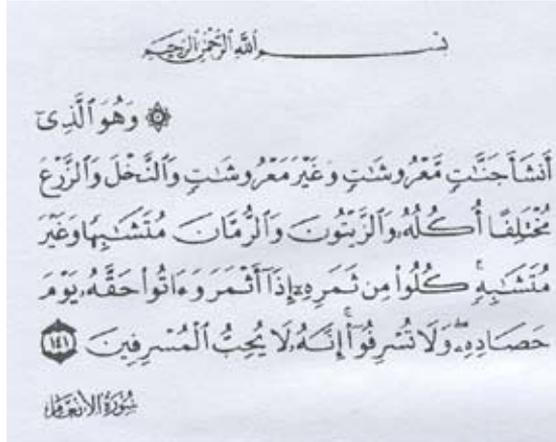
لقد بارك الله سبحانه وتعالى وكرم النخلة في كتابه الحكيم في سبعة وعشرين آية وفي سور مختلفة أن هذا التكريم للنخلة التي وهبها الله لأهل الصحراء وهم العرب والمسلمون وهي نعمة عظيمة من الله علينا من بين نعمه التي لا تترد ولا تحصى. قال الله تعالى: بسم الله الرحمن الرحيم (وَأَتَاكُمْ مِنْ كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ وَأَنْ تَعْدُوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا إِنَّ الْإِنْسَانَ لظَلُومٌ كَفَّارٌ) الآية 34 من سورة إبراهيم، وقد جاء ذكر النخلة في السور التالية :

الآية 266 من سورة البقرة

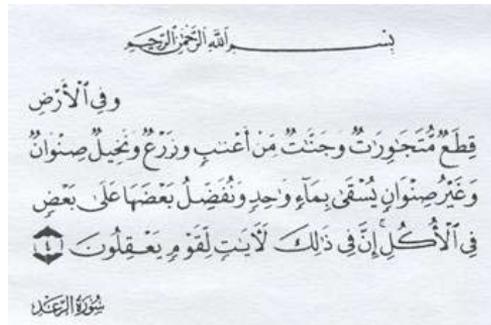


الآية 99 من سورة الانعام

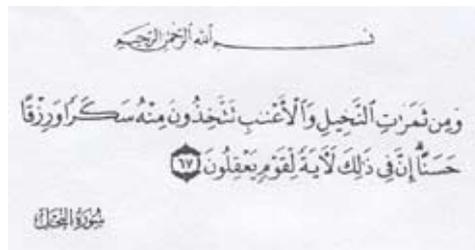




الردء آية 4



النحل آية 10 وآية 11 وآية 67



الإسراء آية 90 وآية 91

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَقَالُوا لَنْ نُؤْمِرَ لَكَ حَتَّى تَدْعُرُنَا مِنَ
 الْأَرْضِ يَبُوءَا ﴿٩٠﴾ أَوْ تَكُونَ لَكَ جَنَّةٌ مِّنْ جَبَلٍ وَعَسَى
 فَتَفْجِرَ الْأَنْهَارُ خِلْفَهَا تَفْجِيرًا ﴿٩١﴾
 سورة الإسراء

الكهف آية 32 وآية 33 وآية 34

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 ﴿٣٢﴾ وَأَمْرٌ
 لَّهُمْ شَجَلًا يُجَلِّينَ جَعَلْنَا لِأَحَدِهِمَا جَنَّتَيْنِ مِّنْ أَعْنَبٍ وَحَفَفْنَاهَا
 بِنَخْلٍ وَجَعَلْنَا بَيْنَهُمَا رِجًّا ﴿٣٣﴾ كُنَّا الْجَنَّتَيْنِ مَانِتًا أَكْلَهُمَا وَلَمْ
 نَطْلِقْ فِيهِمَا شَيْئًا وَفَجَّرْنَا خِلْفَهُمَا نَهْرًا ﴿٣٤﴾ وَكَانَ لَهُمْ شُرَكَاءُ
 لِيُضْحِكُوهُ وَهُوَ صَاحِبُهُمْ أَنَا أَكْثَرُ مَعَكُمْ مَا لَا يُعْرَفُونَ ﴿٣٥﴾
 سورة الكهف

مريم آية 23 وآية 24 وآية 25

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 فَأَجَاءَهَا الْمَخَاضُ إِلَى جَنْحِ الْعُقَيْدِ
 فَأَلَمَتْ لَيْلَتِي بِمِثْقَلِ هَذَا وَكُنْتُ نَسِيًا مَّنْسِيًا ﴿٢٣﴾
 فَأَادَبَهَا مِنْ تَحْتِهَا الْأَلَمُ فَنَزَلَتْ بِهَا رَأْيًا مِّنْ رَبِّهَا ﴿٢٤﴾
 وَهُزِّي إِلَيْكِ بِجِذْعِ النَّخْلِ تُسْقِطُ عَلَيْهِ رَطْبًا جِيشًا ﴿٢٥﴾
 سورة مريم

المؤمنون آية 18 وآية 19

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَتْهُ فِي الْأَرْضِ لِيَأْكُلَ ذُكَايِرَ
 بِرِيٍّ لَقَدِيرُونَ ﴿١٨﴾ فَأَنْشَأْنَا لَكَ بِرِيًّا جَنَّاتٍ مِّنْ جَبَلٍ وَأَعْنَابٍ
 لَّكُوفٍهَا فَوَكَهَهُ كَثِيرَةٌ مِّنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿١٩﴾
 سورة المؤمنون

الشعراء آية 148

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 إِذْ قَالَ
 لَهُمْ أَنفُسُهُمْ مَتْلُحِ الْأَنْفُسُونَ ﴿١٤٨﴾ إِلَىٰ لَكُمْ رَسُولٌ أُولَىٰ ﴿١٤٩﴾
 فَأَتَوْهُمُ اللَّهُ وَأَطِيعُونَ ﴿١٥٠﴾ وَمَا أَسْتَأْذِنُكُمْ عَلَيْهِ مِنْ أَجْرٍ إِنْ أَرَىٰ
 إِلَّا عَنِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴿١٥١﴾ أَتَزْكُرُونَ فِي مَا هُمْ بِمَاءٍ مَيْسُورٍ ﴿١٥٢﴾
 فِي جَنَّتٍ وَعُيُونٍ ﴿١٥٣﴾ وَزُرُوعٍ وَنَخْلٍ طَلْعُهَا مَعِيضٌ ﴿١٥٤﴾

يس آية 34 آية 35

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا
 فَيَسْتَعْمِلُونَ ﴿٣٤﴾ وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّتَيْنِ مِنْ نَجْمَيْهِ
 وَأَعْنَبٍ وَفَخْرًا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ ﴿٣٥﴾ لِأَيِّ كَلَامٍ تَعْرَفُونَ
 وَمَا عِيلَتُهُمْ أَيْدِيهِمْ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٣٦﴾

ق آية 10 آية 11

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْشَأْنَا مِنْهُ جَنَّاتٍ
 وَحَدَّ الْمُتَشَابِهِ ﴿١٠﴾ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ ﴿١١﴾
 زَرَقْنَا لِلْإِبْرَاهِيمَ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلَدَهُ مَيِّتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ ﴿١٢﴾

الرحمن آية 11 آية 68

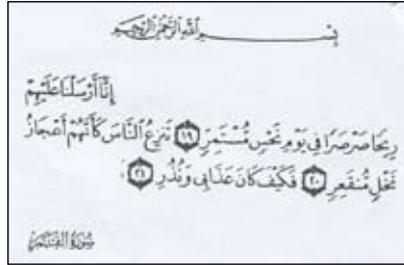
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَالْأَرْضَ وَصَّعَهَا الْأَنْسَارِ ﴿١١﴾
 فِيهَا فَكِهِةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ ﴿١٢﴾ وَاللَّهُشُ ذُو الْعَصْفِ
 وَالرَّيْحَانُ ﴿١٣﴾ قِيَّامِي مَا آتَىٰ رَبِّكَ مَا نَكْذِبُ بَانَ ﴿١٤﴾

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 مَدَّهَا اثْنَانِ ﴿١٥﴾ قِيَّامِي مَا آتَىٰ رَبِّكَ مَا نَكْذِبُ بَانَ ﴿١٦﴾ فِيهَا سَا
 عِيَّانٍ مَشَّائِمًا ﴿١٧﴾ قِيَّامِي مَا آتَىٰ رَبِّكَ مَا نَكْذِبُ بَانَ ﴿١٨﴾
 فِيهَا فَكِهِةٌ وَنَخْلٌ وَرَمَّانٌ ﴿١٩﴾ قِيَّامِي مَا آتَىٰ رَبِّكَ مَا نَكْذِبُ بَانَ ﴿٢٠﴾

عبس آية 29



القمر آية 20



الحاقة آية 7



النخيل و التمر في السنة النبوية والشريعة الإسلامية

لقد حظت النخلة و التمر في السنة النبوية مكانه مرموقة لم تأخذها شجرة في الوجود كما أخذتها شجرة النخيل و ثمارها فقد حثنا الرسول الأكرم صلى الله عليه وسلم على إكرامها و العناية بها و أكل ثمارها و التداوي بها و من هذه الأحاديث .

- (من تصبغ بسبع تمرات لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر)
- (العجوة من الجنة وهي شفاء من السم و الكفاة من المن و ماؤها شفاء للعين)
- (إن التمر يذهب الداء و لا داء فيه)
- (أطعموا نساءكم في نفاسهن التمر فإنه من كان طعامها في نفاسها التمر خرج و ليدها حلِيمًا فإنه كان طعام مريم حين ولدت و لو علم الله طعاما خيرا لأطعمه إياه)
- (أن من الشجر شجره مثلها مثل الرجل المسلم لا يسقط ورقها أخبروني ما هي .. فتاه الناس حينها فقال الرسول (ص) هي النخلة
- (إذا افطر أحدكم فليفطر على تمر فإن لم يجد فليفطر على ماء فإنه طهور)
- (بيت لا تمر فيه جياح أهله)
- (أكرموا أعمامكم النخل و أسميته أعمامكم لأنه خلق من تراب الذي بقى بعد آدم)
- (إن قامت الساعة و في يد أحدكم فسيلة فإن أستطاع أن يقوم بغرسها فليغرسها)

لقد بينا سابقاً في السنة النبوية أهمية النخلة وعلى ضوء ذلك كان اهتمام المسلمين بهذه النخلة ومنتجاتها الأثر الكبير في حياتهم اليومية وفي تشريعاتهم وقد ورد نتيجة لذلك ورود الكثير من الأحاديث.

كما شبه النبي (ص) المسلم بالنخلة في كثرة خيرها ودوام ظلها وطيب ثمرها ووجوده على الدوام حيث يظل يؤكل حتى بعد جفافه فمنافحه كثيرة أما خشبه وأوراقه وأغصانه فيستخدم في الكثير من الأعمال والصناعات أما النوى فغذاء مهم للحيوان إضافة إلى ذلك فالنخلة شبيهة بالإنسان وذلك للأسباب التالية :

- أنها خلقت من تراب.
- استقامة قدها وطولها .
- تتميز بالذكر والأنثى، والذكر يحمل اللقاح و أنها لا تثمر بدون تلقيح
- إذا قطع رأسها ماتت
- إذا قطع سعتها لا ينمو مكانه سعة أخرى كما لا يستطيع الإنسان تعويض مفاصله
- ليفها يغطيها كما يغطي الشعر الإنسان .
- طلعا الذكر له رائحة كما في الإنسان و لها غلاف كالشميمة التي تحتضن الجنين البشري.
- إذا تعرض قلبها إلى صدمه قويه هلكت.

النخيل و التمر في حياة العرب و المسلمين

أن للنخيل منزلة رفيعة في حياة العرب و المسلمين عبر سنين طويلة حيث كان النخل المسكن و الظل والفرش ، و من جذوعه بنيت المعابر والقنوات و من ليفه صنعت الحبال و من سعتها ركبت الاسرة والكراسي و من كربه اتخذ الوقود .

أما التمر فكان أساس تغذيتهم ودوائهم و تجارتهم علما أنه كان للتمر دور كبير في تغذية الجيش الإسلامي أثناء فتوحاته كما أن النخيل كان و لازال و سيبقى رمزا للخصوبة و الشموخ .

حيث كان رفيق الدرب على امتداد التاريخ العربي و الإسلامي لكثرة ذكره في القرآن و السنة أمطهره مقتدين بسنة الرسول الأكرم (ص) حيث قال (إذا افطر أحدكم على تمر فإنه بركة فإن لم يجد تمرا فالماء طهور)

تقديس النخلة في الديانة المسيحية

إن المسيح عليه السلام وصل إلى مدينة القدس فوق حماره كان يحمل بيده سعفا و لأن أفعال الانبياء لا تكن وليدة الصدفة بل أنها مما يوحي إليهم بها فإن السعف رمز النخلة يشير إلى دلالتي أولهما تختص بالخير الذي في النخلة و هو ما توضحه قصة مخاض السيدة مريم عليها السلام بابنها عيسى كما ورد في القرآن الكريم أما الثانية فإنها ترمز للسلام الذي ينشر ظلالة بقدم المسيح كنبى لذا فلا غرابة أن يكون بين أعياد المسيحيين العيد المعروف بـ (أحد الشعانين) الذي هو (أحد النخلة) و فيه يحاول المسيحيون تصوير ما حدث عند دخول المسيح عليه السلام مدينة القدس .

تقديس النخيل في الديانة اليهودية

- جاء في التوراة إن التمر و عصارته (الدبس) من الثمار السبعة الممتازة .

- يقال ان الفنيقيين القدماء كانوا يعبدون عشتاروت على شكل نخلة تسمى في التوراة (أشميرا) أي السارية

- جاء في التلمود بأنه أفتى (راب) و هو زعيم علماء التلمود بعدم جواز قطع النخيل

- يعدد التلمود فوائد التمر الصحية و الغذائية فمن ذلك قول أحدهم : للتمر مزايا فهو يشبع المعدة ويلين الأمعاء و يغذي البدن دون ترهل

- ان لفظة (شمارا) فتعني النخل و التمر معا فعن خروج اليهود من أراضي مصر ودخولهم صحراء التيه في جزيرة شبة سيناء حطوا رحالهم في واحة تدعى (ابليم) و ظن علماء الجغرافيا أنها وادي غرندل وجدوا فيه اثنتي عشرة عينا للماء و سبعين نخلة

النخلة في الشعر العربي

قال فيها شاعر النبي (ص) حسان بن ثابت في النخلة

أبلغ عبيداً أني قد تركت له من خير ما يترك الآباء للولد
الدار الواسعة والنخل شارعه والبيض في القسي كالبرد

و قال عمرو أقيس في معلقته الشهيرة

وفرع يزين المتن اسود فاحم أثير كفتو النخلة المتعوتكل
غداثه مستشزرات الى العلى تضل المدارى في مثنى ومرسل

وقال السري الرفاء المتوفى سنة 366 هـ

فالنخل من باسقات هية و باسقة يضاحك الطلع في قنوانة الرطبا
أضحت شماريخه في النحر مطلعها أما ثريا وأما معصما خضباً
تريك في الظل عقيانا فان نظرت شمس النهار اليها خلتها لها

وفي الشعر العربي الكثير من الوصف البديع فمنهم من قال :

باسقات النخل في الطلع النضيد تتهادى كالعدارى في الحلبي

و قيل :

و النخيل تحول النهر مثل العرائس نصت غداثها على الغدران
و الطلع من طرب يشق ثيابه منتشرا كتشر الخدلان

و قيل ايضا :

كان النخيل الباسقات قد بدت لناظرها حسنا قباب زبرجد
وقد علق من محولة زينه لها قناديل ياقوت بأمراس عسجد

قال الشاعر احمد شوقي :

أرى شجراً في السماء احتجب وشق العنان بمراى العجب
مأذن قامت هنا وهناك ظواهرها درج من شذب
أهذا هو النخيل ملك الرياض أمير الحقول عروس العزب
طعام الفقير و حلوى الغني وزاد المسافر و المغترب ؟
فيا نخلة الرملة لما تبخلي ولا قصرت نخلات التراب

وقال الشاعر خليفة التليسي

وقف عليها الحب ساقط نخلها رطبا جنيا أم حشيفا ضامرا

وقال الشاعر :

كن كالنخيل عن الاحقاد مرتفعا يرمى بالجر فيلقى أطيب التمر

ويصف ابن الرومي المتوفي 282 هـ التمر فيقول :
ألذ من السلوى وأحلى من المن وأعذب من وصل الحبيب على الصدّ

وما قاله ابو العلاء المعري 363 - 449 هـ

شربنا ماء دجلة وزرنا اشرف الشجر النخيل

أما الشاعر أبو النواس (الحسن بن هاني) 140 - 198 هـ فقال :

لنا خمر وليس بخمر نحل ولكن من نتاج الباسقات كرائم في السماء زهين طولاً
فقال شمارها أيدي الجناة قلائص في الرووس لها فروع تدر على أكف الجاهلات

يزيد ابن عمرو الطائي

أصاب الغليل عبرتي فأسألها وعاد احتمام ليأتي فأطالها
ألا من رأى قومي كان رجالهم نخيل أتاها عاضد فأمالها

ويقول الرصافي :

إن العراق بعرضه و بطولته ويرافديه وباسقات نخيله
يهتز مبتهجاً بمقدم ضيفه ويبش مبتسماً بوجه نزيله
فأقم به ولك الفنى بفراشه

ويقول الجواهري :

سلام على هضبات العراق وشطيه والجرف والمنحنى
على النخيل ذي السعفات الطوال على سيد الشجر المقتنى

ويقول نزار قباني :

بلقيس كانت أجمل الملكات في تاريخ بابل
بلقيس ... كانت أطول النخلات في أرض العراق
كانت إذا تمشي ترافقها طواويس وتتبعها أيائل

أصل و تاريخ النخيل

إن في أصل النخيل آراء كثيرة تتناول منشأ النخيل وكيفية وجوده منذ القدم (من حيث المكان والزمان والشكل الأولي له وكيف
عثر عليه لأول مرة ، ولا تزال هذه الآراء تتضارب لحد الآن في معرفة الكيفية التي وجد عليها الآن و من الآراء الرأي القائل بأن
النخيل المثمر المعروف الآن قد جاء نتيجة لحصول طفرة في بعض نخيل الزينة المنتشرة في المناطق الممتدة ما بين غرب الهند وجزر
الكناري .

ورأي ثاني للعالم النباتي الفرنسي دوكاندول يقول بأن منشأ النخيل منذ عصور ما قبل التاريخ في المنطقة شبه الحارة الجافة
المتدة من السنغال حتى حوض الأندلس .

ورأي ثالث للعالم الايطالي أدوراد بكاري يقول بأن موطن النخيل الأصلي هو الخليج العربي ودعم رأيه هذا قوله وجود جنس من
النخيل لا ينمو إلا في المناطق شبه الاستوائية حيث قلة الأمطار ووفرة الرطوبة لجذوره ومقاومته للملوحة لحد كبير وكما هو معروف
أن هذه الظروف البيئية تمتاز بها المنطقة الواقعة بين غرب الهند وجنوب إيران أي الساحل الغربي للخليج العربي ، وهناك رأي مهم
يرجأ أصل نخيل التمر إلى :

- بلاد وادي الرافدين -

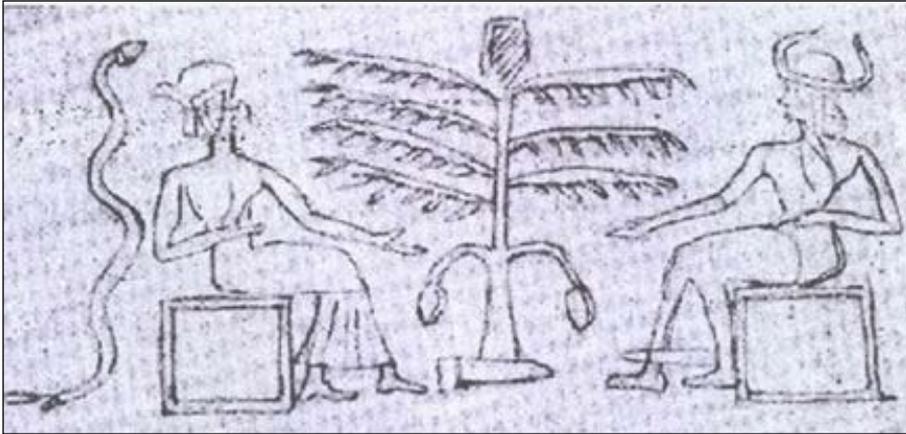
- مصر وادي النيل .

- بقاع مختلفة من العالم.

لقد زرع النخيل (نخيل التمر) في بلاد الرافدين و مصر منذ زمن بعيد جدا (4000) سنة قبل الميلاد وليس معروفا أي البلادين ظهر اولا كما تشير الدلائل و الاثار التاريخية القديمة التي لم تقدم لنا الدلائل نتيجة التنقيبات الاثرية .
فقد وجد في مخلفات السومريين بعض نقوش الدالة على اهمية النخل و قدسية كما في الشكل رقم (1) و الذي يشير الى النخل المقدس المتدلي منه قطفان و في كل جهة من النخلة تقف امرأة مدها نحو القطف مع انها تحمل قطفها باليد الاخرى كما يرى ايضا ان احدى المرأتين تناول القطف في يدها الى امرأة ثالثة و المرأة الثالثة تمد يدها اليسرى لا ستلام القطف في حين انها تحمل قطفها اخر في يدها اليمنى ما يشير الى وفرة النخيل و ثمرة .



شكل رقم (١)



شكل رقم (٢)

وكان الآشوريون يقدسون أربع شعارات دينية منها :

- النخلة

- المحراث

- الثور

- الشجرة المقدسة

وقد عثر على هذه الشعارات منقوشة على تاج وضع على محراب يعود إلى عصر اسر حدون (680-1669 ق م) .

ومن النقوش التي تستدعي الانتباه نقش يمثل قصة نبينا ادم و حواء و اغراء الثعبان لهما و الذي تم العثور عليه مدونا مع ختم اسطواني عائد للعهد السومري القديم فقد ورد في التوراة عن قصة آدم و حواء و جنة عدن و كيفية اغراء الثعبان لهما على أكل الثمار شجرة معرفة الخبير و الشر رغم تحذيرهما و كذلك توضح الآثار الى ان زراعة النخيل في بلاد الرافدين قد أعطيت رعاية خاصة منذ

القدم حيث نصت مواد عديدة في شريعة حمورابي على حماية النخيل ورعايته ووجدت رسائل ترجع إلى السلالة الثانية لأور تشير إلى استعمالهم للتلقيح اليدوي لنخيل التمر و من وادي الرافدين تقدمت زراعة نخيل التمر نحو شمال البلاد ثم وصلت المنطقة الساحلية للهضبة الإيرانية ثم إلى وادي الهندوس .

أما عن أصل زراعة النخيل في مصر فإن الحضريات الموجودة على تماثيل مصر تبين أن أول من زرع نخيل التمر في مصر هم الأقوام الآتية من ليبيا عبر الواحة الليبية و الذين استقروا في وسط و أعالي مصر .

إن أول تصوير هيروغليفي لنخيل التمر وجد في Abydos يرجع إلى السلالة الأولى حوالي 3000 سنة قبل الميلاد وكذلك عثر على مومياء في مصر ما قبل التاريخ ملفوفة بحصر من سعف النخيل . و هناك معلومات أخرى أثبتت قدم زراعة النخيل في وادي النيل فهناك رسائل تعود إلى المملكة السادسة حوالي 2600 ق م ذكرت بأن نبيذ التمر هو المشروب الشعبي في ذلك الحين .

و من مصر تقدمت زراعة نخيل التمر نحو ليبيا و فزان و منه تشعبت من جهة إلى المغرب و في مناطق Colomb ، Bechar ، Djerid جنوب المغرب و من جهة أخرى إلى تاسيلي Tassili .

أما بالنسبة لأصل النخيل في البقاع الأخرى المختلفة من العالم فإن أكثر المتحجرات القديمة أظهرت مما لا شك فيه إن النخيل يعود إلى العصر الجوراسي و التي تعتبر من أقدم الآثار حيث وجدت بعض المخطوطات من مناجم الفحم في بعض دول أوربا مثل فرنسا و بلجيكا و ألمانيا و انكلترا و بعض الأماكن من أمريكا الشمالية تم تاشيرها أو نسبها بصورة خاطئة قبل التأكد من وجودها إن متحجرات النخيل و الأوراق الابرية الكاملة و جدت في بداية العهد الثلثي في الغابات البلوطية و في المنخفضات الغربية من باريس و في جبال الالب .

إن النخيل المنتسب لرتبة Palmae منتشر بصورة عامة في المناطق الحارة و شبة الحارة من العالم و هنالك أنواع تعيش في المناطق المعتدلة و في سنة 1963 تم تسجيل 29 صنفا حدد منها 12 كأنواع و في سنة 1973 زاد العدد إلى 17 نوع و قد ارتفع العدد إلى 19 كما سنشير لاحقا

أما نخلة التمر فقد سميت Phoenix Dactylifera من قبل Linne عام 1734 حيث جاء الاسم Phoenix من التسمية اليونانية للتمر . أما Dactylifera أي بمعنى الشكل الإصبعي لشكل التمرة . و أن نخلة التمر من النباتات الأحادية الجنس و هي تشبه أقاربها من النخيل في كونها ذات برعمه طرفية ضخمة واحدة فإذا ما تلتفت هذه البرعمة فأنها عادة تموت . و أن التزاوج الطبيعي بين الأنواع يعمل دائما على الحصول على أشجار نخيل ذات صفات جيدة

النخيل و الحضارات القديمة

السومريون

يشير الباحثون بأنه كان للنخلة أهمية في حياة العالم القديم حيث أشارت دراساتهم إلى أن السومريين عرفوا حوالي سبعين نوعا من التمر كما أشارت المصادر المسماية و كانت للنخلة أهمية مقدسة لديهم حيث اعتبروها شجرة الحياة أو شجرة المعرفة و هذا يظهر جليا في الأختام السومرية و خصوصا ما حفزه الفنان السومري على الختم و التي يوحي بأول قصة عن الأفعى و النخلة و حواء وربما يكون هذا الحضر إشارة إلى علاقة الإنسان في النخلة باعتبارها شجرة الخير و الشر كما تقول الأسطورة السومرية فإن الأفعى تدفع حواء لتأكل من ثمرة النخلة و يأكل آدم هو الآخر فتكون المعصية التي تبعها الطرد من الجنة و قد زينت معابد السومريين نقوشها المختلفة .

البابلية و الأشورية

لقد زينت شجرة النخيل ردهات المعابد و مداخل المدن و عروش ذي التيجان حيث كانت يعتقد بأن آلة النخيل كان يظهر على هيئة امرأة ينتشر السعف على أكتافها كالأجنحة علما بأن البابليين استفادوا من فوائد النخيل و التمر بحدود 365 فائدة منها الغذائية و العلاجية كما أنهم حضروا شرابا من نسغ النخلة يسمى شراب الحياة و قد سن البابليون الكثير من قوانين حماية النخلة كما جاء ت في مسلة حمورابي حيث تشير إحدى موادها في ذلك الزمن إضافة إلى ذلك فقد جاءت في شريعة حمورابي الكثير من المواد تتضمن تنظيم زراعة و بيع و شراء النخيل و عمليات تلقيح النخيل .

الفرعونية

أمتازت الحضارة الفرعونية على عظم تقديرهم للتمر حيث تشير الشواهد على علو حضارتهم و رفعتها فقد نقشوا النخلة على جدران معابدهم و قد عثر أخيرا على مقبرة بجهة الزريقات قرب أرمنت على مومياء من عصر ما قبل التاريخ ملفوفة بحصير من سعف النخيل كما عثر على نخلة صغيرة كاملة بإحدى مقابر شعارة حول مومياء من عصر الأسرة الأولى حوالي 2300 ق م و يعتبر المصريين القدماء أول من اهتم بخزن التمر .

أما عن الإيضاحات الثلاثه (لفينوكس) فهي :

الإيضاح الأول

من العصر الإغريقي حيث كان اسم فينوكس يطلق على الطائر الذي بقي في مخيلة الناس في عاداتهم وفنونهم وتقاليدهم حيث كان الإغريقيون يعتبرون هذا الطائر من أجمل الطيور والذي عاش معهم مئات السنين رمزا للدعابة والتسلية .

الإيضاح الثاني

من القديم المصري من عهد الفراعنة حيث عرفت النخيل باسم الطائر الجميل الذي يغرد Benu Bird والذي كان يدعى بتو بيرد والتي تعني ثمار نخلة التمر الشديد الحلاوة وقد زين هذا الطائر جدران الأماكن المقدسة وقصور الملوك والفراعنة والنبلاء .

الإيضاح الثالث

تشير الدراسات منذ عام (285-370) قبل الميلاد كان هناك قوم من الفينيقيين يعيشون ما بين البحر الأبيض المتوسط ووادي الأردن وكان لونهم المفضل الأرجواني وهذا اللون يدعى فونيكس والذي أطلق على ثمار نخلة التمر لأنها أيضا أرجوانية اللون عند نضجها .

أنواع النخيل في العالم

يعتبر النخيل من النباتات المتميزة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والنخيل يتميز بصفات معينة جعلت منه أن يكون الرائد من الناحية الجمالية والاقتصادية والاجتماعية.

والنخيل في العالم موجود منذ القدم وقد اختلف الكثيرون من العلماء عن أصل النخيل وكل نسبة إلى ما تتوفر من معلومات عن هذه الشجرة ولكن التنقيبات الأثرية الحديثة تشير إلى غير ذلك والتنقيبات الأثرية مستمرة في هذا المجال علما بأن الاهتمام بهذه الشجرة جاء متأخرا ومحدودا لأن البحث العلمي لم ينشط في مناطق نمو وانتشار النخيل إلا بعد أن نشطت المؤسسات العلمية والبحثية في هذه المناطق وبالرغم من كل الصعوبات التي تواجه هذا الصنف من الأشجار والتي يمكن إيجازها بما يلي :

- تحتاج هذه المجموعة إلى وقت طويل في عملية البحث العلمي وذلك لما تمتاز به هذه الشجرة من فترة حياة طويلة .
- التداخل الكبير في الصفات الوراثية نتيجة الهجن الناتجة من التلقيح الخلطي الطبيعي والذي يحدث بين الأصناف والأنواع بل والأجناس المختلفة أحيانا مما يجعل عملية التصنيف صعبة نوعا ما .
- العوامل الطبيعية والبيئية من درجة حرارة، شدة ضوء، طول النهار، درجة الرطوبة النسبية والإمطار، الضغط الجوي، الارتفاع عن سطح البحر، نوعية التربة، عمق التربة، خصوبة التربة

والتي لها جميعا تأثير كبير على الصفات الخارجية على النبات من شكل و ملمس وشعيرات وأشواك وطبيعة نمو... الخ ونتيجة للدراسات التي حصلت لحد الآن يمكن حصر النخيل تحت مجموعة من النباتات في المملكة النباتية على الوجه التالي:

المملكة النباتية	Plant Kingdom
قسم النباتات البذرية او الزهرية	Division Spermatophy
تحت قسم كاسيات او مغطاة البذور	Sub-Division Angiospermae
صنف ذوات الفلقة الواحدة	Class Monocotyleae
رتبة النخليات او الاوركيدات	Order Palmales or Arecales
الفصيلة- العائلة النخيلية	Family Palmae

تصنيف النخيل

الجنس فينوكس يضم أكثر من 17 جنسا ومن ضمنها فينوكس داكتلفريا Pheonix dactylefera وهي :

- شجرة فاكهة غذائية غنية بالكربوهيدرات.
- طولها 100 قدم وأكثر .
- لها جذع واحد (ساق) خشبية .

- يغطي الجذع من الأسفل إلى الأعلى الكرب .
- من قمة النخلة يتدلى السعف .
- لها قمة طرفية نامية .
- له مجاميع زهرية تنحدر من آباط الأوراق (السعف) طلع شمروخ .
- الأزهار الأنثوية تنقسم إلى 25-100 جديدة و طول الواحدة 12-30 أنج .
- الإزهار الذكورية هي دقائق غبارية شمعية ،كريميه اللون و الأزهار موزعة على جداول (شماريخ) ذات طول 6-9 أنجات للشمروخ الواحد .

- طول السعف 230 قدم أو 5-6 متر لها نصل صلب أخضر إلى رمادي إلى أزرق مخضر و وزن السعف 4-3 كغم .
- الأزهار الأنثوية دقائق دائرية بيضاء اللون تتولد من آباط السعف
- كل طلعه بها أكثر من 10000 زهرة .
- تلقح أزهار الإناث باللقاح الذكري لكي تتطور الزهرة إلى ثمرة
- ثمار النخيل (التمر) بيضاوية الشكل طولها 1-3 أنجات داكنة بنيه اللون إلى حمراء
- الثمار حلوة المذاق و ألوانها اصفر - برتقالي ، احمر إلى جوزي .
- المجموع الجذري له أربعة مراتب R1-R4 و R1 هي المجموعة الجذرية الأطول مع وظائفها فهي المجهزة ل R2, R3, R4 و R2 ترتفع أفقيا على السطح .
- تتميز بإنتاجها للفضائل .

أن نخلة التمر من نباتات الفلقة الواحدة و تنتسب إلى الرتبة Palmae و إلى العائلة Palmaceae و إلى الجنس Phoenix و إلى النوع dactylifera و ذلك حسب تصنيف Linneus .
 إن النخل المنتسب لرتبة palmae منتشر بصورة عامة في المناطق الحارة و شبة الحارة من العالم و هنالك أنواع تعيش في المناطق المعتدلة و في سنة 1963 تم تسجيل 29 صنفا حدد منها 12 كأنواع و في سنة 1973 زاد العدد المحدد إلى 17 نوع و قد ارتفع العدد إلى 19

أما نخلة التمر فقد سميت ب phoenix dactylifera من قبل Linne عام 1734

أما العالم Aug.CHEVHLIR فقد صنّفها مع مناطق وجودها و حسب الجدول التالي :

- 1 Phoenix dactylifera :
مناطق انتشار هذا النوع تنتشر قسم منه في أوروبا التي تطل على البحر الأبيض ، إفريقيا ، غرب آسيا ، وقد دخل أيضا إلى أمريكا و أستراليا .
- 2 Phonix atlantica H. chev :
مناطق انتشار هذا النوع في غرب أفريقيا ، جزر الكناري .
- 3 Phonix cnariensis Chabond :
مناطق انتشار هذا النوع جزر الرأس الأخضر .
- 4 Phonix reclinata Jacq :
مناطق انتشار هذا النوع أفريقيا الاستوائية ، اليمن .
- 5 Phonix sylvestris roxb :
مناطق انتشار هذا النوع الهند و غرب باكستان .
- 6 phonix humilis Royle :
مناطق انتشار هذا النوع الهند ، بورما ، Cochnechise .
- 7-Phonix hannacaena :
مناطق انتشار هذا النوع الصين ، فرموزا .
- 8 Phoenix roeblii o.Brien :
مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو سيلان ، Laoes.Annan.Toakin و تايلاند .
- 9 Phoenix farinifera roxb :
مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو الهند و سيلان .
- 10-Phoenix rupicola T.Andera :
مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو الهند .
- 11 Phoenix acaulis Roxb :
مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو الهند .

مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو السنغال .
: 12-Phoenix paludosa Roxb Cochnhise.Tenasherin
مناطق انتشار هذا النوع من النخيل هو السنغال، تايلاند، سومطرة .

الجنس phoenix يحتوي على 36 كرموسوم جسمي ويمكن بسهولة ان يحصل على الهجن في هذا الجنس و قد تم الحصول على العديد من هذه الهجائن التي نتجت من التزاوج الطبيعي فمثلا النوع Phoenix sylvestries في شمال البنجاب و phoenix canarienses المغرب و الجزائر و phoenix reclinata في المناطق Niayes و السنغال ان التهجين المعتمد يعمل دائما من اجل الحصول على أشجار نخيل ذات صفات جيدة .

أنواع النخيل التي تستهلك ثمرورها كفاكهة

1- النوع Phoenix atlantica

أن هذا النوع من النخيل موجود بكثرة في مناطق جزر الكناري و جزر الرأس الأخضر كما و ينتشر أيضا في المغرب العربي و المناطق التي تطل على المحيط الأطلسي مثل Mazagan و Tizint و من جهة أخرى يتواجد هذا النوع من وادي Oued Tensift إلى مراكش و من مراكش إلى منطقة Taroudant كما و يتواجد هذا النوع في الشمال الغربي من السنغال و في موريتانيا و من المعروف ان هذا النوع صنف في البداية كنوع من أنواع phoenix reclinata و لكن تم تحديده كنوع من قبل Aug. Chevalier بسبب التشابه بين هذا النوع و نوع النخيل الاعتيادي و خصوصا في مناطق جزر الرأس الأخضر و مراكش حيث اعتبرت نخلة كاذبة من مزايا هذا النوع أن ثمرته تشبه التمرة الصغيرة و لها طعم لذيذ جدا و رائع و تستهلك برغبة من قبل المواطنين كما وجد Aug. Chevalier نوع آخر ليعطي ثمارا اكبر حجما كثير اللب و ذا حلاوة تستهلك من قبل سكان المغرب العربي و يسوق إلى الأسواق باسم ابيلو Abelou أو التمرة و من المحتمل ان هذا النوع من النخيل جاء من جزر الكناري.

2- النوع Phoenix reclinata Jacq

إن منطقة هذا النوع من النخيل هو معظم إفريقيا و خصوصا القريبة من خط الاستواء، مدغشقر و كذلك في آسيا و خصوصا في حضرموت (اليمن) و ثمار هذا النوع تشبه التمرة الصغيرة البيضاء و يبلغ طول التمرة حوالي 2سم و لونها برتقالي محمر إلى قهوائي و ثماره كثيرة اللب سكري و طعمه لذيذ و تستهلك بكميات كبيرة من قبل سكان دارفور في السودان و خصوصا جبل مرة توجد أعداد كثيرة من النخيل المعمرة و التي تنتج من الثمر من غير الحاجة إلى التلقيح الصناعي كما أنها تعطي محصولا مرتين في السنة و ثمارها مشابه للثمر الموجودة في مصر كما و ان سكان المنطقة يسوقونه تحت اسم الثمر الفرعوني أو بلح فرعون و هذا النوع من النخيل المعمر اعتبر كنوع من نخيل phoenix reclinata كما و إن سعف هذا النوع من النخيل مدرع بالأشواك المنفردة و المزدوجة .

3- النوع Phoenix farinifera Roxb

هذا النوع من النخيل ينتشر في سيلان و إن ثمرة هذا من النخيل صغيرة الحجم طولية و حافاتها مدببة قليلا و لونها بنفسجي محمر يميل إلى اللون البنفسجي . و ان نخلة هذا النوع شبيهه بنخلة النوع زيلانكا Zeylanica حيث تكون قصيرة لونها اخضر ناصع و سعفه قصير و كثير الخوص

4- النوع Phoenix humilis Ryle

هذا النوع ينتشر بكثرة في الهند و ينتج ثمار صغيرة بيضاوية و بكميات كبيرة و تستهلك من قبل سكان المنطقة كما أن لهذا النوع جذوع قصيرة و السعف اخضر اللون مزرق و خوصه تنتشر بدون نظام و لهذا النوع ضروب أخرى مثل :
Phoenix ouseleyana Criff
Phoenix peduncuiata
Phoenix roebliinii Obein

5- النوع Phoenix acaulis

إن ثمرة هذا النوع ذات شكل اهليجي و ذات لون احضر غامق يميل إلى اللون الأزرق او البنفسجي و يستهلك بكثرة من قبل موطني البنغال و الهند كما و إن النوع من النخيل يتميز جذعه و الجذع يكون مغلف بألياف و أعقاب السعف و خوصه متقابل .

6- النوع *Phoenix canariensis* Hort

أن ثمرة هذا النوع صغيرة الحجم و اللحم جلدي رقيق يحيط بنواة و ينتشر هذا النوع في جزر الكناري كما إن جذع هذا النوع من النخيل منفرّد و يبلغ أقصى ارتفاع 12-15 م و قمتها كبيرة و كثيفة و كثيرة السعف تتراوح ما بين 5-6 م و الخوص متقارب و ذو لون اخضر مزرق .

7- النوع *Phoenix paludosa* Roxb

ثمار هذا النوع صغيرة صفراء اللون في البداية ثم تبدأ بالاحمرار وعند النضوج يصبح اللون أسود بنفسجي و ينتشر في العادة في البنغال و سواحل الهند و بنما كما و ينتشر أيضا في سيام و الهند الصينية و تكون سيقان هذا النوع نحيفة كما أن ارتفاع هذا النوع من النخيل تتراوح ما بين (2-7) متر و قطره بحدود 8 سم و وضع الخوص على الجريد يكون متقابل .

8- النوع *Phoenix rupicola* Anders

ثمار هذا النوع من النخيل بيضاوية الشكل ذات لون لامع . طبيعة هذا النوع من النخيل انه يعيش ما بين الصخور و لذا يدعى بنخيل التمر الصخري . كما و يتميز بجذع نحيف منفرّد و ذو قطر يتراوح (20) سم أما ارتفاع هذا النوع فيكون (5-6) م أما طول سعفه و يكون بحدود 3 متر و ذو لون اخضر زاه . و ينتشر هذا النوع في سكيم الهمالايا

9- النوع *Phoenix sylvestris* Roxb

ثمار هذا النوع من النخيل اهليجية و ذات لون اصفر برتقالي و لحم الثمرة سميك و بذرتها صغيرة ينتشر هذا النوع في الهند بشكل وحشي و له تسميات محلية منها نخل السكر و كاجور ، ثالما، ثاكل . و أن هذا النوع يتميز بطول جذعه حيث يصل الى ارتفاع 15 متر و تكون قمة النخلة كروية كبيرة كثيفة و يعتبر هذا النوع اقتصادي حيث يستفاد من النسغ في صناعة السكر .

10- النوع *Phoenix zeylanica* Triman

ثمار هذا النوع من النخيل بيضاوية مستطيلة لونها احمر ناصع ثم يتحول الى اللون الأزرق البنفسجي و يعتبر هذا النوع من النخيل القصير حيث يكون ارتفاعه (5-6) متر و سعفه قصير و كثير الخوص و يكون طول الخوصه (17-25) سم و ذات لون اخضر كما يستفاد من سعفه في صناعه الحصر و الاقصاص .

11- النوع *Phoenix robusta* Hook

ثمار هذا النوع تكون ذات لون اسمر أما السعف فيكون ذا لون اخضر لامع و يستفاد منه في صناعة الحصر كما أن ارتفاع جذعه بحدود (5-6) متر و قطر جذعه 37 سم تقريبا و الجذع يكون مغلف بأعقاب السعف المتساقط و ينتشر هذا النوع في الهند و خصوصا غرب غاتس .

عدد النخيل في العالم

أن أعداد النخيل في العالم كان 100 مليون نخلة و لكن التطور السريع في طريقة الإكثار (زراعة الأنسجة) جعل العدد يتنامى بشكل مطرد كما دخلت دول جديدة لم يسبق لها إن زرعت النخيل أو أنتجت التمور بحيث بلغ تعداده أكثر من 130 مليون نخلة تقريبا تنتشر في 30 دولة و تنتج بحدود أكثر من 7 مليون طن سنويا و أن الدول العربية و المحيطة بها تحتل أكثر من 70% من النخيل المزروع في العالم و التي تضم كل من : (العراق، السعودية، البحرين، الامارات، مصر، المغرب، الجزائر، تونس، ليبيا، السودان، اليمن، موريتانيا، جيبوتي، الكويت، عمان، الصومال أضافه إلى ما موجود في تشاد ،مالي، النيجر) كما أنه مزروع في باكستان ، إيران ، الهند ، تركمستان، اسبانيا ، أمريكا ، كندا ، استراليا ، الصحراء الروسية) و الجدول التالي يوضح انتشار عدد النخيل في العالم حيث يتضح إن قارة آسيا تحتل الموقع الأول في إعداد النخيل تليها أفريقيا .

الدولة	أعداد النخيل (بالآلاف)	الرقم المتحقق فعليا
العراق	22,300	15 مليون
إيران	21	18 مليون

السعودية	18	18 مليون
الجزائر	12	10 مليون
مصر	10	12 مليون
ليبيا	10	10 مليون
باكستان	6	10 مليون
المغرب	8	12 مليون
تونس	8	8 مليون
السودان	4	6 مليون
موريتانيا	4	5 مليون
عمان	10	12 مليون
اليمن	4	6 مليون
الإمارات	40	20 مليون
الصومال	1	1.5 مليون
البحرين	1	1 مليون
فلسطين	1.3	1.3 مليون
الكويت	1	1 مليون
سوريا	0.250	1 مليون
الأردن	0.250	0.300 مليون
قطر	1	1 مليون
اسبانيا	1	1 مليون
ناميبيا	10	10 مليون
التيجر	0.500	1 مليون

و حالياً يبلغ إنتاج التمور في العالم بحدود (7800000) طن و يتوقع ان يصل الانتاج العالمي إلى (10000000) طن سنة (2012)

حقيقة أشجار النخيل في العالم

النخيل أشجار من النباتات الاستوائية ذات الهيكل المتناسق الجميل مما جعلها من الصعوبة بمكان أن نجد عائلة نباتية لها خدمات جلة إلى الشعوب من النخيل و عائلته هذه العائلة الشاملة بفوائدها و صفاتها و كثرة استخداماتها و استعمالها نادرا ما نجد شجرة بهذه الصفات فهي مصدر مهم للغذاء .

ويوازي أهمية الحبوب مثل الحنطة والذرة إن هذه الشجرة الاستوائية لم تأخذ حقها المعرفي فأن ما كتب عنها يعتبر قليل مقارنة بالنباتات الأخرى لكنها أثبتت للعالم أهميتها فأزاد الكتابة عنها من حيث الكتب و النشرات المتخصصة وفتحت الكثير من المعاهد و مراكز الأبحاث الخاصة بالنخيل.

و يمكن تقسيم هيكل النخلة بالاتي :

- جذور .
 - ساق أو جذع .
 - سعف .
 - أوراق .
 - أزهار .
- كما تم حصر الفوائد التالية لهذه الشجرة بصورة عامة للتسجيل تضمن مايلي:
- معظم عائلة هذه الشجرة لها استعمالات كثيرة . (نخلة التمر)
 - معظم عائلة هذه الشجرة تستعمل للغذاء . (نخلة التمر)
 - نخيل ذو أطول أوعية خشبية (راتان، كالموس، دايمونور هوبس ، ، الخ)

- نخيل ذو أطول اوراق مثل نخيل الراهيا Raphia .
- نخيل ذو أطول أزهار مثل التالموت Carypha .
- نخيل يموت بعد الأزهار مثل التالموت Carypha .
- نخيل أزهاره من الأعلى إلى أسفل وتموت مثل نخيل ذيل السمكة Caryote .
- نخيل ذو بذور كبيرة مثل جوز الهند Coconut .
- نخيل ذو بذور صلبة مثل أيفوري Ivory .
- أطول نخيل العالم مثل نخيل الشمع Ceroxylon .
- أفضل نخيل لإنتاج النشا مثل نخيل ساجو Metroxylon .
- نخيل ذو أغصان مثل نخيل الدوم Doum .
- نخيل ذو بذور علكية مثل نخيل البيتل Betel .

تصنيف النخيل حسب فوائده

- 1 النخيل متعدد الأغراض :
- تعتبر أشجار النخيل في العالم بأنواعها وأصنافها المختلفة الأغراض والفوائد ومنها تشير إلى مايلي :
- حقائق النخيل :
 - النخلة تعتبر أحد الأجناس في علم الأعراق النباتي .
 - يقع في القسم الأساسي لعائلة النخيل .
 - فيه أفادة كبيرة .
 - واستعمالاته في العالم
 - لأجل تحسين البيئة
 - مادة غذائية .
 - مادة بناءية للسكن
 - نخيل جوز الهند (استعمالاته)
 - تستعمل نخيل جوز الهند في العالم كغذاء .
 - لتحسين البيئة .
 - زيت للطائرات .

2- نخيل الغذاء المستقر :

- جوز الهند Coconut .
- نخيل التمر phenoix .
- نخيل بالميرا Palmyra .
- نخيل الدوم Doum .
- نخيل بروتي Buriti .

3- نخيل ثماره قابله للاكل :

- نخيل سالاك Salak palm .
- نخيل الساحل Peach Peach .
- نخيل الراتان Rattan Palm .
- نخيل الجونتتا Chanta Palm .

4- نخيل لإنتاج العصير و السكر و النشا :

- نخيل النبيبا Nipa Palm .
- نخيل الراهيا Raphia Palm .
- نخيل الساجو Sago Palm .
- نخيل السكر Suger Palm .
- نخيل ذيل السمكة Fish Tail Palm .

5- نخيل الخضروات :

- نخيل البيكيا Pecaya Palm .
- نخيل الساحل Peach Palm .
- نخيل جوز الهند Coconut Palm .
- نخيل الاساي Assai .

6- نخيل لانتاج الزيت :

- نخيل الافريقي Oil palm .
- نخيل جوز الهند Coconut Palm .
- نخيل باباسي Babassi .
- نخيل موروا Murmuru .

7- نخيل للزراعة :

- جمع البذور Seed Collection .
- إنبات البذور Seed Generation .
- العناية و الرعاية و التربيبة و التحسين .
- الزراعة في الخارج Out Door plant .

بعض أنواع النخيل في العالم

تنتشر زراعة النخيل بجميع أنواعه في العالم لما لهذه الأنواع من أهمية اقتصادية في حياة المجتمعات الفلاحية و المدنية كما إن النخلة تنوعت بمنتجاتها فمنها الغذاء و منها الأثاث و اللقود و الخيوط و الجبال و النشا و الزيت و الشمع و السكر و هذه لمح من بعض أنواع النخيل في العالم

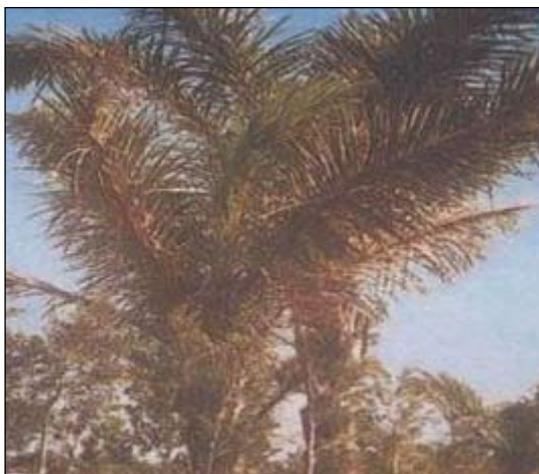
- نخيل الراتان

- الاسم مشتق من الكلمة الإغريقية Calamus و التي تعني الساق الاسطواني و اسمها الوطني راتان Ratan .
- أصل الشجرة جنوب إفريقيا .
- نبتة متسلقة لها ساق اسطواني يتراوح بين بعض المليمترات إلى بعض السنتيمترات قطرا .
- الساق بطول 60-80 سم و تتوزع عليه الأوراق بطول 15-30 سم .
- إزهاره غير جنسية داخل طلعات و التي تنشق و تبرز منها الأزهار .
- استعمالاته : عموما يستفاد من الساق لإنتاج الراتان و هي مادة مهمة تستخدم في صناعة الأثاث .



نخيل الرافيا Raphi Palm

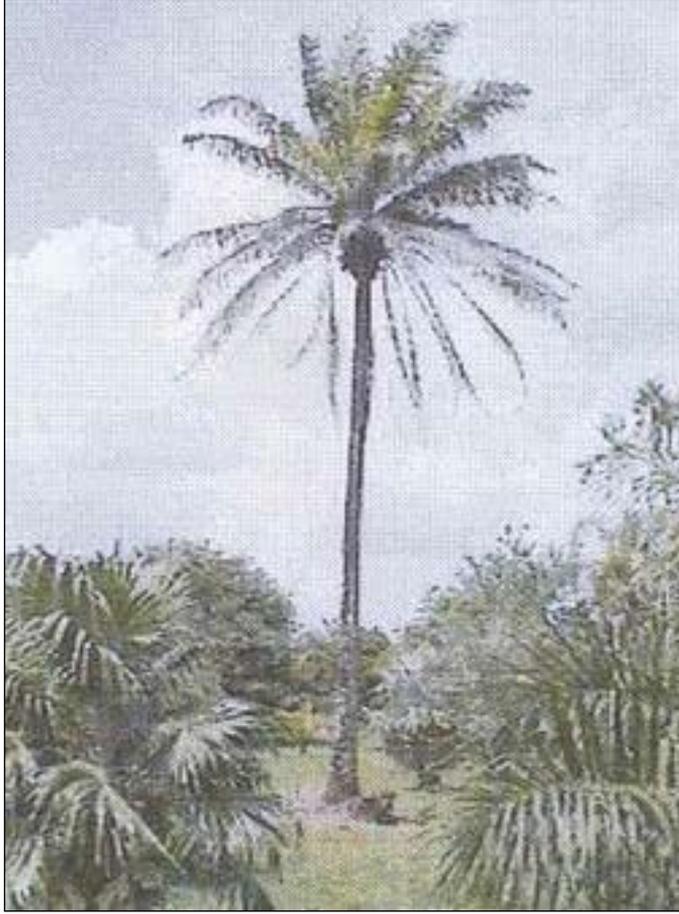
- 1 الاسم مشتق من كلمه أغريقيه والتي تعني الإبرة وهو أيضا يعني اسم نوع من الطحين المنتج من الساق . والمقطوف وهو وغني بالمادة النشوية
- 2 موطنه : مدغشقر ودول شرق أفريقيا.
- 3 طول الساق 2-9م
- 4 الساق يكون مغطى بقواعد الأوراق المنتشرة والطويلة .
- 5 طول الورقة -10 9م وقد تصل إلى 20م .
- 6 أزهاره تتدلى ما بين الأوراق .
- 7 الثمار كبيرة كبيض الدجاج ولها قشرة قوية قهوانية - حمراء .
- 8 الاستعمالات : تستخدم أوراقه لإنتاج الرافيا (ألياف الرافيا) التي تستخدم في المزارع . ويستفاد من أخشابه . كما ويستخلص من ساقه وقطوفه طحين مميز غني بالمادة النشوية يستخرج منه أيضا مادة صمغية .



نخيل الزيت Plam Oil

- 1 الاسم مشتق من كلمة إغريقية Elaia وتعني الزيتون
- 2 ثماره غنية بالزيت .
- 3 موطنه : جنوب أفريقيا.
- 4 شجرته شبيهه بشجرة جوز الهند
- 5 طول الساق ما بين 25-30 م للأشجار الثابتة ذاتيا و10-15 م لأشجار المشاتل .
- 6 أزهاره ثنائية المسكن .
- 7 طول الورق 4-5 م .
- 8 ثماره مبكرة طرية 2~3سم طول لونها احمر متراكمه في القطف الذي يزن ما بين 3-15 كغم
- 9 استعمالاته فمن بذور ثماره يستخرج زيت للتغذية و الكوزمك و الزيت التجاري Kernel Palm وهناك نوع آخر من نخيل الزيت في البرازيل له الصفات التالية :
- أ- موطنه البرازيل.
- ب- له جنع طوله 20 متر .
- ج - عرض الجنع -30 40سم

- هـ- أزهاره ثنائية المسكن .
- و- له قطوف طولها 1,5 م .
- ز- ثماره تشبه ثمار جوز الهند طولها 6 سم و تنتج بشكل غزير بحدود 800-1000 ثمرة
- ح - الاستعمالات: تستخدم بذوره لإنتاج زيت Babassuoil ورائحته كرائحة جوز الهند وذات لون كريمي و تستخدم بكثرة في صناعة الكوزماتك وفي الصناعات الغذائية وصناعة المرجرين .



نخيل الشمع Wax palm

- أ: الاسم مأخوذ من عالم بولندي الذي اعتمد مواصفات إنتاجية هذه الشجرة.
- ب - موطنه : البرازيل .
- ج - ساق أحادي بطول 10-12 متر .
- د- تغطي قمته بأوراق العريضة التي قطرها يتراوح 1,2-1,5 متر خضراء اللون .
- هـ - أزهاره تتجمع على نصل السعف .
- و- ثماره دائرية و لونه ابني .
- ز- استعمالاته : من أوراقه يستخرج الشمع المسمى كرنوبا وهو ذو مواصفات ممتازة لصلابته وديمومته و الذي يستخدم في تلميع السطوح والأثاث وحتى السيارات والأحذية .



نخيل السكر Suger Palm

- أ - التسمية إغريقية (كاربوت) والتي تعني التمر .
ب- الموطن: الهند ، ماليزيا .
ج- له جذع واحد بطول 30 متر .
د - أوراقه تتراوح أطوالها ما بين 3-6 متر وهي أوراق ريشية تشبه ذيل السمكة ذات حجم 10-20 x 9 سم أما لونها فهو اخضر غامق
هـ - الأزهار ثنائية المسكن .
و - الثمار تشبه الكرز كروية حمراء .
أما النوع الثاني من النخيل السكري والذي موطنه ماليزيا فيتميز بما يلي :
أ- الاسم جاء من الكلمة الإغريقية Saccharon والتي تعني السكروز
ب - الموطن ماليزيا .
ج- الجذع طوله 7-12 متر سميك محاط بقواعد الأوراق مكونه كتله من الألياف السوداء .
د- الأوراق كبيده الحجم خضراء غامقة من سطح الورقة و تقل اخضراراً من الأسفل .
هـ- طول الأوراق 2-3 متر .
و- الأزهار ثنائية المسكن .
ز- الثمار قلبية قهوائية اللون تسيل عند لمسها .
ح- الاستعمالات: يستخرج منها السكر من السائل الخلوي وهو مهم اقتصادياً و سكره غير المكرر لونه بني و حلو المذاق و يحتوي على (50-75%) سكروز و يمكن تكريره لتصل نسبة السكروز إلى 98 % و يستخدم في إنتاج المشروبات.

نخيل البيتل

- أ- الاسم مشتق من كلمة برتغالية تعني الدواء القوي المستخرج من خشب ألا كاسيا والذي غالباً ما يضاف إلى بذور هذه الشجرة عند تحضير العلكة بيتال . وموطنه شرق الهند و ماليزيا .
ب - جذع واحد طوله 30م وعرضه 20سم ولونا اخضر ثم يتحول إلى لون قواعد الأوراق الجافة . ج- الأوراق تولد على القمة النامية صلبة مقوسة ريشية صلبة .

- د- الأزهار صفراء اللون وهي احادية المسكن وتخرج من آباط الأوراق .
هـ- عدد الأزهار الذكرية أكثر من الأنثوية ولونها احمر برتقالي .
الاستعمالات - بذور هذه الأشجار معروفة باسم جوز الببيل في جزر شرق آسيا والتي لها خواص استحلابي هضمي و مستخلصه من اللتانين و المواد الفلويديية ولهذا الغرض .



نخيل ايفوري

- أ - الاسم مشتق من كلمة لاتينية و تعني نبات و كلمة ثانية وتعني فيل
ب - الموطن كولومبيا والإكوادور
ج - له جنع متسلق وله عدة أجزاء جذرية ذات فائدة ويرتفع إلى الأعلى بجذع سميك .
د- أوراقه تمتد إلى 6 م طولاً .
هـ - ثنائية المسكن تولد في آباط الأوراق الإزهار الذكرية اسطوانية الشكل أما الأنثوية فهي قصيرة .
و- كل ثمرة تعطى -96 بذور والبذور تحتوي على مادة غذائية مهمة (البومين) في البداية يكون على شكل حليب غذائي حلو المذاق ومريح ولكن عند النضج يتحول إلى البومين صلب
ز- الاستعمالات: الألبومين الصلب من البذور فهو مادة ذات قيمة .



النخيل القزم

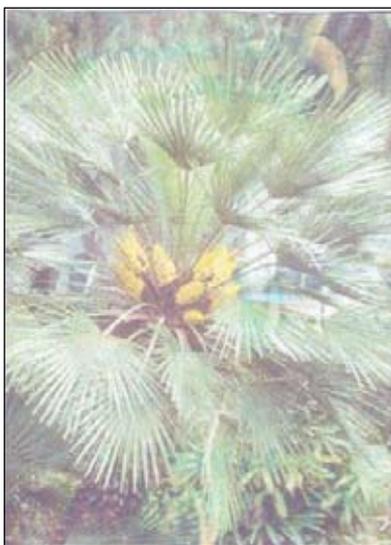
- الاسم مشتق إغريقي
ب - موطنه منطقة البحر الأبيض المتوسط .

ج - ارتفاع الجذع 2م طولاً وقد يصل إلى 6-8 م إذا تم تغطيته بالألياف.

د- أوراقه مروحية صلبة بأذرع.

هـ- إزهاره ثنائية المسكن أو خفية ذات لون اصفر سميكة ترتفع ما بين الأوراق و من خلال القطوف و- الثمار طرية صفراء محمرة طولها 2-3سم لا تؤكل .

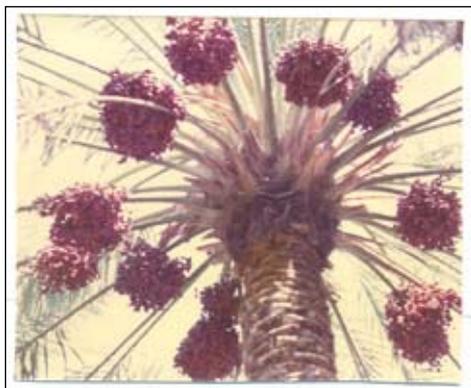
ز- استعمالها: في غرب البحر الأبيض المتوسط الأوراق دائما تستعمل لأغراض عديدة والبراعم تستخدم كغذاء خصوصا في شمال أفريقيا و صقلية .



نخيل التمر

أ- ينتسب النخيل (نخيل التمر) إلى الرتبة (رتبة النخيليات أو الأروكيدات)

ب- يعتقد إن أصل نخيل التمر جاء نتيجة طفرة وراثية في نخيل الزينة المنتشر في غرب الهند وجزر الكناري ومنهم من يعتقد إن أصل النخيل جاء من أصل بري ونتيجة للتأثير البيئي من الزمن وبتدخل الإنسان في التربية والتحسين تم الحصول عليه ومنهم من يعتقد إن أصل النخيل هو العراق و الخليج العربي (جزيرة حرقان) في البحرين .



التوزيع الجغرافي للنخيل في العالم القديم والحديث

النخيل وجد في العالم من قبل أكثر من 4000 سنة والنقوش والرسوم التي وجدت في آثار وادي الرافدين ووادي النيل عبر الحضارات القديمة كالمصرية والاكادية والبابلية والاشورية والفرعونية إضافة إلى ما جاء في الحضارة

الإسلامية و المسيحية و اليهودية .

التوزيع الجغرافي :

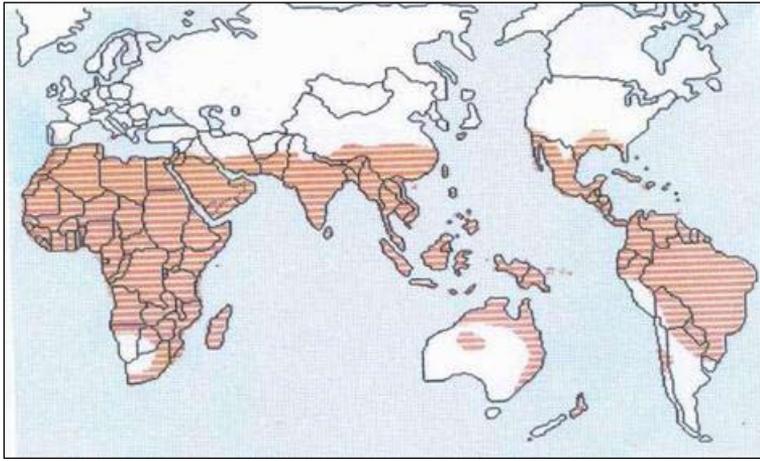
1- النخيل في العالم القديم :

وجد النخيل في العالم القديم في الشرق الأدنى و شمال أفريقيا بالاعتماد على البيئة و المناخ الزراعي لخطوط العرض و الطول للكرة الأرضية و التي تتخذ من خط الطول 32 درجة شمالا من وادي الاندلس الممتد جنوبا الى الجبال الإيرانية الأفغانية و إلى أن تصل إلى 35 درجة شمال العراق و منها الى الجنوب الغربي للبحر الأبيض وخليج غزة و الى جنوب مراكش و المحيط الهندي.

أما الخط الموازي (17) درجة شمالا فهو الحد الجنوبي لنخلة التمر في الصحراء و عند (15) درجة شمالا الودان إلى البحر الأحمر و خليج عدن الى ان تصل إلى (10) درجات شمالا لتغطي الجزء الجنوبي من الصومال اما الخط الجنوبي فيضم الأجزاء العربية و صولا إلى الباكستان ليصل الى الاندلس.

2- النخيل في العالم الحديث :

أضافة الى ماتقدم في عالم النخيل القديم فهناك زراعات جديدة حدثت في بعض دول العالم و منها القارة الأمريكية حيث زرعت النخيل في جنوب كاليفورنيا و في بنسلفينيا و نيومكسيكو و كذلك زرع النخيل في استراليا و كندا و اسبانيا و تركمنستان .



التوزيع الجغرافي بالنسبة إلى سطح البحر

مستوى سطح البحر مهم ليحدد حدود المياه و درجة الحرارة و في نفس الوقت يحدد توزيع النخيل في العالم. و النخيل ينمو و يزدهر على مستوى 392 متر تحت سطح البحر إلى مستوى 1500 متر فوق سطح البحر و بمعدل 1892 متر

الدولة	اسم المنطقة	الارتفاع بالامتار عن سطح البحر
باكستان	راولبندي، ماكران، ركهان	900+، 600+، 527+
أيران	كرازيم، سيزار، فاسا، دراب بلوستان، حاجايد، علي اباد قصر شيرين، يام، جهرز	+1189، 1200+، 1530+، 808+ +1380، 933+، 1069+ +1067، +1067، - 500
العراق	اغلب اقسام العراق المزروعه بالنخيل	-500
ارتيريا	شرق منطقتي دنكله و ديرداوا	+ 1500-1000
السعودية	الحجاز، الحسا، المدينة المنوره	+ 1300 -500، + 1630
عمان	عمان، وادي حضرموت	625+، 1000-+500
مصر	شمال مصر، جنوب مصر	-200، -100
ليبيا	مزدا، جات	760+، + 510
تونس	تبسه، قفصه، بسكره بوسعه	+87، + 538، 345+، +900

<< تابع

+ 538، + 900، + 1426، + 69	القنطره، تبيسه، أفلو، توكورت دجائيت، تنكائيت	الجزائر
+ 935، + 1061، + 1146	بودنب، أرشادية، توريت	المغرب
+ 880، + 960، + 1500	بتسي اوزو، بارادي، جابوني	تشاد
- 6، - 22، + 335	كالفورينا، كوكالي فالي، أيرزونا	الولايات المتحدة
+ 900	سان اجناسيو	المكسيك
0	أيلج	اسبانيا
- 392	البحر الميت	الأردن وفلسطين
- 300، - 150	معظم الاراضي للقاره، اودونتنا	استراليا
+ 1120، + 130، + 640	هارداب، كراسبورغ، ايزبيج	ناميبيا
+ 229، + 266	اتار، نيما	موريتانيا
- 220، + 479	كيدال، كيس	مالي
+ 305	بيليما	النيجر

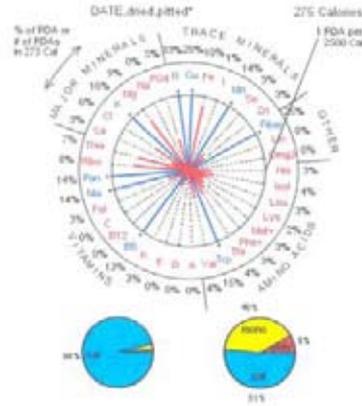
الفصل الثاني

التمر وأهميتها الغذائية والصحية

1- مفهوم السياسات الزراعية والغذائية

التغذية مفهوم شامل لكل الكائنات الحية في الطبيعة وأن ديمومة هذه الكائنات ومنها الإنسان في سر حركتها ونشاطها واحتفاظها بالصحة العامة هو الغذاء والتغذية السليمة وان التغذية الصحيحة هي المسؤولة عن منحنا الصحة والقوة الجسمية والعقلية حيث تطورت علوم التغذية تطوراً كبيراً وسريعاً كما أنها شملت كافة مرافق الحياة وتخصصت كثيراً وبشكل دقيق لتواكب الحالات الجديدة والمستعصية . أن هذا الاهتمام الكبير بعلوم الغذاء والتغذية من قبل الجهات الدولية والإقليمية والمحلية لتوفير الأغذية الحيوانية والنباتية وبمواصفات عالية الجودة .

إن الله سبحانه وتعالى خلق الطبيعة بمكوناتها من ارض وهواء ومياه وطاقت متنوعة وكائنات حية من كل نوع ومختلفة الشكل والألوان والطعم والنكهة وبمواصفات دقيقة ومتناسقة لتكون مادة غذائية للإنسان الذي خلقه الله ليكون خليفته في الأرض ليعتاش عليها ويرتوي منها كما أن مكونات القشرة الأرضية هي الأخرى ذات منافع جمة له وللكائنات النباتية فهي المصدر الدائم لتجهيز النباتات بالعناصر الغذائية وبالقوة المغناطيسية كما وأن جريان الماء على سطح الأرض يكسبها حلاوة بتدعيمها بالعناصر الغذائية . هذه العناصر الحياتية وهذه المعادلة الكونية خلقها الله منذ بدء الخليقة لتكون في متناول اليد ولكن جهل الإنسان البدائي وتسارع التكنولوجيا في الوقت الحاضر وإفراط الإنسان بالكثير من هذه القيم الطبيعية لهذه المعادلة الربانية من دون علمه بها أهدر الكثير من هذه القيم من خلال تلوث المياه والهواء والأرض وفي الطاقة المغناطيسية للأرض مما أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة للأرض تبعها تغيرات بيئية عامة سلبية انعكست على صحة الإنسان وتغذيته والأدهى والأمر في عالمنا المتسارع الحالي والذي جعل دول العالم الثالث والشعوب النامية تتخبط في تخطيط إدارة علومها ومن هنا أخص إدارة العلوم الزراعية والغذائية والتي هي جزء من العلوم العامة فالمدارس العلمية الفكرية في إدارة الغذاء تنوعت كثيراً نتيجة للتسابق الحاصل في العالم ولكون الدول النامية ليست لها القدرة أو الإمكانية في اختيار أي نوع من المدارس العلمية والغذائية لضعف التخطيط المسبق لغذائها إضافة إلى إن درجات الوعي في المجتمعات لها دور كبير في تحديد المدرسة الفكرية الغذائية لأي بلد وتسعى الأمم المتحدة عبر منظماتها المتخصصة أن تحدد وتقرح المدارس الفكرية الغذائية لبعض البلدان رغم تضارب ما بينها وبين حاجات الدول من خلال هيئاتها الوطنية و الجدل المستمر لتحديد الهوية الغذائية وبالتالي الوصول إلى المدرسة الفكرية الصحية . والنخيل ثروة في وطننا العربي ولا بد من سياسة غذائية لهذا المرفق الحيوي وخصوصاً وأن النخيل جزء من الثروة النباتية على الكرة الأرضية والتي هي الأخرى تتأثر بهذه المعطيات التي ذكرت. ولا بد من إيضاح أهمية التمر من الناحية الغذائية والصحية .



مخطط عن القيمة الغذائية لثمرة التمر

والجدول التالي يوضح محتويات التمور بشكل عام في 100 ملغم تمر **دجلة نور**

المكون	القيمة (غم)	المكون	القيمة (ملغم)
سعرات حرارية	248 سعرة	K	750
سكريات كلية	(75-65)	Ca	68
ألياف	7.8	Mg	59
بروتين	2	P	64
دهون	-0.6	Fe	1.6
حامض الكلوتاميك	398	Cu	0.21
حامض اسبارتيك	315	Zn	0.3
حامض الكليس	301	Cu	51
حامض ليوتسين	254	Cl	290
حامض سيرين	196	كاروتين	50
حامض اللستين	184	فيتامين A	(150-125) وحدة دولية
حامض الثيروسين	173	ثيامين	0.07
حامض الارجنين	152	ريبوفلافين	0.04
حامض الالانين	119	حامض النيكوتين	2
حامض التريتوفان	110	فيتامين B6	0.15
حامض الثيروني	98	حامض الفوليك	21
حامض الفالين	88	فيتامين C	7.7-2.7

من الجدول يظهر أهمية التمور في تغذية الإنسان فهي بحق منجم غذائي متكامل والمهم في موضوعنا هو القيمة الغذائية للتمور وفوائدها الصحية فالتمر فاكهة الصحراء اللذيذة والمميزة بالمواد الغذائية الضرورية لحاجة الانسان والمتمثلة بالكربوهيدرات بصورة رئيسية والماء والمعادن والفيتامينات والأحماض الأمينية. علما بأن الكيلو الواحد من التمر يمنح الجسم طاقة مقدارها 3000 كالوري والتي تغطي الاحتياج اليومي لرجل بالغ وعموماً فإن :

طاقة 1 كيلو من التمور = طاقة 1 كيلو من اللحم
طاقة 1 كيلومتر = طاقة 3 كيلو سمك



كما أن :

طاقة تمر واحدة = طاقة 4 تفاحات

وهذه توضحها جداول السرعات الحرارية لبعض أصناف التمور.

2- تركيبة التمر :

ولأجل إيضاح القيمة الغذائية للتمور لا بد لنا من إيضاح تركيبة التمر ومن الأشكال التوضيحية لحيبة التمر نرى أنها تكون من

مايلي:

1- الأغشية السليولوزية الداخلية Endocarp

2- لحم التمر (اللب) Mesocarp

3- القشرة Epicarp

4- القمع Perianth



مقطع توضيحي لأجزاء التمرة

فكل جزء من أجزاء التمرة تتميز بمحتوى غذائي مهم وأساسي وسنأتي على هذه المكونات.

أولاً : الأغشية السليولوزية الداخلية Endocarp

وهذه الأغشية ذات ألياف سليولوزية لها فائدة كبيرة في حركة الأمعاء ودفع الفضلات الغذائية عبر حركة الأمعاء الدقيقة والغليظة . إضافة إلى ذلك فإن للألياف السليولوزية دور مهم في عمليات التنحيف حيث تعتبر الألياف مادة مألثة للمعدة مما تؤدي إلى عدم الإفراط في الأكل .

ثانياً : لحم التمر (اللب) Mesocarp

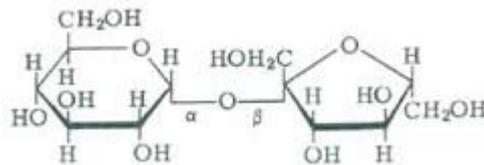
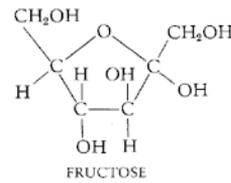
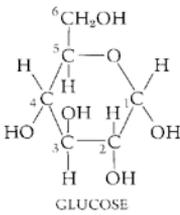
وهذا الجزء من التمرة يعبر عن المادة الغذائية الأساسية والذي يتكون من :

1 السكريات Sugar

وتعتبر سكريات التمور من السكريات السريعة الهضم لأنها سكريات بسيطة (أحادية) (كلوكوز 45% وفركتوز 55%) وهي من السكريات المفيدة للجسم حيث تمدّه بالطاقة والسرعات الحرارية اللازمة لنشاطه إضافة إلى أنها تغذي الدماغ وتخلص الجسم من السموم وتعمل على تنشيط الأحياء المجهرية النافعة داخل الجسم ويعتبر التمر من أغنى الفواكة بالسرعات الحرارية (3سعر/غم) كما أن التمور تحتوي على نسبة بسيطة من السكر (سكر ثنائي) 3- 4 سعر / غم .



شكل يوضح بعض أشكال وحجوم التمر



Sucrose

2 البكتين Pectin

يحتوي لب التمرة على البكتين وهي مادة كربوهيدراتية معقدة والتي لها دور كبير وجيد على خفض الكوليسترول في الدم مما يؤدي إلى الوقاية من مرض تصلب الشرايين . إضافة إلى ذلك فإن مادة البكتين لها دور مهم في الصناعات الغذائية والدوائية .

3 البروتينات

إن نسبة البروتينات في التمر قليلة جداً مقارنة بالثمار الأخرى أو المصادر التقليدية وبنسبة تتراوح ما بين 1.7%-2.9% وهي نسبة تسد جزء من حاجة الإنسان اليومية وهو بروتين متميز بأنواع الأحماض الأمينية الضرورية للإنسان ومن أهم وظائف البروتينات أنها تدخل في تكوين وبناء أنسجة الجسم وكذلك في تكوين الخمائر (الأنزيمات) والهرمونات كما أنها مصدر للطاقة وتعمل على موازنة السوائل في الجسم وتحمي الجسم من الأمراض والالتهابات وتمد الجسم بالأحماض الأمينية اللازمة لبناء الأنسجة الجديدة وصيانة الأنسجة القديمة .

ومن أهم الأحماض الأمينية في لب التمر

• حامض الكلوتاميك glutamic

• حامض الاسبارتيك Aspartic

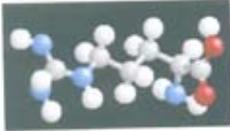
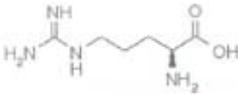
• الكلايسين glycine

• السيرين serine

• اللايسين lysine

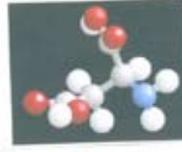
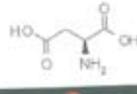
• الارجنين Arginin

• التربتوفان Tryptophane

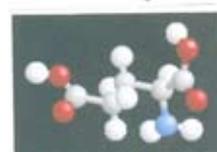
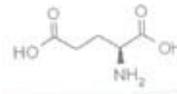


الارجنتين

81 ملغم / 100 غم تمر

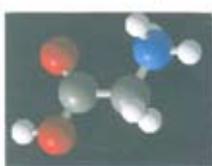
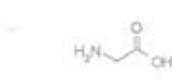


حامض الاسبارتيك



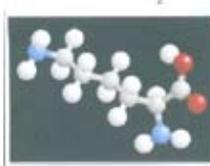
حامض الكلوتاميك

250 / ملغم / 100 غم تمر



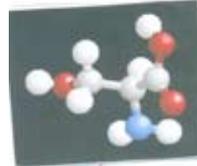
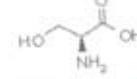
كلايسين

159 ملغم / 100 غرام تمر



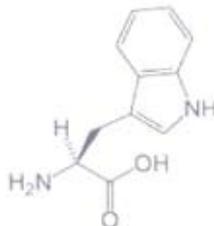
لايسين

115 ملغم / 100 تمر



سيرين

72 ملغم / 100 تمر



تربتوفان

4 الألياف

ونقصد هنا بالألياف هي المادة السيليلوزية والهيموسيليلوزية لجدران خلايا الثمرة كما إنها تحيط بالنواة (البذرة) وهي مادة كربوهيدراتية معقدة كما إنها سريعة التحول إلى كلكوز ونسبة الألياف في الثمر تختلف من صنف إلى آخر وحسب الظروف البيئية وعموماً فإن كل 100غم تمر تحتوي على 8.4 والألياف مفيدة لجسم الإنسان لأن لها دور في حركة الأمعاء.

5 الدهون

كمية الدهون في التمور بسيطة جداً وأن نسبتها تتراوح ما بين (0.5-1.9)% ومعظم الدهون تتواجد على قشرة الثمار على شكل شمع Wax ومن أهم الأحماض الدهنية هي :

- حامض سيتاريك 3000 جزء بالمليون إلى 4000
- حامض كلوتاميك 400 جزء بالمليون إلى
- حامض اللوريك 5600 جزء بالمليون إلى 74000
- حامض الميرستيك 2800 جزء بالمليون إلى 23000
- حامض المالمتيك 1700 جزء بالمليون إلى 17500
- حامض البيوتاريك 2660 جزء بالمليون إلى 3370
- حامض الارشيدك 50 جزء بالمليون إلى 130
- حامض البنثويك 8 جزء بالمليون إلى 10
- حامض مارجرك 5 جزء بالمليون إلى 50
- حامض الاوليستيك 31500 جزء بالمليون إلى 51000
- حامض ليونوليك 1500 جزء بالمليون إلى 8000

6 الأملاح والمعادن Salt and Minerals

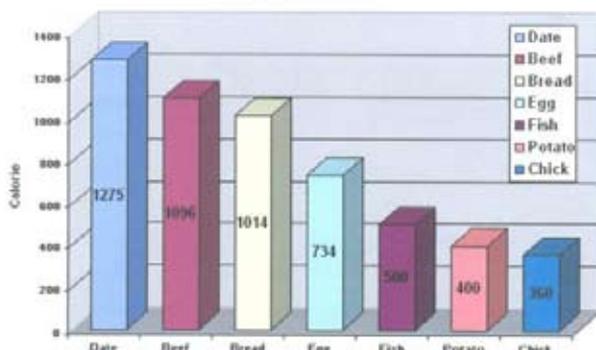
تحتوي التمور بشكل عام على نسبة مختلفة من الأملاح تتراوح ما بين 23% من الوزن الجاف حسب الصنف وكذلك العوامل البيئية الأخرى ومن أهم وظائف الأملاح والمعادن في الجسم هي :

- 1 بناء الجسم ويشمل مايلي:
 - بناء الأنسجة الصلبة مثل العظام والأسنان.
 - بناء الأنسجة كأنسجة الأعضاء والعضلات.
 - تعمل على تركيب بعض المكونات الأساسية في الجسم ليقوم الجسم بوظائفه.
- 2 تنظيم وظائف الأجهزة ويشمل:
 - تنظيم الضغط الخلوي لسوائل الجسم .
 - تحافظ على التعادل الكيميائي للدم وأنسجة الجسم .
 - تعمل على تنظيم نبضات حركة القلب .
 - تساعد على استجابة الأعصاب للمؤثرات .

وفيمايلي جدول يوضح مقارنة التمر ببعض الفواكة الأخرى

الفاكهة	الطاقة (سعر حراري)	بروتين (غم)	كربوهيدرات (غم)	دهون (غم)
تمور	275	1.97	73.5	0.45
عنب	71	0.66	17.8	0.58
تين	74	0.75	19.18	0.30
تفاح	57	0.45	14.84	0.31
موز	92	1.03	23.43	0.48
مانجو	64	0.51	17	0.27
برتقال	50	0	0	0

ومن المهم إيضاح مقارنة التمور بالمنتجات الغذائية المختلفة كما يشير لها الشكل التالي علماً بأن سرعات التمور الحرارية آتية من الكلوكوز والفركتوز وقليل من السكروز بينما المنتجات الأخرى سرعاتها آتية من السكروز والنشاء والبروتينات والدهون.



هذا الشكل يوضح المقارنة بين سرعات التمور والمنتجات الأخرى المختلفة في عينة وزنها 450 غم .

ولا بد من نظرة عامة على محتويات أحد أصناف التمور المهمة في العالم والذي بدأ يحتل مكانة كبيرة في الأسواق المحلية والأقليمية والدولية وهي تمرة المجهول (المدجول) .

التحليل الكامل لتمور المدجول لحجم (100) غم المكونات العامة

0.1 غم	الدهن الكلي
75 غم	الكربوهيدرات الكلية
66.5 غم	السكريات
1.8 غم	البروتين
21.3 غم	الماء
1.7 غم	الرماد

الطاقة

1.3 كالوري	الطاقة من الدهن
269.9 كالوري	الطاقة من الكربوهيدرات
6.1 كالوري	الطاقة من البروتين
277 كالوري	الطاقة الكلية

السكريات

0.5 غم	السكروز
33.7 غم	الكلوكوز
31.9 غم	الفركتوز
0.3 غم	المالتوز

المعادن

64 ملغم	الكالسيوم
0.9 ملغم	الحديد
54 ملغم	المغنيسيوم
62 ملغم	الفسفور
696 ملغم	البوتاسيوم
0.4 ملغم	الزنك
0.4 ملغم	النحاس
0.3 ملغم	المنغنيز

الفيتامينات

0.09 ملغم	الثيامين
0.1 ملغم	رايبوفلافين
2.2 ملغم	نياسين
0.78 ملغم	حامض البانثويك
0.0	حامض الفوليت
Mcg 13	الفوليت DFE
Iu 50	فيتامين A
Mcg 50	فيتامين A,RAE
Mcg 2.7	فيتامين K
Mg ATE 0.1	فيتامين E
Mcg 13	الفوليت الغذائي
0.192 ملغم	فيتامين B6

الأحماض الأمينية

0.1 غم	ليوسين
0.1 غم	لايسين
0.1 غم	سيرين
0.1 غم	فالين
0.1 غم	ارجين
0.1 غم	الثرين
0.2 غم	حامض الأسبارتيك
0.3 غم	حامض الكلوتاميك
0.1 غم	كلاسين
0.1 غم	برولين

الدهن

0.19 غم	الحوامض الدهنية الكلية المشبعة
0.001 غم	حوامض دهنية 8 ذرة كربون
0.009 غم	حوامض دهنية 10 ذرة كربون
0.058 غم	حوامض دهنية 12 ذرة كربون
0.038 غم	حوامض دهنية 14 ذرة كربون
0.034 غم	حوامض دهنية 16 ذرة كربون
0.009 غم	حوامض دهنية 18 ذرة كربون

وفي مايلي جدول يوضح القيمة الغذائية لبعض التمور

النوع	الرطوبة	السكريات	البروتينات	دهون	رماد	ألياف	كوليسترول	طاقة
زهدي	8.26	82.14	2.16	0.43	1.86	2.5	0.0	268
ساير	7.5	81	2.43	0.32	1.8	1.72	0.0	272
برحي	20	75	1.01	0.1	1.3	1.5	0.0	140
دكلة نور	20.35	75.3	2.45	0.39	1.8	2	0.0	282
مدجول	21	75	1.7	0	1.7	6.7	0.0	278
خلاص	24	76	1.6	0.62	1.82	2.2	0.0	278
مكتوم	12.1	75	1.8	0.47	1.73	2.1	0.0	274
سكري	12.4	67	1.5	0.32	1.4	1.9	0.0	155
حلوة	11.1	77	1.6	0.37	1.63	2.21	0.0	284
صفري	9.6	82	2.2	0.1	1.5	3	0.0	276
بركاوي	14.5	66.5	1.01	0.16	3	3.8	0.0	-
جيجاب	8.5	84.2	1.7	0.23	1.92	2.4	0.0	-

تكون وتطور ثمرة البلح

كلنا نعلم بأن ثمرة التمر تمر بمراحل تتركز فيها العناصر الغذائية خلال النضج وكما يأتي :

نباتياً ثمرة النخيل عنبية تحتوي على بذرة واحدة مغلفة بالألياف حالها حال (الاندوكارب) أما الجزء اللحمي (الميزوكارب) واجزاء (أيبكارب) للثمرة تكون مرتبطة بالقطف عبر (الكالوس) أو القمع .

تأخذ مرحلة الإثمار 200 يوم بعد عملية التلقيح إلى درجة النضج الكامل بالاعتماد على المعدلات الحرارية البيئية ومن خلال التكوين والإنضاج للثمرة فإنها تمر في عدة مراحل كل مرحلة لها ما يميزها في الخواص الفسلجية والكيميائية والتي يمكن توضيحها بمايلي:

تمر الثمرة بالمراحل التالية :

حبابك Hababook:

وهي المرحلة التي تمر بها الزهرة بعد عملية التلقيح والتي يكون لونها أبيض كريمي قبل أن تتلون باللون الأخضر ويكبر حجمها .



مرحلة الحبابوك

الجمري Chimri:

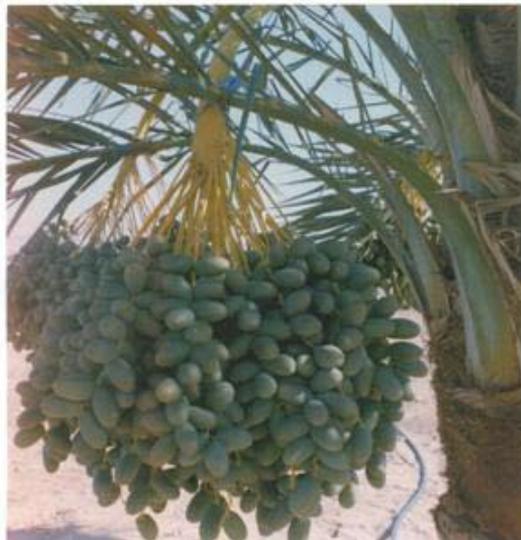
هذه المرحلة تلي مرحلة الحبابوك ولكنها ذات لون أخضر وحجمها أكبر حيث أن الزيادة في الحجم في هذه المرحلة تكون سريعة وكذلك اللون والسكريات وتعتبر هذه الحالة حالة نشاط (الحموضة العالية والمحتوى الرطوبي العالي) وهناك بعض الناس يقسمون هذه المرحلة الى قسمين جمري 1 وجمري 2 بالاعتماد إلى الحجم واللون الأخضر .



مرحلة الجمري

الخلال الأخضر:

هذه المرحلة تتميز بزيادة في الحجم والوزن وكذلك النشاط وكل مستويات العوامل تتوقف في هذه المرحلة عندما لا يتحول اللون الأخضر إلى اللون الأصفر أو الأحمر اعتماداً على الصنف وفي هذه المرحلة تكون بذور التمر جاهزة جنينياً والتمرة كاملة .



مرحلة الخلال الأخضر

الخلال الأصفر :

هذه المرحلة يزداد فيها الوزن ببطء ولكن تبدأ الزيادة في السكر في السكروز تكون ملحوظة وكذلك تقل نسبة الرطوبة ويبدأ التآكل بالترسب والفقدان في بعض الأنواع ويمكن أن يتأخر وفي البعض الآخر يفقد بسرعة (برحي) وهذه الصفة تساعد لأن يكون الصنف تجاري أم لا وعندما تبدأ عملية التحول من اللون الأصفر إلى البني .



مرحلة الخلال الأصفر

الرطب:

هذه المرحلة تتبع مرحلة الخلال الأصفر وتتميز بنشاط أنزيم (الانفريتينز) والذي يظهر بشكل واضح على التمرة بتحول أنسجة التمرة الخارجية ومن ذنب التمرة من صلابة إلى رطبة ليئة (تحول السكريات الثنائية إلى أحادية) أي بمعنى آخر تحول السكروز إلى كلوكوز وهركتوز والحالة تبدأ من طرف التمرة وتتصاعد وهذه المرحلة سريعة لأن أنزيم البكتينيز يكون نشطاً فعلاً يساعد على طراوة التمرة ويمكن القول إن بدء النشاط الأنزيمي يبدأ بهذه المرحلة والتمررة تسمى رطباً بحالة نصفية أو كاملة وحلاوتها تزداد ولذلك يبدأ اللون بالتغير إلى البني الفاتح .



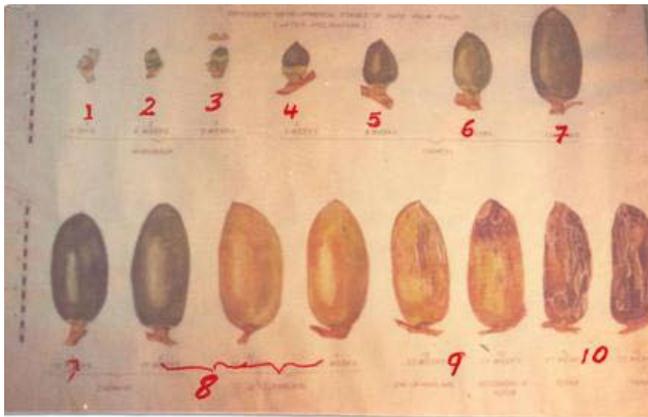
مرحلة الرطب

التمر:

وهي المرحلة النهائية لثمرة التمر والتي تتميز بفقدان الرطوبة وزيادة تركيز السكريات الأحادية ولون الثمرة يميل الى اللون البني الفاتح أو الغامق حسب الصنف أما الصلابة فهي الأخرى تعتمد على الصنف فمنها الطرية ومنها نصف الجافة .



مرحلة التمر



مراحل تطور ثمرة البلح

- الجبابك : بالاسبوع الأول ذات لون كريمي (أبيض) ومن ثم يتم تلونه باللون الأخضر تدريجياً (صورة 1-4) .
 الجمري : بالاسبوع الخامس (صورة رقم 5)
 الجمري : بالاسبوع التاسع (صورة رقم 6)
 الجمري : بالاسبوع السابع عشر (صورة رقم 7)
 خلال : بالاسبوع (19-21) (صورة رقم 8)
 رطب : بالاسبوع (26-28) اللون جوزي Brown
 تمر : بالاسبوع 29 (صورة رقم 10)

التمرور والطاقة والنشاط الحيوي

مصدر الطاقة في فاكهة التمرور هي المواد الكربوهيدراتية على اختلاف أنواعها والطاقة ضرورية لجسم الانسان ليبقى حياً نامياً كما أن الطاقة اللازمة لجسم الانسان للمحافظة على درجة حرارته وتمنحه النشاط الحيوي . وعموماً مصادر الطاقة للانسان هي :

- الكربوهيدرات .
- الدهون .
- البروتينات .
- ومصادر الطاقة التقليدية هي على العموم الغذاء والشراب والتي تضم المجاميع الغذائية التالية :
- خضروات وفواكه .
- لحوم ومنتجات الالبان والبيض .
- الخبز والحبوب .



ويهمنا في موضوعنا هنا التمرور باعتبارها مصدراً مهماً للكربوهيدرات وقليل جداً من الدهون والبروتينات للجزء المأكول من التمرور . إن مقدار الطاقة في التمرور تعتمد على صنف التمرور ومرحلة نضجه علماً بأن الناس يختلفون فيما بينهم بكمية الطاقة التي يحتاجونها كما وأن بعض الفعاليات تحتاج الى طاقة أكبر أو الى طاقة اضافية . وهنا لا بد أن نشرح ماذا نعني بالطاقة فهي قوة تستعمل لاداء شغل ولإنتاج حرارة أو ضوء والطاقة لا تختفي ولا تتحطم بل تتغير من شكل إلى شكل فمثلاً قطعة الفحم إذا أحرقت فإنها تتحول إلى حرارة وضوء والطاقة الشمسية يتم تحويلها من قبل النبات إلى طاقة كيميائية بواسطة التمثيل الضوئي وهذه الطاقة الكيميائية تستعمل لخلق مواد جديدة هي الكربوهيدرات والبروتينات والدهون الخ .

والتي تمنحنا الطاقة والنشاط والحيوية عبر صيانة وظائف الجسم من خلال مساعدة عملية التنفس وتنظيم ضربات القلب والمحافظة على استقرار درجة حرارة الجسم وتجديد الانسجة وتغذية نشاط العضلات .

والجزء المأكول من التمرور هو عبارة عن أجزاء خلوية متنوعة قابلة للأكل وجدر هذه الخلايا يتكون من السليلوز مع أجزاء أخرى جيلية الشكل تدعى الساتوبلازم والتي تحمل في طياتها الحبيبات المحتوية على العنصر الخلوي والمحتوى الساتوبلازمي يضم الأصباغ والأحماض العضوية والمعادن والفيتامينات والمحتوى الرئيسي في فاكهة التمرور هي الكربوهيدرات والتي تصل نسبتها إلى (70%-75%) علماً بأن 1 غم من الكربوهيدرات يمنح الجسم 4 سعرات حرارية وان معدل الطاقة اليومية بشكل عام هو 10250 كيلو جول (2450 كيلو كالوري) للرجال و7030 كيلو جول (1680 كيلو كالوري) للنساء لذا فإن 1000 كيلو كالوري طعام تزود الجسم 4184 كيلو جول والطاقة تأتي من الطعام وكمية الطاقة متغيرة للجسم حسب المتغيرات التالية :

- الكربوهيدرات بالغرام تزودنا ب 16 كيلو جول أو 2.75 كيلو كالوري .
- البروتينات تزودنا ب 17 كيلو جول أو 4 كيلو كالوري
- الدهون تزودنا ب 37 كيلو جول أو 94 كيلو كالوري

الكحولات بالغرام تزودنا ب 29 كيلو جول أو 7 كيلو كالوري

و التمور غنية بالسكريات (الكلوكوز ، الفركتوز ،وقليل من السكروز) كما إن الغرام الواحد من التمور تمنحنا طاقة 3.75 سرعة والكيلو الواحد من التمور يمنحنا 3750 سرعة حرارية .
وهنا لايد من إيضاح كم من الطاقة نحتاج وهذه الكمية تعتمد اعتماداً كلياً على الشخص وعلى معدل التمثيل الأيضي لديه ومستوى نشاطه
(Metabolic Rate)BMR.

معدل التمثيل

هو المعدل الشخصي لاستعمال الطاقة لصيانة وظائف الجسم الأساسية فعلى سبيل المثال للبالغين يستعمل 4.6 كيلوجول أو 1.1 سرعة / دقيقة ومعدل التمثيل عموماً يقاس عند الشخص في وضع الراحة التامة وهي تختلف من شخص الى آخر ومن فئة الى أخرى و عموماً الأطفال والباقيين لديهم مستوى معدل تمثيل عالي بسبب حجمهم وسرعة نموهم وتطورهم ومعدل الرجال أعلى من النساء بسبب عضلاتهم أما كبار السن فمعدل التمثيل لديهم واطئ .

كيفية حساب الطاقة الناتجة من التمور

عموماً فإن أوزان التمور تختلف من منطقة الى أخرى ومن صنف الى آخر ومن خدمة زراعية الى أخرى فالعوامل كثيرة التي تؤدي الى زيادة وزن التمرة ومن الاحصائيات نرى أن أوزان التمور تتراوح من (10-60) غم وخاصة في الصنف مدجول ولكن أوزان التمور الاعتيادية تتراوح من (9-20) غم والمعدل 14.5 غم .

التحليل الوزني للتمور

- النوى يمثل 11% من وزن التمرة .
- السكريات تمثل (55-75) % والمعدل 65% .
- الألياف 8% .
- المواد الأخرى (معادن - فيتامينات - بروتينات - ماء - دهون) .

النوى

$1.5 = 100 / 11 \times 14.5$ غم وزن النوى في التمرة الواحدة .
 $13 = 1.5 \times 14.5$ غم وزن الجزء اللحمي من التمرة .

السكريات

$8.45 = 100 / 65 \times 13$ غم وزن السكر في التمرة .

كل غرام يمنحنا 3.75 سرعة

$31.687 = 3.75 \times 8.45$ سرعة حرارية تقريباً

فاذا أخذنا ست تمرات يوماً فأنها تمنحنا طاقة مقدارها :

$192 = 6 \times 32$ سرعة حرارية تقريباً

ولهذا السبب تعتبر التمور مصدر مهم للطاقة اذا علمنا بأن احتياجات الطاقة بالساعة للرياضات المختلفة تختلف في احتياجاتها حسب نوع الرياضة
ونوع الجنس ، العمر ،..... الخ .

أهمية محتوى كل العناصر الغذائية في التمور

تحتوي التمور على أربعة أضعاف ما تحويه الفواكه الأخرى وهي مهمة في المحافظة على سلامة الأسنان ومن تسوسها	الفلور
لبناء الأنسجة الطرية كالعضلات ولحماية الجسم من المواد السامة	الكبريت والفسفور S,P
لتنظيم عملية الضغط الخلوي في الجسم وحركة الماء من وإلى الأنسجة ومهم للجهاز العصبي حيث تؤدي هذه الحركة إلى المساعدة على امتصاص المواد الغذائية وطرح الفضلات وقيام الأعصاب والعضلات بوظائفها وتحتوي التمور على 16-42 غم/100 غم صوديوم وبيوتاسيوم 648-750 ملغ/100 غم	الصوديوم والبيوتاسيوم Na , K

الكالسيوم Ca	مهم في بناء العظام والأسنان ويؤثر في استجابة الأعصاب للمؤثرات الخارجية وهو ضروري لتخثر الدم وينظم انقباض العضلات ويقلل من الإصابة بسرطان القولون وخفض ضغط الدم وتحتوي التمور على 5.5 ملغ / غم
الفسفور P	يأتي بعد الكالسيوم في بناء الأسنان والعظام ويدخل في تركيب الأنظمة اللازمة لتنفس الأنسجة وتكون الرابطة الكيميائية ذات الطاقة العالية وتكون المركبات الفسفورية أثناء استقلاب الكربوهيدرات ويتحد مع الأحماض الدهنية عند استفادة الجسم منها ومهم في عملية الاستقلاب واستفادة الجسم من العناصر الغذائية ويحافظ على التوازن الحمضي القاعدي للجسم والتمور تحتوي على 72 ملغم / غم
الحديد Fe	يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم وتكون خلايا الدم الحمراء (بلازما الدم) ونقل الأوكسجين في أنسجة العضلات ونقل منبهات الأعصاب ولتنشيط أنزيمات إنتاج الطاقة ونقصه يؤدي إلى فقر الدم والتمور تحتوي على 3.5 ملغم / غم
الكلور مع الصوديوم Na ، CL	يدخل في تركيبه السوائل بين الخلايا ويساعدان في التوازن القاعدي والحمضي لسوائل الجسم بالاشتراك مع الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكلور مهم لمهاجمة المواد الغريبة داخل المعدة ولزيادة سعة كريات الدم الحمراء وتحتوي التمور على 3 ملغم / غم صوديوم
البوتاسيوم K	مهم للمحافظة على توازن الضغط الكلي والخلوي وللمحافظة على التوازن القاعدي والحمضي وسوائل الجسم وهو مهم في استعمال الجسم للأحماض الأمينية وكذلك مهم في عملية تكلس العظام ويساعد على ارتخاء العضلات ونقصه يؤدي إلى هشاشة العظام وضعف عضلي وفقدان للشهية وتحتوي التمور على 790 ملغم / غم
المغنيسيوم Mg	مهم في تنظيم ضربات القلب وضغط الدم ويقوم بدور أساسي في استقلاب الكربوهيدرات حيث ينشط الخمائر اللازمة لتحللها ونقصه يؤدي إلى الإعياء والتشنجات العضلية والضعف العام وخفقان القلب ووجد حديثاً علاقة سلبية بين المغنيسيوم ومرض السرطان وتحتوي التمور على 50-60 ملغم / 100 غم
النحاس Cu	يدخل في تركيب بعض الخمائر وفي تكوين الكريات الحمراء وكوسيط ويؤدي نقص النحاس إلى فقر الدم وتأخر النمو وتشوه العظام واضطراب القلب واختلاف في حركة الأمعاء الدقيقة وتحتوي التمور على 60-200 ملغم / 100 غم
البورون B	عنصر مهم لنمو بعض الكائنات الحية وهو يؤثر على الأنزيمات ذات الأهمية لنمو جسم الانسان ويلعب دوراً كبيراً في الفيتامينات المهمة لعلاج الروماتزم ويستخدم لعلاج لبعض الأمراض الخبيثة مثل سرطان المخ ووجد أن له تأثيرات على الهرمونات الجنسية ويحتوي التمر على 3-6 ملغم / 100 غم
السليتيوم Se	يعتبر عنصراً مضاداً للسرطان حيث يعتبر مضاد للأكسدة الغير مرغوبة ويساعد على حدوث الأكسدة الفسفورية لإنتاج الطاقة وتحتوي التمور على كمية نسبتها 1.48-2.97 ميكروغرام / غرام

الفيتامينات Vitamins

تعرف الفيتامينات بأنها مركبات عضوية ، لازمة للنمو الطبيعي وحفظ الحياة وهي لازمة لتنظيم ميثابولزم الأنسجة ونقل الطاقة وذلك كونها مساعداً أنزيمية أو أنزيمات خلوية يلزم وجودها في الغذاء لجمع مراحل النمو والفيتامينات مركبات لا غذائية إذ ليس لها طاقة إلا أنها ضرورية للعمليات الحيوية وغيابها يسبب ظهور أعراض نقص الفيتامينات وزيادتها تؤدي إلى أعراض مرضية . بعض الفيتامينات تعتبر أساسية في الغذاء ولازمة للحياة والبعض الآخر أساسي تمثيلي أي ليس من الضروري إضافتها واحتياج جسم الانسان للفيتامينات بمقادير بسيطة في الغذاء علماً لا يوجد في الطبيعة غذاء واحد منفرد يحتوي على كل الفيتامينات لذا وجب اتزان وتنوع الوجبات والتمور غنية ببعض أنواع هذه الفيتامينات ومنها فيتامين A, B1, B2, B3, C, وحمض الاسكوربيك.

والجدول التالي يوضح كمية ونوعية الفيتامينات في التمور ودورها الحياتي

مهم في بناء أنسجة الجسم وضروري في التمثيل الغذائي للبروتينات وان كل 100غم تمر يحتوي على 0.15ملغم	الفيتامينات فيتامين B6
مهم للنظر ويحفظ للعين بريقها ولتقوية الأعصاب البصرية ويؤثر على الهرمونات الجنسية في عمليات النمو والتطور الجنيني وعمليات تصنيع البروتين ونمو العظام والأسنان ويزيد من مناعة الجسم وللوقاية من الإصابة بالسرطان ويساعد في تصنيع كريات الدم الحمراء ونقصه يؤدي الى جفاف الجلد قرينه وظهور مايسمى العمى الليلي .	فيتامين A 150 وحدة دولية في كل 100غم تمر
مهم لنمو الأطفال ونقصه يؤدي لظهور أعراض في الجهاز الهضمي والعصبي والأوعية الدموية والقلب.	فيتامين B1
يشارك مع عدد من الأنزيمات في تفاعلات الأكسدة والاختزالات التي تجري في الخلايا الحية ونقصه يؤدي الى سقوط الشعر واجهاد العينين والتهاب الأغشية المخاطية لتجفيف الفم والتهاب الشفتين ويمكن أن يؤدي الى مرض فقر الدم .	فيتامين B2
مهم في تركيب مرافقات الأنزيمات المحفزة لتفاعلات الأكسدة والاختزال ونقصه يحدث التهابات جلدية في الأماكن المكشوفة من الجسم .	فيتامين B3
مهم في الأكسدة والاختزال ويشارك في تحولات الأحماض الأمينية ويساعد على مقاومة أمراض البرد والأنفلونزا ويحمي من امتصاص الحديد ويساعد بتصنيع المواد المهمة .	فيتامين C
لنقل المنبهات العصبية ويحسن من أداء الجهاز المناعي في الجسم عن طريق تنشيط الكريات الليمفاوية في الدم ويؤثر على عملية صنع الكولاجين وهو بروتين الأنسجة الرابطة ويقوم بتنشيط عدد من الأنزيمات ونقصه يحدث مرض الاسقربوط .	حامض الاسكوربيك

الأهمية الصحية للتمر

من الجداول السابقة يمكن تلخيص الأهمية الصحية للتمر كالآتي :

- 1 خفض نسبة الكوليسترول بالدم والوقاية من تصلب الشرايين لاحتوائه على البكتين .
- 2 منع الإصابة بسرطان الأمعاء الغليظة والوقاية من مرض البواسير وتقليل تشكل الحصيات بالمرارة ولتسهيل مراحل الحمل والولادة والنفاس لاحتوائه على الألياف الجيدة والسكريات السريعة الهضم .
- 3 الحماية من تسوس الأسنان لاحتوائه على الفلور .
- 4 الوقاية من السموم لاحتوائه على الصوديوم والبوتاسيوم وفيتامين ج .
- 5 علاج لفقر الدم (الأنيميا) لاحتوائه على الحديد والنحاس وفيتامين ب .
- 6 علاج للكساح ولين العظام لاحتوائه على الكالسيوم والفسفور وفيتامين أ .
- 7 علاج لفقدان الشهية وضعف التركيز لاحتوائه على البوتاسيوم .
- 8 علاج للضعف العام وخفقان القلب لاحتوائه على المغنيسيوم والنحاس .
- 9 علاج للروماتزم وسرطان المخ لاحتوائه على البورون وفيتامين أ .
- 10 مضاد للسرطان لاحتوائه على السليينيوم وقد لوحظ أن سكان الواحات لديهم مناعة ضد الأمراض الخبيثة .
- 11 علاج للضعف الجنسي لاحتوائه على البورون وفيتامين أ .
- 12 علاج لجفاف الجلد وجفاف قرينة العين ومرض العشى الليلي لاحتوائه على فيتامين أ .
- 13 علاج لأمراض الجهاز الهضمي والعصبي لاحتوائه على فيتامين B1
- 14 علاج لسقوط الشعر واجهاد العينين والتهاب الأغشية المخاطية لتجفيف الفم والتهاب الشفتين لاحتوائه على فيتامين ب .
- 15 علاج للالتهابات الجلدية لاحتوائه على النياسن .
- 16 علاج لمرض الاسقربوط والضعف العام للجسم وخفقان القلب وضيق النفس وتقلص الأوعية الدموية وظهور بقع حمراء على الجلد وضعف في العظام والأسنان وذلك لاحتوائه على فيتامين ج وحامض الاسكوربيك ومن التمر يمكن استخلاص عدد كبير من الأدوية والمضادات الحيوية والفيتامينات لاستخدامها كعقاقير للوصفات الطبية لعلاج الأمراض المشار إليها قبل ذلك .
- 17 علاج الحموضة في المعدة لاحتوائه على الكلور والصوديوم والبوتاسيوم.

18- علاج أمراض اللثة وضعف الأوعية الدموية الشعرية وضعف العضلات والفضاريف لاحتوائه على فيتامين ج .

التمور و معالجة الإمساك

فقد جاءت في تقارير صحية أمريكية عن معالجة بعض حالات الإمساك بأخذ حبات التمر ليلاً لتأخذ الياف التمور دورها في حركة الأمعاء وبالتالي تسهيل عملية طرح الفضلات وأسباب الإمساك كثيرة ومنها تشنج القولون وعدم تحمل بعض الأطعمة (مثل منتجات الألبان) وانعدام الحركة لفترة طويلة وخصوصاً لدى المسنين ومنع تكون النتوءات في المعى الغليظ وكذلك الضغط النفسي ونقص المنغنيزيوم وانسداد الأمعاء كما إن أخذ التمور تقلل من الإصابة بمرض البواسير.

التمور والسمنة

بما ان التمور تحتوي على نسبة جيدة من الألياف فهي تساعد على الأحساس بالشبع مما يقلل من تناول المزيد من الطعام .

التمور و حصيات المرارة

هنالك دراسات ومؤشرات حول تناول الألياف بصورة عامة والتمور خاصة يساعد على تعديل تركيب الأملاح الصفراوية مما يقلل من احتمال تكون الحصيات في المرارة .

التمور و التهاب القولون التشنجي

إن تناول التمور يساعد على التخلص من التهاب القولون التشنجي ومن الأعراض المصاحبة له مثل الانتفاخ والغثيان وفقدان الشهية .

التمور و سرطان القولون

ورد في دراسات حديثة ان تناول التمور يقلل من الإصابة بسرطان القولون لما يحتويه من ألياف لها القدرة على امتصاص المواد السمية المسببة لسرطان القولون والتخمرات الجرثومية .

التمور و مرض السكري

تشير دراسات حديثة الى ان أخذ أو تناول المواد الكربوهيدراتية المعقدة والغنية بالألياف يمنع الإصابة بمرض السكري لأن الألياف تلعب دوراً مهماً في خفض التقلبات التي تحدث في الدم بعد تناول الوجبات .

التمور و ارتفاع ضغط الدم

أ- تأثير عنصر الصوديوم

يعتبر مرض ضغط الدم من الأمراض الشائعة بين الناس وخصوصاً للمتقدمين في العمر أو اللذين يعانون من ارتفاع بسيط بسبب عوامل هرمونية أو وراثية لوجود مشاكل في الكلية ويعتبر تجنب ملح الطعام أولى العلاجات المعروفة . والتمور بشكل عام تحتوي على نسبة بسيطة جداً من الصوديوم تتراوح (10-20) ملغم / 100غم من التمور والتي لا تشكل أية مشاكل صحية للذين يعانون من ضغط الدم المرتفع .

ب- تأثير عنصر البوتاسيوم

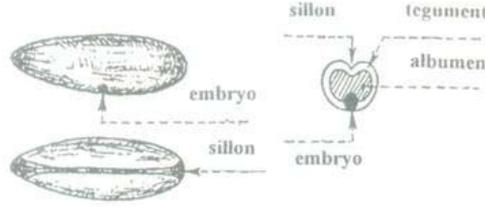
إضافة إلى إن التمور غنية بعنصر البوتاسيوم الذي يلعب دوراً في خفض ضغط الدم والوقاية منه كما ان نسبة البوتاسيوم الى الصوديوم تعتبر من النسب الصحية والمثالية في التمور مما يجعلها من الأغذية المثالية لمرضى ضغط الدم أو اللذين يودون الوقاية منه .

ج- تأثير عنصر الكالسيوم والمنغنيزيوم

تحتوي التمور على عنصري الكالسيوم والمنغنيزيوم و بنسب متقاربة فالكالسيوم له علاقة بالعناصر المسببة لضغط الدم أما المنغنيزيوم فهو أحد العناصر المهمة لخفض ضغط الدم العالي لذا فان تأثير الكالسيوم على رفع ضغط الدم سوف يكون ضئيلاً بوجود المنغنيزيوم علاوة الى كون الأخير له دور كبير في دعم نظام المناعة في الجسم ضد الأمراض السرطانية

بذرة التمور (النواة)

تعتبر البذرة هي الوحدة الأساسية في تكوين أي نبات في الطبيعة بعد انباتها معتمداً في أول الأمر على مخزونها الغذائي (الاندوسيرم).



شكل يوضح نواة التمر وأجزائها

الأحماض الأمينية لنوى التمر

كما أن نوى التمر تتميز باحتوائها على الأحماض الأمينية التالية :

- 1 حامض الكلوتاميك .
- 2 حامض الاسبارتيك .
- 3 حامض الارجنين .
- 4 قليل من حامض التريبتوفان والايسولوسين واللاسين .

زيوت نواة التمر

أن محتوى نواة التمر من الزيت ذو أهمية كبيرة من الناحية الغذائية ويتميز زيتته بالآتي :

- 1 اللون أصفر مخضر .
- 2 الرائحة لطيفة ومريحة .
- 3 الوزن النوعي 0.9207 عند درجة حرارة 20 م .
- 4 معامل الانكسار 1.4580 عند درجة حرارة 40 م .
- 5 معامل الانكسار 1.4633 عند درجة حرارة 25 م .
- 6 الرقم الايودي له 50-55 .
- 7 الرقم الصابوني له 205-210 .

أما أهم الأحماض الدهنية في زيت نوى التمر فهي :

- 1 حامض الاولييك 44.3 % .
- 2 حامض الاولييك + اللينولييك 52.2% .
- 3 حامض اللاريك -17.4% 24.2% .
- 4 حامض المرستيك 9.3 - 11.5% .
- 5 حامض المالمتيك 9.9-10.3% .

أما توزيع الحوامض الدهنية في زيت نوى التمر كنسبة مئوية (%)

عدد ذرات الكربون	%
C8	0.2
C10	0.5
C12	22.8
C14	9.9
C16	9.4
C18	3.5

42.3	1-C18
11.4	2-C18
---	3-C18

المحتوى الكربوهيدراتي لبذور التمر (النوى)

كما أشرنا سابقاً بأن محتوى نوى التمر من الكربوهيدرات هو ما بين 55%-65% فلا بد لنا من اعطاء الصورة الكاملة لنوعية هذه الكربوهيدرات محسوبة على الوزن الجاف.

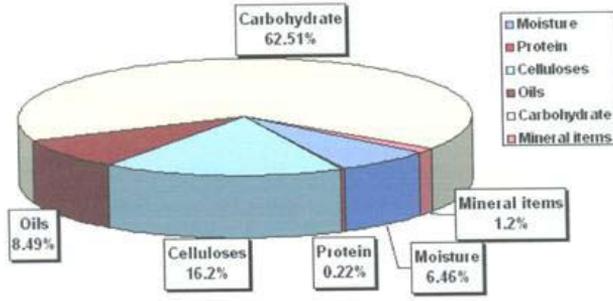
النسبة المئوية	المحتوى الكربوهيدراتي
75%	(NDF) الألياف الطبيعية في الجدر الخلوية
57.5%	(NDF) الألياف الحامضية وقليل من NDF (همسيلوز)
17%	همسيلوز ADG-VDF والهمسيلوز هي سلسلة طويلة من الكربوهيدرات متكونة من البنتوزات والذي يتحلل بالحوامض المخفضة إلى زاييلوز
11%	لكتين مقدر لطريقة بوتاسيوم لكتين
42%	سيلوز مقدر بطريقة الحرق
4%	الرماد

المعادن في بذرة التمر (النواة)

كما أشرنا في بداية الفصل بأن بذرة التمر (النوى) تحتوي على (1-2%) رماد ولا بد لنا من تفصيل محتويات هذا الرماد وعلى الشكل التالي :

جزء بالمليون PPM	نوع المعدن
167	المغنيسيوم Mg
605	البوتاسيوم K
8.9	الكالسيوم Ca
3.7	الحديد Fe
39.8	الصوديوم Na
2.8	النحاس Cu
1.23	الليثيوم Li
0.02	الكاديوم Cd
0.0	الزئبق Hg

شكل يوضح كاربون محتويات نواة التمر



شكل يوضح محتوى نوى التمر لبعض الأصناف الأمريكية

أما الجدول التالي فيوضح مواصفات كاربون بذرة التمر (النوى)

الرتوية	صفر
المواد الغذائية	8.8
الرماد	4.0
الوزن النوعي الظاهري	0.67%
الوزن النوعي الحقيقي	1.36%
المسامية	51%
الامتصاص الايوني	1.8% ملغم مكافئ للأبيودين /غم كاربون

ومن كل ما تقدم ذكره فإن مادة نوى التمر مادة غذائية جيدة ومهمة وتصلح لكثير من المجالات الحيوية وخصوصاً كما تشير إليها الدراسات التي توضح أهميتها .

النوى المحمص والمطحون ومقارنته بالقهوة المحمص والمطحونة كما يوضح الجدول التالي :

المحتوى	نوى مطحون محمص	قهوة مطحونة محمص
الرتوية	5.3	2.4
البروتين	7.8	17.5
دهون	8.7	13.2
ألياف	14.3	15.6
رماد	1.7	4.2
المستخلصات غير النيتروجينية	61.6	46.3

كما يوضح الجدول التالي مدى التقارب المعدني بين النوى المطحونة والمحمصة مع القهوة المحمص والمطحونة

المحتوى	نوى التمر المطحون والمحمص	القهوة المطحونة والمحمصة
K	473.16	1289.6
Na	6.36	6.34
Ca	52.96	130.7
Mg	1106.17	241.28
Fe	2.32	5.54

1.67	062	Cu
8.64	5.46	A2
341	10.19	Mn
1.08	1.79	Zn
0.62	0.47	Pd
0.05	>0.01	Hg
0.11	0.14	Cu
3.04	1044	As

أما المحتوى العام للمواد (الكافيين، النيكوتين،التانين، الفيتامينات) في نوى التمر المحمص والمطحون والقهوة فهي كما في الجدول التالي :

المحتوى	نوى التمر المطحون والمحمص	القهوة المطحونة والمحمصة
الكافيين	0.49	1.18
تانين	0.02	7.0
نيكوتين	>0.02	023.
ريتنول	0.12	022.
ثيامين	0.09	0.20
رايبوفلافين	11.19	11.96
ثياستين	31.78	12.86

أهم الصناعات القائمة على نوى التمور حالياً

- 1 إنتاج العلف
- 2 إنتاج مسحوق نوى التمر للأغراض الصناعية
- 3 إنتاج بعض العقاقير الطبيعية من زيت التمر (الستيرويدات)

بعض مخططات إنتاج العلف من نوى الثمر





الجمار (قلب النخلة)

القيمة الغذائية للجمار (أو قلب النخلة)
إن المحتوى الغذائي للجمار أو قلب النخلة غني جداً بالمحتوى الغذائي والجدول التالي يوضح ذلك (القيمة الغذائية للجمار في 100 غم جمار خام) :

القيمة الغذائية	المحتوى الغذائي
1.99g	الرماد
18mg	كالسيوم
25.61g	كاربوهيدرات
mcg 41	بيتا كاروتين
mg 0.644	نحاس
kj 481	طاقة
kcal 115	طاقة
g 0.005	الحوامض الدهنية الكلية المشبعة الاحادية

g 0.089	الحوامض الدهنية الكلية الغير مشبعة
g 0.046	الحوامض الدهنية الكلية المشبعة
g 1.5	الألياف الكلية
mcg -DFE 24	الفوليت DFE
mcg 24	الفوليت الغذائي
mcg 24	الفوليت الكلي
mg 1.69	الحديد
mg 10	Mg المغنيسيوم
mg 0.9	النياسين
mg 140	p الفسفور
mg 1806	k البوتاسيوم
g 2.7	البروتينات
mg 0.18	الرايبوفلافن
mcg 0.7	Se السليسيوم
mg 14	Na الصوديوم
g 17.16	السكريات الكلية
mg 0.05	الثيامين
g 0.2	FAT الدهون الكلية
iu 68	فيتامين A وحدة دولية
mcg-RAE 3	A RAE فيتامين
mg 0.81	B6 فيتامين
mg 8	فيتامين C حامض سكوربيك
mg 0.5	فيتامين E الفا- توكوفيرول
g 69.5	ماء (رطوبة)
mg 3.73	زنك

قطف التمر (العذق)

من المعروف بأن كميات كبيرة من القطوف (العذق) تهمل وترمى وبدون الاستفادة منها علماً بأن محتواها الكيماوي هو كالاتي ومحسوبة على الوزن الطري %

33.42	الرطوبة
3.30	السكريات الكلية
3.04	السكريات المختزلة
0.42	بكتات الكالسيوم
3.00	دهون خام
6.39	بروتين خام
49.53	الياف خام
3.94	رماد
3.36	فورفورال

من الجدول يظهر أن محتويات العذق تصلح لأن تكون مهمة في .

(أ) كمية الالياف

(ب) قلة اللسكريات

وهذه مهمة في إنتاج أدوية خاصة لمعالجة السمنة و الإمساك

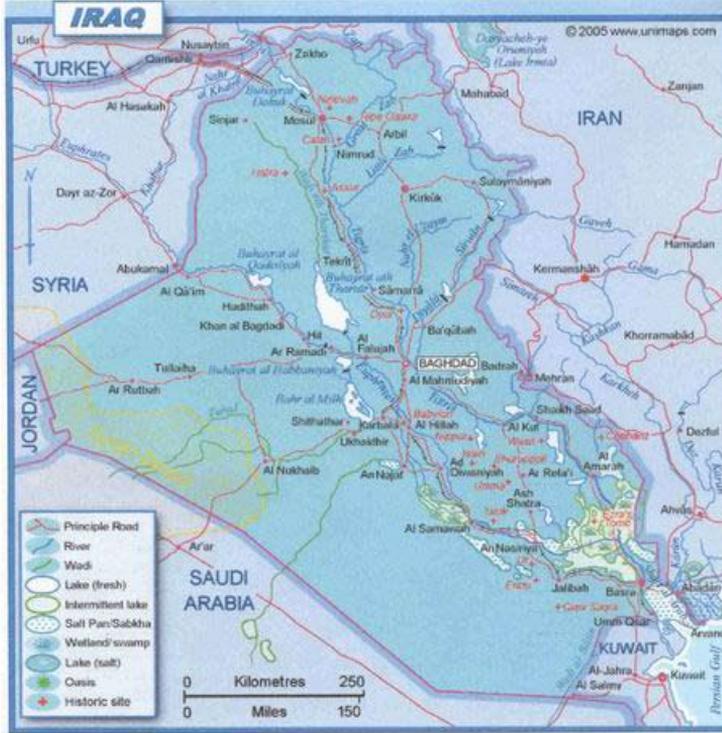
الفصل الثالث

الدول المنتجة للتمور

جمهورية العراق:

- دولة عربية مسلمة آسيوية.
- تقع بين خطي عرض 20.5 درجة و 37.5 درجة شمالا ، و خطي طول 38.45 درجة و 48.45 درجة شرقا

خارطة العراق



- مساحته : 438317 كم مربع.
- سكانه : 25 مليون نسمة .
- عدد النخيل: 22 مليون نسمة.
- إنتاجية النخلة : 80 كغم
- كثافة النخيل بالهكتار: 178 نخلة /هكتار.
- مسافات الزراعة : 6×6 ، 7×7 ، 8×8
- طريقة الري: السواقي و الأحواض لتوفر الأنهار والري بالتنقيط.
- معدل الحرارة السنوي: 22,5 درجة مئوية.
- درجة الحرارة الصغرى : 4 درجة مئوية .
- المعدل الحراري لنضوج ثمار النخيل : فوق 1760 درجة مئوية .
- فترة الأزهار : شهر آذار .
- فترة الأثمار : آب و أيلول و تشرين 1 .
- الأصناف المتوفرة :
- طري ، نصف طري ، جاف .
- مبكر ، متوسط ، متأخر .

- الخبرة في بساين النخيل : متوفرة.
- البرنامج الصناعي للتمور : متطور
- الأبحاث العلمية في مجال التمور : واسع ومتطور.
- الإنتاج الإجمالي من التمور : أكثر من 650 ألف طن متري .

تعتبر جمهورية العراق من أقدم مواطن النخيل في العالم وقد كان لأشجار النخيل ومنتجاتها الأهمية البالغة في حياة العراقيين منذ القدم و على مر العصور باعتبار التمور مصدرا غذائيا و معاشيا و قد أسهمت التمور بشكل كبير في تجارة العراقيين و عاداتهم و تقاليدهم بحيث سطروا فوائد كثيرة بلغت 365 فائدة كما شرعوا للنخيل العديد من القوانين في زمن حمورابي و كما اشرنا في مقدمة الكتاب إلى ذلك من أهمية بالغه للعراقيين و للعرب عموما

و تعتبر تربة العراق من التربة الملائمة لزراعة النخيل على اختلاف أنواعها فالنخلة نمت في الأراضي الصحرية و الرملية و الطينية و الحجرية الرملية علما بان مياه الرافدين العذبة ساعدت على ان تجود نخلة التمر بأفضل إنتاج لها ، وقد انتشرت زراعة النخيل في العراق إلى ان بلغت 32 مليون نخلة في الخمسينات و بعدها تناقص بمعدل كبير نتيجة للظروف التي مر بها العراق من توسع عمراني إلى سلسلة الحروب المدمرة إلى أن بلغت 15 مليون نخلة و في إحصائيات أخرى 22 مليون نخلة ، ولكن عودة الاستقرار إلى العراق حتما ستعاود أعداد النخيل إلى سابق عهدها و خصوصا إذا استخدمت التقنيات الحديثة في الزراعة و تشتهر أكثر مدن العراق بزراعة النخيل و منها محافظات البصرة ، القادسية ، ذي قار ، بابل ، ميسان ، بغداد ، كربلاء ، الأنبار ، ديالى ، واسط و كركوك .

علما بان النهضة العلمية التي واكبت العراق خلال الأربعين سنة التي مضت قد أسست لصناعات مختلفة من التمور كالديس و السكر السائل و الخل و الخميرة و الكحول الصناعي . كما تم إدخال التمور و منتجاتها في عدد من الصناعات كالحلويات و المشروبات الغازية و المربيات و صناعة كبس التمور و البسكويت ، و قد احتلت تجارة

التمور في العراق مكانة مرموقة في الصادرات الوطنية لغاية سنة 1989 و بعدها بدأت بالانحدار نتيجة الحصار الأمريكي على العراق و الذي انتهى باحتلال العراق و تدمير أغلب صناعاته الوطنية عام 2003 .
أما أصناف التمور العراقية فهي كثيرة تتعدى 600 صنف منها 370 صنف مسجلة لدى منظمة الزراعة الدولية (فاو) .

و فيما يلي صور لبعض أنواع التمور العراقية :



الصنف برجي الذي يتميز بحلاوته وهو في مرحلة الإخلال



الصنف برين وهو ذو لون احمر غامق و يتميز بحلاوته



الصف خضراوي



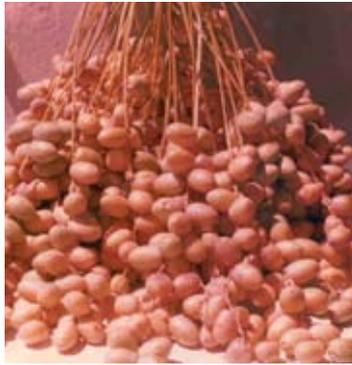
الصف زهدي



الصف مكتوم



الصف سعادة



الصنف بريم



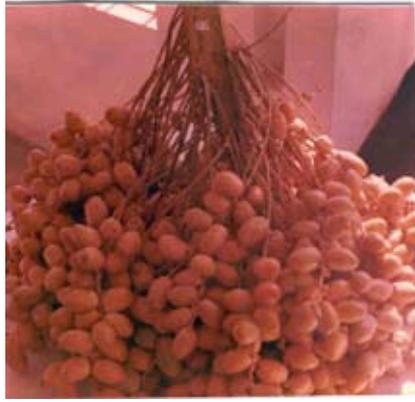
الصنف خضراوي-البصرة



الصنف رشوزي



الصنف احمر باذنجانى



الصف دكل-امين



الصف بنت الصفر



الصف هويدية



الصف جيجاب



الصف اشري



الصف قبطار



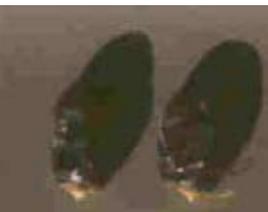
الصف اشري



الصف كاظمية



الصف ابراهيمي



الصف شموسي



الصف دكل نجدي



الصنف فرسي اسود

الصنف خوشي اصفر

الصنف حلوة الجبل



الصنف بريم

الصنف

الصنف دكلة نعسان

المملكة العربية السعودية

دولة عربية مسلمة أسيوية تقع جنوب غرب خط الاستواء .



- المساحة : 2,250,000 كم مربع .
- المساحة المزروعة بالنخيل : 141,000 هكتار .
- عدد أشجار النخيل : 18 مليون نخلة .
- الإنتاج الإجمالي : 830,000 طن .
- معدل درجة الحرارة 30 درجة مئوية .

- كثافة النخيل : 148 نخلة هكتار .

- طريقة الري : التنقيط

- المسافات الزراعية : 6×6 و 8×8

- إنتاج المملكة من التمور : 829 ألف طن

- غلة النخلة الواحدة : 70 كغم

يعتبر مناخ المملكة مناخاً ملائماً لزراعة نخيل التمر ، كما و تعتبر التمور إحدى الدعائم الاقتصادية الهامة في القطاع الزراعي و قد تزايدت أعداد النخيل في المملكة بشكل مطرد نتيجة وعي واهتمام حكومة المملكة و الشعب السعودي بأهمية هذه الشجرة المباركة فقامت بزراعة غابات للنخيل في منطقة الأحساء و نجد و الحجاز و الرياض و المنطقة الشرقية و عسير و القصيم بحيث بلغ تعداد النخيل 18 مليون نخلة موزعة كما يلي :

المنطقة	عدد النخيل (بالمليون)
الرياض	4.2
الشرقية	3.8
عسير	2.7
القصيم	2.5

إن الدعم المتواصل من حكومة المملكة لهذا القطاع جعله يتطور بشكل سريع حيث تم إنشاء المزارع النظامية وفق الأساليب العلمية و لأفضل الأصناف كما قامت المملكة بإنشاء المختبرات المتنوعة لدعم زراعة الانسجه و مكافحة آفات النخيل ، كما تم إنشاء مكابس التمور و المخازن المبردة و المصانع التي تعتمد على التمور كمادة أولية .

إن مستقبل التمور و النخيل واعد في المملكة و لكنها بحاجة إلى الخبرة المتخصصة و زيادة الكوادر اللازمة لأدامه مزارع النخيل ، كما إن عملية التسويق في المملكة تعاني من إمكانية تصريف الفائض من التمور و هنا لا بد من توجيه الإنتاج إلى التصنيع الغذائي المتعدد للحصول على مردود اقتصادي عالي .

و فيما يلي صور لأهم أصناف التمور المشهورة في المملكة العربية السعودية :



دولة الإمارات العربية المتحدة



دولة عربية مسلمة تقع على ما بين خطي عرض (22-26) درجة شمالا وخطي طول (52-56) درجة شرقا وتحاذي الخليج العربي.

- المناخ: صحراوي قاحل.

- المساحة: 83600 كيلومتر مربع

- المعدل الحراري: العظمى 46 درجة و الصغرى 29 درجة مئوية.

- الرطوبة النسبية: مرتفعه جدا

- التربة: رملية الى رملية صفراء لاحتوائها على السلت والطين.

- الري: بواسطة:

- الآبار تتراوح نسبة TDS من 400 الى 10000 جزء بالمليون

- مياه الأملاح

- مياه العيون

- مياه البحر بعد التحلية

عدد أشجار النخيل: 40 مليون نخلة. المثمر منها 16.4 مليون نخلة.

المساحة المزروعة: 1853259 دونم

الإنتاج السنوي: 757601 طن.

مناطق زراعه النخيل في الإمارات العربية:

أبو ظبي، العين، سويحان، أم غافة، الجميرة، واحات حتا، خوانيج، خور فكان، وادي الحلوة، عجمان، النسيم، كابر، الفجيرة، مساف، شوكة، دقاقه، الجمرانيه، دبا.

الأصناف المشهورة:

بومعان، حسنرمل، زيد، أنوان، ام رحيم، بريم، دجاله، حاتمي، حلاوي، برحي، مدجول، حياني، خصاب، خضراوي، خلاص، خنيزي، دجلة نور، ديري، سلطانة، أنوان شهلة، ام السلة، لولو، دهري، هلالتي

تعتبر دولة الإمارات من الدول التي اهتمت بزراعة النخيل بشكل كبير حيث تطورت هذه النخلة بعهد سمو الأمير زايد رحمه الله نحو آفاق واسعة كما ونوعا (من بضعه مئات من أشجار النخيل إلى 40 مليون نخلة) كما وانتشرت الصناعات المتعلقة بهذه النخلة وتأسست العديد من المختبرات المتخصصة برعاية هذه النخلة وتطوير إنتاجها مما يدعو إلى اعتبار الإمارات العربية الرائدة في رعاية النخلة زراعة وصناعة وخدمة وإنتاج ومعلومات



خضراوي



مجهول



حلاوي



حاتمي



خصاب



خالص



سلطانة



لولو



برحي



هالبي



دهري



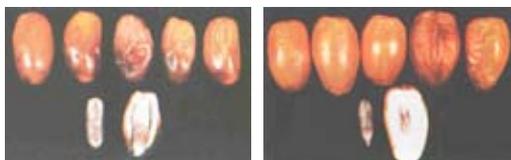
خنيزي

جمهورية مصر العربية - دولة عربية مسلمة افريقية -



خارطة جمهورية مصر العربية

- المساحة : مليون كم مربع تقريبا
 - عدد السكان : 70 مليون نسمة تقريبا
 - عدد أشجار النخيل : 13 مليون نخلة
 - كثافة النخيل : 155 نخلة / هكتار
 - غلة النخلة : 50-80 كغم
 - طرق الري : السواقي والتنقيط
 - المعدل الحراري لنضوج التمور : أكثر من 1700 درجة مئوية
 - المساحة المزروعة أكثر من 45 ألف هكتار
 - معدل درجة الحرارة : 22 - 23 م درجة مئوية
 - الإنتاج : 450 ألف طن متري
 - البرنامج التصنيعي للتمور : جيد ومتطور
- تتمتع جمهورية مصر ببيئة زراعية جيدة لزراعة النخيل كما و تتمتع بمياه عذبة و هي مياه نهر النيل الوفيرة مما ساعد ذلك على التزايد المضطرد لإعداد النخيل في مصر، إلا إن الملاحظ إن اغلب نخيلها معمر وهرم و بحاجة ماسة إلى برنامج لإعادة زراعته و تكثيره بتقنية زراعة الانسجة و تتميز محافظات الوجه البحري و الدلتا و المناطق الشمالية و الجيزة و الفيوم و ادكو و رشيد و دمياط و الوادي الجديد و ناموس و الصالحية .
- أما اهم الأصناف الشائعة فهي : الجياني و السماني و الامهات و البرحي و ام الفراخ و العرابيو الحلاوي و السرجي و السيوي و العمري و العجلاني و حجازي ابيض و السكوتي و البرمودا و الملكابي و الجندبيلة و الجراجودا و الدجنة و الشامية .



الصنف مجهل

الصنف سيوي



الصنف أمهات

الصنف حلاوي



الصف حياني



الصف الوحاشي



الصف ساماني



الصف زغلول

بعض أصناف تمر جمهورية مصر العربية

ويتوفر في مصر الكوادر العلمية المؤهلة لأدائه النخيل وكذلك تتوفر المختبرات المتقدمة في مجال النخيل والتمور.

الجمهورية الإيرانية الإسلامية

- دولة مسلمة آسيوية



خارطة جمهورية إيران

- مساحتها : 1906481 كم مربع
- تعداد السكان : 75 مليون نسمة
- معدل الحرارة : 18-20 درجة مئوية
- معدل الحرارة الدنيا : 2 درجة مئوية
- عدد أصناف النخيل : 400 صنف و المشهور منها 14 صنف

- عدد المحافظات المنتجة : 14 محافظة
- المساحة المزروعة بالنخيل : 230 ألف هكتار (إحصاء عام 1997)
- الإنتاج السنوي : 277 ألف طن متري
- المسافات الزراعية : 6×6 و 7×7

عرفت زراعة النخيل في إيران منذ أكثر من 4000 سنة ق م و تضم 400 صنف و أشهر المحافظات المنتجة هي سومار و كرمنشاه و تاباس و خريسان و كور و قصر شرين و اصفهان و هرمزان و فارس ، اما اهم الاصناف فهي برحي و فرسي و قنطار و ساير و خضراوي و زهدي و ديري و مزافتي و كباب و باروم و رابي و حلاوي و تحتل محافظة هرمزان الصدارة بالإنتاج . و فيما يلي صور لاشهر صنوف التمور الإيرانية :



الصنف ساير



الصنف تالاجاك



الصنف سانك



الصنف رابي



الصنف الفرقان



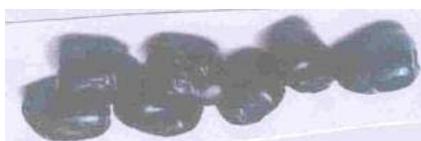
الصنف زهدي



الصنف بياروم



الصنف زهدي



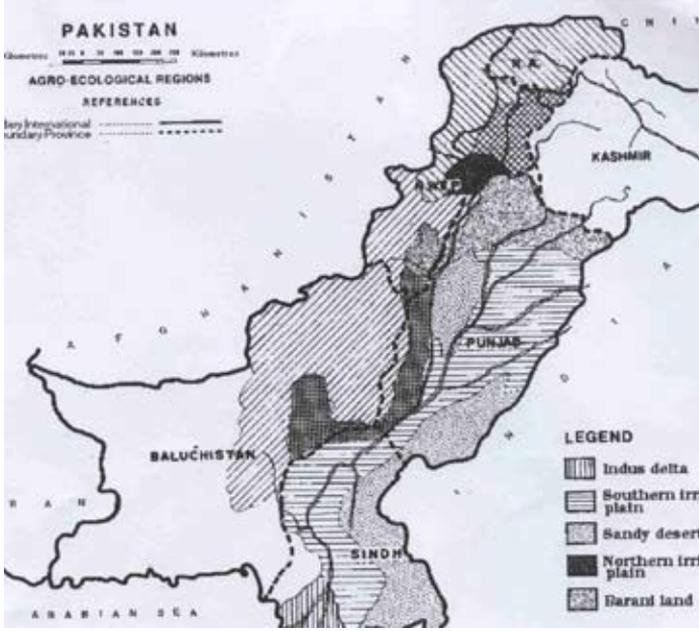
الصنف مزافتي



الصنف كباب

بعض أصناف تمور الجمهورية الإسلامية الإيرانية

جمهورية باكستان الإسلامية



- دولة إسلامية آسيوية تقع غرب شبه القارة الهندية .
- المساحة : 803.940 كم مربع .
- عدد السكان : 150694740 نسمة .
- المسافة الزراعية : 6×8
- معدل درجة الحرارة : 28-30 درجة مئوية
- عدد أشجار النخيل 8 مليون نخلة تقريبا
- الإنتاج السنوي : 450 ألف طن متري
- معدل غلة النخلة 80 كغم
- البرنامج التصنيعي : متوسط

جمهورية باكستان دولة واسعة غنية بتربتها و ذات مناخ دافئ ملائم لنمو نخلة التمر و اغلب المحاصيل الزراعية الأخرى علما بان باكستان تشتهر بزراعه المانجو و التفاح بالإضافة إلى التمور حيث تعتبر التمور مورد اقتصادي مهم لشريحة كبيرة من المزارعين و دور مهم في حياة المجتمع الباكستاني كمجتمع إسلامي آسيوي فضلا عن كون التمور مادة رخيصة و مغذية أما أهم الأصناف التي تشتهر بها باكستان فهي سندي ، اسيل، فاسيلي، كورمو، فرواتي، بيجم ، جانجي، رابي ، داكي، كليستان.

بعض أصناف التمور الباكستانية



المملكة المغربية



- دولة عربية أفريقية مسلمة تقع في أقصى الشمال الغربي لقارة إفريقيا
- المساحة :
- النفوس : .

- عدد النخيل : 5.5 مليون نخلة .

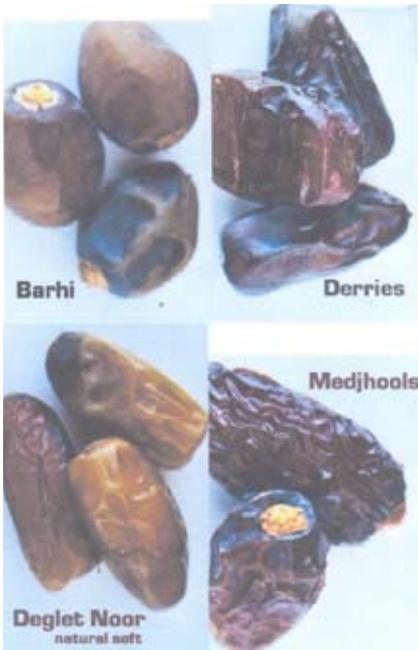
- المسافات بين النخيل : $6 \times 6 \times 7$

- المساحات المزروعة بالنخيل : 47300 هكتار

- معدل درجة الحرارة : 25 درجة مئوية

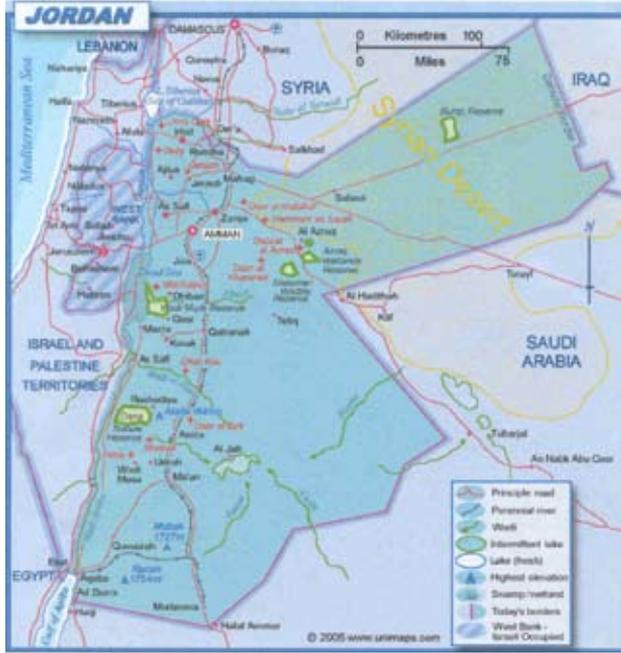
- كثافة زراعة النخيل : 100 نخلة / هكتار

- الإنتاج الإجمالي للنخيل : 100000 طن متري



تشتهر المملكة المغربية منذ القدم بزراعة النخيل و تعتبر مراكش من اهم المدن المنتجة للتمور في المغرب العربي بالإضافة إلى مناطق أخرى و تشير بعض الدراسات إن عدد النخيل في المغرب بلغ حوالي 20 مليون نخلة إلا أن مرض البيوض تسبب في القضاء على عدد كبير من النخيل في وقت قصير جدا .
و تنتج مدينة مراكش وحدها من التمور ما يقارب 54000 طن من التمور
44% منها من التمور عالية الجودة 34% متوسطة الجودة و تعتبر منطقته الرشيدية في الجنوب من اهم مناطق زراعة النخيل .
و أصل النخيل المغربي فسانل نمت بمجاميع و بتوزيع غير منتظم لذا يحرص معهد البحوث الصحراوية في مراكش إلى اعتماد الزراعة النسيجية لزيادة أعداد النخيل و توسيع رقعة انتشاره في المملكة .
وتشتهر المغرب بالأصناف التالية من التمور: المدجول ، بوفقوس ، جهل ، بوسكري ، بوعجو ، بوسكلين ، برحي .

المملكة الأردنية الهاشمية - دولة عربية إسلامية آسيوية تقع في قلب الوطن العربي -



خارطة المملكة الأردنية الهاشمية

- إحداثياتها: 29-34 درجة شمالا و 35-39 شرقا
- عدد النفوس 5.160.000 نسمة
- المساحة: 89.213 كم مربع
- معدل الحرارة: 12-25 درجة مئوية
- المساحة المزروعة بالنخيل: 3959 دونم (1 دونم = 1000 م)
- الإنتاج الإجمالي من التمور: 3-2 الف طن
- المسافات الزراعية: 8×8 و 9×9 متر
- المعدل الحراري للنضوج: فوق 1550
- البرنامج التصني: بسيط ويعتمد على التوضيب والتعبئة .

يتمتع الأردن بمناخ ملائم لنمو هذه الشجرة من درجة حرارة ومياه وتربة جيدة وتعتبر منطقة الأزرق و العقبة و الأغوار الجنوبية و الوسطى و الشمالية أهم مناطق زراعة النخيل وقد دأبت وزارة الزراعة الأردنية على تشجيع زراعة النخيل في وادي عربية و أكثر الأصناف المتوفرة حاليا في الأردن هي الأصناف العراقية و المصرية و السعودية و إن الاهتمام متزايد بالصنفين مدجول و البر جي بشكل كبير إضافة إلى دجلة نور و خلاص و زهدي و خضراوي و خستاي و بريم و شقرة و الجدائل التالية توضح الزراعة في الأردن كما و يهتم المزارعون بالتنوع و كذلك بالتوضيب المميز لسلمهم .

جدول رقم (1) * مساحة وإنتاج النخيل حسب المناطق /في الأردن 1995م

المحافظة	المساحة /دونم *	إجمالي الإنتاج /طن
مأدبا	1	-
عجلون	1	-
معان	134	53
العقبة	1300	15
القبيرة	1200	-
الأغوار الشمالية	93	233
دير علا	172	374
غور شعشاعة	50	-
لشونة الجنوبية	233	70
الأغوار الجنوبية / غور الصافي	80	320
واحة الأزرق	705	350
المجموع	3959	1415

*الأردن ، وزارة الزراعة، مديرية الإنتاج

1 * تونم = 1000²

جدول رقم (2) * بعض الأصناف المزروعة في المحطات التابعة لوزارة الزراعة

وبعض مزارع القطاع الخاص في الأردن

المحطة	الأصناف المزروعة
محطة الباقورة:-	أحمر طلال، أصفر فاخر، بباسي، حلوة، دجلة نور، دجلة موسى، ملوكي، خستلوي، أصفر كارب، زينب، كلخي.
محطة دير علا/ لنبات:	برحي، فاخر، حلوة، كارب، زينب ، أحمر طلال، كلخي، خستلوي زهدي ، حلوي، ميدجول ، زغلولي.
محطة غور الصافي:	خضري، مكتومي، صفعي، مسكافي، مكتازي، لم قرين، بنوت سيف ، سلبح، برحي، زغلولي، حياتي، أحمر طلال.
القطاع الخاص	
لشونة الجنوبية	برحي، خلاص ، ميدجول، حياتي، زهدي ، حلوي.
القبيرة	ميدجول ، خلاص ، زهدي ، حياتي ، برحي، حلوي.
دير علا	خستلوي خضري، بنت السوداء، عرس ، جيجاب، بريم، شويبي أحمر، شويبي أصفر، دجلة نور، شقرة ، ميدجول

*الأردن، وزارة الزراعة، قسم الإنتاج النباتي (معلومات جمعت من القطاع

الخاص).

فيما يلي صور لأشهر صنوف التمور الأردنية :



جمهورية اليمن



- دولة عربية مسلمة آسيوية تقع في الجزء الجنوبي الغربي لشبه الجزيرة العربية .
- عدد النفوس : 16,942,230 نسمة حسب إحصاء عام 2000 م .
- المساحة المزروعة بالنخيل : 15000 هكتار تقريبا .
- عدد أشجار النخيل : 4 مليون نخلة .
- كثافة زراعة النخيل : 180 نخلة / هكتار
- معدل درجة الحرارة : 28-30 درجة مئوية .
- المعدل الحراري لتضوج التمر : فوق 1700 درجة مئوية .
- طريقة الري : السواقي، وبالالتقيط .

- مسافة الزراعة : 6×6 8×8

- البرنامج التصنيعي : بسيط إلى متوسط .

تتميز اليمن بتنوع مناخي يساعد على انتشار زراعة النخيل في مناطق مختلفة من جمهورية اليمن فهي تمتد من وادي حضرموت الى الحديدة ومن ابين الى لحج وهايل سعيد ودرهمي وتمامه
أما الأصناف اليمنية فهي تضم البرحي والهالي والخضراوي ولولو وبومعان وحياني خنيزي وخصاب .
وتسعى حكومة جمهورية اليمن على زيادة الرقعة الجغرافية لزراعة نخلة التمر وكذلك على تنوع أصناف التمور الجيدة وذلك عبر تطوير الخبرات المحلية المحدودة ورفدها بالخبرات العربية والدولية .

دولة فلسطين

أ- الضفة الغربية وقطاع غزة :



- دولة عربية مسلمة آسيوية .

- المساحة : 5641 كم مربع .

- النفوس : 4 249 069 نسمة .

- مساحة الأراضي المزروعة بالنخيل : 3115 دونم في وادي الأردن -أريحا .
 - معدل إنتاج النخلة : 100 كغم / نخلة
 - معدل درجة الحرارة : 18 درجة مئوية .
 - مسافة الزراعة 7 × 7 - 8 × 8
 - الإنتاج : 2000 طن متري سنويا .
- الأصناف : إبراهيمي ، زهدي ، دجلة نور ، برحي ، مدجول ، خضراوي ، اميرجاج ، حلاوي .
وتتميز دولة فلسطين بتربيتها الجيدة ومناخها الجميل الملائم لأغلب أصناف النخيل ، وإن زراعة النخيل في تزايد مستمر .



ب - الأرض المحتلة :

المساحة : 770 20 كم مربع

مساحة الأراضي الصالحة للزراعة : 17%

عدد النفوس : 454 842 5 نسمة .

معدل درجة الحرارة 18 درجة مئوية .

مسافات الزراعة : 8 × 8

الإنتاج الكلي : / 80-100 ألف طن متري

انتشرت زراعة النخيل في الأرض المحتلة بشكل كبير وذلك عبر زراعة أصناف جيدة و متميزة من العراق و مصر و شمال أفريقيا من خلال الدعم و الخبرة الأمريكية التي عملت على استزراع الأصناف العراقية في كاليفورنيا و من بعدها إلى الأرض المحتلة بعد إجراء بعض التعديلات عليها من ناحية الهيئة و الطعم الذي تم التوصل إليه من خلال التحسين الوراثي لجعل بعض أنواع النخيل قصيرة القامة حيث زرع عدد من أصناف النخيل القزمة في منطقة أريحا و عين جدي في أعالي وادي الأردن و منطقة ايلات .
وقد تم اختبار 9 أصناف تجارية مهمة منها الخضراوي سنة 1980 و من ثم دجلة نور و المدجول ثم البرحي و الحياني و اميرجاج ، حيث تعتبر هذه الاصناف من الانواع الرائجة و المطلوبة في أوروبا و أمريكا ، وتشير بعض الدراسات إلى إن إعداد النخيل في الأرض المحتلة يتجاوز 1.5 مليون نخلة و الجدول التالي يبين المعدل الزمني لازدياد إعداد النخيل في الأرض المحتلة لغاية 1994 .



دولة قطر



-دولة عربية آسيوية تقع في شبه الجزيرة العربية وبين خطي طول 25-30 درجة شمال خط الاستواء وبين 15-51 درجة شرقي جرينتش .

- المساحة : 114370 كيلومتر مربع .

- عدد السكان : 769152 نسمة .

- المساحة المزروعة بالنخيل : 1300 هكتار .

- أعداد النخيل : 480000 نخلة حيث يمثل هذا العدد بـ 71% من جملة المساحة المزروعة بأشجار الفاكهة .

و تعتبر دولة قطر بيئة ملائمة من حيث التربة و المناخ و خصوصا في أراضي الروض العميقة التي تتصف بالملوحة المنخفضة ، و تهتم دولة قطر بزراعة نخيل التمر و خصوصا في المناطق الشمالية لما تتمتع به من بيئة ملائمة تلي ذلك المنطقة الوسطى . كما تسعى دولة قطر إلى تطوير المنطقة الجنوبية الغربية لزراعتها بأصناف النخيل المحسنة التي تم تطويرها عبر الزراعة النسيجية عبر مختبر الزراعة النسيجية النوعي التابع لمركز البحوث الزراعية و المائية بوزارة الشؤون البلدية الذي ينهض بواجب توفير الفسائل و النباتات الاقتصادية ، كما تنهض الجهات المتخصصة في دولة قطر بمكافحة الآفات الزراعية التي تؤثر في إنتاجية النخلة كما ونوعا كما دعمت دولة قطر الخبرات المحلية المتخصصة بخبرات عربية و دولية مما ساهم بشكل ملموس في تطور إعداد النخيل في قطر . و لا يزال النشر الإعلامي من مطبوعات عن أصناف نخلة التمر القطرية قليلا مقارنة بالدول المحيطة بدولة قطر .

الجمهورية العربية السورية



- دولة عربية مسلمة آسيوية تقع شرق البحر المتوسط .
- المساحة : 180185 كم مربع
- النفوس : 18 مليون نسمة
- معدل درجة الحرارة : 22-24 درجة مئوية
- مساحة الأرض الزراعية : 5.9 مليون هكتار
- مساحة الأرض المزروعة بالنخيل :
- عدد أشجار النخيل : 176000 نخلة
- الإنتاج السنوي : 3000 طن متري
- البرنامج الصناعي : متوسط
- مسافات أزراعه : 6×6

إن النخيل في الجمهورية العربية السورية من المزروعات المعروفة قديما وتشير بعض الدراسات إلى وجود النخيل في مدينة ماري الأثرية القديمة في فترة سبقت ظهور المسيح عليه السلام كما سجلت ذلك المنحوتات الآشورية .
و تعتبر مدن تدمر و دير الزور و الميادين و العشارة و البوكمال و الرقة و الزلف و خناصر و السبع بيار من أهم مناطق إنتاج التمور السورية .
أما أهم الأصناف السوري المشهورة فهي الخستاي و الزهدي و البرحي و اشوسي و مكتوم . و ينشط برنامج وطني على زيادة أعداد النخيل و توسيع رقعته الجغرافية و تحسين صنوفه .



مملكة البحرين



مملكة عربية خليجية آسيوية مسلمة تقع ما بين خطي عرض 24-30 شمالا و خطي طول 48-57 شرقا و مناخها صالح لزراعة النخيل و التمور منذ قديم الزمان و يقال إنها أصل النخيل البحرين .
 المساحة : 711 كم مربع .
 المساحة المزروعة بالنخيل : 2200 هكتار .
 عدد النفوس : 837 416 نسمة
 معدل درجات الحرارة : 12 - 40 م .
 عدد أشجار النخيل : 572000
 الإنتاج السنوي : 17300 طن
 عدد الأصناف : 100 صنف منها الخنزي ، البحيرة الغرة ، إخلاص ، مرزيان ، سلمي
 الري : أحواض و تنقيط و مصاطب و هنالك مشكلة في ارتفاع ملوحة المياه .
 وقد تطورت عملية زراعة النخيل في المملكة بشكل سريع باعتماد التقنيات الحيوية عبر مختبرات زراعة الأنسجة

جمهورية السودان



دوله عربية مسلمة تقع في إفريقيا
 المساحة : 2505810 كم مربع
 المساحة المزروعة بالنخيل : 18000 هكتار
 عدد النفوس : 35 مليون نسمة
 عدد النخيل : 1333000
 طرق الري : المصاطب و التنقيط
 معدل درجة الحرارة : 35 درجة مئوية
 غلة النخلة : 50 كغم
 الإنتاج السنوي : 140 ألف طن
 أهم الأصناف : البركاوي و الجندبلا و نيمودا و كركودا و الركاوي و مشرقة و سلطاني و قنديلة

تعتبر أراضي السودان ارض غنية معطاء و يعتبرها المتخصصون بأنها سلة العرب الغذائية لتوفر الماء و المناخ و التربه جيدة و تعتبر ضفاف نهر النيل من الخرطوم شمالا و حتى الحدود المصرية غابات من النخيل بالإضافة إلى مناطق وادي الحلف و ميروي و دونقلا من أكنف مناطق زراعته للنخيل
 و يقدر إنتاج السودان من التمور بحوالي 60-100 ألف طن و هي لا تكفي للاستهلاك المحلي لذا يضطر الى استيراد اللحوم بالرغم من توفر الإمكانيات لتوسيع زراعته النخيل و تسعى السلطات السودانية على الاهتمام بزراعة النخيل و تطويرها عبر الإمكانيات المتاحة و من خلال السبل العلمية الحديثة

الجمهورية الجزائرية



دولة عربية مسلمة تقع في قارة إفريقيا .

مساحتها : 2381741 كم مربع

المساحة المزروعة بالنخيل : 47 ألف هكتار

كثافة الزراعة : 200 نخلة / هكتار

معدل درجة الحرارة : 22 درجة مئوية

المعدل الحراري للنخيل : 1620 فما فوق

طرق الري : الآبار

الإنتاج السنوي : 370 ألف طن

غلة النخلة : 60 كغم

مناطق الإنتاج: توغورت وبيشار و لاجهوت و بسكره و الواد و اهلوو و الحولية و شمروخ

أصناف التمور : دجلة نور و مجهول و دجلة بيضا و أنواع عديدة أخرى

تصدر اغلب التمور الجزائرية الى فرنسا و دول الاتحاد الأوربي و تبذل جهود كبيرة في محطات البحوث الجزائرية المنشرة في عموم

الجزائر فضلا عن الجامعات لتحسين نوعية و أعداد التمور و تطوير طرق الوقاية من آفات التخيل .

و للجزائر مكابس مأنشرة لكبس و تعليب التمور و تحوي أيضا على مخازن مبردة لحفظ التمور . و هناك تعاون تجاري و صناعي

بين بعض مكابس التمور في مرسيليا - فرنسا و المكابس المنتشرة في الجزائر لتصدير الفائض الجزائري من التمور لفرنسا و دول أوروبا

الأخرى .



مجهول جزائري

الجمهورية التونسية



دولة عربية مسلمة تقع في القارة افريقيا

المساحة : 163610 كم مربع

المعدل الأعلى لدرجات الحرارة : 29 درجة مئوية

المعدل الأدنى لدرجات الحرارة : 7 درجة مئوية

نخلة النخلة : 30-50 كغم

عدد النخيل : 8 مليون نخلة

الإنتاج السنوي : 110 ألف طن

أهم الأصناف : دجلة نور و مدجول

أهم المدن المنتجة : قفصة وهي أكثر الولايات التونسية المنتجة للنخيل عبر واحاتها الشهيرة توزر و نفضة و الدقاش و قابس التي تأتي بالمرتبة الثانية بالإنتاج عبر واحيتها قبلي و قابس و مدنين .



باجو



ترنجة



كاتتا



جواندا



جوسبي



بسر



حمراية برنشي



دجلة نور

الجماهيرية الليبية العظمى



دولة عربية مسلمة افريقية ذات مناخ صحراوي و ساحلي ذات ثروات معدنية و اسعة . تنتشر زراعه النخيل في ليبيا بشكل كبير بسبب ارتباط هذه الشجرة بتراث و ثقافة و حياة الشعب الليبي عبر التاريخ

المساحة : 1759540 كم مربع

المساحة المزروعة بالنخيل : 15000 هكتار

الابعاد الزراعيه للنخيل: 8 × 8

معدل درجات الحرارة : 24 درجة مئوية

عدد أشجار النخيل : 10 مليون شجرة

معدل الغلة : 35-80 كغم

اهم الاصناف : الخضراوي و ابل و تاغيات و الصعيدي و دجلة نور و مدجول و برحي .

أهم المحافظات المنتجة : الجفرة و جالوا و سبها و مرزق و اوباري و الكفرة



اجود



ابو عمور



الجلو



اضوي



الجمده



العقادي

سلطنة عُمان



سلطنة عربية مسلمة خليجية تقع في اقصى الجنوب الشرقية في شبه الجزيرة العربية وتمتد بين خطي عرض 16.40 و 26.40 درجة شمالاً وبين خطي طول 51.50 و 59.40 درجة .

المساحة الكلية : 309500 الف كيلومتر .

عدد النفوس : 2.567000 .

معدل درجات الحرارة : 15 - 40 درجة مئوية .

عدد النخيل : 10 مليون نخلة .

الري غير منتظم ويعتمد على الافلاج - الابار - العيون .

نوعية التربة رملية : رملية طينية .

الرطوبة النسبية : عالية .

الانتاج السنوي : 280 الف طن .

عدد الاصناف : 180 صنف .

أهم الاصناف : فرض - نغال - حياني - اخلاص - خنيزي - دجلة نور .

أهم مناطق زراعة النخيل : نزوة - صور - القريات - مسندم - الباطنة - إبره - الرستاق



جمهورية الصومال



دولة افريقية عربية مسلمة

المساحة : 637657 كم مربع

عدد النفوس : 9890000 نسمة من أصول عمانية و يمنية و هندية

المساحة المزروعة بالنخيل : 3500 هكتار

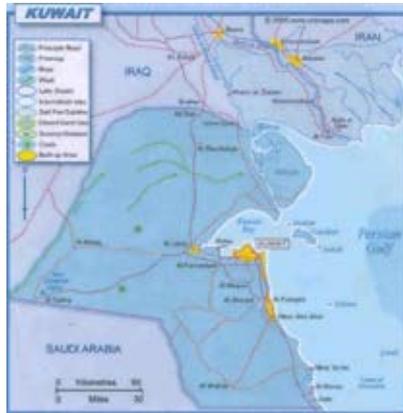
المسافات : غير منظمة

المعدل الحراري الأعلى : 35-40 درجة مئوية

المعدل الحراري الأدنى : 8-10 درجة مئوية

تشتهر الصومال بالغاز و المعادن الطبيعية إضافة الى الزراعة و إن اهتمامها بالنخيل جاء متأخرا بسبب الظروف السائدة في الصومال و يتوقع إن تنهض هذه الثروة بعد استقرار الصومال .

دولة الكويت



إمارة عربية مسلمة خليجية

المساحة الصالحة للزراعة : 942178 دونم .

عدد النخيل : 227546

معدل درجات الحرارة العليا : 47-49 درجة مئوية

معدل درجات الحرارة الدنيا : 14-18 درجة مئوية

طرق الري : السقي والتلقيط

الأصناف : برحي وخستاوي وزهدي و خلاص

و هناك اهتمام في الكويت بزراعة النخيل في أواخر القرن الماضي كما إن هناك اهتمام ملحوظ في التقنيات الحديثة لزراعة النخيل.

جمهورية تشاد



دولة افريقية مسلمة تقع ما بين خط عرض 8-23 شمالا و خط طول 14-24 شرقا .

المساحة : 1284000 كم مربع

النفوس : 6288286 نسمة حسب إحصاء عام 1986

المناخ : حار جاف يشكل عام تتخلله أمطار ويمكن تميز ثلاثة فصول في مناخ تشاد هي الخريف وفيه تكثر الأمطار و الشتاء بارد ولكنه جاف تتراوح درجة الحرارة فيه من 32 مئوية نهارا إلى 10 مئوية ليلا و أما الصيف فهو حار و تصل فيه الحرارة إلى ما يزيد عن 40 مئوية أحيانا .

و تعتبر الزراعة المصدر الأول لدخل جمهورية تشاد فهي تشتهر بالقطن و الفول و القمح و الدخن و الأرز و المنجو و الصمغ العربي فضلا عن الثروات المعدنية

أما زراعة النخيل فقد اعتمدها أهالي صحراء تشاد حيثما كان الماء متوفرا و هناك خطط طموحه لدى حكومة تشاد للتوسع بزراعة النخيل بواقع نخلة لكل مواطن أما الإنتاج الحالي فهو محدود و لكنه يبشر بالخير مستقبلا

ناميبيا



دولة افريقية تقع في جنوب غرب القارة .
المساحة : 824295 كم مربع
عدد النفوس : 1,7 مليون نسمة
نسبة عدد العاملين في الزراعة : 47 %
طبيعة زراعه النخيل : حديثة و متطورة
مصادر المياه : محدودة

و تدعم ناميبيا منظمة الغذاء و الزراعة الدولية فضلا عن منظمات متخصصة أخرى حيث تم زراعة 10 ملايين نخلة خلال القرن الماضي

الولايات المتحدة (كاليفورنيا) :

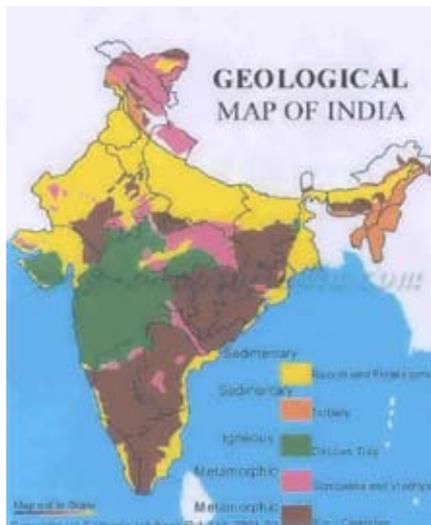


كاليفورنيا إحدى ولايات الجنوب الأمريكي التي تتمتع بمناخ ملائم لزراعة النخيل
المساحة : 41000 كم مربع
النفوس : 34 مليون نسمة
معدل درجات الحرارة : 18 درجة مئوية
عدد أشجار النخيل : 500 ألف نخلة تقريبا
الكثافة : 5000 / أكر
الإنتاج السنوي : ما يقارب 50 مليون باوند / سنه
أهم الأصناف : دجلة نور و حلاوي و زهدي و مدجول و برحي و خضراوي

و تعتبر كاليفورنيا من أهم مناطق إنتاج النخيل في أمريكا الشمالية حيث تنج 95% من إجمالي تمور أمريكا الشمالية ز وقد بدأت زراعه النخيل في هذه المنطقة في بداية القرن الماضي عبر نقل فسانل من العراق و الحجاز و مصر و إيران و شمال أفريقيا و قد نشطت الأبحاث و الدراسات حول إنتاج التمور و زراعة النخيل و تم تأسيس مجلة علمية للتمور عام 1924 حيث توقفت هذه المجلة بعد تأسيس المركز الإقليمي لبحوث النخيل و التمور في الشرق الأدنى و شمال إفريقيا و صدور مجلة التمر التخصصية و قد انتهى العمل في هذا المركز عام 1986 و تشكل بدلا عنه شبكة النخيل .



الهند



دولة آسيوية تقع جنوب آسيا .

- عدد النفوس : مليار و 150 مليون نسمة.

- المعدل الحراري : 15-44 درجة مئوية

- اعداد النخيل : 5 مليون نخلة

ابعاد الزراعة : 8×8 و هنالك ايضا مزارع غير منتظمة

طرق الري : مختلطة (عيون ،سواقي ،تنقيط)

اهم الاصناف : غير معروفه

مناطق الزراعة : بيكاينر ،بارمر ،حايسا ،كتش ،ابوهار

الإنتاج السنوي : 400-450 ألف طن للاستهلاك المحلي

تسعى الحكومة الهندية و المزارع الخاصة الى تطوير زراعه النخيل من خلال الأبحاث العلمية لتنميه زراعه النخيل في مراكز الأبحاث المتخصصة و في الجامعات و باعتماد التقنيات الحديثة

الجمهورية الإسلامية الموريتانية



تقع موريتانيا في الشمال الغربي من قارة أفريقيا بين درجة عرض 16°، 26° شمالا ودرجة طول 5°، 17° غربا ويحدها من الغرب

المحيط الاطلسي بساحل طولة 600 كم2 ومن الجنوب السنغال ومن الجنوب الشرقي جمهورية مالي ومن الشمال الشرقي الجزائر والشمال الغربي الصحراء الغربية .
المساحة : 1,030,700 كم2 تتميز مساحة موريتانيا بأراضي صحراوية ورملية و كذلك بمناطق ساحلية جميلة ويعتبر وادي السنغال من أخصب الاراضي في موريتانيا أما منطقة التاج التمور فهي في المنطقة الواقعة ما بين نعمة وكيفا في الجنوب ودان عطار في الشمال .
عدد السكان 3 مليون نسمة ونسبة الفقر في موريتانيا تبلغ 46 % وفيها أنواع من التمور مختلفة الاصناف ولكن تحتاج إلى برنامج اغاثي كبير للتطوير هذا النوع من الزراعة وتعمل منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO على تطوير إنتاج النخيل في موريتانيا لسد حاجة التقديية في الدولة .

المناخ - منوع وجيد لزراعة النخيل . 12م - 38م

كثافة النخل 260 نخلة / هكتار

المسافات الزراعية - غير منتظمة

أهم المنتجات المريتانية - التمر ، الدخن ، الألبان ، الموشي ، المنتجات البترولية .

الصين



بلد آسيوي كبير بالمساحة يأتي بالدرجة الثالثة بعد روسيا وكندا بالمساحة وهي من أكثر دول العالم نفوساً .

1) 9.571.300 كم2 ما عدا هونغ كونج .

2) عدد النفوس 1/5 نفوس العالم .

3) تضم الصين 3400 جزيرة .

4) تتمتع الصين بطوبوغرافية متعددة فهي تضم الجبال ونسبتها 43 % وبحيرات 19 % وارض منبسطة 12 % .

5) اسم الصين يعني الارض المركزية Central land

6) تقسم الصين إلى (6) مناطق جغرافية أساسية .

7) تضم أنهار وبحيرات مختلفة من حيث الملوحة .

8) مناخ الصين متنوع فهو يضم المناخ الصحراوي tropical

9) تربتها جيدة

10) تعتبر بعض مناطق الصين الصحراوية جيدة لزراعة النخيل وقد بدأ الفلاحون الصينيون ببرنامج لزراعة النخيل الصيني (الجوجويا) وهونيات لايمت إلى النخيل بصلية من حيث الشكل والعائلة ولكن ثمارة شبيهة بثمار نخلة التمر اما من حيث البيئة فهو من النباتات الاستوائية وشبه الاستوائية حيث يتحمل الحرارة من 7م إلى 45م وأكثر كما أنها تتحمل درجات حرارة دون الصفر المنوي إلى حدود -15م اما ثمارة فهي شبيهة بثمار التمر بيضاويه الشكل وذات لون أحمر وجلد مجعد (مكرمش) عند النضج وطعمها حلو المذاق كما أن شجرة نخلة الصين شجرة مقاومة للضروف الجوية وتعيش في كافة انواع التراب تقريبا وهي شجرة نفضية اما قيمتها الغذائية فالجدول التالي يوضح اهم العناصر الغذائية

جدول يوضح مكونات ثمرة تمر الصيني في 100 غم

350 سعرة حرارية	السعرات الحرارية
7.3 غم	البروتين
1.2 غم	دسم
84 غم	كربوهيدرات
4 غم	الياف
3 غم	رماد

جدول يوضح المعادن في 100 غم تمر صيني

1.050 ملغم	K
168 ملغم	P
130 ملغم	Ca
12 ملغم	Na
3.5 ملغم	Fe

محتوى التمر الصيني من اللبتيامينات في 100 غم

300 ملغم	Vit C
125 ملغم	A
2.8 ملغم	ثياسين
0.2 ملغم	رايبوفلافين
0.1 ملغم	ثيامين

أهم الصناعات القائمة على التمر الصيني

- 1 (ثمار موضبه و محفوظه في علب كرتونية .
- 2 (عسل التمر الصيني .
- 3 (يدخل في كثير من الصناعات الغذائية .

أهم الفوائد الصحية للتمر الصيني

- 1 له دور مغذي وهاضم و صحي .
- 2 له دور مهم في تنشيط نسيج الكبد خصوصا في حالات الكبد الوبائي .
- 3 له دور في حماية الكبد من السموم .
- 4 له دور مهم في مناعه الجسم خصوصا لاحتوائه على فيتامين C .
- 5 يساعد في نمو الشعر .
- 6 يشجع الذاكرة .
- 7 مهم في علاج الأمراض التنفسية .

بعض أشكال و الصور لنبات التمر الصيني



وقد بدأت الصين برنامجا لزراعة 25 مليون نخلة من الصنف برحي والمدجول منذ سنة 2003-2004 ومن المحتمل ان تدخل السوق العالمية خلال السنتين القادمتين على اقل تقدير

الفصل الرابع مورفولوجي النخيل

تتكون نخلة التمر من الأجزاء التالية :-

1. الجذور Root
2. الساق Steam
3. الأوراق (السعف) Leaves
4. الأزهار Flower
5. الثمار Fruit

أولاً :- الجذور :

تنشأ العديد من الجذور العرضية من قاعدة الفسيلة من طبقة البيرساكيل (Pericycle) أولاً ومن المرسيتم الأبطي للأوراق الخارجية ثانياً ، ثم يتزايد نمو الجذر من قاعدة الجذع بالمثل وخصوصاً خلال فترة نمو الفسيلة في الأرض الدائمة وتحولها إلى نخلة بالغة ، وتنتشر هذه الجذور في التربة ويمكن تقسيم جذور نخلة إلى ما يلي :-

1. جذور تنفسية وهي الجذور القريبة من سطح التربة (3-6) م .
 2. جذور تغذية وهي الطبقة الثانية إلى (3-4) م عمقاً .
 3. جذور امتصاص أولية وهي الطبقة الثالثة التي تليها (4-6) م عمقاً .
 4. جذور امتصاص ثانوية وهي الطبقة الرابعة (6-8) م عمقاً .
- وتمتد هذه الجذور على غرار توزيع تاج النخلة أفقياً وعمودياً بحيث تمتد الجذور إلى مسافات تصل إلى (6-8) م .

مورفولوجية توزيع جذور النخلة

الصفات والمزايا	معدل القطر (mm)	معدل الطول (m)	الشكل	الأصل	رتبة الجذور
عمودي ، ليس لها شعيرات مخروطية	9,5 (12-7)	4 الى 10	اسطواني	قاعدة الجذع	جذور أولية
متصلب Mesorhizes	3,5	0.25-0.20	شبيهة بالجذور الأولية	من الجذور الأولية	جذور الثانوية
نموها بطئ قصيرة	1.5 - 0.3	0.01 - 0.02	شبهه بالجذور الثانوية	من الجذور الثانوية	الجذور الثالثة

نخلة التمر - سيدة الشجر ودرّة الثمر

جميع أنواع جذور نخلة التمر هي أعضاء تنفسية الجذور وجدت منذ زمن عند ابعاد 25 م وعمق 6م وكل معظم الجذور موزعة في منطقة عمقها 2م وفي جميع الإتجاهات .

من الشكل يظهر بأن النظام الجذري للنخلة واضح ويقسم إلى أربعة أقسام :

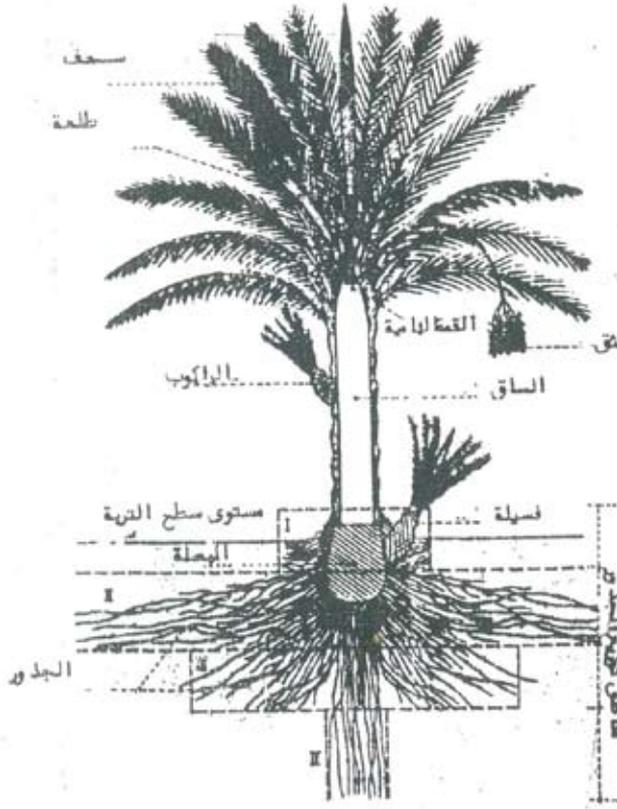
المنطقة الاولى : وتسمى منطقة التنفس Respiratory

ويكون محلها في قاعدة النخلة وتحتقر التربة لعمق 25 سم وتنتشر في هذه المنطقة الجذور الأولية والثانوية وتتنوع بمساحة 1/2 م عن stipe وهذه الجذور تلعب دوراً مهماً في التنفس .

المنطقة الثانية : وتسمى منطقة جذور التغذية وهي اكبر منطقة والتي تحتوي على اكبر جزء من الجذور الأولية والثانوية والتي قد تحتوي على أكثر من (1000) جذر في المتر المربع الواحد أو أكثر .

المنطقة الثالثة : وتسمى منطقة جذور الامتصاص وهي منطقة مهمة وتعتمد على نوع الزراعة وعمق الماء الأرضي واعتيادياً وجد أن عمقها يصل إلى 1.5 - 1.8 م وهذه المنطقة تحتوي على الجذور الأولية ولكن بكثافة أقل قد تصل إلى (200) جذر / م² .

المنطقة الرابعة : الجزء الأكبر من هذه المنطقة يعتمد على مستوى الماء الأرضي إذا كان عمقه ضحل فتتواجد كل أنواع الجذور في هذه المنطقة أما إذا كان مستوى الماء الأرضي عميق فإن امتدادات الجذور تكون أعمق واكبر .



شكل يوضح توزيع أجزاء النخلة وملحقاتها النباتية وتوزيع المنطقة الجذرية في التربة
ثانياً : الجذع :

يتميز جذع النخلة بأنه يكبر من الداخل بأنقسام الخلايا في الجزء المحيط للجذع وهذا استثناء من الأشجار الأخرى التي يضاف إلى جذعها حلقة من الخشب كل عام علماً أن هناك نمطان من الجذوع الأول ذوات الجذور المتعددة لأن الأفرع الجانبية تظهر بنفس الشكل أما الأخرى فذوات الجذع الواحد إذ لا تكون إلا جذع واحد كما في النخيل وغير متفرغ ويتراوح ما بين 0.6 م إلى 35 م .

مميزات جذع النخيل

- (1) أسطواني الشكل .
- (2) القطر يتراوح ما بين 0.01 – 1.8 م .
- (3) الساق قد تكون ملساء ، شعرية ، كريية .
- (4) طول الساق قد يصل إلى 30 م نتيجة نمو القمة النامية الطرفية .
- (5) يحاط الساق بعدد من الفسائل الخارجية من اباط الأوراق .
- (6) قد تنشط القمة النامية نتيجة مؤثرات خارجية ويتفرع بذلك رأسان للنخلة أو أكثر و هو امر نادر الحصول .

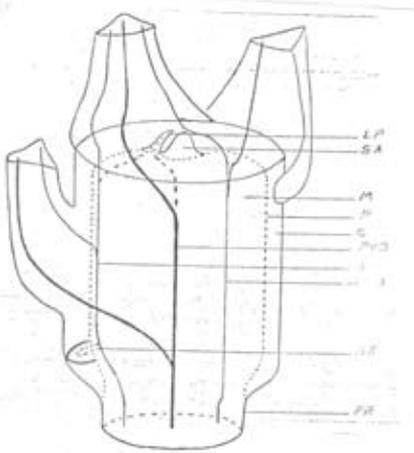


شكل يوضح تفرع القمة النامية (إنشطارها)

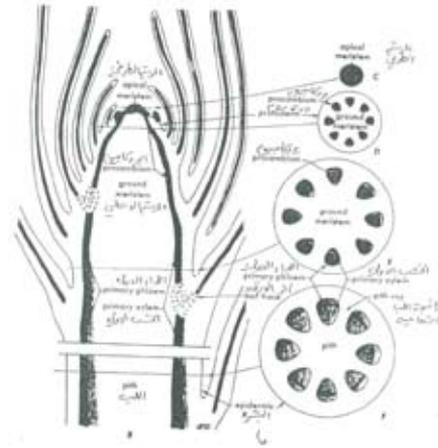
جذع النخيل أسطواني الشكل

الأوراق

- نمو خارجي من الساق وتعد أوراق النخلة من الأوراق المركبة وتتكون من الأجزاء التالية :
- 1 قاعدة الورقة : وهو الجزء القريب من الساق .
 - 2 العنق : هو الجزء البارز من قاعدة الورقة وليس عليه وريقات ويتميز بالأشواك .
 - 3 النصل : تختلف أنصال الأوراق في النخيل ويمكن تصنيفها إلى قسمين :
- 1 الأوراق الرئيسية .
 - 2 الأوراق الراحية .



مخطط انتشار الاوراق والحزم الوعائية في قلب النخلة



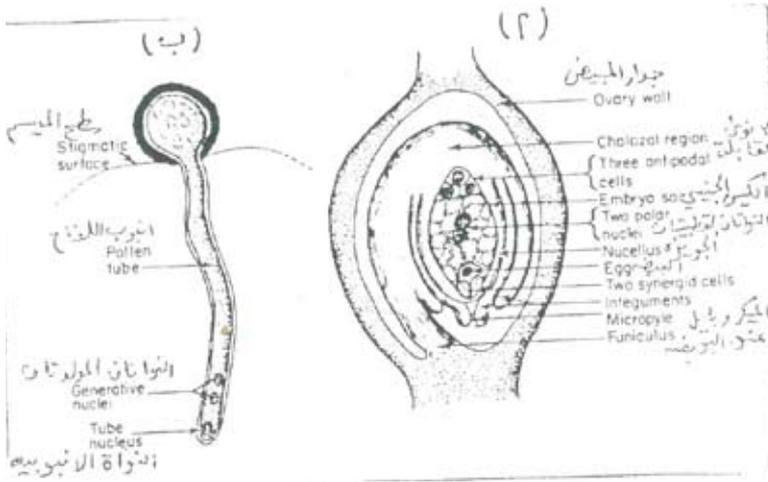
مقطع طولي تخطيطي للانسجة الابتدائية في البراعم

الأزهار

- يتميز محور النوره الذي يحمل الأزهار بأنه شحمي غليظ والأزهار وحيدة الجنس ويطلق عليه النورة الإغريضيه Spadix وقد يسمى الإغريض .
- وهذا المحور يخرج من تحت الأوراق وتسمى أزهار تحتية أو من بين الأوراق وتسمى أزهار بينية أو فوق الأوراق وتسمى أزهار علوية والحايل الزهري يختلف في طوله من جنس إلى آخر ولكنه متفرع في أطرافه .
- 1 الجزء غير المتفرع يعرف بالمحور (الحامل الزهري) .
 - 2 الجزء المتفرع يسمى فروع (شمروخ) أو خصلة .
 - 3 النورة هي عبارة عن شكل إغريقي تشبه السفلية ومغلفه بقنابه تسمى طلعه (Spathe) و تنشق هذه القنابة لتظهر الأزهار.
 - 4 الأزهار جالسة وبالتبادل على الحامل (شمروخ الزهري) والتويجات مختزلة إلى ثلاثة أسنان تشبه الكأس (Calyx) أما الكؤوس فتلاثة والاسدية أثرية والمدقات ثلاث منفصلة ، وعليها شعيرات .
 - 5 تتكون الاسدية في الزهرة المذكرة من ست وحدات في صفين وتنتهي بالمشبر رباعي الغرف والمدقات حرة ولكنها عقيمة كما في الشكل.
 - 6 الأزهار بيضاء مصفرة عند تفتح الطلع في نخلة التمر ثم لا تلبث أن تخضر نتيجة لتكشيف البلاستيدات عند تعرضها للإضاءة.
 - 7 أن تجمع الأزهار في شمرايح يظهرها بشكل مميز ويمكن أن نشاهد بعض الفروقات بين الأنواع .
 - 8 تزهر شجرة النخيل مرة في العام ويمكن أن تزهر مرتين إذا توفرت لها الظروف المناخية (المعدل الحرارية اللازم للأزهار).

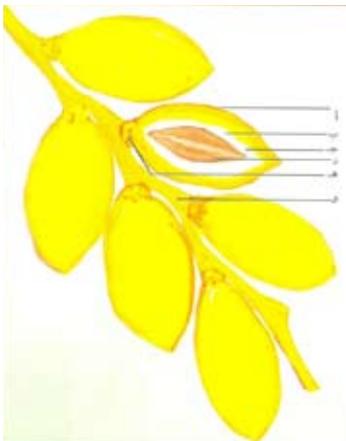


شكل يوضح أجزاء النخلة المختلفة



الثمار

عموماً بيضاوية الشكل وقد تميل إلى الاستطالة وذات لون واحد مميز للصف ومنها الصفراء ومنها الحمراء .



- أما أشكالها فهي:
- 1- بيضاوي .
 - 2- بيضاوي مقلوب .
 - 3- بيضاوي مستطيل .
 - 4- بيضاوي مستطيل منعكس .
 - 5- اهليجي .
 - 6- محدب مستطيل .
 - 7- كروي أو مستدير .
 - 8- كروي بانبعاج .

أ - الجدار الخارجي
ب - الجدار الوسطي

- ج - الجدار الداخلي
- د - البذرة أو النواة
- هـ - قمع الثمرة
- و - الشمراخ

البذور

تختلف بعض أصناف النخيل بحجم البذور فمنها الصغيرة ومنها المتوسطة ومنها الكبيرة أما سطحها فقد يكون أملساً أو متعرجاً .

واقع النخيل و التمور في الدول المنتجة للتمور

أولاً : تراجع النخيل في بعض الدول المنتجة :
خلال الخمس عقود الماضية شهد النخيل تراجعاً في بعض الدول المنتجة وتزايداً في الدول أخرى. ودخلت بعض الدول مضمار الإنتاج.

الدول التي تراجع الإنتاج فيها

- 1) المملكة المغربية : سبب التراجع هو مرض البيوض الذي قضى على نسبة كبيرة من نخيل المغرب (بالملايين) حيث هوجمت الواحات المغربية سنة 1960 وتناقص النخيل من 21 مليون إلى 4.5 مليون .
 - 2) الجمهورية الجزائرية : أيضاً تناقص عدد النخيل لنفس الأسباب التي حدثت في المغرب .
 - 3) الجمهورية العراقية : بسبب الحروب والحصار والأهمال تناقص أعداد النخيل من 33 مليون إلى 15 مليون نخلة .
- وفي العقدين الماضيين ظهر برنامج لمعالجة النقص في النخيل في المغرب والجزائر بحيث ارتفع عدد النخيل فيها و تأمل أن يتزايد النخيل في العراق بعد أن يستقر الوضع فيه

الدول التي تزايد فيها النخيل

- 1) دولة الإمارات : وهي الدولة التي سعت بشكل كبير لدعم هذه الشجرة المعطاء وزراعتها في كافة أنحاء الإمارات العربية وبلغ تعدادها (40) مليون .
- 2) دولة عُمان : وهي الدولة التي تزايد أعداد نخيلها إلى الضعف .
- 3) دولة الكويت : هنالك برنامج لزيادة أعداد النخيل.
- 4) دولة البحرين : هي الأخرى في تزايد بأعداد النخيل.
- 5) دولة اليمن : في تزايد بالنخيل .
- 6) جمهورية مصر : في تزايد بالنخيل .
- 7) الجمهورية العربية السورية : في تزايد بأعداد النخيل .
- 8) تونس : في تزايد بأعداد النخيل .
- 9) السودان : في تزايد بأعداد النخيل.
- 10) ليبيا : في تزايد بأعداد النخيل .

الدول التي دخلت المضمار

- 1 المملكة الأردنية الهاشمية .
- 2 ناميبيا .
- 3 زامبيا .
- 4 الصين .
- 5 جيبوتي .
- 6 الصومال .
- 7 تشاد .
- 8 استراليا .
- 9 جيبوتي .

المفهوم الخاطئ عن النخلة

هنالك مفهوم سائد بين بعض الناس ومنهم الزراعيين ويتوارثون هذا الاعتقاد جيل بعد جيل بأن النخلة وجود طبيعي ينتقل عبر الأجيال كمعدة يزيد لا ينقص بدون أن يتدخل الإنسان في هذا الأمر وأن إنتاجية النخلة هي الأخرى تستمر إلى مئات السنين وهذا مفهوم خاطئ حيث أن كل الكائنات الحية ومنها النبات تخضع إلى نظرية التوزيع الطبيعي للنمو والبلوغ والشيخوخة وهذا المدى يختلف من نوع إلى آخر ومن نبات إلى آخر فمن المراحل التي يمر بها أي كائن نباتي هي (أ) فترة النمو الأولي (ب) فترة بداية البلوغ (ج) فترة ما بعد قمة البلوغ (هـ) فترة بداية الشيخوخة (و) فترة الهرم والموت .

وأن عدم الإلمام بهذا التنوع أو التحديد العمري هو أحد الأسباب التي أدت إلى قلة النخيل في العراق وبروزها كنتيجة حتمية بعدم الزراعة المستمرة لشجرة النخيل بما يوازي النخيل المعمر أو المتساقط منه أو لأي سبب آخر كان له دور في قلة النخيل خلال (44) عاماً التي مضت .

أن من أبسط الشواهد للتعرف على الفترات العمرية السابقة الذكر يمكن مشاهدتها على النخلة هي أن النخيل المعمر يرتفع إلى حدود (15 - 20 م) مع نحافة الساق وقلة عدد سعفاته وأطولها حيث يتراوح طول السعفة ما بين 2.5 - 3.0 م) مع عدم نظارة سعفه إضافة إلى ذلك فإن مادتها الجافة قليلة وتمرها أقل درجة بالتنوع مقارنة بالنخلة الفتية التي يكون جذعها أسمك وطوله يتراوح ما بين (4 - 4.5) م ولونه زاهي ومادتها الجافة أكثر وتموها أفضل بالتنوع وأكثر غزارة وهذا يعود إلى أن النخلة الفتية والبالغة يكون ارتفاعها مناسب (5 - 12) م + 1 كما أن حزمها الوعائية تكون أكثر نشاطاً لذى فإن تغذيتها تكون أكثر كفاءة من النخلة المعمرة ، وهذا يمكن أن نشاهده أيضاً من العلاقات الفسلجية للنخلة والتي تتعلق بارتفاعها وسمك جذعها ، ارتفاع النخلة وعدد السعف وطوله ، ارتفاع النخلة وكمية الإنتاج ونوعيته ، ارتفاع النخلة ومادتها الجافة ، ارتفاع النخلة وكفاءة جهازها الوعائي في وحدة الزمن لذا فمن هنا جاء اهتمامي بالزراعة المبرمجة لأشجار النخيل والمحافظة على النخيل في نفس الوقت لأن الفقد سيستمر إذا لم تواكب هذه العملية منذ الآن لأن الإحصائيات تشير إلى ذلك ولا نريد أن تكون النسبة العظمى للنخيل العربي معمرًا ، نريد أن تبقى المعادلة دائماً للنخيل الفتى إيماناً بالمثل القائل زرعوا فاكلنا ونزرع فياكلون وهنا لا بد لي أن أشير للمهتمين في دول الخليج أن الاهتمام بالنخيل الفتى والبالغ ومتابعة الفئات العمرية للنخيل مهم وخصوصاً في ترشيد استهلاك المياه خصوصاً وأن معظم بساتين الخليج تعتمد على الأفلاج ، ومن متابعتي ودراساتي في ملفات دول المركز الإقليمي لبحوث النخيل والتمور وجدت أن التدرج العمري والإنتاج للنخيل هو كما يلي :

فترة النمو	النخيل الطبيعي	النخيل النسيجي
1 فترة النمو الأولي	7 - 10 سنوات	2 - 4 سنوات
2 فترة بداية البلوغ من	10 - 15 سنة	4 - 7 سنوات
3 فترة البلوغ الكامل	15 - 20 سنة	8 - 15 سنة
4 فترة قمة البلوغ	30 - 35 سنة	15 - 25 سنة
5 فترة ما بعد قمة البلوغ	10 - 15 سنة	25 - 40 سنة
6 فترة بداية الشيخوخة	105 سنة	70 سنة حسب التقديرات الأولية
7 فترة الهرم	150 سنة فما فوق	-----

لذا فإن الفترات المهمة في حياة النخلة هي من الفترة أ إلى هـ والتي تتراوح ما بين 91 بالنسبة للنخيل النسيجي و 105 سنه أو أكثر بالنسبة للنخيل الطبيعي .

العلاقات النباتية الفسيولوجية وتأثيرها على الإنتاج (المساحة الخضراء)

أن الإنسان كلما تقرب إلى النخلة تعرف على الكثير من المعلومات عنها وكلما احتك بها أكثر يحصل على أمور تخفى على الكثير من الظواهر التي تعكسها لنا النخلة أثناء مراحل نموها وتطويرها .

والنخلة لا تعرف في حياتها طور الراحة ولا السبات وهي تختلف عن الأشجار الأخرى لأن البرعم القمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر لذلك تبقى الحزم الوعائية مفتوحة وفعالة في نقل العصارة إلى الأعلى إلى السعف و أعداده الكبيرة حيث تتراوح أعداده في النخلة النشطة المتميزة ما بين (125 - 150) سعفة وهي التي تعكس المساحة الخضراء للنخلة التي تتم فيها عملية تصنيع السكر وخزنه في الثمار .

ولأجل الإيضاح أكثر لدينا أمثلة في كيمياء السكريات المتعددة التي يطلق عليها كيمياء الكاربوهيدرات والتي تتكون عموماً من الكميات المقدرة والثابتة من .

C الكاربون
H الهيدروجين
O الأوكسجين

والصيغة الكيميائية لسكر القصب أو البنجر (السكروز)
C₁₂H₂₂O₁₁

ونحن بدورنا سنفحص كيف بنيت هذه الصيغة حيث نعلم بأن نمو النباتات عموماً والنخلة بصورة خاصة هي لإنتاج و تخزين السكر وهذه العملية تدعى بالتمثيل الغذائي assimilation فالتبات يعمل على اتحاد الكاربون والأوكسجين والهيدروجين باستخدام الطاقة المشتقة من أشعة الشمس والتي تمتص من خلال المساحة الخضراء في السعف (الأوراق) وخصوصاً حبيبات الكلوروفيل والتي معها تكون الشكل الجديد للمادة الغذائية (الكاربوهيدرات) وهذا يقودنا إلى التراكمز المقدره لهذا الغرض والتي تعمل الخلايا عليها كمخزن احتياطي فخلال النهار النباتات (النخل) تعطي قسم من الأوكسجين وفي الظلام تطلق CO₂ المحتجزة في الأوراق فيكون لدينا المركب .

فخلال النهار النباتات (النخلة) تعطي قسم من الأوكسجين وفي الظلام تطلق CO₂ المحتجزة في الأوراق فيكون لدينا المركب .
(x (CH₂O)

بالتكثيف المستمر حتى يستقر الشكل الكيميائي والذي يصل إلى تكوين .
(CH₂O)₆

والذي اعتيادياً يكتب بالصيغة المثالية
C₆H₁₂O₆]

وهذه الصيغة الكيميائية المعتمدة للسكريات الاوحادية (الكلوكوز و الفركتوز) بعض النباتات تركز الكاربوهيدرات (الاوحادية) بواسطة التصرف ببعض المحتوى المائي وبخصوبيته ، فإن طرد جزئية ماء (H₂O) من كل جزئيتين من السكريات الاوحادية يعطينا

سكر ذنائي (سكروز) والصيغة الكيميائية له .
C₁₂H₂₂O₁₁]

والأمثلة عليها السليلوز ، النشا ، ... الخ .

أن الذي قادنا إلى المعلومات هذه هي سعة المساحة الخضراء للنبات والتي تتم فيها أكبر عملية لإنتاج السكريات عموماً لذا فالاهتمام بالمساحة الخضراء في النخيل أمر ضروري جداً وهذا ما يعكسه لنا عدد السعف للعنق الواحد فكلما كانت المساحة الخضراء كبيرة كلما كان الإنتاج أكبر وهذه العلاقة طردية وقد أشارت بعض الدراسات في المملكة العربية السعودية إلى أن أفضل إنتاج كان عند ترك 12 سعفة لكل عنق لأن زراعتهم كثيفة في وحدة المساحة بحيث تعطي سعف بطول 3 - 3.5 م لذا يحتاج كمية أكبر من السعف للعنق الواحد لتوفير المساحة الخضراء فإذا علمنا أن طول السعفة يتراوح ما بين 3.5 - 6 م والمعدل 4 م وعدد السعف يتراوح ما بين (125 - 150) سعفة للنخلة الواحدة الجيدة وعدد الخوص يتراوح ما بين (10 - 250) للسعفة الواحدة وطول الخوص يتراوح ما بين (15 - 114) سم وعرض 1 - 6 سم فالمساحة الخضراء تحسب للعنق الواحد ، ومما تقدم حيث تشير الدراسات إلى أن كل (7.5) سعفة تعطي مساحة خضراء تقدر بـ 47 قدم للعنق الواحد أما لسائر النخلة فتكون المعادلة كما يلي :

عدد السعف للنخلة = 20 مجموعة خضراء
عدد المساحات الخضراء للعنق الواحد

20 مجموعة خضراء 47 x قدم = 940 قدم المساحة الخضراء للنخلة الواحدة.
940 x 30.28 = 28.463 متر المساحة الخضراء للنخلة الواحدة.

هذه المساحة الخضراء تحتاج إلى حصة مائية وغذائية لتقوم بواجباتها وستتطرق لها بالتفصيل لاحقاً لذا فإن التوجيه إلى ترك السعف الأخضر المطلوب ليعطي إنتاجاً أفضل إذا علمنا أن المساحة الخضراء لإنتاج تفاحة واحدة هي 45 ورقفة لشجرة التفاح ، وأن العنق (القطف) الواحد يحتاج ما بين (8 - 12) سعفة تبعاً للصنف .

الحصة المائية والغذائية للنخلة

أن الحصة المائية والغذائية تحصل عليها النخلة من الأرض وبواسطة جذورها الممتدة والتي تقسم إلى أربعة أقسام.
1 الجذور التنفسية : أعدادها كبيرة وتقع في قاعدة النخلة وتكون بعمق 20 - 25 سم تحت التربة تتميز بالفجوات الموجودة على قشرة الجذور والتي تعمل على تبادل الهواء.

- 2 جذور التغذية : وهذه الجذور تمتد وتتوسع كثيرا عندما تكون الزراعة أحادية وليس لها منافس وهذا يعكس لنا بأن المجموع الجذري للنخلة هو مشابه لرأس النخلة وسعفها (التاج) .
- 3 جذور الامتصاص : والتي يمكن أن تمتد إلى 25 قدم تحت الأرض .
- 4 جذور الامتصاص : والتي تمتد إلى عمق أكثر من 30 قدم كما في الشكل (1) فالنخلة تناور بما موجود لديها من جذور لأجل الحصول على الحصة المائية والغذائية مهما كلف الأمر حتى من المياه الجوفية وللماء تأثير كبير على جسم النخلة بصورة عامة فإذا تعرضت النخلة إلى سنوات قحط مائي نرى أن جذعها يضيق أو يتحزز وهكذا مما يؤثر على نظام الحزم الوعائية بعد تقدمها في العمر والظروف التي تمر بها كما تراها في المثال التالي :

قطر جذع النخلة المثالي : 90 – 100 سم

ارتفاع الجذع = 10 – 25 م .

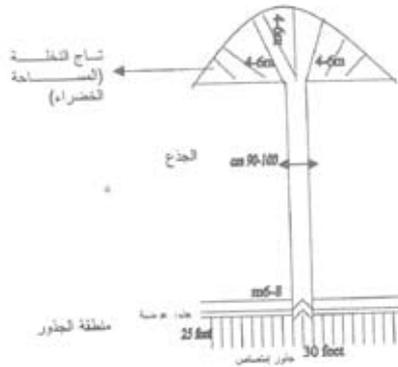
الحصة المائية الغذائية المطلوبة للنخلة الواحدة

المساحة الخضراء = 28.46 م

ثمانون في المائة هي كمية الماء في المساحة الخضراء على الأقل

28.46 م x 0.80 = 22.77 م للنخلة الواحدة فعليا وهذه الكمية من الماء تعتمد على حالة توازن الماء في النخلة ، الري المنتظم ، الظروف المحيطة من درجة حرارة ، الرطوبة النسبية ، الأمطار درجة النتح ، مستوى المياه الجوفية ، الرياح ... الخ من العوامل البيئية ، التي تؤثر على احتياجات النخلة من الماء ، وهنا تظهر قدرة الخالق سبحانه وتعالى في

تميزه لهذه الشجرة المعطاءة أي مضخة يمكن أن تعمل على رفع وباستمرار هذه الكميات من الماء إلى ارتفاعات عالية ، لذا أصبح من الضروري الاهتمام بتربية وتحسين النخيل وكذلك تحديد العمر الإنتاجي من خلال الفئات العمرية التي أشرت إليها سابقا لأن كميات الماء والغذاء التي يمكن أن تأخذها نخلة في عمر متقدم قد لا تكون اقتصادية وبذلك يكون هدرا في المساحة الزراعية التي يحتلها النخيل المعمر على حساب النخيل الفتى والبالغ بسبب ضعف الحزم الوعائية وتدهورها للنخيل المعمر مع قلة الناتج وتدهور نوعيته وقصر سعفة وقلة المساحة الخضراء فيه بالنخيل الفتى والبالغ .



الفئة العمرية	ارتفاع النخلة	قطر الجذع	طول السعفة	لون السعف	عدد السعف	المساحة الخضراء
النخيل الممتاز	3 – 7 م	100 سم	6 سم	أخضر زاهي	150	47 قدم للعنق الواحد
النخيل جيد جدا	7 – 10 م	90 سم	5-6 سم	أخضر زاهي	150-125	47-45 قدم للعنق الواحد
النخيل المعمر	10-15 م	85-90 سم	4-4.5 م	أخضر	150	40 قدم للعنق الواحد
	15-25 م	70 سم	2.5-3 م	أخضر	125-115	25 قدم للعنق الواحد
					80-75	

من الجدول يظهر أن النخيل المعمر هو أقل درجة في المساحة الخضراء مما يؤدي إلى قلة الإنتاج كما ونوعا ، علماً أن عمر النخلة يقاس بعدد صفوف السعف المزال (وتعني أن كل ثلاثة صفوف مزالة تعني عاماً واحداً) والتي تعادل بكل الأحوال 12 سعفة + 1 تقريبا ويقسمه عدد السعف المزال الكلي على 12 ينتج لدينا عمر النخلة .

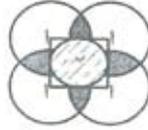
موديلات زراعة النخيل

ومن الموديلات - زراعة النخيل في الشكل 1، 2 والزراعات البيئية نرى أن هنالك تداخلا ما بين جذور الأشجار وتعايش الواحدة على الأخرى مما تؤدي إلى المنافسة الشديدة على تقاسم الغذاء في وحدة المساحة المزروعة وهذا مما يؤثر على إنتاجية النخلة وبالتالي

إلى إقلال في الحصة المائية والمواد الغذائية الضرورية ، وكما نشاهد في الجدول المسافات ما بين الأشجار وكذلك عدد الأشجار في الدونم الواحد (والدونم في العراق 2500 م) أما في الأردن (1000 م) أما المسافات التي تزرع فيها النخيل كما موضحة في الجدول رقم (5)

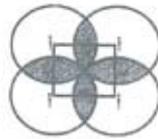
موديلات زراعة النخيل البيئية وتأثيرها على التاج الأخضر .

موديلات زراعة النخيل والزراعات البيئية وتأثيرها على التاج الأخضر



شكل (أ)

المساحة 6x6 م
في تاج النخلة 4 م وهو أقل القروض 4 م
في التوتال 6 م والمساحة
الأرض والتوتال 6 م هي
وحدة مساحة مشتركة ما بين 4 نخلات
ونخلة برفاق ونخلة برفاق هي المشاركة ما بين النخيل
وهذا النمط هو الذي يقلل المساحة المهدورة للنخلة ويكافئ
قوة تراكم التوتال المشتركة ولقوة الإنتاج



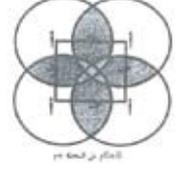
شكل (ب)

المساحة 6x6 م
في تاج النخلة 4 م وهو أقل القروض 4 م
بوي أن المشاركة كثيرة ما بين النخيل في وحدة الأرض
والمنطقة أما إذا زرعنا التوتال أو
بوصف أفدي في وسطها كما في الشكل ب فمكونت
المساحة شيعة وكثيرة فيما بينهم كما يؤدي إلى ضعف
في المساحة النخلة ولكن التوتال يحصل على منطقة جيدة
ولكنه ضعيف في الإنتاج أيضاً

أما إذا أخذنا في تاج النخلة هو فمكونت المشاركة أكثر كما
في الشكل - ج - ولكن إذا أخذنا على المسافة 4x4 م يمكن
أن نحصل على مساحة أفضل قليل ولكن بوي أن كل أربع نخلات
تشارك في وحدة مساحة واحدة إضافة إلى شجرة المصطنع



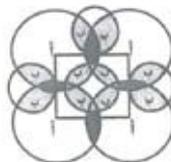
شكل (ج)



شكل (د)

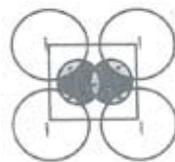
موديلات زراعة النخيل والزراعات البيئية وتأثيرها على التاج الأخضر

موديلات زراعة النخيل والزراعات البيئية وتأثيرها على التاج الأخضر أو المساحة الخضراء



شكل (هـ)

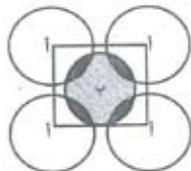
مساحة الأرض 6 × 6 م
المساحة التي عليها الخضر في كل
التوتال 4 مساحات خضراء الخليل
شجرة ب هي مساحات خضراء المشاركة مع
الخليل وبتوتال 6 م المساحة الخضراء
المشتركة بين نخيل والتوتال وبالتالي بوي أن
المساحة تكون على طول المسافة والمساحة الخضراء كما في
الشكل (و)



شكل (و)

مساحة الأرض 6 × 6 م
المساحة التي عليها الخضر في كل
التوتال 4 مساحات خضراء الخليل
التوتال ج هي منطقة الإنتاج

أعلى الإنتاج وهي الطبيعية لسنتين التوتال
حيث التوتال 6x6 م أو 6x6 م والمساحة
بين الخضر كمر والمشاركة كثيرة والتي تظهر
على التاج الأخضر والخضر التي تظهر لها
المساحات الخضراء كما نلاحظ أن تكونت زراعة النخيل
على مسافات 6x6 م أو 6x6 م مع الأمد
يظهر الأعمار المساحات الخضراء البيئية المساحة



شكل (ز)

مساحة الأرض 6 × 6 م
المساحة التي عليها الخضر في كل التوتال 4 مساحات
الخضر في مساحات في كل المساحة حيث يظهر في طول المسافة حيث يظهر 6 م

جدول رقم (4) يوضح المسافات اللازمة لبعض الأشجار المثمرة

عمر الاشجار	الانتاج للشجرة الواحدة	عدد الاشجار الدونم	المسافة بين الاشجار	نق امتداد الجذور	نوع الشجرة
المعدل ما بين 40 إلى 60 سنة	60 - 50 كغم	40	5 م	1.5 م	البرتقال
	60 - 50 كغم	40	5 م	1.5 م	اليوسفي
	60 - 50 كغم	20	7 - 6 م	2 - 1.5 م	جريب فروت
	3000 ثمرة	20	7 - 6 م	2 - 1.5 م	ليمون عمان (نومي بصرة)
	1500 - 2000 ثمرة	20	7 - 6 م	2 - 1.5 م	الليمون
	200 - 150 ثمرة	40	5 م	2 م	الرمان
	.....	40	6 - 5 م	2 1.5- م	التفاح
	.....	20	6 م	1.80 م	الخوخ
	.....	40	5 م	1.5 م	العرموط
	-----	--	6 م	3 - 2.5 م	المشمش
80 - 120 سنة	120 - 80 كغم	39	8 م	8 - 6 م	التخيل

الفصل الخامس

النخيل

أصناف / التمور

(1) أصناف النخيل

يصعب على عامة الناس التمييز بين أصناف النخيل لما للنخيل من مواصفات دقيقة لا يمكن للإنسان العادي اكتشافها إذا لم يكن ذو خبرة وممارسة في الحقل على أن هنالك أكثر من 2000 صنف من أصناف النخيل ومن أهم هذه المواصفات هي :-

(أ) الجذع

1. أصناف ذات جذع غليظ (65 سم-75 سم)
2. أصناف ذات جذع متوسط (45سم-65 سم)
3. أصناف ذات جذع متوسط (45 وأقل .)

(ب) قمة النخلة

1. مفتوحة القمة
2. مندمجة
3. متهدلة

(ج) لون السعف

1. أخضر فاتح
2. أخضر غامق أو داكن
3. أخضر مزرق
4. أخضر شمعي

(ء) طول السعف

1. طويل السعف 4م - 6م
2. متوسط السعف 3م - 4م
3. قصير السعف - 3 م فما دون

(هـ) ميل السعف

- 1- سعف يميل إلى الاستقامة
- 2- سعف يميل إلى الانحناء

(و) قواعد السعف : (الكرمة)

- 1- أصناف ذات كرمة كبيرة (40 - 45 سم) ووزن 2.5 كغم .
- 2- أصناف ذات كرمة متوسطة (35 - 40 سم) ووزن 1.5-2 كغم .

3- أصناف ذات كرمة صغيرة (أقل من 35سم) 1.5 كغم .

(ز) الأشواك

1. أصناف عديدة الأشواك
2. أصناف قليلة الأشواك

(ح) طول الخوص

1. أصناف ذات خوص طويل
2. أصناف ذات خوص متوسط
3. أصناف ذات خوص قصير

(ط) - (أ) لون العذوق

1. أخضر
2. أصفر
3. برتقالي
4. مائل للحمرة

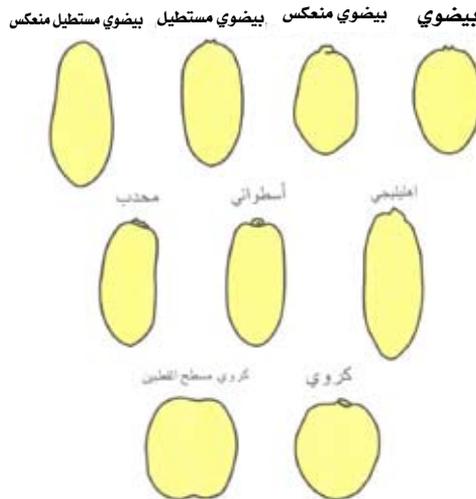
(ب) طول حامل العذق

(ج) طول السباطات (الشماريخ)

1. طويلة
2. متوسطة
3. قصيرة

(2) أصناف التمور : يمكن التمييز بين الثمار بما يلي :

(1) شكل الثمرة



1. بيضوي
2. بيضوي منعكس
3. بيضوي مستطيل
4. بيضوي مستطيل منعكس
5. اهليجي
6. أسطواني
7. محدب مستطيل
8. كروي
9. كروي منبعج

(2) حجم الثمار

أن حجم الثمار يتأثر بالخدمات الزراعية المختلفة .

أ. عملية التلقيح ونوع اللقاح

1. التسميد
2. الخف
- 3- الري

ولكن على العموم تميز ثمار التمور من حيث (أ) القطر بما يلي

1. ثمار سمكية وهي الثمار التي يزيد قطرها عن 30 ملم
2. ثمار متوسطة وهي الثمار التي يزيد قطرها عن 20 - 30 ملم
3. ثمار نحيفة وهي الثمار التي يقل قطرها عن 20 ملم

(ب) من حيث الطول

1. ثمار كبيرة الطول ما زاد طولها عن 50 سم
2. ثمار متوسطة الطول ما زاد طولها عن 30 سم
3. ثمار قصيرة الطول والتي يقل طولها عن 20 سم

(ج) من حيث الوزن

1. ثمار عالية الوزن -- 23 غم فما فوق
2. ثمار متوسطة الوزن -- 17 - 20 غم
3. ثمار قليلة الوزن -- 14 فما دون

(ء) من حيث التوأم

1. حاف
2. نصف حاف
3. طري

(هـ) تواجد المادة القابضة Tanin في دور الخلال (البسر)

1. ثمار حلوة
2. ثمار فيها مادة عفضيه Tanin (غير حلوة)

القشرة

تختلف أصناف التمور بصفات القشرة الخارجية قد تكون :

1. ذو قشرة سميقة
2. ذو قشرة ناعمة
3. ذو قشرة صلبة
4. ذو قشرة مجعدة
5. ذو قشرة ملتصقة باللحم

النواة

تختلف الثمار فيما بينها بحجم النواة ، طول النواة ، قاعدة النواة ، موقع النقيير على النواة .

ميعاد النضج

تختلف التمور في ميعاد النضج .

1. مبكر
2. متوسط
3. متأخر

طور الاستهلاك

تمور تستهلك في مرحلة الخلال – كالبرحي

تمور تستهلك في مرحلة الرطب

تمور تستهلك في مرحلة التمر .

لون التمور

تتميز التمور بألوانها الجميلة البراقة ومنها الصفراء والبنية والحمراء والمسمرة

الأصناف الحمراء في مرحلة الخلال

لون التمر	القطر	الصف
بني	خليجي	خنيزي
بني	خليجي	أنوان
بني	خليجي	آخر ضندنا
بني	خليجي	جش سويح
بني	سعودي	خصاب
بني	مصري	حياني
بني	مغربي	دجلة نور
بني	عماني	فرضي ليوا
بني	خليجي	مسلي
بني	خليجي	هلائي أحمر
بني	خليجي	خشكار
بني	عراقي	برين
بني	مصري	ساماني
بني	أردن	أحمر طلال
بني	خليجي	أبو كيبال
بني	خليجي	شهلة
بني سود	خليجي	جمري
بني	خليجي	خشرم
بني	خليجي	مطواح
بني	خليجي	أم السلة
بني	مصري	زغول

الأصناف الصفراء في مرحلة الخلال :

لون التمر	القطر	الصنف
بني	عراقي	برحي
بني	سعودي	خلاص
بني	عماني	نفال
بني	عراقي	حلاوي
بني	عراقي	خستاوي
بني	عراقي	مكتوم
بني	عراقي	بريم
بني	خليجي	لؤلؤ
بني	خليجي	سلطانة
بني	سعودي	نبتة سيف
بني	عراقي	سكري
بني	عراقي	أشقر
بني	عراقي	زهدي
بني	سعودي	صفري
بني	عراقي	ساير
بني	عراقي	خضراوي
بني	خليجي	خظري
بني	خليجي	مرزبان
بني	مغربي	مدجول

الأصناف العالمية المهمة تجارياً للأستهلاك

(1) المدجول (أو ما يسمى بالمجهول في بعض الاقطار) Medjool .



صنف من أصناف نخلة التمر والذي ينتج ثمر المدجول المرغوبة في العالم والمتميزة بلونها البني المحمر والغامق إلى السواد (المجهول) وهناك نوعية أخرى ذات ألون أشقر اعتماداً على نوع التربة والمناخ .
 أما الحجم فهو من الأصناف المتميزة بالحجم (ملك التمور) نتيجة التربية الخاصة لهذا النوع من نخلة التمر وشجرة المدجول هي شجرة نخيل اصلها من المغرب العربي تم تحسينها من خلال الزراعة والتعديل والوراثة في المختبرات الغربية (فرنسا ، بريطانيا ، أمريكا ، الأرض المحتلة) بحيث أصبحت لهذه الشجرة شركات منتجة لها ففي فرنسا شركة ماريونيه وفي بريطانيا شركة DPD وفي أمريكا هنالك مختبرات مختلفة وحالياً تنتج هذه السلالة وسلالات أخرى من مختبرات محلية في السعودية ، الإمارات ، المغرب الخ) .

التحسينات التي طرأت على هذه الشجرة

1. أمكانية إنتاج أعداد كبيرة من هذه الشجرة
2. قصر فترة الإنتاج أي أن الشجرة تنتج الثمر خلال 3-4 سنوات
3. حجم الثمرة كبيره و متوسطه
4. الحلاوة مقبولة أو مرغوب فيها أي ذات تركيز (40-45) BX
5. تنتج فسائل كثيرة خلال عمرها
6. الثمرة لها جلد سميك ولها ذو قوام لحمي جيد
7. أنها لا ترتفع كثيراً بالطول
8. المدجول يعد من التمور الطرية
9. عملية النضوج والتساقط لحبات ثمار المدجول داخل الكيس يعتبر طبيعياً وذلك لزيادة وزن الحبة وانفصال ارتباط القمع من الشمروخ أو السباط بعكس الأصناف الأخرى .
10. تمور المدجول تأخر عليها عمليات الخف بشكل كبير حيث تؤخر عملية النضج بسبب كبر حبة المدجول والتي تحتاج إلى معدلات حرارية أعلى لكي تستوي ولكن إذا لم تجرى عملية الخف فإن حبة التمر تكون طبيعية وصغيرة وبأعداد كبيرة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة القطف وبالتالي النضوج المبكر للثمار .



مرحلة الجمري في المدجول



مرحلة الخلال وبداية الرطب في المدجول



ثمار المدجول الناضجة

ونتيجة لهذه المزايا أصبح الطلب عليها يتزايد علماً أن هذه الثمرة تؤكل في مرحلة الرطب.

درجات مواصفات ثمرة المدجول من حيث الوزن
أن ثمر المدجول تصنف كما يلي وعلى الوزن

35 - 27	غم	فما فوق	سوبر جمبو	Super jumbo
27 - 24	غم		جمبو	Jumbo
24 - 19	غم		كبير	Large
19 - 14	غم		متوسط	Medium
14 -	غم	فما دون	صغير	Small

شجرة نخلة المدجول

شجرة نخلة المدجول شجرة شبيهة بأشجار النخيل للأصناف المختلفة ولكنها تتميز بما يلي :

- (1) شجرة ذات سعف ذو لون أخضر مزرق .
- (2) سعفها خشن المظهر وكثيف
- (3) مظهرها الخارجي جميل وذات ساق
- (4) طول السعف يتراوح ما بين 3 - 5 م
- (5) طول الخوص 30 سم وعرض 2 - 2.5 سم
- (6) سعفها ذو أشواك واضحة المعالم .
- (7) المدجول ذو جذع متوسط القطر 18 - 20 / انج
- (8) مقاومه للملوحة
- (9) مقاومه للبرودة.
- (10) مقاومه للرطوبة
- (11) احتياجاته الغذائية متوسط
- (12) قطر الثمرة 30 - 35 ملم
- (13) طول الثمرة 50 - 55 سم
- (14) يعيش في كل أنواع الترب.
- (15) مقاوم للرياح.

خدمة نخلة المدجول

أن رعاية نخلة المدجول مهمة جداً لكي تحصل على ناتج جيد ومن أهم هذه الخدمات والتي تقسم على أشهر السنة هي كما يلي :

1. عملية الري - لأن نخلة المدجول تحتاج إلى عملية ري متناسبة .
2. عملية التسميد - تحتاج نخلة المدجول إلى رعاية خاصة بالتسميد ونوع التسميد N.P.K ، والحديد ، المغنيسيوم ، منغنيز ، بورون .
3. التعشيب والعزق المستمر .
4. مكافحة الآفات والأمراض في وقتها .



شجرة نخلة المدجول بعمر 4 سنوات

أهم الأعمال السنوية

1. شهر كانون أول و شباط :
- عملية إزالة السعف المتدلي والمصفر والفاقد لحيويته - ويفضل رش الشجرة بعد عملية الإزالة بمبيد فطري.
2. شهر شباط / آذار :
- التحضير لعملية التلقيح حيث يبدأ الطلع بالتفتح وتفضل التلقيح بالطلع الذكري للأصناف (1) جارفس (2) غنامي اخضر (3) يجب أن يكون حجم الطلع كبير ومتكامل النمو وذو راحة قوية وذو لون أبيض أو كريمي مصفر.
3. آذار / نيسان :
- 1 إجراء عملية التلقيح
- 2 التأكد من عملية التلقيح
- 3 مراقبة العقد
4. نيسان / مارس :
- 1 إجراء عملية الحف للقطوف وللقطف الواحد وللشموخ الواحد .
- 2 إجراء عملية التحدير
- 3 إجراء عملية التكييس
5. مارس / حزيران :
- 1 إعطاء جرعه من السماد
- 2 متابعة عملية التعشيب
- 3 إذا احتاجت المزرعة إلى رش بمبيد حشري أو فطري
6. حزيران / تموز :
- 1 لون المحصول يتغير

(2) مراقبة للمحصول

7. تموز / آب :

متابعة التعشيب وإزالة ما يعيق عملية الجني .

8. آب / أيلول :

(1) عملية الجني

(2) عملية التبخز الحقلي

(3) عملية التوظيف التعبئة

9. أيلول / أكتوبر :

عملية الخزن للصف المدجول يكون عند درجة (- 18 م)

ثانياً

الصف دجلة نور Deglet noor



صنف من أصناف النخيل المتميزة في عالم التمور وهو الصف دجلة نور وهو من التمور المصنفة حافة semi dry وتؤكل كتمر وتمرة دجلة نور ثمرة شفافة ، شقراء اللون أو ذهبية فاتحة اللون ولها قوام firm وذات لون كراميل وحلاوتها مقبولة وتسمى بـ Date of light أصبعي الشكل تنتشر زراعته في الجزائر ، تونس ، المغرب وفي وادي كوجلا في أمريكا والأوربيون يستسيغونه ويقدمونه في الأعياد علماً أن هذا الصف غني بالألياف والبوتاسيوم والفيتامينات والسعرات الحرارية .

مزايا تمور دجلة نور

1. تتميز بلونها الجذاب الأشقر أو الذهبي.
2. الثمرة شفافة ولها قوام firm .
3. حلاوتها مقبولة لدى الشعوب الأوروبية والأمريكية .
4. طول حبة التمر 40 - 45 سم .
5. قطر حبة التمر 10 - 20 سم .
6. المادة العنصية موجودة في مرحلة الجمرى بكثرة والخلال بحالة أقل 5.0 وزنها 10 - 15 غم وتختفي في مرحلة الرطب .
7. ثمرة دجلة ذات طعم واضح وجيد جداً .

مزايا شجرة دجلة نور

1. يتميز سعفها بلونها الأخضر الزيتوني .
2. سعفة يتدلى كالبنول .
3. التاج مفتوح .
4. جذع نخلة دجلة نور كبير .
5. إنتاجه من الفسائل محدود حول الجذع .
6. الجذور في نخلة دجلة نور شحيحة مقارنة مع الأصناف الأخرى .



علماً بأنه قد تم على نخلة دجلة نور التعديل الوراثي أيضاً كما هو الحال في المدجول .
أما من حيث وزن حبات تمر دجلة نور فإنها تتراوح ما بين 10-15 غم .
موعد التزهير - متأخر
موعد النضج - متوسط إلى متأخر .

الصنف برحي Barhee



صنف مميز من أصناف النخيل العراقية و التي انتشرت إلى كافة أنحاء العالم والتي تنتج ثماراً حلوة المذاق في مرحلة الخلال الأصفر وهذه صفة نادرة قلما تجدها في الأصناف الأخرى كما تتميز هذه الثمرة بشكلها الدائري (الكروي) ولونها العنبري الفاتح إلى البني عند النضج .

- مزايا ثمرة البرحي (ثمرة طرية Soft date)
- 1) الثمرة كروية أو بيضوي الشكل .
 - 2) الثمرة حلوة المذاق في مرحلة الخلال الأصفر وتستهلك في هذه المرحلة عموماً ولها سوق تجاري كبير .
 - 3) المادة العنصرية تكون منتهية في مرحلة الخلال الأصفر .
 - 4) قشرة الثمرة - متوسطة السمك واللحم ملتصق بها .
 - 5) معظم السكريات في مرحلة الخلال الأصفر هو سكر السكروز .
 - 6) القمع صغير إلى متوسط مسطح بحافة عريضة .
 - 7) قوام لب (اللحم) لبني زبدي و شفاف وخال من الألياف .
 - 8) قطر الثمرة 25 مم .
 - 9) طول 30 مم .
 - 10) وزن الثمرة 15 - 20 غم .

مزايا شجرة البرحي

1. نخلة ذات جنح ضخم والقمة كبيرة .

2. نخلة ذات سعف كثير وطويل أخضر اللون ومشوب بغبرة شمعية .
3. سعفه قليل الانحناء إلى المتوسط .
4. أعقاب السعف عريضة وخضراء اللون .
5. الخوص : منضّب و أحياناً متدلي .
6. طول الخوص 60 – 72 سم وعرض 4.5 سم إلى 5.5 سم .
7. طول السعف 3.80 إلى 4.48 م .
8. الساق أثمرى للطلعة بعد التلقيح لونه أصفر مخضر إلى البرتقالي وطوله 240 سم وعرضه تحت الرأس 6.4 سم و سمكة 2.6 سم وطول الرأس أثمرى 55 سم .
9. عدد الشمايخ في قطف البلح 142 .
10. طول الشمروخ الواحد 78 سم و عرضة 3.7 ملم و سمكة 3 ملم .
11. المسافة المشغولة بالأزهار بالشمروخ الواحد 42 سم .
12. عدد الأزهار فيه 45 زهرة .
13. نخلة البرحي محدودة الفسائل خلال حياتها (6 – 8) .
14. شجرة البرحي مقاومتها ضعيفة للأنجماد ولفترات طويلة .
15. تمت على هذه الشجرة الدراسات التشخيصية و التعديل الوراثي و أصبحت تتميز بالصفات التي ذكرناها سابقاً في المدجول و دجلة نور .



نخلة شجرة البرحي بعمر 3 سنوات



خلال البرحي وبداية الترطيب

تمور السايير العراقية iraqe sayer dates

تعتبر تمور السايير من التمور العراقية النصف جافة وذات الأهمية التجارية لمزايا هذا الصنف من حيث المذاق اللذيذ والمريح و الحلاوة المميزة إضافة إلى قوامها العلكي و الذي يزيد من جمال طعمها الذي أشاع السرور لكل من يتناولها وتشير الإحصائيات الأخيرة إلى تخلف هذا الصنف حالياً في العراق حيث تراجمت هذه الكميات المنتجة منه من 153.500 ألف طن إلى 31.780 ألف طن وهذا ما تشير إليه الإحصائيات عام 1983 و عام 2006 والفرق كبير جداً ومخيف لما يتمتع به هذا الصنف من مزايا تجارية مهمة .



رطب مكتمل



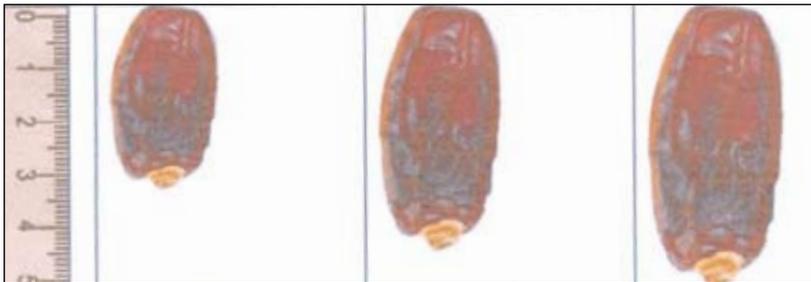
بداية مرحلة الرطب



خلال السايير (بسر)

حيث بدأت أكثر الدول المجاورة للعراق بإنتاج هذا الصنف خصوصاً دول الخليج وإيران وأميركا . لذا يحتاج هذا الصنف إلى وقفة مراجعة حقيقية لمعرفة أسباب هذا التراجع إذا علمنا ان مزايا هذا الصنف هي : مزايا التمور -

1. تعتبر تمور السايير من الأصناف المبكرة و المتوسطة التبكير و النضج .
2. تعتبر تمور السايير من تمور البصرة الشهيرة .
3. تستهلك تمور السايير رطباً و تمرّاً بسبب نوعيتها الجيدة .
4. لون الخلال أصفر مع حمرة خفيفة قرب القمع مع قمع بارز على سطح الثمرة .
5. مذاق التمر في مرحلة الخلال حلو مع لاذعة بسبب المواد القابضة .
6. حبة التمر ذات شكل متطاوّل وذات لون بني غامق إلى بني محمر مع سمرة (كستنائي) .
7. لون الرطب كهرماني ألون وذا طعم مميز لاختفاء الطعم القابض في الجزء الطري .
8. لون تمر السايير فاتح اللون عندما يكون طازجاً وأثناء الخزن لفترات طويلة يصبح بني داكن .
9. الأدكنان في اللون أثناء الخزن سببه أكسدة البولي فينولات .
10. معدل وزن ثمرة السايير هي 9.2 إلى 10 غرام ويضم الباوند الواحد منه بحدود 70 حبة تمر إلى 75 حبة .
11. نسبة البذور إلى الثمرة 8 إلى 8.5% .
12. لحم الثمرة متوسط السمك وذو قوام لين .
13. لثمة السايير نكهة خاصة و مميزة .
14. الثمرة قليلة الألياف .
15. قشرة الثمرة سميقة نوعاً باللب .
16. فترة صلاحية الصنف ساير عند درجة حرارة 18 25 °C / شهر .



نخب ثالث

1 كغم = 248 حبة

نخب ثاني

198 حبة تمر / كغم

نخب اول

178 حبة / كغم



ثمار الصنف ساير بمرحلة التمر

مزايا شجرة الساير

1. تتميز نخلة الساير بالسعف الأخضر الناصع و المتوسط الانحناء .
2. جنح النخلة متوسط الغلظة .
3. تعتبر شجرة الساير من الأصناف المبكرة النضج .
4. تعتبر شجرة الساير من الأصناف المبكرة التزهير إلى متوسطة .
5. تتميز نخلة الساير بكثافة رأس النخلة و السعف مرتب بأدوار .
6. تتميز نخلة الساير بكونها مسطحة تقريبا .
7. أعقاب السعف الأخضر متوسطة الغلاظة .
8. أعقاب السعف القديم ذات لون كستنائي .
9. العرجون اصفر إلى برتقالي اللون وذا طول متوسط ونحيف .
10. معدل إنتاجية النخلة 80 إلى 10 كلفم .
11. نخلة الساير تتحمل الملوحة لحدّ ما .
12. نخلة الساير تتحمل الجفاف .
13. نخلة الساير تتحمل البرودة لحدّ ما .

القيمة الغذائية لتمر الساير :

مرحلة التمر	مرحلة الرطب	مرحلة الخلال	مرحلة الجمري	نوع التحليل
9.4	7.3	9.2	8.9	وزن التمر / غم
8.3	11.1	9.7	11.1	نسبة النوى %
61.8	22.1	4.1	----	سكر مختزل %
0.00	24.5	27.6	----	سكروز %
61.8	46.6	31.7	9.6	سكريات كلية %
70.8	56.8	41.6	15.8	مواد صلبة ذائبة كلية %
1.37	----	----	----	بروتين %
1.7	----	----	----	دهون %
2.9	----	----	----	الياف %

جدول محتوى التمر السائر من العناصر المعدنية

657 ملغم / 100 غم وزن جاف	بوتاسيوم
38 ملغم	صوديوم
97 ملغم	كالمسيوم
79 ملغم	مغنيسيوم
63 ملغم	فسفور
3.1 ملغم	حديد
0.2 ملغم	نحاس
4.5 ملغم	منغنيز

تحتاج نخلة السائر العراقية الاهتمام الكامل في المجالات التالية :

1. دراسة احتياجاتها المائية من حيث الكمية و النوعية .
2. تحتاج نخلة السائر إلى دراسات في التغذية من حيث السماد البلدي و المعدني .
3. دراسات في عملية الخف .
4. دراسات في التحسين الوراثي لهذا الصنف .

ونأمل من المؤسسات العلمية الأكاديمية منها و البحثية بتطوير هذا الصنف من حيث الحجم و الشكل و الكم .

Hilawi Dates تمور الحلاوي العراقية

يعتبر تمر الحلاوي من الأصناف العراقية التجارية المهمة والتي لاقت رواج كبير في الدول الأوروبية وأمريكا سابقاً خصوصاً في الستينات و السبعينيات وبعد ذلك ونتيجة للحصار والذي منع أكثر صادرات العراق إلى الخارج وبنفس استطاعت دول أخرى مصدرة للتمور أن تحتل مكان العراق في تصدير التمور (الحلاوي) إضافة إلى ذلك ظهور أصناف جديدة محسنة في المنطقة كالمجهول و البرحي و دجلة نور أدى إلى تراجع هذه السلعة في العراق و مما يؤسف له أن إنتاج العراق من تمر الحلاوي سنة 1983 كان 175.100 ألف طن بينما انخفضت هذه الكمية إلى 22.300 ألف طن سنة 2006 وهذا يدل على التدهور السريع في هذا الصنف في السنوات العشرين الماضية نتيجة



رطب كامل

رطب غير مكتمل

خلال

1. عدم الاهتمام بالنخيل بشكل عام خلال الثلاثون سنة الماضية .
2. البيع الجائر للأصناف الجيدة للدول المجاورة أثناء الحروب و الاحتلال .
3. التوسع العمراني .
4. هجرة العاملين في حقل النخيل إلى الخارج .

مزايا نخلة و ثمر الحلاوي

1. تعتبر نخلة الحلاوي من الأصناف المبكرة للتزهير وللنضج .
 2. تعتبر ثمر الحلاوي من الأصناف التي تستهلك بشكل رطب وتمر وذلك لقلّة المواد العفصية فيها ولكن في مرحلة الخلال لها طعم قابض .
 3. إنتاجية النخلة من 90 إلى 120 كيلو غرام .
 4. تتميز نخلة الحلاوي بلون سعفها الأخضر الناصع .
 5. صول سعفة الحلاوي ما بين 3.5 إلى 4 متر .
 6. يتميز خوص نخلة الحلاوي بعرضه وانتصابه .
 7. جذع نخلة الحلاوي متوسط الضخامة .
 8. لون العرجون أصفر برتقالي .
 9. عدد القطوف للنخلة البالغة كبير .
 10. ارتفاع نخلة الحلاوي يصل إلى 30 قدم .
 11. عدد قطوف نخلة الحلاوي (معدل 12 قطف) وتصل إلى 24 قطف .
 12. كل قطف يزن ما بين 15 إلى 20 كيلو غرام .
 13. الثمرة متوسطة الحجم وذات شكل اسطواني مستطيل وقمة مستديرة .
 14. معدل الوزن الثمرة ما بين 7.2 إلى 8 غرام .
 15. طول الثمرة ما بين 3.5 إلى 4 سم .
 16. قطر الثمرة 1.8 إلى 2 سم .
 17. ألون الثمرة أصفر شاحب ثم يتحول إلى اللون الكهرماني الفاتح في مرحلة الرطب والذهبي الداكن في طور التمر .
 18. لحم الثمرة متوسط السمك وذو قوام لين وأحياناً يكون نصف جاف كهرماني اللون وشفاف وخالي من الألياف .
 19. طعم التمر عند النضج الكامل حلو وذو نكهة مميزة .
- من عيوب هذا الصنف هي الكرمشة أو الانتفاخ الجزئي أي انفصال القشرة عن لحم الثمرة في بعض مناطق الثمرة .
يعتبر ثمر الحلاوي من الأصناف الطرية وأحياناً من النصف جافة



20. الصنف الحلاوي عالي الجودة .
21. نخلة الحلاوي تتحمل الملوحة .
22. نخلة الحلاوي تتحمل الجفاف .
23. نخلة الحلاوي تتحمل الصقيع لفترة قليلة .

القيمة الغذائية لتمر الحلاوي

مرحلة التمر	مرحلة الرطب	مرحلة الخلال	مرحلة الجمري	نوع التحليل
7.2	----	11.1	9.1	وزن التمرة بالغرام
12.5	----	14.3	15.2	نسبة التوى %
63.8	25.7	4.9	5.1	سكر مختزل %
صفر	25.8	33.2	2.2	سكروز %
63.8	51.5	38.1	7.3	سكريات كلية %
72.5	60.1	46.1	14.1	مواد صلبة ذائبة كلية %

العناصر المعدنية لتمر الحلاوي

716 ملغم / 100 غم وزن جاف	بوتاسيوم
37 ملغم / 100 غم وزن جاف	صوديوم
65 ملغم / 100 غم وزن جاف	كالسيوم
71 ملغم / 100 غم وزن جاف	مغنيسيوم
84 ملغم / 100 غم وزن جاف	فوسفور
0.2 ملغم / 100 غم وزن جاف	حديد
52 ملغم / 100 غم وزن جاف	كبريت
3.3 ملغم / 100 غم وزن جاف	منغنيز
27 ملغم / 100 غم وزن جاف	كلور

صنف البرين العراقي iraqi Barben date

تعتبر تمر البرين من التمور العراقية الحمراء اللون في مرحلة البسر و البنية الداكنة في مرحلة التمر وتمور البرين ذات مذاق حلو و مريح وقوامه لين وهش اثناء مرحلة الرطب و التمر وتعتبر تمر البرين مبكرة النضج وترغبه عامة الناس في مرحلة الرطب لذا فهو يستهلك في هذه المرحلة أما تمورة فتكون معرضة للفساد إذا لم تخزن في المخازن المبردة ويعتبر البرين من تمور بغداد غير واسعة الانتشار



مزايا تمور البرين

1. شكل التمرة بيضاوي مقلوب
2. لون القمع أصفر محمر
3. التمر يستهلك رطباً وتمرأ
4. الثمر يصلح لل تخزين المبرد
5. لون البذرة بنيه
6. الثمرة خالية من المادة العفصية
7. الثمرة قليلة الألياف
8. لون التمر بني غامق إلى أسود
9. معدل وزن الثمرة متوسط
10. الثمرة منتفخة بشكل عام
11. طول الثمرة 4.2 - 5 سم
12. وزن الثمرة 12 - 15 غم
13. نسبة اللحم 94.1 %
14. وزن النواة 1.26 غم
15. الثمرة حلوة المذاق وذات نكهة مميزة
16. تستهلك رطب وتمرأ



مزايا نخلة البرين

1. موعد التزهير - متوسط
2. موعد النضج - متوسط
3. إنتاجية النخلة 80 - 120 كغم / سنة
4. النخلة متاقلمة وسريعة النمو
5. الجذع ضخم
6. السعف طويل وسميك
7. مقاوم للملوحة
8. مقاوم للجفاف
9. غير حساس للرطوبة

القيمة الغذائية لتمر البرين

20 - 25 %	رطوبة
0.3 غم	دهون
3 غرام	الياف
65 غرام	كربوهيدرات
1.2 غرام	بروتين
50 وحدة	فيتامين A
0.05 ملغم	فيتامين B
65 ملغم	Ca
2.1 ملغم	Fe
7.1 ملغم	K
353 سعرة حرارية	كل 100 غم تمر تعطى

الصف أشرسى iraqi ashraasi date

يعتبر الصف أشرسى من الأصناف العراقية الممتازة و التي تتميز بغنى نكهتها اللوزيه وتنتشر زراعة هذا الصف في المنطقة الوسطى خصوصاً وفي بعض المناطق الجنوبية بدرجة أقل ثمرة هذا الصف بيضاوية الشكل وذات لون أحمر مسمر و الثمرة ذات حجم متوسط وأن هذا الصف يشابه بصفاته الأصناف السعودية روثانا و الصقعي و سباكة و يعتبر ايضا الصف أشرسى من الأصناف المتوسطة النضج



مزايا نخلة وثمار الأشرسى

1. تتميز نخلة الأشرسى بجذعها الضخم .
2. لون سعف الأشرسى أخضر اللون وكثير الأشواك .
3. الخوص متدلي .
4. العرجون أصفر اللون إلى برتقالي .
5. الثمار في طور الجمرى خضراء اللون .
6. الثمار في طور الخلال (البسر) صفراء .
7. الثمار في طور التمر تبني أو ترابي والجزء الين منه أحمر مسمر .
8. شكل الثمرة بيضوي .

9. وزن الثمرة من 8 إلى 11 غرام .
10. قشرة الثمرة ملتصقة مع لب الثمرة .
11. الثمرة متماسكة .
12. انتاجية النخلة 60 إلى 80 كيلو غرام .
13. الثمرة في مرحلة الخلال لها طعم قابض لوجود المادة العفصية .
14. الثمرة قليلة الألياف .
15. نخلة الأشرسي مقاومة للجفاف .
16. نخلة الأشرسي مقاومة للملوحة .
17. نخلة الأشرسي مقاومة للصقيع .
18. نخلة الأشرسي من الأصناف المتوسطة النضج .



أن الصنف الأشرسي لم يلاقي الأهتمام الكامل ذات العلاقة الرسمية منها وغير الرسمية لذا فإن الأهتمام بهذا الصنف له أهمية اقتصادية خصوصاً أثناء الخزن لأنه يخزن لفترات طويلة إضافة لمزاياه الجيدة .

القيمة الغذائية

65 %	سكريات مختزلة
6%	سكروز
71 %	مجموع السكريات الكلية
73%	مواد صلبة ذائبة

تمور الزهدي العراقية Iraqi zahdi dates

تعتبر تمور الزهدي العراقية من أكبر الأصناف العراقية انتاجاً وتستهلك تمور الزهدي على قسمين القسم الأول للأستهلاك المباشر أما القسم الثاني فيذهب إلى الصناعات القائمة على التمور المختلفة ومنها السكر السائل، الدبس، الكحول، الخل، الخميرة، إلخ .

وذلك لتمييز هذا الصنف بمزايا جيدة جداً ومن أهمها كمية السكر الموجودة فيه إضافة الى ذلك يتميز الصنف زهدي بالآتي :

مزايا التمور :

1. الصنف زهدي من الأصناف النصف جافة .
2. يتميز الصنف زهدي بأن تمورة غير دقيقة مقارنة بزهددي الدول المجاورة .
3. تتميز تمور الزهدي بأنها تتحمل فترات خزن طويلة .
4. تتميز نخلة الزهدي بإنتاجيتها العالية و التي تتراوح ما بين 90 إلى 130 كلغم .
5. لون خلال الزهدي أصفر .
6. لون الرطب كهرماني .

7. لون التمر أصفر بني فاتح .
8. عصير تمر الزهدي أصفر ذهبي فاتح .
9. حجم الثمرة يختلف حسب العناية .
10. طول الثمرة 3.4 إلى 4 سم و قطرها 2.4 إلى 2.5 سم .
11. شكل الثمرة بيضوي .



مرحلة الخلال



مرحلة الرطب
(مراحل التمر الزهدي)



مرحلة التمر

12. قشرة الثمرة ملتصقة باللحم .
13. القمع بارز على سطح الثمرة .
14. لحم الثمرة ذا مذاق عصصي قابض في مرحلة الخلال .
15. نكهة و طعم لب التمر لذينة وسكرية .
16. وزن الثمرة 7.8 إلى 8.5 غم .
17. الكيلو غرام الواحد من تمر الزهدي يضم 125 حبه .
18. نخلة الزهدي تتحمل الملوحة .
19. نخلة الزهدي تتحمل الجفاف .
20. نخلة الزهدي تتحمل الصقيع لفترة قصيرة .
21. نخلة الزهدي تتحمل الملوحة العالية ولكن الإنتاج يتردأ .
22. تتمتع نخلة الزهدي بجذع معتدل وضخامة متوسطة .
23. سعف نخلة الزهدي أخضر اللون و منتظم .
24. العرجون أصفر برتقالي اللون .
25. تعتبر نخلة الزهدي متوسطة النضج إلى متأخرة وحسب المنطقة .
26. تنتج نخلة الزهدي عدد لا بأس به من الفسائل .
27. تعتبر نخلة الزهدي سريعة النمو في البيئة العراقية .



تمور الزهدي

القيمة الغذائية للتمور الزهدي :

التحليل الكيماوي لتمر الزهدي بمراحل مختلفة .

مرحلة التمر	مرحلة الرطب	مرحلة الخلال	مرحلة الجمري	نوع التحليل
7.9	9.7	10.7	10.3	وزن التمر / غم
10.9	10.4	14	13.1	نسبة النوى %
57.5	19.5	4.5	----	سكر مختزل %
9.6	40.2	24.5	----	سكروز %
67.1	59.7	29	6.1	السكريات الكلية %
77.8	70.8	38	16.6	المواد الصلبة الكلية الذائبة %

من الجدول يظهر بأن التمور الزهدي في مرحلة الخلال الأصفر وبداية الرطب تحتوي على مخزن سكروزي عالي وهذه الصفة لصالح تمر الزهدي مستقبلاً إذا استطاع الباحثون من تثبيت هذه النسبة واستخلاصها وخصوصاً أن تمور الزهدي تحتل المرتبة الأولى في العراق حسب أحصاء 2006 حيث بلغت 654.240 ألف طن أي بنسبة 72.1 % من تمور العراق المنتجة بينما تشير إحصائيات 1983 إلى أن إنتاج الزهدي بالعراق بلغ 248.320 ألف طن وهذا يدل على الزيادة المضطربة لهذا الصنف في العراق بسبب كفاءة هذا الصنف من حيث النمو والتكاثر وتكيفه للمناخ العراقي .

الصنف خضراوي Khadrawi date

تنتشر زراعة هذا الصنف في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق وله عدة تسميات منها خضراوي بصرة أو خضراوي مندلي ويعد تمر الخضراوي من التمور التجارية التي كان لها موقعاً جيداً في السوق العالمية ولكن الحصار الجائر على العراق اثر كثيراً على هذه السلعة الغذائية وأن مكانته كانت تأتي بعد الصنف حلوي في التجارة .



مرحلة الرطب رطب غير مكتمل خلال (البسر)

مزايا نخلة وتمر الخضراوي :

1. لون ثمرة الجمري أخضر اللون .
2. لون ثمرة الخلال أصفر اللون مشوب بخضره .
3. لون الثمار الناضجة (الرطب) بني محمر و مغبر ومشوب بخضرة .
4. لون التمر أحمر داكن .
5. مذاق الخلال عسفي يحتفي تدريجياً في مرحلة الثمار الناضجة .

6. شكل الثمرة بيضوي و مخروط الذنب مستدير القاعدة .
7. القمع أصفر اللون مائل ويمستوى سطح الثمرة .
8. متوسط طول الثمرة 3.3 إلى 4 سم .
9. قطر الثمرة 2 إلى 2.4 سم .
10. القشرة متوسطة السمك وهشة وفي أكثر الأحيان منفصلة عن لحم الثمرة بسبب الاختلافات الحرارية .
11. قوام الثمرة لين .
12. سمك لحم الثمرة 3 إلى 4 ملم .
13. الثمرة من حلاوتها ذاتية .
14. الثمرة قليلة الألياف .
15. الثمرة ذات نكهة مميزة .
16. الثمرة لذينة الطعم .
17. وزن الثمرة 8 غم .
18. نسبة النوى 14 % من وزن الثمرة .
19. لون النواة سمراء فاتحة .
20. الصنف مبكر الأزهار والنضج .
21. إنتاجية النخلة 80 إلى 120 كغم .
22. لون العرجون أصفر مخضر .
23. طول العرجون متوسط .
24. السعف أخضر اللون و متدلي ومتشابك .
25. النخلة عديدة الأشواك .
26. الجذع متوسط الضخامة .

القيمة الغذائية للصنف خضراوي

التمر	الرطب	الخلال (البسر)	مرحلة الجمري	وزن الثمرة
7.9	12.7	9.5	10.5 غم	
15.3	8.7	13.6	12.2	% النوى
63.6	9.9	4.3	----	% سكريات أحادية
صفر	24.8	24.2	----	% سكريات ثنائية
63.6	44.7	58.5	----	% سكريات كلية
75.4	54.00	37.3	----	% مواد ذاتية كلية
1.2%	----	----	----	% بروتين

عناصر الخضراوي ملغم / 100 غم تمر

Na	16
K	808
Ca	36
Mg	48
P	74
Fe	1.9
Cu	0.5
Zn	0.5

صنف الخصاب Khsab dates

تعتبر ثمر الخصاب من التمور العراقية والتي تنتشر زراعتها في البصرة ومنطقة الفرات الأوسط وتتميز نخلة الخصاب بجمال جذعها الضخم وانتشار سعفها المتدلي والمتوسط الانحناء كما أن الصنف أخصاب من التمور الحمراء اللون في مرحلة البسر علماً أن هذا الصنف ينتشر بشكل كبير حالياً في دول الخليج وهو ذو إنتاجية جيدة وعالية علماً بأن هذا الصنف يستهلك عموماً في مرحلة الرطب



خلال



رطب غير مكتمل



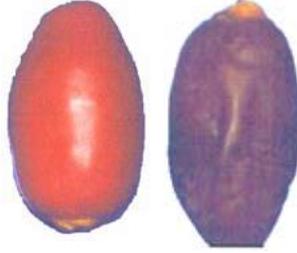
مرحلة الرطب الكاملة

مزايا ثمر الخصاب

1. لون البسر أحمر داكن أو أحمر فاتح بالاعتماد على نوعية التربة .
2. الشكل بيضوي مقلوب والذنب مخروطي الشكل .
3. البسر منه عضوي الطعم .
4. الألياف متوسطة .
5. لون الرطب بني محمر .
6. لون الثمر بني غامق .
7. يستهلك بمرحلة الرطب و الثمر .
8. جذع النخلة ضخم .
9. السعف أخضر مزرق .
10. عدد الأشواك كثير و غليظ و قصير .
11. الخوص طويل وعريض و متدلي .
12. متأخر النضوج .
13. القشرة الخارجية تتكتمش نحو اللب عاملة شكلاً مرصعاً .
14. السعف أخضر اللون بغرة شمعية و .
15. الخوص عريض .
16. السعف متوسط الطول .
17. الجريد غليظ .
18. الشوك قصير إلى طويل جداً وكثير العدد .
19. نوعية الثمار جيدة جداً .
20. متأخر .
21. مقاوم للملوحة .
22. مقاوم للجفاف .
23. مقاوم قليلاً للصقيع .
24. مقاوم للرطوبة .

الصنف زغلول Zagloul date

صنف زغلول من أصناف التمور الطرية المصرية الشهيرة ذات اللون الأحمر و الطعم الجميل و التي تستهلك على شكل بسر ورطب وتمر وتعتبر ثمار الصنف زغلول من الثمار ذات الحجم الكبيرة



مزايا تمر الزغلول

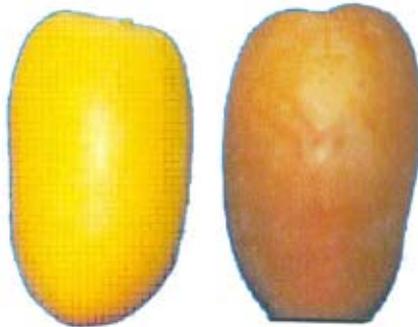
1. الثمرة أسطوانية الشكل و مستطيلة وذات قمه مسحوبه و قاعده مستديرة .
2. كبيرة الحجم .
3. اللون أحمر زاهي عند أكمال النمو
4. القمع أصفر اللون ملتصق بالثمرة .
5. لحم الثمرة متوسط السمك .
6. قليل الليف .
7. خالي من المواد العفصية
8. حلو الطعم .
9. طول الثمرة 6 الى 7 سم
10. القطر 2.5 الى 3 سم
11. الوزن ما بين 18 الى 25 غرام
12. يستهلك عند اكتمال النمو
13. البذرة ذات تعاريج واضحة
14. الثمرة عند النضج بنية اللون
15. نسبة السكريات 70 % .
16. نسبة التانين 1.09 % .

مزايا نخلة الزغلول

1. النخلة ضخمة نوعما
2. السعف متوسط الانحناء
3. الخوص متدلي و مغبر
4. لون السعف أخضر
5. الأشواك قصيرة و قليلة العدد
6. العرجون أصفر إلى برتقالي
7. موعد التزهير وسط الموسم
8. موعد النضج وسط الموسم
9. الكيلو الواحد من الزغلول يضم بحدود 20 حبه وأحيانا 18 حبه
10. انتاجية النخلة ما بين 75 كيلو غرام إلى 140 كيلو غرام

الصف إخلص akhlas date

الصف إخلص من أصناف التمور الخليجية و السعودية المشهورة وذات السمعة الطيبة عالمياً من حيث الحجم و الحلاوة إضافة إلى إن النخلة إخلص غزيرة الإنتاج إذا تم الاعتناء بها قد تصل إلى بضعة مئات الكيلو غرامات



خلال

رطب

مزايا تمر الإخلص

1. وزن حبة تمر الإخلص 9 إلى 10 غرام
2. طول ثمرة الإخلص 3.7 سم
3. قطر ثمرة الإخلص 2.4 سم
4. ثمرة الإخلص من الثمار المتوسطة الحجم
5. لون الثمرة أصفر برتقالي فاتح إلى كهرماني و التمر بني فاتح
6. شكل الثمرة بيضاوي متطاوّل
7. الثمرة خالية من المواد الدبائية والألياف في مرحلة الخلال (البسر) .
8. التمرة و الرطب حلوة المذاق.
9. قوام الثمرة هش عند الأكل .
10. التمر ذات نكهة و طعم مميز
11. يستهلك هذا الصف في مرحلة الرطب و التمرة .
12. رطب هذا الصف يخزن بالتبريد .

مزايا نخلة الإخلص

1. تعتبر نخلة الإخلص من الأصناف غير المبكرة و المتوسطة في التزهير و النضج .
2. السعف متوسط إلى طويل .
3. السعف أخضر اللون زاهي .
4. الخوص متوسط الحجم .
5. الأشواك قصير إلى طويلة و متينة .
6. الأشواك كثيرة العدد
7. إنتاجية النخلة ما بين 60 إلى 80 كيلو غرام .
8. تعطي فسائل بكميات جيدة .

القيمة الغذائية

مرحلة التمر	مرحلة الرطب	نوع التحليل
6.9	64	% رطوبة
1.78	0.98	% رماد
70.1	24.3	% سكريات مختزلة
4.3	1.6	% مواد صلبة غير سكرية
74.4	25.9	% السكريات الكلية

الصفات الفيزيائية لثمرة الإخلاص

مرحلة الرطب	مرحلة التمر	
5.88	8.81	الوزن غم
5.9	8.5	الحجم سم
78.2	88.2	لب التمر %
12.3	11.8	نوى %
1.91	2.13	القطر سم
3.1	3.18	الطول سم



رطب اخلاص

صنف عجوة المدينة AL-madina Ajwa

عجوة المدينة صنف عربي سعودي له مكانه مرموقة ما بين التمورنضرا لزيادة الطلب عليها و ارتفاع أسعارها وذلك لجودتها الغذائية وبيان فضلها في أحاديث صحيحة رويت عن الرسول (ص) وهي نادرة لأنها تزرع في مدينة الرسول وتشير الدراسات الى أن عجوة المدينة هي أفضل من أنواع الأغذية بسبب سهول تمثيلها في الجسم إضافة إلى فوائدها الصحية الكثيرة .



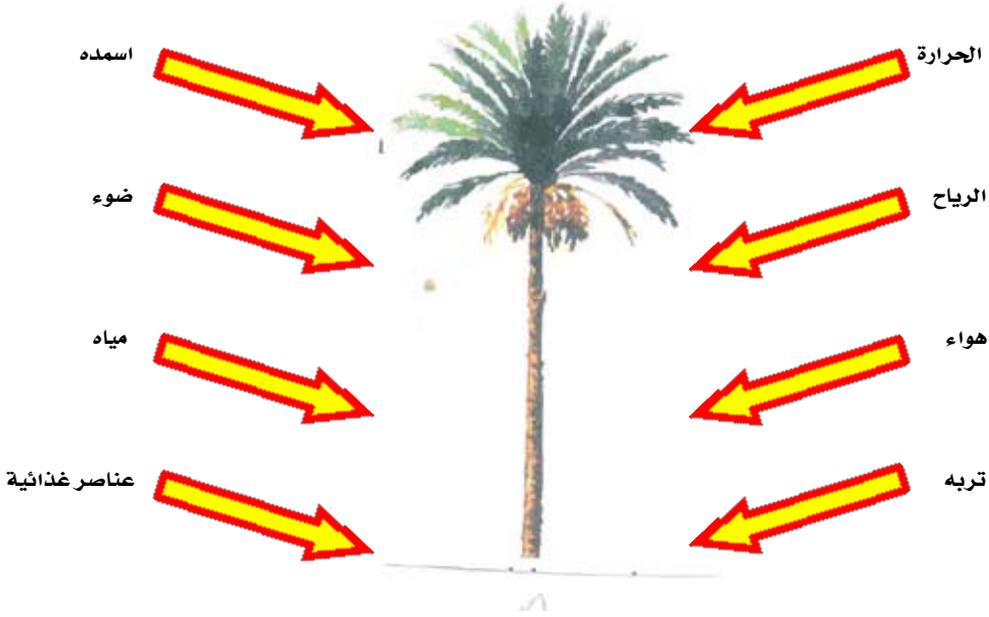
مزايَا نخلة و تمر العجوة

1. لون ثمرة الجمري خضراء اللون
2. لون البسر أحمر
3. لون التمر كستنائي اللون إلى أسود
4. طول الثمرة 3 إلى 3.5 سم
5. قطرها 2 سم
6. القمع أحمر فاتح ومنخفض عن مستوى سطح الثمرة
7. لون البذرة بني فاتح
8. وزن الثمرة 5.5 إلى 7.5 غم
9. قشرة الثمرة خفيفة وقليلة التجاعيد
10. طعم الثمرة في مرحلة البسر قابض لتواجد المادة العفصية
11. قوام الثمرة لين وهش
12. لون البذرة بني فاتح
13. يعتبر من الأصناف المشهورة و القديمة في المدينة المنورة
14. شكل الثمرة بيضوي قصير ومخروطي الذنب
15. مذاق الثمرة حلو و لذيذ وذو نكهة مميزة
16. القشرة ملتحمة باللب
17. جذع النخلة متوسط الحجم
18. لون السعف أخضر
19. لون العرجون أصفر
20. عدد الأشواك متوسط
21. موعد التزهير وسط الموسم
22. موعد النضج وسط الموسم
23. مقاوم للجفاف
24. مقاوم للرطوبة
25. مقاوم للملوحة

الفصل السادس

بيئة النخيل

أن الحياة لأي كائن لا تستمر إذا لم تتوفر له البيئة الملائمة للنمو والتكاثر و الإنتاج وشجرة النخيل كائن حي حال الكائنات الأخرى يجب أن تتوفر لها الظروف من : تربة ، هواء ، حرارة ، ضوء ، رياح ، مياه ، عناصر غذائية .



أ- المناخ والنمو الخضري Climate and Cycle of Vegetation

النخيل كما هو معروف شجرة فاكهة للمناطق الحارة الجافة و الشبه الجافة ولطبيعة هذه الشجرة إمكانيات واسعة للتأقلم بسبب تبايرها الواسع، لذا ترى أنها تنمو في بعض المناطق الطرفية.

يعتبر النخيل من النباتات المحبة للحرارة (Thermophile) حيث إن نشاطه الخضري يبدأ من الدرجة الحرارية +7 إلى +10 م حسب الأصناف والظروف المناخية المحلية و عموماً تعتبر 10م بصورة عامة هي نقطة الصفر والبداية لنمو النبات (vegetation) و التجارب التي أجريت في Indio كاليفورنيا (USA) تشير إلى النمو الخضري الأعظم بلغ في درجات حرارية (30م) ويستقر هذا النمو الخضري ولكن الهبوط أو الانخفاض يكون عند الدرجة الحرارية (38-40م).

إن الحرارة الداخلية لشجرة النخيل والتي تقاس في البرعم النهائي لا تعاني تغيرات حرارية يومية حيث أن الفروقات بسيطة جداً وتتراوح ما بين (4-5م) بينما الحرارة الخارجية لشجرة النخيل تعاني تغيرات حرارية معكوسة .

إن الحرارة الداخلية الدنيا تكون في بداية النهار لأن الحرارة تكون على أقل ما يكون وأما الحرارة الداخلية العظمى تكون عند الساعة (2-4) بعد الظهر لأن الحرارة تكون على أعلى ما يكون كما أن الفروق أو الاختلاف بين درجة الحرارة الخارجية والداخلية في بداية النهار يكون (11-14م) وفي الساعة 2-4 يكون الفرق بحدود (17-18م).

هذه الحماية المنتظمة تأتي بسبب الأنسجة الحامية والمحيطة (المخلفة) بالبرعم النهائي وكذلك من جراء عملية الإنتاج (Transpiration) .

أن النخيل يستطيع من تحمل درجات الحرارة العالية في المناطق الحارة من الكرة الأرضية ولكنه يتحمل برودة معتدلة وخلال فترة محددة في بعض المناطق الطرفية، وان تأثير البرودة يعتمد على الأصناف وعلى فترة البرودة ففي كاليفورنيا تأثرت أطراف السعف القاعدي الأسفل عند درجة حرارة (6-7م) بينما في المغرب العربي لم يلاحظ نفس الأضرار إلا في درجة (12-م) وعموماً

فإن جميع السعف يتيبس أو يجف عند درجة (15-م) ما عدا سعف القلب وعند زوال تأثير البرودة يعود النبات للنمو مرة أخرى، ففي الجزائر سنة 1941 تعرض النخيل لموجة برد (12-م) وفي سنة 1948-1949 تعرض نخيل الجزائر لموجة برد أخرى (13.5-م) وفي سنة 1925 تعرض نخيل كاليفورنيا لموجة برد (15-م) وكل هذه الموجات لم تؤثر على حياة النخيل حيث أنها قاومت هذه الظروف الاستثنائية وبأضرار بسيطة علماً بأن النخيل اليباع يقاوم البرودة أكثر من الحديثة، كذلك فإن البرودة لها تأثير على النمو الخضري ولكنها لا تسبب أضراراً، كما وأن ظاهرة التزهير الأخرى لا تتأخر إذا تعرضت النخيل لموسم شتوي بارد، كما أنه لا يفضل زراعة النخيل في مناطق عالية (مرتفعة) عن سطح البحر ويفضل أن يكون بمستوى سطح البحر أو أعلى منه ببعض الأمتار مثل بساتين العراق أو دون مستوى سطح البحر مثل بساتين نفطة Nefta أو توزر Tozer والقبيلي kebile والجريد Djerid جنوب تونس حيث تكون منخفضة عن مستوى سطح البحر (15-20م) كما أن البستان المشهور Jericho في الأردن والواقع في منخفض البحر الميت والذي يبلغ انخفاضه (250) م عن سطح البحر.

أما أعلى ارتفاع لبستان نخيل فهو في تشاد حيث يرتفع ب(1500م) فوق سطح البحر في منطقة Goubone حيث أن تمور هذا البستان تنضج بعد شهرين مقارنة مع بستان لارجيو Largeau في أسفل مرتفعات تابستي (Tibesti) حيث تكون ارتفاعها (215م) عن سطح البحر.

إن ظاهرة التزهير لدى النخيل ينطلق بعد فترة بروده وعندما تبدأ درجة حرارة الجو بالارتفاع وعندما تبلغ درجة حرارة الصفر للتزهير، كما أن خروج النورات الزهرية يكون أكثر أو أقل انتظاماً بالاعتماد على فترة التزهير والتي تتراوح ما بين (30-50) يوم أو تكون أطول عندما تكون درجة الحرارة اليومية واطنة، الجدول التالي يوضح وقت الأزهار في بعض المناطق وبعض البساتين في العالم:

العراق	/	منتصف آذار-نيسان
أعالي مصر	/	منتصف آذار
موريتانيا	/	شباط
الجزائر	/	منتصف آذار منتصف نيسان
أسبانيا	/	نيسان
الأردن	/	منتصف آذار
الإمارات	/	منتصف آذار
السعودية	/	نهاية شباط-منتصف آذار

أما معدل درجات الحرارة اليومية فإنها تتغير من بداية دورة الأزهار إلى نهايتها في الجزائر معدل درجة الحرارة اليومية 12/13 م إلى 20 م.

وفي موريتانيا معدل درجة الحرارة اليومية 22م إلى 25 م.

أما معدل درجة الحرارة اليومية والمعتبرة كدرجة أزهار فالجدول التالي يوضح معدل درجات التزهير.

أسبانيا 17م

العراق 18م

موريتانيا- أثار 22م

موريتانيا- كانكوسا

أما فترة الإثمار للنخيل تبدأ من بداية العقد وتنتهي في نضج التمور وفترتها تتغير حسب الأصناف والظروف المناخية وتتراوح ما بين 120 يوم إلى 200 يوم.

الجزائر 180 يوم

العراق 165 يوم وتعتمد على الفترة وعلى النصف

موريتانيا 135-150 يوم

إن أثمار النخيل يكون في أفضل حالة السنة التي يكون فيها الجو أكثر حرارة والرطوبة النسبية واطنة وعديمة المطر.

حرارة الثمار (النضج)

لأجل دراسة إثمار النخيل فيفضل استعمال الدليل الحراري أو ما يسمى بحرارة الإثمار (النضج) هذا المعيار يتعلق بمجموعة معدل الحرارة اليومية خلال الفترة المتعلقة (النضج) والتي بها يحدث في بعض الأحيان الحرارة المعتبرة للنمو (ك) صفر للنمو وهي (10م) أو تلك المعتبرة للإثمار ك صفر وهي 18م (W-T-Swingle).

الدليل الحراري لبعض بساتين العالم

الدليل الحراري	المقاطعة / الدولة
1872	البصرة / العراق
1860	آثار / مورتانيا
1854	توركوت / الجزائر
1170	القنطرة / الجزائر
792	أسبانيا
أعلى من 1550 م	الأردن

إن الدليل الحراري يسمح بتحديد أو تعيين إمكانات مناطق النخيل و مواصفاتها وصفاتها المناخية القريبة وتحديد جهاتها كما أن الدليل الحراري يثبت دورات الإثمار لسنوات كثيرة ومتتالية لفرض التنبؤ بالحاصل، فعلى سبيل المثال إن النخيل في مورتانيا خصوصاً في منطقة الساحل للمحيط الأطلنطي (نواكشط) والتي تتمتع بمناخ ساحلي لطيف يكون فيها الدليل الحراري 1246 بينما نرى إن المناطق الداخلية البعيدة عن الساحل في مورتانيا نرى أن الدليل الحراري فيها يكون 1870 بذلك فإن نخيل نواكشط لا ينتج تمرور تصل إلى النضج الكامل بسبب النقص الحراري وهذا يوضح خصوصية صنف النخيل حيث لا يمكن زراعة صنف يحتاج إلى دليل حراري 1800 في منطقة الدليل الحراري لها 1400 حيث تكون النوعية دون المتوسط .

مواصفات بعض البساتين

البستان	مدة الثمار	فترة الأيام	معدل الحرارة ومعدل الإثمار (النضج)	معدل الحرارة السنوي	الدليل الحراري
بصرة/العراق	مايس / اكتوبر	180-165	28	18	1872
آثار/مورتانيا	آذار/تموز	150	30.4	28.1	1860
توركوت/الجزائر	مايس / اكتوبر	180	28.3	21.24	1854
لاهورت/الجزائر	مايس / اكتوبر	180	23.5	17.5	990
باليما	آذار/تموز	150	30.4	28.6	1860

النخيل بصورة عامة محب للشمس أو بعبارة أخرى فهو أليف لضوء الشمس، حيث ينتشر بشكل كبير في المناطق المضيئة بأشعة الشمس القوية، حيث تستفيد النخلة من أشعة الشمس في عملية التركيب الضوئي كذلك في إنتاج التمرور وتكون الاستفادة كاملة من الأشعة فوق البنفسجية لذا نرى نمو الأعضاء الخضرية ليلاً أو في الجو القائم بطيء لهذا يفضل عند زراعة النخيل أن يكون بأبعاد جيدة تسمح لضوء الشمس من المرور من خلال السعف المتشابك علماً بأن الظل لا يلائم إنضاج التمرور، ولكن يلائم نمو الفسائل الموجودة في أسفل الأم، كما أن نخلة التمر حساسة لرطوبة الجو خلال فترة الإثمار وفترة الأزهار، حيث أن الرطوبة العالية تساعد في تعفن النورات وتعرقل عملية التلقيح ومحضرة لنمو حبة اللقاح وأن الرطوبة × العالية أيضاً تقلل من عملية نتج التمرور وبذلك تعمل على عدم الإنضاج حيث تبقى التمرور مشبعة بالماء و أحياناً تتشقق واللب الملامس للهواء سوف يتخمر ويتعفن.

معدلات الرطوبة النسبية لأجواء بعض البساتين

شط العرب	59%-70%
المنطقة الساحلية / تونس	66%
جنوب الجزائر	40%-43.5%
بور سعيد / مصر	74%
دلتا النيل / مصر	68%
آثار / مورتانيا	37%

إذاً فإن التمور تكون في أفضل صورها عندما تكون الرطوبة النسبية معتدلة ، أما في المناطق الرطبة وخاصة في المناطق الساحلية فالتمور تكون متوسطة النوعية لينة لحتواها المائي العالي ، وخرنها يكون صعب أما في المناطق الجافة نرى أن التمور تجف وتكون ذات نوعية وسط .

ب- الأمطار

الأمطار يجب أن تكون موسمية وقليلة ففي المناطق الجافة وشبه الجافة ليس هناك أية مشكلة بينما في المناطق التي تقع في حوض البحر الأبيض المتوسط فنظام المطر يكون شتوي ، لكن الأمطار التي تسقط في غير وقتها مثلاً في الخريف عندما تكون الثمار منفتحة فهذه الأمطار تسبب أضرار كبيرة ومباشرة في المحصول وتكون نتيجتها تشقق غلاف الثمرة وسقوطها بسبب ارتفاع الرطوبة النسبية للهواء وكذلك لانخفاض درجات الحرارة اليومية وهناك أمثلة كثيرة على هذه الظاهرة وخصوصاً في الجزائر التي تعاني من كثرة الأمطار المباشرة والفجائية كما أن الأمطار الساقطة خلال فترة التزهير تسرع من عملية التلقيح قبل ميعادها ، كما وتحدد العقد وقد أثبت pereau-leroy إلى أن المطر الذي يستمر (4) ساعات بعد عملية التلقيح لا تأثير له على العقد بينما المطر المستمر على النورات ولمدة (10-12) ساعة فإن نسبة العقد تكون منخفضة (25-30%) .

أما جنوب الصحراء وفي المنطقة الاستوائية المدارية فإن نظام الأمطار يكون صيفي حيث كلما اتجهنا من الشمال إلى الجنوب فإن كميته تزداد وفترة الموسم الجاف تقل وسقوط المطر جداً مبكر ، ففي المناطق الصحراوية يتم جني التمور قبل موسم الأمطار أما في المناطق الساحلية الصحراوية فيمكن سقوط الأمطار ولكن بكميات قليلة ومبكرة وعندما تكون العذوق معلقة على النبات ولكن الأضرار تكون محدودة ، كما هي الحال في بساتين البصرة أو بساتين الخليج العربي أو في المناطق الساحلية الصحراوية (-Sahelo Saharienne) .

في منطقة (Sahelo-Saharienne) دورة الإثمار تكون مختلفة أو مضطربة بسبب العوامل المناخية وخصوصاً درجات الحرارة حيث نرى معدل الحرارة اليومي يبقى دائماً أعلى من (25م) وهذا يعني أعلى من درجة الصفر للتزهير أما في المنطقة الشمالية يلاحظ وجود دورتين من الإثمار ولكن هذا الأزهار الفوضى لا يسمح بالإثمار الاعتيادي ، حيث تكون الدورة الأولى من الإثمار قصيرة تتراوح مدتها من 130-150 يوم وحاصل التمور غزير ولكن ذو نوعية وسط .

أما الدورة الثانية للإثمار فتكون أطول وتتراوح ما بين 180-200 يوم والحاصل يكون أقل غزارة والعقد يكون نسبته أقل بسبب الأمطار والنوعية تكون أفضل .

ج- التربة

عموماً يجب توفر الترب الرملية الطينية ويمكن أن تزرع بالترب الرملية علماً أن النخيل على العموم قليل المتطلبات ولكن إذا توفر له العوامل الجيدة كان نموه أفضل أما إذا لم تتوفر العوامل الجيدة فإن نموه يكون أصعب وبالتالي فإن إنتاجيته تقل لذا فالنخيل الصالحة لنمو النخلة هي الترب التي تؤمن للنخلة العمق الكافي لتمكين الجذور وتمكين النخلة وأن يكون قوام التربة ملائم لامتداد الجذور فيها بسهولة ويسمح للهواء بتخللها كما يجب أن تكون التربة غنية بالعناصر الغذائية الضرورية ، Fe- Ca- K- P- N- Zn- Br- S- Na- Mn- CO- ci وأن تكون متوازنة وغير محتوية على الكميات الزائدة من الكربونات والكلوريدات والكبريتات كما يفضل أن تكون التربة ذات رطوبة ملائمة لتمكين الجذور من امتصاص غذائها من المحلول المخفف المناسب كذلك يفضل أن تحتوي التربة على المادة العضوية وكذلك الجزء الحي كالبكتيريا والفطريات والخمائر والبروتوزوا ودودة الأرض ، وعموماً فإن تربة البصرة في العراق تربة طينية شبيهة بتربة وادي النيل الرسوبية وصالحة لنمو النخيل فيها وكذلك نرى أن النخيل تكثر زراعته في ترب غرين الأنهر لجنوب المغرب حيث تكون مؤلفة من طبقات رملية وطينية متبادلة أو متعاقبة .

كما تتميز ترب جنوب النيجاب الرسوبية بنخيلها الجيد نتيجة تربتها الرملية الخفيفة إلى الطينية والمحتوية على نسب عالية من الكلس ، وعلى العموم فإن التربة العراقية المحاذية للأنهار تعتبر أفضل تربة لزراعة النخيل وذلك لأنها رملية طينية كذلك لموقعها المرتفع عن مستوى ماء النهر إضافة إلى سهولة الصرف ، ويتميز نخيل الترب الجيدة بقوته ونشاطه وإنتاجه .

يتوقف إلا إذا ضربت جذورها في تربة ملوححتها تقل عن 1% والأثمار ينتظم إذا قلت الملوحة عن 0.6% وفي البقاع التي تتكسي تربتها السطحية بطبقة ملحية بينما تربتها التحتية تقل نسبة أملاحها عن 0.6% فإن النمو يكون بطيئاً وضعيفاً كما يقل الإثمار أما إذا كانت أملاح التربة عن 1.0% فإن الثمر يقل أو ينعدم ويتوقف النمو ، وإن ظهور الأملاح على سطح التربة وتراكمها هناك لا يؤثر على النخيل ونموها ما دامت جذورها نامية في منطقة قليلة الملح نسبياً ، ولكن في مثل هذا الوضع إذا حدث مطر غزير فإن الضرر يكون فادحاً لأن المطر يذيب الأملاح وينزلها إلى منطقة نمو الجذور فيهلكها ، ولقد حدث عام 1834 بالقرب من مقاطعة مرزوق بالجزائر أن هلكت 12000 نخلة نتيجة مطر دام سبعة أيام بمنطقة نخل كانت تربتها مكسوة بقشرة ملحية كثيفة ، كما ولوحظ أن النخل المغروس في بعض المناطق في مصر وفي تربة تحتوي على 0.13% إلى 0.22% من أملاح الكلوريد بينما محلول ماء التربة المأخوذة من منطقة الجذور كان يحتوي على 33000 جزء بالمليون أو 3.3% من الأملاح ، كانت تبدو أقل انتعاشاً من المغروسة في تربة خالية من مثل هذه الأملاح .

وقد أظهرت دراسات شفالية Chevalier في تورغوت بالجزائر إن النخل ينمو ويثمر بصورة اعتيادية عندما تكون محتويات

محاليل التربة لأملاح الكلوريدات والكبريتات أقل من 15000 جزء بالمليون ، ويكون النخيل في حالة هلاك و موت عند بلوغ محلول التربة 48000 جزء بالمليون.

وفي تجارب لدراسة تأثير اختلافات تراكيز الملوحة على النخيل المثمر لصنفي الجلاوي و المجهول وكذلك أشارت دراسات أخرى مقارنة بين النخل في صنف المجهول أكثر تحملاً للملح من الصنف دقلة نور ولكن بنسبة بسيطة ، يستدل من التجربة على أن جذور النخلة باستطاعتها امتصاص الماء من المحلول الملحي مستثنية امتصاص الملح ، أما معدل نمو السعف الجديد بالفسيل النامي بالقطع المزود مأوها بالملح فكان يتناقص كلما ازداد تركيز الملوحة ، وخلال الثمانية أسابيع الأخيرة من التجربة ، بلغت النسبة المئوية لعدلات نمو السعف عند مقارنتها بنمو السعف بالقطعة المحايدة كما يلي : 50 للمعاملة ب (6000) جزء بالمليون ، 20 للمعاملة ب(12000) جزء ، 15 للمعاملة ب(18000) جزء ، 16 للمعاملة

ب(24000) جزء ، وقد أظهرت الفسائل مقاومة للتراكيز التي تتجاوز (6000) جزء بالمليون ، لا يمكن اعزاء سبب النقص في النمو إلى زيادة (الكلور) بالخصوص لأن الزيادة كانت تافهة تقل عن 0.5% حتى في حوص الفسيل النامي بتركيز 24000 جزء بالمليون ومن المحتمل أن يكون الملح قد سبب انخفاضاً في امتصاص الماء بسبب ارتفاع الضغط الأزموزي للمحلول ، وأهم طريقة للعناية بالنخلة هي السيطرة على الرطوبة والمحافظة على خصوبة التربة .

د- التسميد

معظم العناصر الغذائية يمكن للنخلة من أخذها من مياه الري و من الدراسات المتيسرة في العالم عن تسميد النخيل تظهر وجهات نظر متناقضة كلياً فمنهم من يوصي بعدم ضرورة تسميد النخيل بسبب أن النخلة تأخذ معظم العناصر التي تحتاجها من ماء الري وأن النخلة تنمو باستمرار خلال السنة ومجموعها الجذري واسع نسبياً ويستوعب مساحة كبيرة من التربة في حين تصرف بعض البلدان الأخرى مبالغ مناسبة سنوياً على تسميد النخيل وتحصل على زيادة واضحة في الحاصل ، لذلك فمن الضروري تثبيت مثل هذه النقاط في كل بلد يعطي السماد بحلقة حول النخلة بل يحضر سنوياً ¼ الدائرة فقط ولذلك لتقليل الأضرار التي تلحق بجذور النخلة من هذه العملية ، ومن التحاليل المتيسرة عن هذه الدراسات تفيد أن النخيل تسحب من تربة دونم واحد سنوياً 7.5% كغم نيتروجين ، 5 كغم فسفور ، 12.5 كغم بوتاسيوم أما دراسات الأسمدة الحيوانية فتضاف بنسبة 200 كغم تقريباً للنخلة سنوياً . وفيما يلي تجربة تسميد وضعت في كاليفورنيا مع نتائجها وقد استمرت التجربة لمدة ست سنوات وطبقت على نخيل عمرها 6-7 سنوات عند بداية التجربة يمكن الاستفادة من معاملاتنا عند تطبيق مثل هذه الدراسات في العراق .

المعاملات / باوند / النخلة الواحدة	معدل الحاصل باوند للنخل	النسبة المئوية للدرجة الأولى من الحاصل
1. سلفات الأمونيا 40	236	23
2. أ- سماد حيواني 400 باوند ب-سلفات الأمونيا 20 باوند ج-البوتاسيوم 30 باوند د- تريل فوسفات 20 باوند	228	29

أما في المملكة العربية السعودية فلا تستعمل الأسمدة في منطقة البشة لجودة التربة أما في الهضوف يستعمل السماد العضوي كل سنتين أو ثلاث سنوات مرة ، أما مواعيد اضافة الأسمدة فبصورة عامة يسمد النخيل في الخريف والربيع وحسب نوع السماد أي خلال فترة الاحتياجات المائية وينثر السماد الأزوتي بانتظام حول جذع النخلة على مسافة تتلائم مع مدى انتشار الجذور الحديثة للنخلة ، أما السماد العضوي فيضاف في الخريف والشتاء .

هـ- الري

النخيل يوجد فيه المياه العذبة ويقاوم المياه المالحة (متوسطة الملوحة) ويهلك في الملوحة العالية.

طرق وأنواع الري المستخدمة في بساتين النخيل

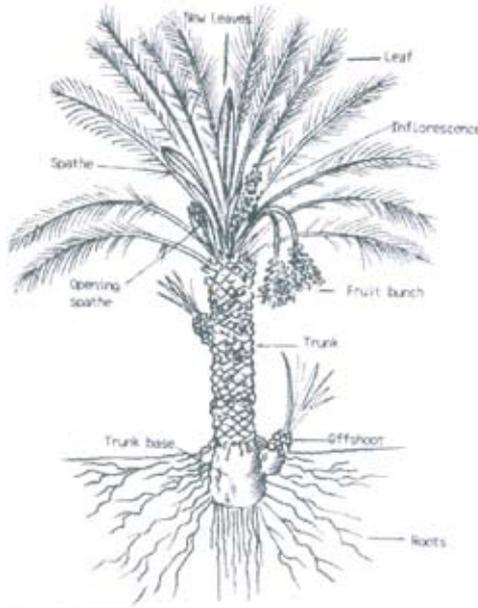
1. الري بالمساطب .
2. الري بالمرور .
3. الري بالتنقيط .

كمية المياه للري الواحدة هي بحدود 300-800 لتر وحسب حاجة عمر الفسيلة.

الري والاحتياج المائي في النخيل كما أوضحنا بأن النخلة هي شجرة الصحراء لذا فإنها تستطيع مقاومة العطش لمدة طويلة خصوصاً في الترب المزيجية العميقة إلا أن إنتاجية النخلة يقل، لذا فالغاية من الإرواء هو التغلب على العطش أو الحد من الجفاف، وكما هو معروف فالماء يتحرك عادة إلى الأسفل تبعاً للجاذبية الأرضية ولكن بفعل الخاصية الشعرية يدفع إلى الجهات المختلفة كما أن مميزات التربة تتحكم كثيراً بحركة الماء والاحتفاظ به فمثلاً الترب الرملية تكون قليلة الاحتفاظ بالماء لذا فالنخيل المزروع بالترب الرملية يحتاج إلى ريات أكثر وبفترات قصيرة، أما النخيل المزروع في الترب الطينية فيحتاج إلى ريات أقل ولكن يجب الانتباه إلى أن مواصفات التربة الطينية عندما تجف تصبح صلبة لذا فإن وجود المواد العضوية بالتربة يساعد على تفكيكها، علماً أن استواء الأرض يجعل عملية الري أفضل.

أما إرواء النخيل فهو ضروري يحافظ على قابلية النخيل الإنتاجية علماً بأن النخلة لها القابلية على الامتصاص ماء التربة من مختلف الأعماق، بالاعتماد على عمق جذورها.

فمثلاً عند عمق 60 سم تستطيع النخلة من امتصاص 50% من الماء أما عند 120 سم فإنها تمتص 30% من الماء وعند 180 سم من ماء التربة فإنها تمتص 15% من ماء التربة وعند 240 سم فإنها تمتص بحدود 5% كما إن كميات الري تعتمد بشكل كبير على صنف النخيل والفصول والظروف الجوية ونوع التربة. وسوف نوضح توزيع أجزاء النخلة وملحقاتها النباتية وتوزيع المنطقة الجذرية في التربة.

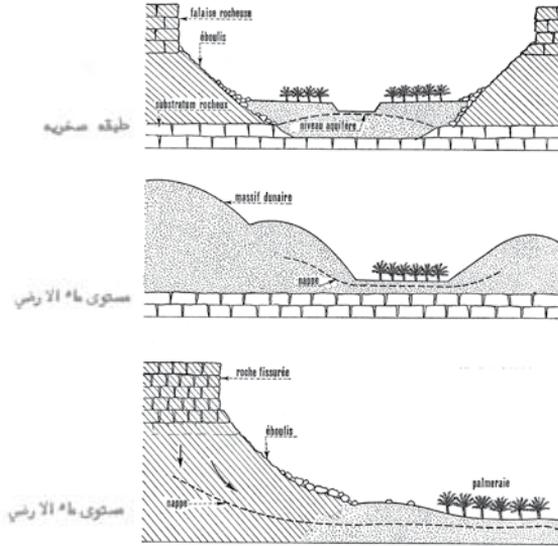


شكل يوضح توزيع أجزاء النخلة وملحقاتها النباتية وتوزيع المنطقة الجذرية في التربة

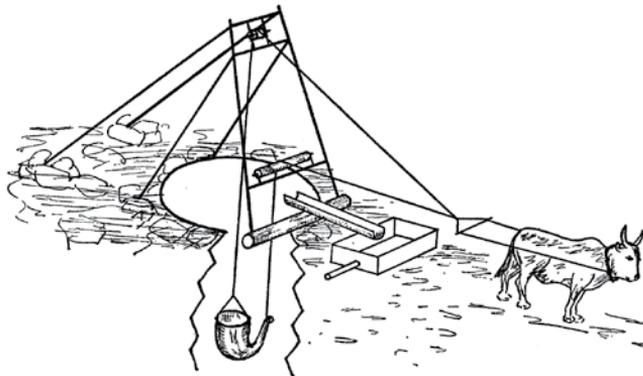
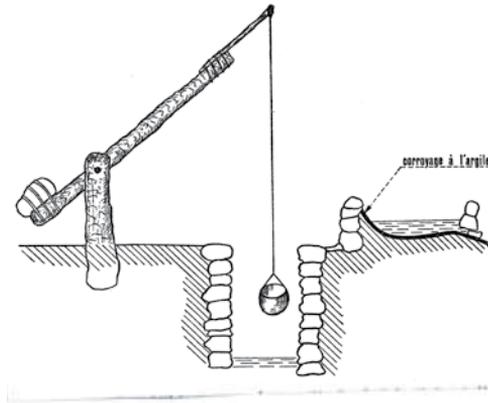
الموارد المائية الغذائية للبساتين، الطرق والوسائل المستعملة

البساتين دائماً تعتمد على الموارد المائية المحلية المتاحة لتأمين استمرارية وبقاء نخلة التمر، لذا نرى إن أكثر مزارع النخيل تم إنشائها منذ زمن قديم على حواف الأنهار أو قرب الأحواض أو في منخفض بعض الأنهار كمشط العرب. والبساتين تعتمد على ظاهرة المد والجزر نتيجة لتدفق مياه البحر، والشكل التالي يوضح مواقع بساتين النخيل المختلفة كما وأن البساتين تعتمد في إروائها على المصادر المائية داخل التربة (مياه جوفية) هذه المياه قد تكون قليلة العمق أو عميقة، لذلك يمكن أن تكون الاستفادة من هذه المياه بواسطة فتح (أنفاق) آبار تعتمد على عمق المياه الجوفية والتي بواسطتها يمكن استغلال مياهها لغرض الإرواء.

وان استعمال الآبار ظاهرة قديمة جداً وقد استعملت في شمال إفريقيا في مدينة قفصه Gafsa وتوت Touat ومراكش وسوس وفي الواحات الليبية والمصرية وفي المملكة العربية السعودية وفي العراق، ونتيجة للتقدم العلمي والتكنيكي وبسبب عدم الإضرار بقوام التربة، وضعت مؤخراً في بعض الدول قوانين منظمة لهذه الآبار من حيث العمق والأبعاد، وعموماً فالآبار التقليدية بسيطة وأحياناً قد تبطن خصوصاً في الأراضي الرملية بأحجار جافة أما الآبار الحديثة قد تبطن بإسمنت مسلح.

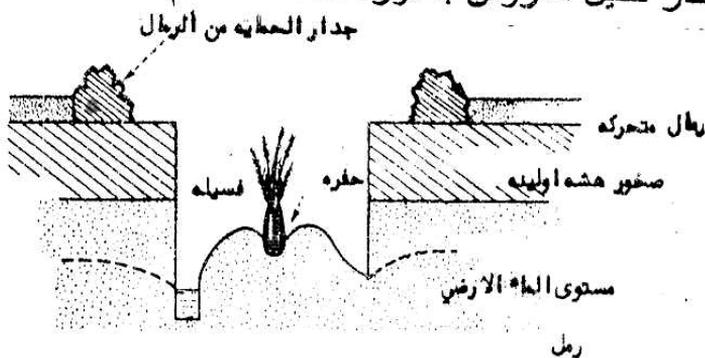


شكل يوضح مواقع بساتين النخيل بالنسبة إلى مصادر المياه

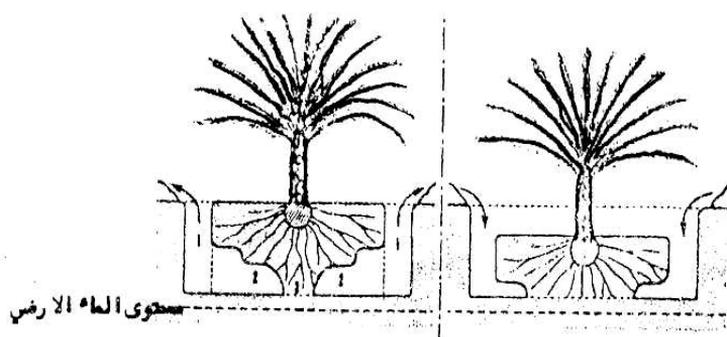


النخيل والاحتياج المائي :

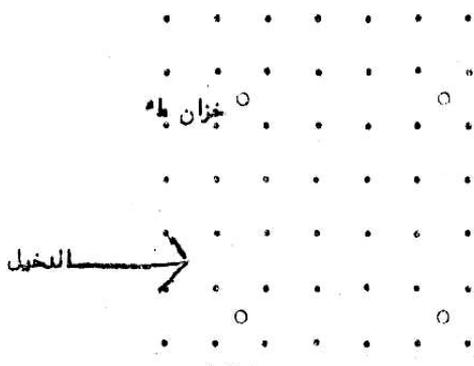
تشير الدراسات إلى ان الاحتياج المائي للنخلة يقدر بـ ٠,٣٣ لتر / دقيقة للنخلة الواحدة أو ٤٠ لتر/دقيقة بالهكتار وعلى هذا الاساس يوزع ٢١,٣٤٤ م^٢ من الماء / هكتار نخيل مغروس بصورة منظمة ٩×٩ م.



شكل (١٦) يوضح موقع الفسيلة عن مستوى الماء الارضي



مقطع تخطيطي لاطال الرجم لخفض مستوى الجرس من نخله التمر



تقديرات مختلف المراجع لكمية الماء التي تتطلبها النخلة عن-داوسن (Dowson, V.H.W) 232b)

التاريخ	المرجع	الموقع	عدد النخل بالهكتار	م بالهكتار بالسنة	سم للهكتار بالسنة	م للهكتار بالسنة	لتر للنخلة بالقبة	الملاحظات
1894	Rolland	الصحراء- الجزائر	130	34.190	342	263	0.5	يذكر مونيرو (437) ان هذا لا زال معمول به بالوادي
1898	Rose	ذيبان- الجزائر	144	10.368 29.376	104 290	72 204	0.14 0.39	المعدل اسنوي المعدل الصيفي
1900	Jus	وادي ريغ- الجزائر	130	22.750 34.190	227 342	175 263	0.23 0.50	الكمية الصغرى لبقاء النخلة للنخل البالغ
1935	Guntier	وادي ريغ- الجزائر	129	33.927	339	263	0.50	
1935	Laugrnierek	مزاب- الجزائر	130	17.940	179	138	0.26	الماء أعذب منه في وادي ريغ
1935	Rannou	وادي ورغ- الجزائر	129	38.700	387	300	0.57	
1935	Reme	وادي ريغ- الجزائر	129	11.287 22.575	113 226	88 175	0.17 0.33	ما تحصل عليه النخلة فعلاً ما يجب أن تحصل عليه النخلة
1955	Harris	قطيف- السعودية	250	13.250	132	53	0.10	لي ما تحصل عليه النخلة فعلاً ولكن ما يعتبره ضروريا
1957	Wertheimer	ذيبان- الجزائر	120	15.000 18.000	150 180	125	0.32 0.29	

ري النخيل Date Palm Irrigation

أن عملية الري في بساتين النخيل أصبحت عملية مهمة وذلك لندرة أو قلة مصادر المياه وعامنا المعاصر كما إن عملية الهدر الكبيرة التي تحصل نتيجة عملية الري في كميات المياه في الحقل العاملون في هذا المضمار لإيجاد أفضل الطرق للري والسيطرة على عمليات الهدر وكما نعلم أن المياه المستخدمة في عمليات الري تنقسم إلى أجزاء .

1. قسم منها يتسرب إلى المياه الجوفية .
2. قسم منها يتبخر من على سطح الأرض .
3. قسم منها يمتص من جذور النباتات .

فالهم هو القسم (3) لذا فإعطاء النبات الكمية اللازمة من المياه وبشكل سيطرة على عملية مهمة لأن فوائد الري كبيرة وكثيرة

منها

1. الماء أفضل مذيبي للمواد الغذائية في التربة والتي تمتصها الجذور .
2. الماء أفضل منشط لبكتيريا التربة لتحليل العناصر الغذائية في التربة .
3. الماء يحافظ على حرارة التربة لنمو النبات .
4. الماء يساعد على حمل الأملاح الزائدة والمواد الضارة الى باطن الأرض.

أنواع الري

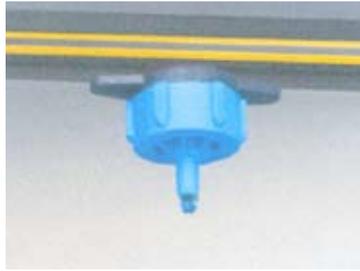
1. الري الطبيعي .
2. الري الصناعي .

أهم الطرق في ري النخيل

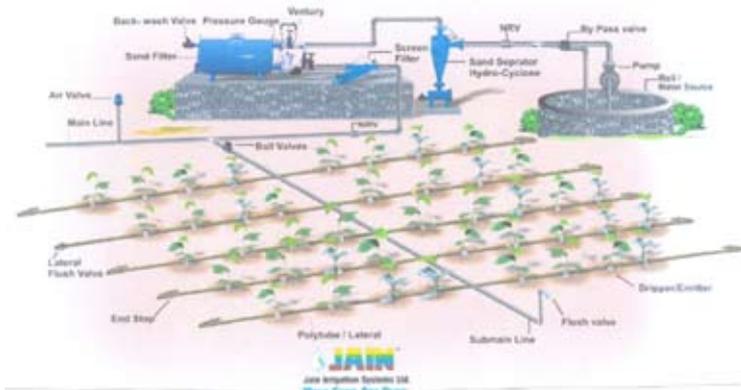
1. الري بالسواقي (ري سطحي)
2. الري بالأحواض (ري سطحي)
3. الري بالأنابيب المفتوحة
4. الري بالتنقيط
5. الري بالناهورات أو النقاطات

6. ومن أهم الطرق في ري النخيل (الري بالتنقيط)

وتعتبر طريقة الري بالتنقيط من المهمة في عالم النخيل حالياً لأنها طريقة سليمة وكفاءة تصل كفاءتها إلى 80% -85% وتتميز بانتظام توزيع مياه الري في منطقة الجذور والتحكم بكمية المياه المستعملة وترشيد الاستهلاك .



نقاطه



مخطط لمشروع الري بالتنقيط

الري بالتنقيط

وفي هذا النظام تضاف مياه الري على شكل قطرات مائية أسفل النباتات مباشرة، وتحت ضغط منخفض من خلال شبكة ري خاصة تنتهي بنقاطات لخروج مياه الري منها بهذا الشكل . وتتم عمليات الري بهذا النظام على فترات قصيرة وبكميات محدودة وعلى فترات تطول أو تقصر تبعاً لمرحلة نمو النبات وموسم نموه.

والنظام يعتمد على وجود وحدة قوى لضخ مياه الري من مصدر المياه إلى داخل شبكة نقل وتوزيع للمياه داخل الحقل (عبارة عن خطوط مواسير رئيسية وفرعية وهذه الأخيرة تكون من اثيلين وذات أقطار صغيرة ومثبت عليها نقاطات موزعة على مسافات تختلف باختلاف نوع مسافة زراعته أو توزيعه بالحقل) .

والنظام مزود بفلاتر قرب وحدة التحكم الرئيسية ، هذه الفلاتر أما أن تقصر على النوع الشبكي إذا ما كان مصدر المياه هو الآبار الارتوازية أو يضاف فلتر رملي إلى جانب الفلتر الشبكي في استخدام مياه الترع أو الخزانات السطحية .

مزايا نظام الري بالتنقيط

- تناسب الأراضي الرملية الصحراوية ولا تحتاج إلى تسوية.
- توفير مياه الري بسبب نقص الفاقد مما يزيد من كفاءة الري وهي أعلى الأنظمة من حيث

- تؤدي إلى رفع كفاءة الاستفادة من الأسمدة الكيماوية المضافة من خلال مياه الري نتيجة الصرف .
- ينتج عن تنظيم الري ورفع كفاءة الأسمدة المضافة زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأرض المحافظة على البيئة بمنع غسيل الأسمدة وتوصيلها إلى المياه الجوفية .
- تزداد الإنتاجية أيضاً بسبب عدم استقطاع مساحة من الأرض في عمل مساقى للري .
- توفير العمالة بسبب نقص الحشائش ولكون الري والتسميد يتم من خلال مياه الري بالتنقيط
- تمكن من استخدام مياه الري ذات الملوحة المرتفعة نسبياً
- مياه الصرف فيها محدودة للغاية وقد لا توجد حاجة للصرف
- تناسب جميع الأشجار ومحاصيل الخضار والمحاصيل الحقلية التي تزرع متباعدة

عيوب نظام الري بالتنقيط

- تكاليف إنشاء الشبكة مرتفعة وقد لا تتوافر للعديد من المزارعين
- يكثر في هذه الشبكات مشاكل انسداد النقاطات والحاجة إلى استبدال الخرطوم التالفة
- تحتاج إلى عمالة فنية ومدربة
- لا تنجو من مشاكل تراكم الأملاح وخصوصاً في حالة الأشجار وحول حواف حلقات الري الذي يتطلب ضرورة كشط هذه الطبقة بين حين وآخر للتخلص من الأملاح الضارة

تصميم شبكات الري

- الإطار العام لشبكات الري بالتنقيط
- أولاً : مصدر ري : (آبار - ترع)
- ثانياً : طلبية الري
- وهي وحدة ضخ مياه الري ، ومنها المضخات الطاردة المركزية التي تناسب السحب من المياه كما إن هناك مضخات الأعماق وهي التي تدفع الماء من الآبار الارتوازية (ومنها مضخات غاطسة ومضخات أكسات)

ثالثاً : وحدة التحكم المركزي وتتكون من

1. محبس للتحكم في تصرف المضخة
2. محبس لتشغيل السمادة (Gate valve)
3. محبس لعدم السماح لعودة المياه إلى المضخة وقت الفلق (Check valve)
4. صمامات هواء للتخلص من الفقاعات الهوائية بالشبكة قبل التشغيل (Air valve)
5. صمام أمان مؤشر على غلق المحابس عند بدء التشغيل حيث تفتح سوسته الصمام وتنبه المزارع وتؤمن الشبكة .

وحدة الفلاتر

وتعتبر عملية الفلتر من العمليات الهامة وخصوصاً اذا كان مصدر مياه الري معرض للمخلفات مثل الترع والخزانات السطحية ولذا يجب تركيب فلتر رملي مع الفلتر الشبكي الرئيسي وأنواع هي :

1. فلتر شبكي
2. فلتر رملي
3. فلتر حلقي

خطوط رئيسية

وهي عبارة عن خطوط المواسير التي تنقل المياه من مصدر الري الى داخل المزرعة حتى يمكن أن تتفرع الى أكثر من تفريره تبعاً لحجم المزرعة ، ويتوقف أقطار المواسير باختلاف مساحة المزرعة ونوع المحصول وهي في العادة من البلاستيك (P.V.C) وتدفن المواسير على عمق متر واحد من سطح الأرض .

خطوط تحت رئيسية

وهي تفرعات الخطوط الرئيسية وعادة ما تكون أقطار المواسير بين 63-75 مم حسب الحاجة نوع المحصول في المساحات .

خطوط فرعية

يثبت عليها النقاطات ، الخرطوم مصنوعة من مادة البولي ايثيلين وأقطار المواسير ما بين 13 والغالب هو 16 مم . ولغة الخرطوم المحلي نحو 400 متر طولاً ويتحمل الخرطوم 4 ض ج ، النقاطات على مسافات تختلف تبعاً لمسافات الزراعة 8×8 م أو 9×9 م .

النقاطات

يوجد أنواع كثيرة من النقاطات التي تختلف في الشكل والتصريف ويتراوح تصرف النقاطات بين لتر/ساعة . كما أن هناك نوع تصريفه مرتفع يصل إلى 45 لتر / ساعة يستخدم في حالة نظام الري الفقاعات For Bubbler Irrigation ومن أشهر النقاطات في الوقت الحالي في جي آر (GR) لتر/ساعة .

أنظمة الري بالتنقيط المبسطة

هناك أنظمة مبسطة تناسب المزارع الصغيرة (650-1000 م) تتكون من تنكات معدنية تزود بالمياه يدوياً سواء باستخدام الدلو أو باستخدام طلبمة يدوية يجري دقها على رأس الحقل إذا أمكن ذلك - محبس - فلتر خطوط الخراطيم (قطر 16-20 مم) نقاطات تصرف ضعيف (1.9 لتر/ساعة / ضغط الجاذبية / م) هذا النوع من شبكات الري بالتنقيط يتناسب لعظم الزراعات .

أنظمة الري الأوتوماتيكية

وهذه الأنظمة يتم تشغيلها ذاتياً باستخدام وحدة تحكم إلكترونية ، ووحدة التحكم تمكن مستخدميهما من التحكم في تشغيل نظام الري بالرش أو التنقيط في المكان والزمان المحددين . وينتشر استخدام وحدات التحكم ومن المتوقع زيادة الإقبال على استخدامه في المستقبل . وعموماً يستخدم نظام التحكم على نطاق أوسع في المساتل التي تقوم بإكثار الشتلات المختلفة تحت أنظمة الري الحديث.

صيانة نظم الري

إن إجراء عملية الصيانة للأجزاء المختلفة من أنظمة الري الحديثة كنظام الري بالتنقيط يعتبر من الأمور الهامة وذلك بهدف المحافظة على الشبكة في حالة جيدة مما في إطالة عمر الشبكة مع المحافظة على مستوى أداء جيد لصالح الإنتاج . والصيانة تشمل جميع أجزاء الشبكة ابتداء من مصدر المياه والمضخة وخطوط المواسير والخراطيم والنقاطات . ومن الصعب الحديث عن كل جزئية من هذه الوحدات ، لذا فقد يكون من الأفضل التركيز على الأمور الهامة والتي يمكن أن تساعد مستخدم هذه الأنظمة مع أهمية الرجوع إلى المتخصص والاستشاريين في استخدام أنظمة الري الحديثة لاستكمال ما يمكن أن يواجههم من مشاكل المجال .

وفيما يلي بعض هذه النقاط الهامة لصيانة الشبكة

1. أهمية متابعة إتمام النظافة الدورية للفلتر من خلال متابعة الضغوط عند مدخل ومخرج الفلتر وعند حدوث فرق بين القراءتين وعندما يجب إجراء أعمال النظافة فوراً .
2. ضرورة مراجعة صمام الأمان عند بدء التشغيل في كل مرة تجنباً لأضرار ارتفاع الضغط بالشبكة المناسب وحدوث الضرر.
3. ضرورة الاهتمام بتسليك النقاطات وذلك بإتباع الأساليب المناسبة والتي تسبب بقاء هذه النهايات نظيفة باستمرار .

ويمكن أن يتم ذلك من خلال واحد أو أكثر من العمليات التالية

1. استخدام الأحماض التي تعمل على تسليك الخطوط والنقاط بصفة دورية النيتريك التجاري (55%) بمعدل 200 سم³/3م³ من مياه الري ، مع تكرار العملية مرة أسبوعياً أو شهرياً في الأوقات المناسبة لذلك ، حيث يعتبر الحامض كسماد في نفس الوقت الذي يقوم في بإذابة الأسمدة والشوائب العالقة . أو استخدام محاليل الأحماض الأخرى .
2. إتباع الطرق والأساليب التي من شأنها زيادة ذوبان الأسمدة التي تتميز بقلّة ذوبانها في سلفات البوتاسيوم (نسبة ذوبانها لا تتعدى 12% في أحسن الظروف) .
3. ويمكن عند استخدامها إتباع بعض الأساليب التي ترفع من نسبة ذوبانها وزيادة الاستفادة ، توزيع كمية السماد المطلوب إضافتها على عدد من المرات بحيث لا تزيد الكمية في كل مرة كيلوجرامات تذاب جيداً في تلك التسميد مما يرفع نسبة الذوبان .
4. تقسيم عملية السماد على دفعتين حيث تضاف الأولى للأرض مباشرة مع تجهيز الأرض مباشرة للزراعة، ويضاف النصف الآخر مع ماء الري بالطريقة المذكورة.
5. التسليك الميكانيكي بالمعالجة إذا لزم الأمر وتغيير الأجزاء المتآكلة والتالفة من الشبكة أولاً بأول .

الفصل السابع

إنشاء بساتين النخيل

Establishment Of Dates Palm Farm

إنشاء بساتين النخيل

المقدمة

إن عملية إنشاء بساتين النخيل في أي دولة أصبحت تحتاج إلى كثير من المقومات الأساسية وغير الأساسية للنخلة خصوصاً وقد انتشرت زراعة النخيل بشكل كبير نتيجة للوعي المعرفي بفوائد هذه الشجرة المعطاء على المستوى العالمي والإقليمي والمحلي والتنافس أصبح شديد في السوق العالمية . لذا فالإلام المعرفي الكامل بالنخلة أصبح من الضروريات عند إنشاء البساتين ومن أهم هذه الأمور:

1. الإلام الكامل بالظروف البيئية التي تحتاجها النخلة أثناء حياتها وأثناء إنتاجها ومن هذه الأمور:
 - أ- درجات الحرارة اللازمة لنموها ودرجات الحرارة اللازمة للأزهار والأثمار .
 - ب- نوعية التربة .
 - ج- كمية الأمطار .
 - د- شدة الرياح .

2. الإلام بتوفير مياه الري التي تحتاجها النخلة أثناء مراحل حياتها فسيل ، نشو ، فتي ، الخ .
 - أ- نوعية المياه عذبة ، نصف مالحة ، مالحة
 - ب- مياه ملوثة ، مياه نقية
 - ج- مياه آبار - أنهار - عيون أفلاج الخ .
 - د- نوعية نظام الري ، مصاطب ، تنقيط ، سواقي الخ .

3. الإلام بالأصناف الثمرية الممتازة والتي تجود زراعتها وإنتاجها تحت الظروف المحلية إضافة إلى الإلام بنوعية الفسائل .
 - أ- فسائل زراعة أنسجة معروفة الأصل والصنف .
 - ب- فسائل مفصولة من أمهات .
 - ج- فسائل بذرية (طفرة وراثية) .
 - د- فسائل هوائية (راكوب) .

هـ- الإلام بمنشأ الفسيلة وسلامتها من المسببات المرضية والحشرية وأن تكون غزيرة النمو . وتحتوي على الجذور ويعدد جيد وأن تكون بصلتها كاملة النمو أي بعمر 3 سنوات أو بوزن 25-30 كغم .

و- الإلام الكامل بكيفية قلع الفسائل .

ز- الإلام بحماية الفسيلة بالشكل الصحيح وذلك بتقصير السعف لتقليل فقدان الرطوبة وتغطية قاعدة الفسيلة بالرمل الرطب أو بالخيش .

ح- تعقيم الجور اللازمة للزراعة .

ط- الإلام بطريقة الزراعة النظامية .

4. الإلام الكامل بالسوق العالمية وما يطرأ عليها من متغيرات وأنظمة وقوانين التي تحدد جودة المنتج ونوعيته والتي تسمح بانتقال المنتج (السلعة) في العالم كالايزو ، الهسب ، اليورو كاب .

5. الإلام الكامل بالأصناف المرغوبة عالمياً والتي تحدد بالحجم والشكل و الحلاوة وبساطة الحفاظ عليها لفترات طويلة .

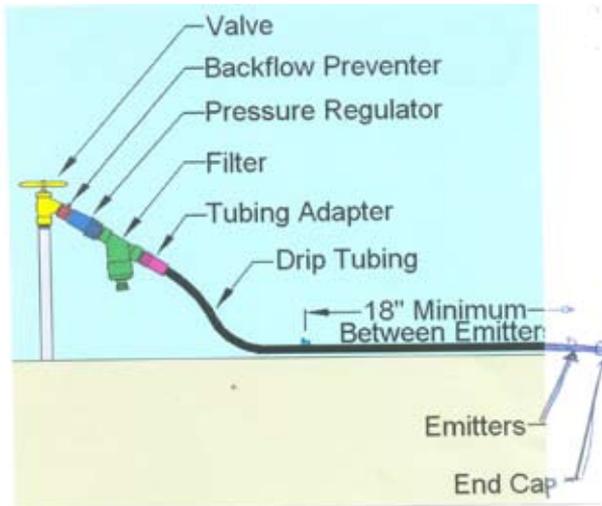
6. الإلام الكامل بنوعية الذكور وكيفية المحافظة على حبوب اللقاح .

معطيات إنشاء مزرعة النخيل

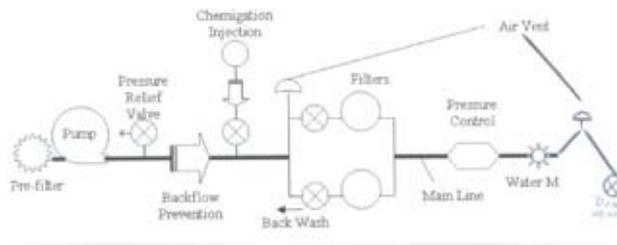
أولاً: يجب أن يحدد الهدف من إنشاء المزرعة من حيث

1. تحديد هوية الصنف المراد زراعته .

2. الإلام بأهمية الصنف بالأسواق العالمية .



مخطط مبسط لنظام الري بالتنقيط



مخطط ارضي للري بالتنقيط

مخطط يوضح للري بالتنقيط



حاقن السماد



فلتر

3. توفير الأرض الملائمة لزراعة النخيل وقربها من الأسواق .
4. توفير الأيدي العاملة الماهرة.
5. تحديد كفاءة حجم رقعة المزرعة اقتصادياً حسب المعطيات الزراعية للمنطقة .
6. توفير المياه اللازمة .
7. توفر درجات الحرارة اللازمة للنمو والأزهار والأثمار.
8. الإلام بوضع برنامج لتقييم المخاطر الناجمة عن الموقع والمواقع المحيطة.
9. وضع نظام تسجيل خاص للبلستان .
10. الإلام بأمراض وحشرات النخيل وكيفية مكافحتها .
11. توفير مخازن خاصة للمبيدات.
12. الإلام بالأسمدة والمغذيات اللازمة للنخيل .
13. توفير مخازن خاصة لحفظ الأسمدة .
14. توفير كافة الإجراءات الصحيحة لصحة وسلامة العمال ورفاهيتهم.
15. الحصول منذ البداية على شهادات دولية لجودة الإنتاج حتى نظمن حركة السلعة في الأسواق العالمية.
16. الإلام ببرنامج تسميد يضمن جودة الإنتاج .

الخطوات والعمليات التي يجب إجراؤها لإنشاء بساتين النخيل

أولاً-الموقع (الأرض) :

- اختيار الموقع لإنشاء بساتين النخيل مهم جداً من حيث:

- أ- قريه أو بعده من أماكن التسويق .
- ب- توفر الطرق المعبدة والجيدة .
- ج- توفر العمالة بالقرب من الموقع .
- د- توفر مصادر المياه .
- هـ- نوعية التربة جيدة وملائمة لزراعة النخيل .

2- تحضير الأرض للزراعة

- أ- يجب حراثة الأرض حراثة متعمدة على عمق 1/2 متر أو أكثر.
- ب- يجب إجراء عملية تنعيم للتربة .
- ج- يجب إجراء عملية تعديل و تسوية للتربة .
- د- إجراء مسح للأرض وتحديد مواقع النخيل وفق معطيات الزراعة 8×8 م أو 9×9 م .
- هـ- عمل الجور حسب الفئات العمرية للفسائل
 1. عمر 1.5 سنة (فسيل أنسجة) الجوره تكون بعمق 40سم وقطر 40سم .
 2. عمر 3 سنوات (فسيل أنسجة أو فسيل من أمهات) يكون بعمق 75سم وقطر 75سم
 3. عند استعمال ألا وكرات اللولبية لعمل الجور يجب كسر وتهوية الجوانب لأن الأوكرات تعمل تقسية لجدران الجورة.
 4. عملية تعقيم الجور بمادة ضد الفطريات والحشرات والنيماتودا.
 5. تعقيم خلطة التربة والبيتموس اللازم لردم الجور بعد الزراعة
 6. يفضل سقي الجور قبل الزراعة بيوم على الأقل .
 7. بعد عملية الزراعة يجب سقي الضسيلة .



ارض تم تحضيرها وتسويتها للزراعة



بعد عملية التسوية تم زراعة الفسيل

تحضير الفسيل

إن عملية تحضير الفسيل عملية مهمة جداً للحصول على بستان متجانس لأبد من وضع بعض الإرشادات والتعليمات عند شراء الفسائل ومنها :

1. أن تكون الفسيلا معروفة الأصل والصنف .
2. أن تكون الفسيلا مخلوطة بشكل علمي وصحيح وبعناية فائقة.
3. أن تكون الفسيلا محتوية على عدد كافي من الجذور .
4. أن تكون عمر الفسيلا أكثر من (3) سنوات أو أكثر بوزن 30 كغم .
5. يجب تعقيم الفسيلا بعد عملية القلع وعند الزراعة .
6. يجب مراعاة وقت وزمن القلع.
7. تزرع الفسيلا في الأجوره المعدة لها .



نخيل نسيجي في المشتل

كيفية الحصول على فسائل جيدة

1. العناية بخدمة الفسائل في قواعد أمهاتها والاحتفاظ بجريدها لحين قلعها .
2. خف الفسائل الضعيفة المتزاحمة لتتسع المسافات بينها .
3. تقليم جريدها الجاف والزائد.
4. تربية عدد لا يزيد عن 5 فسائل في قاعدة الأم خلال الخمس سنوات الأولى ومثلها خلال السنوات الخمس الثانية وذلك للحصول على فسائل قوية ولا تؤخذ الفسيلة إلا بعد أن تثمر على الأم للتحقق من صنفها .
5. لتشجيع النخلة على إنتاج الفسائل في قاعدتها يجري تحضينها بتكويم التراب حول جذعها حتى ارتفاع 50 سم ويرطب بالماء للإسراع في تكوين الجذور .

كيفية قلع فسائل النخيل وميعاده

- يتم عادة قلع فسائل النخيل في موعدين هما الخريف و الربيع، ويراعى عند قلع الفسائل مايلي :
1. يقلم جريد الفسيلة المراد قلعها بحيث لا يبقى سوى صفيين منه حول القلب .
 2. يقرط الجريد المتبقي إلى نصف طوله تقريباً ويربط ويتم ذلك قبل القلع بأسبوع تقريباً .
 3. يتم إزالة التراب الموجود تحت الفسيلة حتى يظهر مكان الاتصال بالأم .
 4. تستخدم العتلة في فصل الفسيلة وذلك بوضع العتلة في منطقة الاتصال وضربها بكيفية تؤمن انفصال الفسيلة عن الأم .
 5. توضع الفسيلة على الأرض برفق وتشذب جذورها الزائدة .
 6. توضع الفسيلة في مكان ظليل وتلف جذورها بالخيش وترطب بالماء في حال نقلها إلى مكان بعيد أو في حالة التأخر في غرسها .

مواعيد زراعة الفسائل

- يمكن زراعة فسائل نخيل البلح في أي وقت من السنة فيما عدا أشهر الشتاء البارد (حيث يكون النمو بطيئاً) وأشهر الصيف مرتفعة الحرارة حيث تتسبب بجفاف وموت الفسائل.
- وتجري عمليات الزراعة في موعدين أساسيين :
- (أ) - الربيع؛ (آذار- نيسان - مارس)
- (ب) - أواخر الصيف - الخريف (أيلول - تشرين أول - تشرين ثاني)
- وينصح بالزراعة في الموعد الثاني (أواخر الصيف) وخاصة تحت الظروف الجوية نظراً لتعرض الفسائل للحرارة الشديدة خلال الصيف وذلك قبل أن تنمو جيداً. والمعروف أن الحرارة العالية أكثر ضرراً على الفسائل الصغيرة، وخاصة تلك المزروعة في منطقة .

مسافات زراعة الفسائل

- يمكن زراعة الفسائل في الجزر الوسطية في مكان مخصص لها وعلى أبعاد (8، 9، 10م) بين الفسيلة والأخرى كما يفضل زراعة كل صنف على حدة في مكان واحد على أن لا تكون هناك اختلافات واضحة في قوة نمو الأشجار مما يقلل من قيمتها الجمالية وقبل الزراعة بوقت كاف حيث تجهز جور مساحتها 1×1×1 متر حيث تزال التربة الأصلية وتترك عدة أيام للتهوية ثم توضع كمية من الرمل الناعم في قاع الجورة ثم توضع الفسيلة وتثبت جيداً بكمية من التربة الرملية ثم توضع كمية من الماء ثم توضع طبقة أخرى من الرمل ويرطب بالماء وتلك بالأقدام وهكذا حتى تمتلئ الجورة تماماً بالتربة ثم تروى الفسيلة بعد ذلك بحيث لا يلامس الماء قلب الفسيلة .

(تعقيم الجور: يفضل تعقيم الجور بمواد معقمة للقضاء على الفطريات والحشرات)

كيفية غرس فسائل النخيل الكبير

1. يوصى بغرس فسائل النخيل فور قلعها أو وصولها إلى مكان الغرس ، وتقل نسبة نجاح الغرس للفسائل كلما تأخر موعد الغرس .
2. تحضر الجور بأبعاد مناسبة حسب حجم الفسيلة .
- وعادة تكون 1×1×1م وذلك قبل الغرس بوقت كاف للتهوية التربة، كما يراعى تفتيت قاع الحفرة إذا كانت ذات طبقة متماسكة أو صلبة .
- ج- توضع الفسيلة في وسط الجورة بحيث يكون أكبر قطر لجذعها بمستوى سطح التربة أو تحته بقليل وحتى لا يتعرض القلب للتعضن من دخول الماء إليه في حالة وضع الفسيلة أعمق مما يجب

- د- يراعى عادة إن تكون الضسيلة مائلة نحو الشمال أو أن يكون الجزء المائل منها نحو الشمال حتى لا تتعرض لتعامد أشعة الشمس عليها وقت الظهيرة وكذلك لتعمل الرياح على تعديل وضعها للاستقامة .
- هـ- يردم التراب في الجورة حول الضسيلة بعد أن يتم خلطه بالسماد العضوي المتحلل المعقم (البلدي) ويباشر بالدك والري ن أحيانا يلجأ بعض المزارعين إلى التسميد بعد سنتين وذلك بعد التأكد من نجاح عملية الغرس .
- و- يعمل حوض مستدير حول الضسيلة يبعد عن ساقها 50-60 سم ويعمل بين الأحواض ساقية تصل كل حوض بالآخر أو مد انابيب الري بحيث تكون في كل حوض نقاطه .
- ز- تعقيم الضائل بمادة معقمة قبل الزراعة .

الأمور الواجب مراعاتها عند زراعة الضائل

1. للقضاء على البزقات التي تصيب غراس النخيل بكثرة حيث تستخدم المواد العضوية في التسميد ، وينصح بإضافة مبيد حشري وفطري .
2. معاملة الضائل بحرص أثناء عملية النقل والزراعة حتى لا يتم حدوث أي أضرار للقامة النامية (الجمارة) .
- ج- أن لا تزرع الضسيلة بعمق أكثر من اللازم ولا يتم دفن قلب الضسيلة في التربة مما يعرضها للتلف أثناء الري .
- د- يجب أن تغطى الضائل بالخيش أو الليف لحماية قلب الضسيلة سواء من الحرارة الشديدة أو البرودة العالية .
- هـ- تنقيع منطقة الجذور في محلول فطري لزيادة نسبة نجاح الضسيلة وتجنب حالة التقرم التي تصيب بعض غراس النخيل .

معاملة الضائل بعد الزراعة

1. الاهتمام بالري وخاصة بعد الزراعة مباشرة لتأمين الرطوبة حول الجذور خلال هذه الفترة لتشجيع تكوين جذور جيدة ، ويفضل أن تروى يومياً ، ثم تروى بعد ذلك مرتين في الأسبوع حسب طبيعة التربة والظروف الجوية ، مع مراعاة عدم زيادة الري وخاصة في حالة الأراضي الطينية حتى لا يحدث تعفن لقواعد الضائل قبل أن تكون جذوراً جيدة .
2. بعد التأكد من نجاح الضسيلة وتكوينها نموات جديدة (بعد مرور سنتين) يفضل تسميدها بالأمسدة العضوية خلال شهري تشرين ثاني ، وكانون عن طريق إضافة كمية من السماد العضوي (الدبال) المتحلل بحوالي 1-2 كغم / شجرة عند أول فصل الشتاء (تشرين أول - تشرين ثاني) ، كما يمكن تشجيع الضائل على النمو الخضري السريع وخاصة المنزرعة في الشوارع عن طريق تسميدها بالأمسدة الكيماوية السريعة الذوبان مثل اليوريا بمعدل 750 جرام / لكل شجرة تضاف نثراً في التربة على عدة دفعات .
3. يراعى إزالة الحشائش التي توجد بجوار الضائل باستمرار لعدم منافستها للضائل في الماء والغذاء .
4. بعد نجاح الضسيلة وتكوينها أوراقاً جديدة تزال الأريطة والخيش المحيط بالأوراق للمساعدة على نمو الأوراق الجديدة مع تقليم الأوراق الجافة باستمرار وتكريب سيقان الأشجار بعد نموها لكي تبدو جميلة المظهر ، كذلك يراعى إزالة الضائل الصغيرة التي تتكون حول الشجرة الأساسية باستمرار للمحافظة على مظهر الشجرة الأم .
5. يجب عمل برنامج خاص لمقاومة الأمراض والآفات التي تصيب أشجار النخيل وخاصة الأوراق حتى لا تبدو الأشجار في صورة غير مقبولة ويتم ذلك عن طريق رش الأشجار (الضائل) بأحد الزيوت الصيفية والشتوية بتركيز 2% مرة أو مرتين في الشتاء مضافاً إليه مادة المالاثيون بتركيز في الألف لمقاومة الحشرات القشرية والحشرات الشمعية .

عمليات الخدمة والصيانة للضائل المزروعة (الري)

- من العوامل الهامة التي يتوقف عليها نجاح زراعة النخيل هو تزويده بالمقننات الكافية من الماء وتوالي عملية الري في مواعيدها المنتظمة ويراعى مايلي في عملية الري:
1. النخيل حديث الزراعة
- عند زراعة نخيل جديد يتوقف نجاحه على طريقة الري بالكيفية التالية
- يوالي الري يومياً ولدة أربعون يوماً الأولى من غرس النخيل دون انقطاع حسب طبيعة التربة والظروف الجوية ونسبة الرطوبة الأرضية . لتوفير الرطوبة حول منطقة الجذور حتى تساعد في نمو الجذور .
- أن تتم عملية الري في ظروف معتدلة مع تجنب الري أثناء فترات ارتفاع درجات الحرارة ظهراً والقيام بعملية الري في الصباح الباكر أو عند المساء .
- بعد تكوين المجموع الجذري يروى النخيل مرتين أو ثلاث مرات أسبوعياً حسب الظروف المناخية من حيث درجات الحرارة والرطوبة .

2. كمية المياه لري الضائل

الفسيلة الواحدة 75 لتر حسب الظروف البيئية للمنطقة وعمر النخيل وتتساعد هذه الكمية إلى أن تصل إلى 150 لتر ويتحقق التوازن في الاحتياجات المائية اللازمة للنخيل في فصول السنة الأربعة وذلك بتباعد أو تقارب فترات الري . حيث أنه في الفصول الباردة تتباعد فترات الري وفي الفصول شديدة الحرارة تتقارب فترات الري .

3. فترات الاهتمام بعملية الري

توجد بعض الفترات التي يجب الاهتمام فيها بعملية الري للنخيل واعطائها رعاية خاصة وهي قبل موسم التلقيح لتنشيط نمو الطلع والتعجيل في عملية التلقيح مبكراً ، بعد عقد الثمار مباشرة لا يحتاج النخيل الى كمية أكبر من الماء لنمو الثمار عند إجراء عملية التقويس ، وبعد الانتهاء من جني المحصول لأن الري يساعد على تنشيط النخيل وتكوين الطلع الجديد .

4. فترات تقليل كميات الري

توجد بعض الأوقات التي تقل فيها كميات مياه الري وهي كمايلي:
 أ- في حالة زراعة النخيل في مكان منسوب الماء الأرضي فيه مرتفع
 ب- عند تكامل القسم الأكبر من نضج الثمار لأن الري بعد انتهاء نضج الثمار يقلل من صفات الجودة لها في فصل الشتاء عند انخفاض درجات الحرارة .
 5. يراعى عدم الإفراط في عملية الري حتى لا تسوء صفات النخيل وتتعرض الجذور للتعفن.

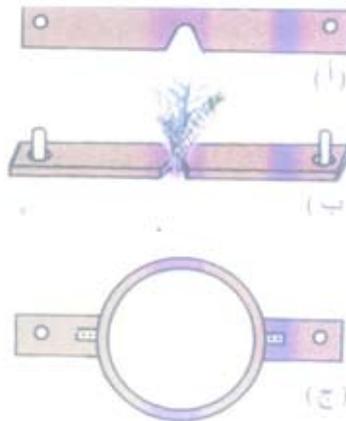
6. وعند ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف يراعى عدم الري في فترات الظهيرة عندما تصل درجة الحرارة في اليوم إلى أقصى ارتفاعها بل يجب إتمام عملية الري في الصباح الباكر أو المساء كلما أمكن ذلك .

العزيق

تعتبر عملية تحريك التربة و العزيق من العمليات الحيوية والضرورية للنخيل حيث أنها تعمل على تهوية الجذور وتعريض التربة لأشعة الشمس بالإضافة إلى إزالة الحشائش والنباتات الغريبة والمناسبة للنخيل حول منطقة الجذور وتتم مرتين في الشهر تزيد أو تقل حسب قوام التربة والظروف البيئية السائدة . ويفضل إجراء هذه العملية عند إضافة الأسمدة الكيماوية .

طريقة الزراعة

1. عملية مسح الأرض وتحديد مواقع الجور .
2. عملية الزراعة تعتمد على مواقع الجور وباستخدام لوحة الغرس التي لها أشكال مختلفة .



لوحة الزراعة

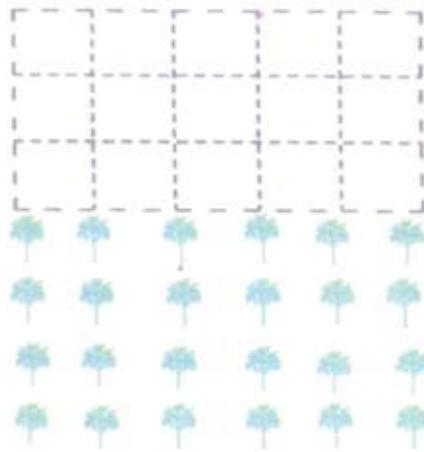
أو باستخدام الجبال وبخط مستقيم بين أول فسيلة وآخر فسيلة مع استخدام لوحة الشيدولايت لتثبيت الفسائل بشكل جيد وهي طريقة سريعة جداً .

3. يفضل رفع قلب الفسيلة قليلاً عن مستوى سطح الأرض كي لا تتأثر بمياه الري مما يسبب خياسها (تلفها) .
4. يفضل عمل حوض صغير حول الفسيلة إذا كان السقي بالتنقيط .

1. طريقة المربع أو المستطيل :

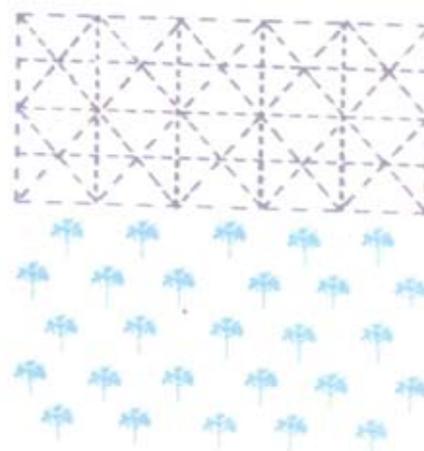
تزرع الأشجار في هذه الطريقة بحيث تشكل مع بعضها البعض زوايا قائمة وهي تسهل القيام بالعمليات الزراعية لكن يعيبها شيء واحد وهو ترك مساحة غير مستغلة بين كل أربع أشجار.

وتتميز النخلة بمجموعها الجذري اللبني ، والجذور سطحية وتنتشر في شكل دائري بقطر 20 قدماً من جذع النخلة ، ولتحاشي التنافس بين الجذور فيجب أن تكون المسافة بين النخلة والأخرى والخط الآخر 20 قدماً على الأقل ، وقبل الغرس تحضر حفر حجمها قدما م مكعبان وبعد أسبوعين تطمر بمقادير متساوية من التربة السطحية والرمل والسماد المتخمر ثم تروى ، وبعد يوم أو يومين يتم غرس الفسائل في مواقعها المستديمة ويجب أن يتم ذلك خلال شباط- آذار- أب- أيلول ، علماً بأن الموعد الثاني هو الأفضل نظراً للرطوبة الجوية العالية التي تساعد على تقليل نسبة النتج من الفسائل ، وتغرس الفسائل وسط الحفرة بحيث لا يصل ماء الري إلى القمة النامية ، ويجب الضغط على التربة حول قاعدة الفسيلة لطرد الهواء ، كما يجب ربط أوراق الفسيلة وتغطيتها بألياف النخيل لتقليل نسبة النتج ، وبعد ذلك يجب ري الفسائل جيداً .



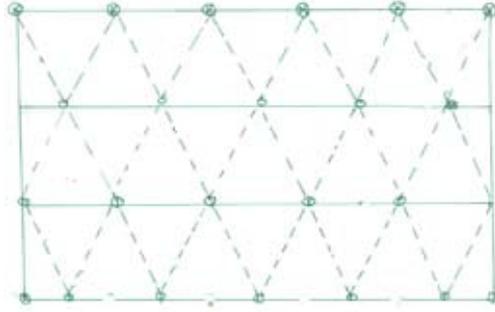
طريقة المربع

ب- الطريقة الخماسية : وهذه الطريقة تعتمد على نفس القاعدة السابقة ولكن تزرع فسيلة في وسط المربع وبهذه الطريقة تكون الزيادة في عدد الفسائل في وحدة المساحة ذات نفع اقتصادي . وهناك موديلات كثيرة للزراعة وكما هي مؤشرة في الأشكال .



الطريقة الخماسية

ج- الطريقة السداسية :



الطريقة السداسية

تحديد أصناف الذكور اللازمة وعددها

- أن لأصناف ذكور النخيل أهمية كبيرة في نوعية الإنتاج فهو الذي يحدد نجاح عملية التلقيح بحيويته وقوته وهو الذي يحدد حجم الثمار وجودتها لذا فالاهتمام بنوعية الذكور أصبح من الأمور المهمة في نجاح أي بستان وتنقسم الذكور إلى:
1. ذكور بذرية ومنها الفنامي الأخضر، الفنامي الأحمر، السمسمي، الرصاصي، الخكري، .. الخ.
 2. ذكور نسجية وهي جارفس وفرد
- علماً أن كل نخلة ذكر تلقح أكثر من 25 نخلة وأحياناً 36 نخلة أنثى إذا علمنا أن كل 1 عم لقاح يحتوي على

أما طريقة زراعة الذكور فتكون كمايلي :

1. أن تزرع في سطور ما بين نخيل أي كل 10-15 خط نخيل إناث هنالك خط نخيل ذكور كي يكون التلقيح ذاتي ويراعى بزراعتها اتجاه الريح .
2. أن تزرع الذكور في مزارع خاصة متخصصة لإنتاج اللقاح ويحفظ بالطريقة العلمية لأجل إجراء عملية التلقيح في مزارع الإناث .

وحدة مكننة للبستان

من الضروريات في بساتين النخيل توفر وحدة مكننة متكاملة لأجل تسهيل عمليات الخدمة للنخيل بشكل كامل. ومنها

1. تراكتورات كبيرة وصغيرة .
2. المحاريث القرصية .
3. محاريث رجل البطة وغيرها من أنواع المحاريث الأخرى
4. ناقلة (ترولا) .
5. خزان للرش مع ملحقاته .
6. كراسي كهربائية رافعة لأجل الجني والتلقيح .

الفصل الثامن إكثار النخيل

منذ بداية الخلق ومن الطبيعة نفسها فإن تكاثر النخيل يعتمد على الزراعة التقليدية بوجود الإنسان أو بعدم وجود الإنسان حيث يتساقط الرطب على الأرض وعند توافر الظروف ستنبت نبتة جديدة للنخيل وهكذا كما إن عملية الإخلاف (الفسائل) هي الأخرى طبيعية إلى أن اهتدى الإنسان إلى الزراعة النمطية لزراعة النخيل عن طريق البذور والتي عن طريقها حصل على الهجن المختلفة وألوان من التمور والرطب مما جعل تعدد الأصناف تتعدى إلى الـ 2000 صنف حيث يتوفر بالعراق بحدود 600-650 صنف وفي السعودية 250 صنف وفي تونس 250 صنف وفي مصر 50-60 صنف إن الطرق التقليدية هي الأصل في حياة النخيل وكذلك في أصل التنوع الحاصل فيها مع الحفاظ على النوعيات على مر الأجيال رغم أن التطور العلمي والتكنولوجي الزراعي والذي أعطى دفعة إلى الأمام معرفة الموروثات وإن المستقبل القريب خصوصا علم الوراثة وعلم الوراثة الجزيئي ومعرفة خارطة الكروموسومات والجينات سيكشف عن أصناف جديدة ذات صفات جيدة من حيث ارتفاع النخلة، حجم الثمار، كمية الإنتاج (الغلة) مقاومتها للأمراض... الخ.

ومن أهم طرق الإكثار هي

1. الإكثار بالبذور (النوى)

هذه الطريقة هي المعول عليها سابقا في الإكثار وإن أكثر الأصناف الحالية في العالم هي نتيجة الإكثار بالبذور ولكن النخيل الناتج عن زراعة البذور (النوى) تعطينا 50% أصناف مختلفة من حيث الجودة ولهذا تعتبر طريقة الإكثار بالبذور وسيلة معتمدة من قبل مربي ومحسن النخيل لاستغلالها في إحداث تغيرات وفرزها وانتخاب الأحسن حيث تعتبر البذور مجعاً للموروثات الجينية للنبات وبالاعتماد على هذا المجمع يمكن إجراء تغيرات فيها لأجل التربية والتحسين الوراثي النوعي

أما مساوئ هذه الطريقة فهي

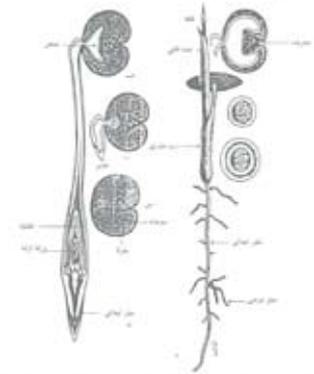
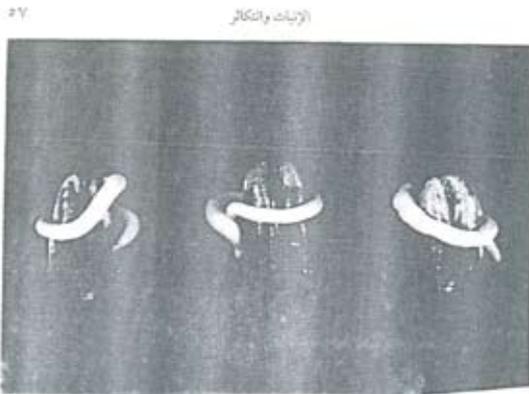
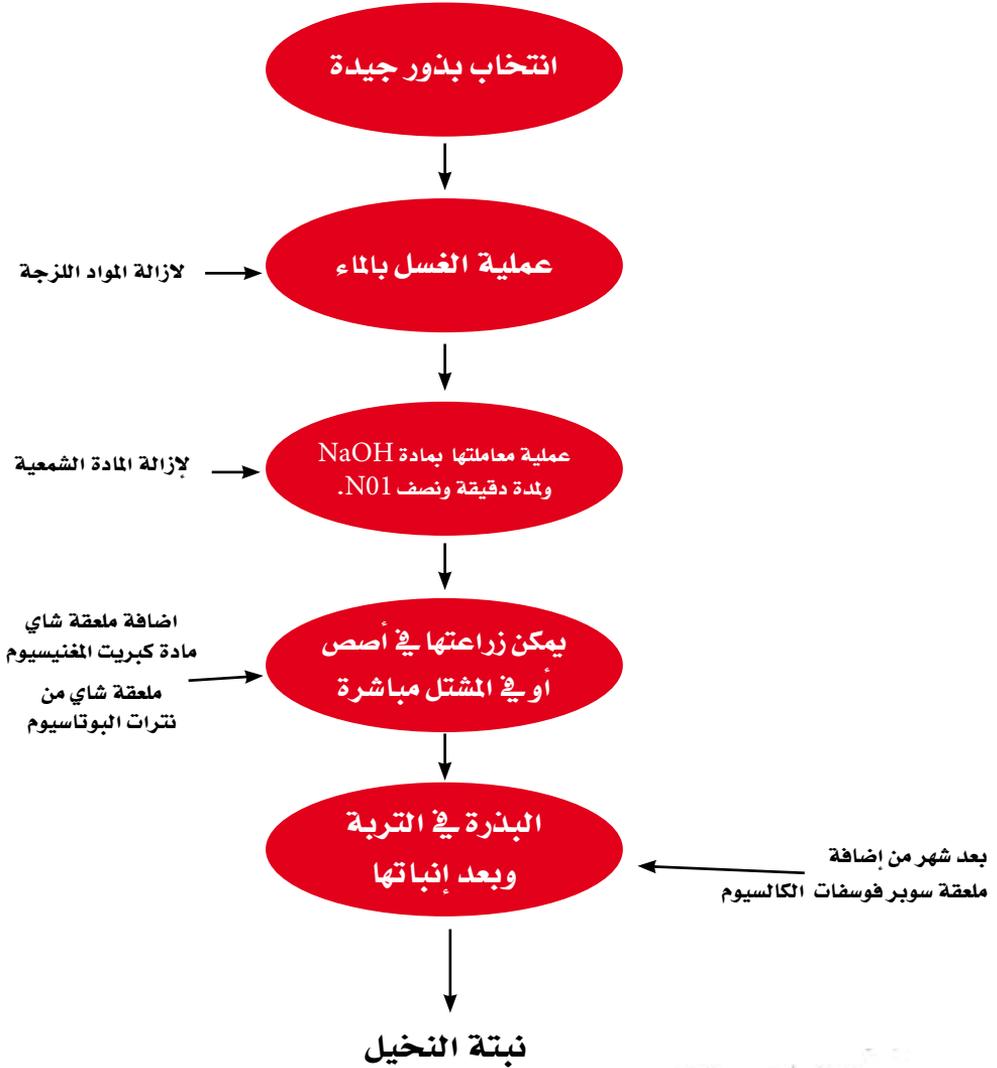
1. نحو 50% من النخيل الناتج ذكورا.
2. صعوبة التفريق بين الذكور والإناث في المراحل المتقدمة.
3. حسب النظريات الوراثية فإن الجزء الأكبر يكون رديء النوعية والجزء البسيط يكون ذو نوعية ممتازة.
4. تأخر النخيل البذري بالإثمار .
5. صفات الذكور المنتجة من البذور ذات صفات مختلفة.

أما محاسن طريقة الإكثار بالبذور فهي

1. لغرض الانتخاب (انتخاب الأصناف) ذات صفات معينة واستنباط أصناف جديدة من الذكور والإناث (التنوع البيولوجي).
2. لغرض انتخاب أصناف مقاومة لبعض الأمراض.
3. لأغراض التهجين والتدريب.
4. إنها عملية بسيطة وسهلة.
5. الحصول على صفات جيدة لبنك الموروثات.

خطوات إكثار النخيل بالبذور

1. انتخاب البذور الكبيرة الحجم وغير المصابة ولا المتضررة.
 2. عملية تعقيم- بمادة معقمة- كحول، H₂O₂ تركيز 10ppm
 3. النقع لمدة أسبوع بالماء مع تبديل الماء كل يومين.
 4. غرس البذور في تربة خفيفة مخلوطة مع البيتموس في صناديق خشبية.
 5. بعد أن تنبت وخلال عام تنقل إلى المشتل.
- وهناك طريقة أخرى للإنبات



شكل ٢٧: إنبات البذرة في التربة. ١- إنبات البذرة في التربة. ٢- إنبات البذرة في التربة. ٣- إنبات البذرة في التربة. ٤- إنبات البذرة في التربة. ٥- إنبات البذرة في التربة. ٦- إنبات البذرة في التربة. ٧- إنبات البذرة في التربة. ٨- إنبات البذرة في التربة. ٩- إنبات البذرة في التربة. ١٠- إنبات البذرة في التربة. ١١- إنبات البذرة في التربة. ١٢- إنبات البذرة في التربة. ١٣- إنبات البذرة في التربة. ١٤- إنبات البذرة في التربة. ١٥- إنبات البذرة في التربة. ١٦- إنبات البذرة في التربة. ١٧- إنبات البذرة في التربة. ١٨- إنبات البذرة في التربة. ١٩- إنبات البذرة في التربة. ٢٠- إنبات البذرة في التربة. ٢١- إنبات البذرة في التربة. ٢٢- إنبات البذرة في التربة. ٢٣- إنبات البذرة في التربة. ٢٤- إنبات البذرة في التربة. ٢٥- إنبات البذرة في التربة. ٢٦- إنبات البذرة في التربة. ٢٧- إنبات البذرة في التربة. ٢٨- إنبات البذرة في التربة. ٢٩- إنبات البذرة في التربة. ٣٠- إنبات البذرة في التربة. ٣١- إنبات البذرة في التربة. ٣٢- إنبات البذرة في التربة. ٣٣- إنبات البذرة في التربة. ٣٤- إنبات البذرة في التربة. ٣٥- إنبات البذرة في التربة. ٣٦- إنبات البذرة في التربة. ٣٧- إنبات البذرة في التربة. ٣٨- إنبات البذرة في التربة. ٣٩- إنبات البذرة في التربة. ٤٠- إنبات البذرة في التربة. ٤١- إنبات البذرة في التربة. ٤٢- إنبات البذرة في التربة. ٤٣- إنبات البذرة في التربة. ٤٤- إنبات البذرة في التربة. ٤٥- إنبات البذرة في التربة. ٤٦- إنبات البذرة في التربة. ٤٧- إنبات البذرة في التربة. ٤٨- إنبات البذرة في التربة. ٤٩- إنبات البذرة في التربة. ٥٠- إنبات البذرة في التربة. ٥١- إنبات البذرة في التربة. ٥٢- إنبات البذرة في التربة. ٥٣- إنبات البذرة في التربة. ٥٤- إنبات البذرة في التربة. ٥٥- إنبات البذرة في التربة. ٥٦- إنبات البذرة في التربة. ٥٧- إنبات البذرة في التربة. ٥٨- إنبات البذرة في التربة. ٥٩- إنبات البذرة في التربة. ٦٠- إنبات البذرة في التربة. ٦١- إنبات البذرة في التربة. ٦٢- إنبات البذرة في التربة. ٦٣- إنبات البذرة في التربة. ٦٤- إنبات البذرة في التربة. ٦٥- إنبات البذرة في التربة. ٦٦- إنبات البذرة في التربة. ٦٧- إنبات البذرة في التربة. ٦٨- إنبات البذرة في التربة. ٦٩- إنبات البذرة في التربة. ٧٠- إنبات البذرة في التربة. ٧١- إنبات البذرة في التربة. ٧٢- إنبات البذرة في التربة. ٧٣- إنبات البذرة في التربة. ٧٤- إنبات البذرة في التربة. ٧٥- إنبات البذرة في التربة. ٧٦- إنبات البذرة في التربة. ٧٧- إنبات البذرة في التربة. ٧٨- إنبات البذرة في التربة. ٧٩- إنبات البذرة في التربة. ٨٠- إنبات البذرة في التربة. ٨١- إنبات البذرة في التربة. ٨٢- إنبات البذرة في التربة. ٨٣- إنبات البذرة في التربة. ٨٤- إنبات البذرة في التربة. ٨٥- إنبات البذرة في التربة. ٨٦- إنبات البذرة في التربة. ٨٧- إنبات البذرة في التربة. ٨٨- إنبات البذرة في التربة. ٨٩- إنبات البذرة في التربة. ٩٠- إنبات البذرة في التربة. ٩١- إنبات البذرة في التربة. ٩٢- إنبات البذرة في التربة. ٩٣- إنبات البذرة في التربة. ٩٤- إنبات البذرة في التربة. ٩٥- إنبات البذرة في التربة. ٩٦- إنبات البذرة في التربة. ٩٧- إنبات البذرة في التربة. ٩٨- إنبات البذرة في التربة. ٩٩- إنبات البذرة في التربة. ١٠٠- إنبات البذرة في التربة.

أشكال توضح عملية انبات النخيل بواسطة البذور



شكل يوضح نمو بادرات النخيل من البذور

الإكثار بالفسائل (propagation by off shoot)

الإكثار بالفسائل هي الطريقة التقليدية الثابتة والأفضل في إكثار النخيل في العالم وهي فصل الفسائل التي تأخذ شكلا مقوسا عن القاعدة أو بموقع اتصالها بالأم . والفسائل هذه تخرج من آباط السعف (كنمو خضري). ومنها ما نراها في قاعدة النخلة ومنها ما نراها في أعلى النخلة والذي يسمى بالراكوب وان لكل صنف من النخيل عدد معين من الفسائل خلال عمرها

- الزهدي 33-1 فسيلة
- البرحي 33-1 فسيلة
- المكتوم 33-1 فسيلة
- الخستاي 25-1 فسيلة
- المدجول 15-1 فسيلة
- دكله نور 15-1 فسيلة

وتشابه الفسيلة أمها من حيث الصفات النوعية

الفسائل الصالحة للقلع (الفصل عن الأم)

1. انتخاب الفسائل الكبيرة الحجم .
2. أن يكون وزن الفسيلة ما بين 25-30 كغم
3. أن يكون عمر الفسيلة 3 سنوات فما فوق.
4. أن يكون قطر الفسيلة ما بين 20-35 سم.

والفسيلة هي برعم خضري نامي في إبط الورقة وبالعادة يكون تحت مستوى سطح التربة وكلما كبرت دفعت بقاعدة السعف عن جذع الأم وكونت جذورا والمزارعين عموما يزيلون الكربة مع إعادة التربة حول الفسيلة لتحفيزها لتكوين الجذور.



فسيلة نخيل منتظمة



فسيلة نخيل مرادفة لآم النسيجية



شكل يوضح مكان الفسيلة والراكوب

خطوات قلع الفسيلة

1. قطع السعف الأخضر (عملية تقصير السف المحيط بالقلب)
 2. إزالة الفسائل الصغيرة المحيطة
 3. الوصول إلى منطقة اتصال الفسيلة بالأم.
 4. تجري عملية الفصل مع المجموع الجذري للفسيلة.
 5. تعقيم الفسيلة بمبيد فطري.
 6. نقل الفسيلة إلى المشتل وزراعتها.
 7. لف قلب الفسيلة بقطعة من الجوت (خيش) لحمايتها.
- الراكوب: هو نمو خضري نامي في أباط السعف ولكن على ارتفاع متباين على جذع النخلة وهذا النوع من الفسائل يجب احتضانه (عملية حضن) لتكوين الجذور ومن ثم فصله ويفضل عمل وسط بيئي من المواد التالية :
1. تربة خفيفة .
 2. سماد عضوي معقم .
 3. بيتموس أو نشارة خشب.
 4. مادة هرمونية (مجدرة)
 5. بعد تكوين الجذور يتم فصل الراكوب وزراعته بنفس خطوات الفسيل.



فسيلة من الفسيل



شكل يوضح عملية قلع الفسيل وتظهر الجذور واضحة في الفسيل عدداً وطولاً



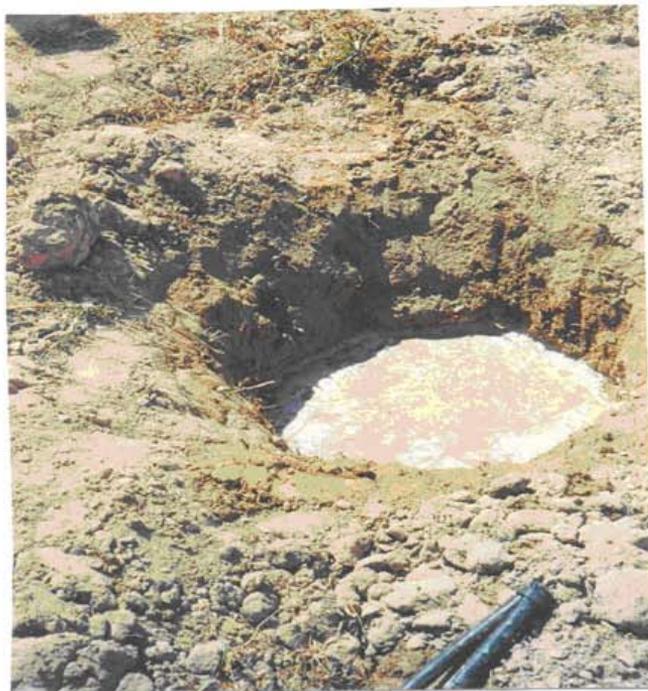
حَضِنِ الْفَسَائِلَ لِلتَّجْدِيرِ وَمِنْ ثَمَّ قَلَعَهَا



عملية حَضِنِ الْفَسَائِلِ لِلتَّجْدِيرِ



تعقيم الفسيلة



عملية تعقيم الفسيلة وجوره الفسيلة قبل الزراعة



تعقيم الفسيل



كيفية زراعة الفسيل بحيث تبقى القمة النامية فوق سطح الأرض



شكل يوضح تكملة عملية الزراعة

زراعة الأنسجة

تعتبر طريقة زراعة الأنسجة من أفضل الطرق وأحدثها في إكثار النخيل وذلك لفوائدها العديدة في:

1. إكثار النبات (النخيل) بأعداد هائلة.
2. إنتاج غراس وأشتال عالية الجودة.
3. إنتاج نخيل خالي من الأمراض.
4. استخدام مساحة صغيرة نسبياً للإنتاج.
5. سهولة الشحن عبر العالم.
6. سهولة تحسين النخيل من خلال علاقتها بالهندسة الوراثية .
7. إنتاج نخيل يتوافق مع البيئة الحارة والمالحة.

وهناك الكثير من المجالات والمرافق التي تستخدم فيها زراعة الأنسجة كوسيلة لتوفير الكثير من المواد والمستحضرات إن الإكثار الدقيق بواسطة زراعة الأنسجة (micropropagation) هو عبارة عن استخدام الأنسجة النباتية الخالية من الأمراض والميكروبات والفيروسات لأغراض إكثار النبات وإنتاج أشتال ذات صفات مرغوبة تسويقياً، بحيث تبدأ عملية الإكثار بالزراعة داخل الأنابيب (in vitro) ثم تمرير هذه النباتات بمرحلة الأقامة تحت ظروف مضبوطة قبل أن يتم نقلها إلى ظروف الحقل. في الوقت الحاضر هناك عدة أصناف من النخيل قد تم إكثارها بنجاح بواسطة زراعة الأنسجة. وإن استعمال طريقة الإكثار بزراعة الأنسجة ستعوض ببطء معدل النمو، والقابلية المحدودة عند استعمال طريقة الإكثار الخضري المتبعة، وتزودنا بأعداد كبيرة من النباتات المطابقة للأصل المطلوبة والمرغوبة. هناك دراسات مختلفة عن إكثار النخيل في مختبرات زراعة الأنسجة باستعمال قلب الفسيلة أو أوراق النخلة والأزهار ويمكن إكثار النخيل أما بطريقة تكوين الجنين الجسدي (somatic embryogenesis) أو بواسطة تكوين الأعضاء (organogenesis)

وتشير الدراسات إلى وجود ظاهرتين تعملان على إعاقة أو منع نمو جيد وقوي للأجنة

داخل الأنابيب وخارجها وهما :

1. الأجنة المستأصلة (المزالة)
2. جذور النباتات الصغيرة الناتجة (plantlets) التي تنبت في الأجنة المستأصلة لذلك تستعمل عادة البراعم القمية لقلب الفسيلة (الجمار) بسبب غياب طبقة الكامبيوم الفرعية (lateral cambial layer) وهذه البراعم تتكون من أكثر من 100 وريقة ابتدائية (primordial) وجذور نامية، ويبدو أن هذه المادة المثالية لايتداء إجراء عملية الزراعة بالأنسجة بالنسبة للنخيل.

المراحل المتبعة بطريقة تكوين الأعضاء

1. تشريح الفسيلة المنتخبة بحيث تكون ذات حجم صغير (2-5 كغم) بعمر يتراوح ما بين 2-5 سنوات من الصنف المراد إكثاره لاستخدامها مصدراً لزراعة الأنسجة ويتم تشريحها وإزالة السعف وأخذ قلبها أو قممها النامية ويراعي ألا تكون قد وصلت إلى مرحلة الإثمار.
2. التعقيم : للقضاء على كافة الأحياء المجهرية وأنواع التلوث الموجودة عليه (فرضاً) باستخدام مواد كيميائية بتركيز معينة ولمدة زمنية معينة، ثم تغسل بالماء المقطر الخالي من الأيونات.
3. تتم تجزئة القمة النامية للفسيلة وتؤخذ قواعد الأوراق الأولية والبرعم القمي من قلب الفسيلة (7-12) جزءاً، وتزرع هذه الأجزاء في أنابيب تحتوي على وسط غذائي معقم.
4. بعد ذلك توضع الأنابيب المزروعة في غرفة مكيفة ومتحكم بها من حيث درجة الحرارة وشدة الإضاءة وطول فترتها.
5. يمر البرعم الأبطي بمرحلة تكوين الكالوس والتي قد تصل إلى 6 شهور أما القمم النامية فقد تمر بهذه المرحلة، ولكن يمكن ملاحظة بعض النمو بعد مرور 8 أسابيع على زراعتها حيث يزداد حجمها وتبدأ بتكوين الأوراق. وبعد ذلك يتم نقل الأجزاء النباتية المزروعة إلى وسط طازج (جديد) بنفس المكونات ويجدد شهرياً.
6. خلال 3-6 شهور من الزراعة يمكن ملاحظة تطور ملاحظات نموات جديدة من القمم النامية المزروعة والبراعم الابيطية

ويمكن عزل هذه النموات الجديدة التي هي عبارة عن براعم ابطية ناتجة من نمو بادئات البراعم الابطية الموجودة في اباط الأوراق، وهذا يعتمد على مدى استجابة الأصناف المزروعة في الوسط الغذائي.

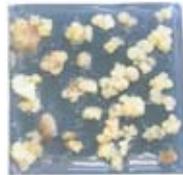
7. تفصل جزيئات الكالوس المتكونة وتزرع على أوساط جديدة لتطوير نموها إلى مجموع خضري حيث تزرع بعدها على وسط غذائي جديدة تحت ظروف خاصة بالإضاءة لتكوين مجموع خضري.

8. بعد الحصول على العدد المطلوب من البادرات الناتجة من زراعة الأنسجة تنقل إلى وسط آخر بتركيب هرموني مختلف لتحسين التجذير العرضي وزيارة عدد الأوراق. وتستمر عملية نقل الأجزاء النباتية إلى أوساط غذائية مختلفة وجديدة من أجل تحفيز النمو الخضري والنمو الجذري بحيث يتم تجديد الوسط كل فترة (30-40) يوما يمكن ان نحتاج 12-16 شهرا قبل ان نحصل على نبتة جيدة بنمو خضري وجذري مناسب يمكن نقلها بعد ذلك إلى التربة (البيتموس) حيث تحتاج النبتة إلى عملية أقلمة قد تستمر لمدة عام. هذه النباتات يجب ان لا يقل طولها عن 12-15 سم قبل أن يتم نقلها للتربة لكي نحصل على نسبة نجاح تتراوح ما بين 80%-100% .

يمكن تلخيص المراحل التي يمر بها الجزء المزروع على النحو التالي

1. إيجاد السلالات الإيجابية الخالية من التلوث، حيث تنقل الأجزاء النباتية المزروعة إلى وسط غذائي جديد شهريا، وتحت ظروف إضاءة وظلام مختلفة إلى أن يتم الحصول على السلالات الإيجابية.
2. بعد ذلك تظهر البراعم ويمكن إكثارها حسب العدد المرغوب فيه.
3. تطور البراعم وتكوين النخلات، باستعمال منظمات النمو المختلفة تجعل هذه البراعم تعطي نبتة صغيرة ثم تجذر ويتم نقلها إلى التربة.

تأقلم النباتات بعد نقلها من الأنابيب إلى التربة : إن مرحلة التأقلم مهمة لأن النباتات بعد إخراجها من الوسط الغذائي ونقلها إلى التربة تفقد كمية كبيرة من الماء عن طريق الأوراق مما يؤدي إلى ذبولها . لهذا تنقل هذه النباتات في المرحلة الأولى إلى البيوت الزجاجية تحت ظروف رطوبة عالية ودرجة حرارة مناسبة، ثم إلى البيت البلاستيكي ومن ثم يتم تظليلها وبعدها تنقل إلى الحقل . وقد وجد بأن حجم النبات وعدد أوراقه هما العاملان الهامان والحاسمان في عملية أقلمة النباتات خارج الأنابيب.



شكل يوضح بعض أجزاء عملية الزراعة



انسجة نامية في المختبر



فسيلة غير جاهزة للزراعة



فسيلة جاهزة للزراعة



فسيل جاهز



6 - 9 سعفات فسيلة جاهزة



مجموع فسيل جاهز

أهم المشاكل والعراقيل التي تواجه إكثار النخيل بطريقة زراعة الأنسجة

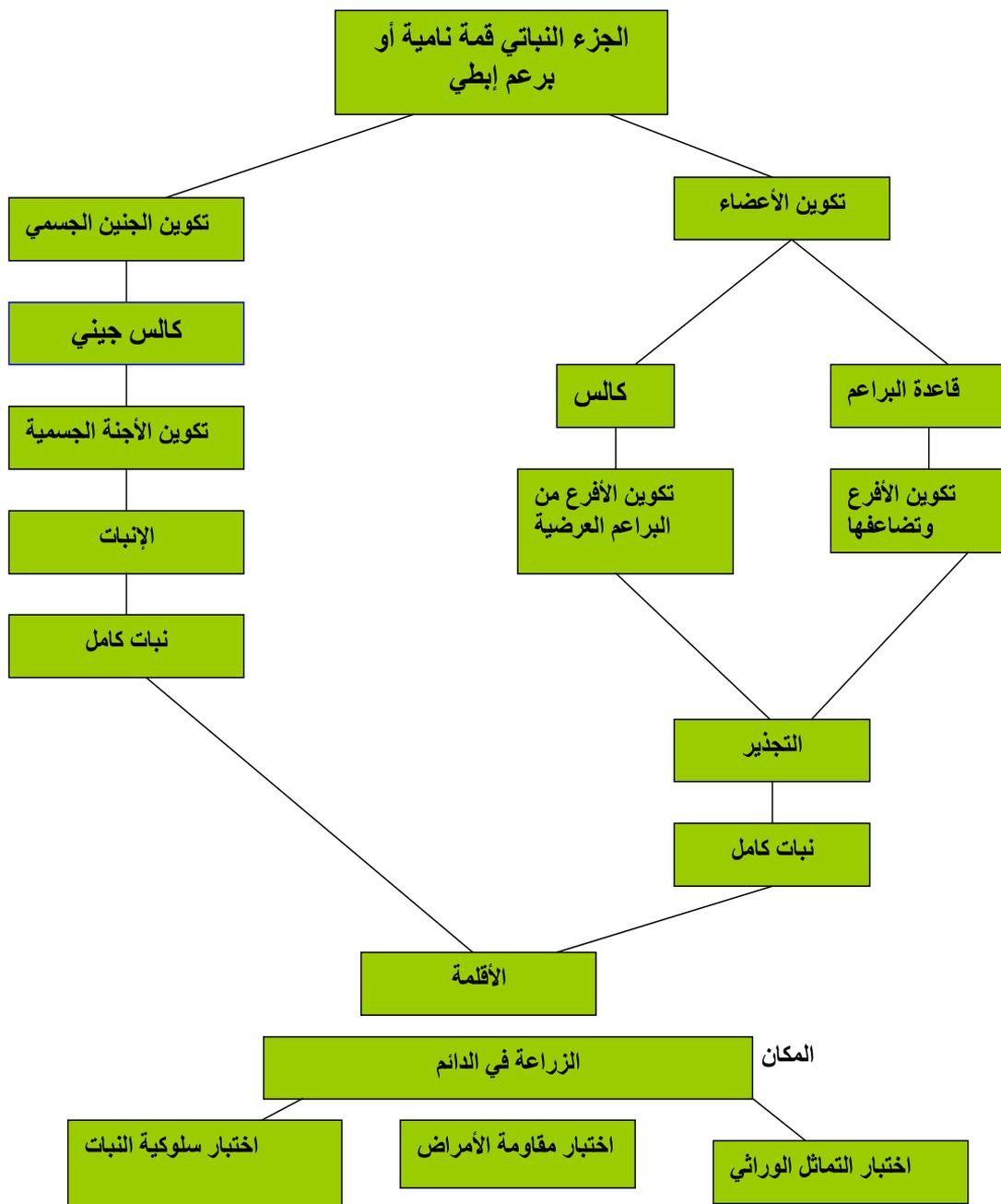
1- التلوث في الأنابيب.
2- التلوث البني (browning) الذي يحصل للنسيج النباتي و الوسط الغذائي الذي يوجد فيه .وهو ناتج عن موت المصدر المستعمل (explants) قبل أن يصل إلى مرحلة النضج ، تشير دراسات أخرى إلى أن سبب هذا التلوث هو تأكسد البيولي فينولات (poly phenols) وتكوين ال(quinines) التي تكون سامة للأنسجة ويمكن تجنب هذه الظاهرة باستعمال مواد كيميائية مثل الضخم المنشط أو مادة ال

(cysteine) بإضافته إلى تجديد الوسط الغذائي كل (25-30) يوما

3- عدم ثبوت الصفات الوراثية : إن المرور بالكالوس يمكن أن يسبب اختلافات وراثية أو تباينات جينية . فقد بينت دراسات عديدة تغييرا يحدث في الصفات الوراثية للنباتات الناتجة من تخصص نسيج الكالوس ، هذا العامل هو الذي يجعل الاعتماد على « تكوين الأعضاء للإكثار » أفضل من أجل ثبوت الصفات الوراثية . وبما أن زراعة الفسائل يستغرق فترة 4-6 سنوات لحين وصولها مرحلة الإثمار فإنه من الضروري وجود طريقة للتأكد من الصفات الوراثية بشكل سريع وفعال . إن التركيب الجيني لنبات النخيل الذي يتم إكثاره من أصل مشترك (clone) يمكن أن يتم التأكد منه أما بواسطة التجارب أو المشاهدات الحقلية حيث يمكن التأكد والتثبت بأن الصفات الخضرية والثمارية مطابقة للأباء الأصليين . أو بواسطة التحاليل المخبرية والتي تشمل : الاختبار الخلوي أو الميكروسكوبي للكروموسومات تقنيات DNA وال DNA –fingerprinting أو عن طريق التحليل الأنزيمي (Isoenzyme analysis) تشير الدراسات إلى أن هناك ثبات جيني للنباتات المنتجة بواسطة زراعة الأنسجة .

إن استبدال المساحات المصابة والكبيرة بالعمر وغير المنتجة للثمار بأشجار نخيل ذات نوعية متفوقة وبأصناف مقاومة ، والتوسع في زراعة هذه الشجرة سيتطلب الإكثار خضريا بشكل سريع و موثوق . إن الإكثار بواسطة الفسائل بطيء ولا يوفي بالاحتياجات المتزايدة ، ولذلك فقد زاد الاهتمام بتطوير طريقة سريعة للإنتاج فسائل ناجمة من أصول مشتركة بالتكاثر اللاجنسي بواسطة تقنية زراعة الأنسجة .

الطرق الرئيسية لإكثار النخيل بزراعة الأنسجة



مشاكل نخيل الأنسجة (العيوب)

إن ميزات نخيل الأنسجة عديدة ومهمة في حياتنا اليومية وأن التطور الحاصل في تقنية زراعة الأنسجة هو الآخر في تطور مستمر

للتغلب على الكثير من المشاكل في طرق الإكثار والمساهمة في توسيع رقعة زراعة النخيل في العالم رغم كل هذا التقدم هناك بعض المشاكل التي تم تسجيلها في بعض حقول الإنتاج ومن أهم هذه المشاكل هو التباين الوراثي في النباتات المنتجة بهذه الطريقة (زراعة الأنسجة) عن صفات الام والذي يعزى إلى حدوث الطفرات الوراثية نتيجة ما يلي

1. نوع وتركيز منظم النمو المستخدم.
2. تشجيع تكوين نباتات من نسيج الكائوس.
3. زيادة معدل التضاعف.
4. عدم تجديد المزارع النسيجية .
5. حفظ المزارع النسيجية لفترات طويلة .

ومن أهم التباينات الوراثية في النخيل النسيجي هي

1. التقرم وبطء النمو
لوحظ في بعض بساتين نخيل الأنسجة ظاهرة التقرم في بعض الأصناف كالبرحي والسكري والمجدول ودقلة نور حيث لم يبلغ ارتفاعها من نصف متر إلى متر وستتمترات بعد عمر 5-6 سنوات كما ويلاحظ أن أوراقها تلتف حول القمة وتخلو من الفسائل وفي بعض البساتين لوحظ أن هذه الظاهرة شفيت بعد فترة من الزمن نتيجة زوال العامل المتسبب لهذه الظاهرة.
2. التشوهات في الشكل الظاهري؛
هناك بعض التشوهات التي تظهر في بعض الأصناف المكثرة نسيجيا خصوصا في الأوراق (الخوص) وعدم انتظام نحو القمة النامية إضافة إلى أن نمو السعف حول الجمارة غير منتظم وبعضه ملتوي وتغير في شكل السعف.
3. فقدان صبغة الكلوروفيل؛
يفقد الكلوروفيل على بعض الخوص وأحيان في سعفه كاملة.
2. عدم قدرة الأزهار على تكوين الثمار
وهذه تظهر على نخيل البرحي بشكل واضح حيث عدم تمكنه من الإخصاب والعقد وتكوين ثمار الشيص وقد لوحظ اختلاف في ظهور هذه الظاهرة على القسوط لنفس النخلة أو بين سيقانها (شماريخها) وكذلك بين أزهار الشمراخ الواحد (السيباط الواحد) وهذه الظاهرة اختفت في بعض النخيل بعد عدة سنوات وقد أدى ذلك إلى أن أصحاب البساتين قاموا بقلع أشجار النخيل.
3. تعدد الكرايل في أزهار النخيل
من المعروف والثابت لإزهار النخيل هو وجود ثلاث كرايل للزهرة الواحدة وعند نجاح عملية التلقيح والإخصاب تنمو واحدة لتكون ثمرة التمر وتساقط الكريبتين الأخيرتين أما في حالة عدم نجاح الإخصاب فتتو الكرايل الثلاثة ولكن لا تصل إلى الحجم المطلوب ولا تعتبر ثمار لذا يضطر بعض الفلاحين من إسقاط الكريبتين يدويا والحصول على ثمرة واحدة ولكن هذه العملية تحتاج إلى مجهود كبير مما تؤدي إلى زيادة في كلفة الإنتاج.
4. التأخر في الإزهار
تعتبر هذه الظاهرة قليلة جدا بالمقارنة مع المشاكل الأخرى حيث تعتبر الفترة الإنتاجية للنخيل النسيجي هو 4-5 سنوات ولكن تأخرها إلى أكثر من (10) سنوات تعتبر مشكلة حقيقية للنخيل النسيجي.
5. التغير في المحتوى الكيميائي للثمار
ظهرت بعض الدراسات المقارنة ما بين ثمار النخيل الطبيعي والنسيجي فظهر أن هناك اختلافات في المحتوى السكري، والأحماض الأمينية مما يؤدي إلى عدم جودة النخيل النسيجي.
8. حساسيتها للإصابة بمرض اللفحة السوداء؛
من خلال الملاحظات اليومية والشهرية والسوية إن إصابة النخيل النسيجي بمرض اللفحة السوداء بشكل واضح.
6. التعرية الجذرية
وهذه ظاهرة واضحة في النخيل النسيجي نتيجة لكثرة البراعم الخضرية (الفسائل) في قاعدة النخيل النسيجي مما يؤدي إلى تعرية الجذور.

ملاحظات عامة عند زراعة النخيل النسيجي خارج المختبر

1. الحفاظ على الرطوبة النسبية حول النبات النامي.
2. خفض درجة الحرارة المحيطة بالنخلة أثناء الأقامة.
3. خفض الإضاءة أثناء الأقامة.
4. رش الفسيلة بعد نقلها بمواد تعيق عملية النتج .
5. يجب الانتباه إلى جذور النخيل النسيجي بحيث يكون لها العدد الكافي من الشعيرات الجذرية.

6. معاملة النخيل النسيجي ببعض ألا وكسينات.

ويعزى التباين الوراثي في نخيل الأنسجة إلى مايلي

1. طريقة الإكثار المتبعة .
2. منظمات النمو (الهرمونات) المستخدمة.
3. عدم تجديد المزارع النسيجية .

كيف تؤسس مختبر للزراعة النسيجية

1. غرفة التحضير

ويتم فيها تحضير الأوساط الغذائية اللازمة وكذلك تحضير النباتات للزراعة وتقطيعها و إجراء التعقيم الأولي. كما يتم أيضا غسل الأواني الزجاجية المستخدمة في الزراعة النسيجية وغيرها. وتعتمد مساحة هذه الغرفة حسب طبيعة الهدف سواء كان تجاري أو بحثيا، ألا أنها تكون أوسع من بقية الأماكن وتسمح بسهولة حركة العاملين وتنقلهم في المختبر، ومن أهم المستلزمات التي يجب توفيرها في هذه الغرفة هي :

1. رفوف ومخازن كافية ل تخزين الزجاجيات و الأدوات والأجهزة و المواد المستخدمة.
2. مصادر الماء يجب أن تتوفر لاستخدامها في عمليات الغسيل و التنظيف.
3. توفر الموازين ، جهاز تقطير للماء ،جهاز التعقيم، جهاز لقياس درجة الحموضة ، جهاز تسخين ، جهاز لصب الوسط الغذائي.

1. غرفة النقل

تعتبر هذه الغرفة من الغرف المهمة جدا للزراعة النسيجية . ففيها يتم استئصال الجزء المراد زراعته من النبات الأم ونقله إلى الوسط الغذائي تحت ظروف معقمة . ومن أهم الأجهزة التي توضع في هذه الغرفة laminar-air flow cabinet ويتم النقل داخله ،ويمكن استخدام الأشعة فوق البنفسجية لتعقيم هذه الغرفة لتبقى خالية من الميكروبات التي تسبب التلوث للأنسجة المزروعة.

2. غرفة النمو

وهي مخصصة لنمو النباتات النسيجية المزروعة داخل الأنابيب تحت ظروف مسيطر عليها من حيث درجة الحرارة والضوء والرطوبة.

بالإضافة إلى هذه الغرف الرئيسية فيوجد ملحقات مكملة للمختبر ويستحسن إضافتها ومن هذه الملحقات :

1. غرفة لحفظ الأوساط الغذائية.
 2. مخزن عام للزجاجيات والأدوات المستخدمة في المختبر.
 3. مكاتب للعاملين .البيت الزجاجي.
- حيث يتم تربية النباتات الناتجة من زراعة الأنسجة فيه وحفظ النباتات التي تستخدم لزراعة الأنسجة ،ويجب توفر نظام تحكم لدرجة الحرارة صيفا وشتاء ويكون البيت مجهز بنظام ري.

الأوعية المستخدمة في الزراعة النسيجية

تتم زراعة الأنسجة في أنابيب الاختبار أو الأطباق أو jars أو غيرها من الأواني. ويجب تعقيم الأوعية في جهاز التعقيم على درجة حرارة 121م.

الوسط الغذائي

الوسط الغذائي: هو عبارة عن خليط من العناصر الغذائية والمواد العضوية الأخرى والتي تستخدم لتغذية النسيج النباتي بحيث يتم زراعة النسيج عليها مباشرة.

أنواع الوسط الغذائي

يوجد ثلاث أنواع من الأوساط الغذائية التي تحضر لزراعة الأنسجة النباتية بمختلف أنواعها ، وتقسم إلى ثلاث أنواع تبعا لاختلاف كمية الأجار أو المادة الصلبة المضافة إليها وهي :

- الوسط الغذائي الصلب : حيث يتم إضافة 6-8 جم أجار للتر الواحد من الوسط الغذائي المحضر ، وقد يستبدل الأجار بمواد مصلبة أخرى حسب التركيز الموصى به من المصنع.
- الوسط الغذائي شبه الصلب: تكون نسبة الأجار المضافة حوالي 4 جم للتر الواحد.

• الوسط الغذائي السائل: حيث لا يتم أي كمية من الأجار والمواد الصلبة لها.

مكونات الوسط الغذائي

من أهم العوامل المؤثرة على نمو الأنسجة المزروعة هو تركيب الوسط الغذائي حيث أن المتطلبات الغذائية للنبات الذي ينمو بواسطة زراعة الأنسجة شبيه بتلك المطلوبة للنبات العادي فالمكونات الأساسية المطلوبة للوسط الغذائي هي العناصر الغذائية العظمى macronutrients والصغرى micronutrients والفيتامينات vitamins والأحماض الأمينية والسكر وبعض المركبات العضوية الأخرى ومواد التصلب ومنظمات النمو وحسب نوع الوسط يكون احتوائها على المواد الغذائية المختلفة وتختلف مكونات الوسط الغذائي تبعا لنوع النبات ومرحلة الإكثار، ويتكون الوسط الغذائي من ثلاث مكونات رئيسية هي:

أ-المواد العضوية تقسم إلى:

1. الكربوهيدرات
2. الفيتامينات
3. الهرمونات
4. منظمات النمو
5. الأحماض الأمينية والمزودات النيتروجينية .

الكربوهيدرات

مثل السكروز والجلوكوز، الفركتوز، اليرافينوز، وأن أفضل مصدر للكربوهيدرات في زراعة الأنسجة والخلايا هو السكروز حيث يمكن استخدام الجلوكوز والفركتوز كبديل عن السكروز، فالجلوكوز قد يحل محل السكروز ولكن الفركتوز لا يحل فالسكروز له أثر أسموزي حيث (بشكل عام) يتراوح تركيز السكروز في الوسط الغذائي بين 2%-3% فالأنسجة المزروعة أو الخلايا بحاجة إلى التمثيل الضوئي ولكن النبات داخل الأنابيب لا يستطيع القيام بذلك بشكل جيد وبهذا فإن السكروز يتحطم ويتحول إلى فركتوز وجلوكوز وقد يحصل تحلل مائي فيها خلال عملية تعقيم الوسط الغذائي بسبب الحرارة العالية إلا أن ذلك ليس له أثر سلبي .

الفيتامينات

أن النباتات العادية تصنع الفيتامينات اللازمة لنموها وتطويرها حيث أن الفيتامينات تعمل كعوامل منشطة في العديد من العمليات الحيوية. وذلك في حالة زراعة الأنسجة تصبح هذه الفيتامينات عوامل محددة تنمو الخلايا حيث أن الفيتامينات المستخدمة هي الثيامين (فيتامين 1B)، حامض النيكوتين، البيروكسين (فيتامين 6B) والميوانيسيتول حيث أن الفيتامين 1B هو المطلوب أساسيا لنمو الخلايا حيث يستخدم الفيتامين 1B بتركيز 0.1-10 ملغم / لتر ويلزم إضافتها غالبا . وأما الميوانيسيتول فهو غالبا يكون موجود مع محلول الأصل المركز المحضر خصيصا للفيتامينات، فهو كربوهيدرات وليس هرمون ووجوده ليس فرديا في الوسط. إلا أنه ينشط نمو الخلايا حيث هناك فرضية أن الميوانيسيتول يتحطم إلى حامض الأسكوربيك . ومن الفيتامينات الأخرى البيوتين، وحامض الفوليك (فيتامين M)، حامض الأسكوربيك وحامض البترويك، واحتياج الخلايا لثل هذه الفيتامينات شبه بسيط جدا وليس له أثر محدد للنمو وتضاف هذه الفيتامينات عندما يقل تركيز الفيتامين عن الحد المطلوب.

الأحماض الأمينية والمزودات النيتروجينية

إن الأنسجة والخلايا المزروعة عندها المقدرة على تصنيع الأحماض الأمينية المطلوبة لنموها ولكن إضافة الأحماض الأمينية والمصادر النيتروجينية إلى الوسط الغذائي فإنها تساعد على نمو الخلايا. فاستخدام الأحماض الأمينية مهمة جدا في المراحل الأولية من نمو الخلية والنسيج وكذلك في زراعة البروتوبلاست فالأحماض الأمينية تزود الخلايا والأنسجة المزروعة بالنيتروجين حيث يسهل استهلاكه من قبل النبات أسرع بكثير منه في حالة النيتروجين غير العضوي (الأمونيا والنيتريت) فالمصدر الأساسي للنيتروجين العضوي في الوسط الغذائي هو خليط الأحماض الأمينية مثل الكازين هيدرولايسيت

(0.5%-0.1%)، ل- جلوتامين، ل- أسبارجين.

وعند إضافة الأحماض الأمينية لوحدها يجب الحذر لأنه من الممكن أن يكون لها أثر سلبي على نمو الخلايا ومن الأحماض الأمينية المنشطة لنمو الخلايا الجلوسين 2ملغم / لتر، جلوتامين حتى 8 مل مولار، ل- تيروسين 10ملغم / لتر، ل- أرجنين، والسيتوسين 10ملغم / لتر فالتيروسين لها أثر سلبي على تنشيط التطور المورفولوجي ويستخدم فقط عند استخدام الوسط المحتوي على الأجار، وأن استخدام سلفات الأدينين ينشط نمو الخلايا وتضرع النبات.

مواد عضوية غير معرفة

إن إضافة بعض المواد العضوية غير المعرفة أعطت من التجارب آثار إيجابية على نمو الخلايا، ومن هذه المواد إضافة مادة بروتين هيدرولايسيت وحليب جوز الهند وعصائر الخميرة وعصائر المولت والموز المطحون وعصير البرتقال وعصير البندورة . وهكذا فإن هذه المواد العضوية غير المعرفة تستخدم بشكل نادر، ويستخدم البعض فقط عصير جوز الهند 0.50%-1% . كذلك فإن الضخم النشط عند إضافته للوسط الغذائي له أثر إيجابي أو سلبي حيث إن النمو وتمايز الخلايا يمكن أن ينشط في بعض

أنسجة النباتات لكنه يثبط في البعض الآخر منها. ولا يزال آثار ذلك غير واضحة بشكل جيد فالعديد من الباحثين يرجعون إلى أهمية الضحم في ادمصاص بعض المواد المثبطة للنمو ومنشطات النمو كذلك. وإعطاء الظلام المساعد على التجذير، وأن تنشيط النمو بدون الضحم يعود على امتصاص السطح لمواد الفيتوهرمونات كحامض النفتاليك أسيد (NAA)، والكابتين والبنزيل أدنين (BA)، وحامض أندول-3 أستيتك أسيد (IAA) وثنائي ميثايل أمينوبيريون (2ip).

مواد التصلب و الدعم

يعتبر الآجار من أشهر المواد المستخدمة في تصلب الوسط الغذائي ومن حسنات الآجار أنه إذا أذيب في الماء يشكل مادة هلامية تذوب على درجة حرارة حوالي 60-100م وتتصلب على درجة حوالي 45م كما أنه لا يتفاعل مع أي وسط غذائي لا يستهلك من قبل النباتات، وأن صلابته الآجار تعتمد على كميته و النوع المضاف و درجة الحموضة للوسط الغذائي، وعادة يكون تركيز الآجار في الوسط الغذائي بين 0.5%-1%

وأن درجة نقاوة الآجار ذات أهمية قصوى للوسط المستخدم حيث كشفت الدراسات احتواء الآجار عناصر الكالسيوم و المغنسيوم و البوتاسيوم و الصوديوم، وهذا بدوره قد يؤثر على وفرة المواد الغذائية للوسط الغذائي، وقد يحتوي على كميات قليلة من الكربوهيدرات و نوادر من الأحماض الأمينية و الفيتامينات.

الجلاتين على تركيز 10% يمكن استخدامه إلا أنه يذوب على درجة حرارة 25م (درجة حرارة الغرفة) إلا أنه يساعد على نمو النبات بشكل جيد، كما إن الميثوكول ومركب الجينات يمكن استخدامها، كما أن هناك مواد أخرى مثل مادة فايتا جلي ومادة جلات على تركيز 1.25-2.25 غم / لتر يمكن استخدامها.

وهناك طرق أخرى مثل استخدام السيلوفان المثقب ورقة الترشيع على شكل جسر و الفتائل الورقية ورغوة البولي يوريثان و صوف البولي أستروبشكال عام يختلف استجابة النبات لهذه المواد المختلفة حسب نوعها.

منظمات النمو

هناك أربعة مجموعات أساسية من منظمات النمو تستخدم في مجال زراعة الأنسجة وهي :

- الأوكسينات

- السيتوكينينات

- الجبرلين

- حامض الأبسيسيك

الأوكسينات

تصنع الأوكسينات في الجزء الخضري من النبات العادي ويكون تأثيرها على منطقة

الجدور، حيث تساعد على التجذير، جميع مركباتها تتكون من حقله واحدة من البنزين حيث أن نسبة السيتوكاينين على الأوكسجين في الوسط الغذائي هي العامل المحدد لنمو وتطور الأعضاء حيث إن كلا السايوكاينين والأوكسجين يضافان إلى الوسط الغذائي لضمان المورفولوجي للأنسجة إلا أن هناك اختلاف ضمن الأنواع والأصناف من حيث كمية و نوع الأوكسجين والسيتوكاينين المستخدم، ومن الأمثلة على الأوكسينات .

أ- (IAA أندول أستيك أسد).

ب- (IBA أندول بيوتيرك أسد).

ج- (D 2.4 داي كلور و تيتوكسي استيك أسد).

د- (NAA نفتالين استيك أسد).

ومن هذه المجموعة فقط INN هو طبيعي و البقية هي مصنعة و يطلق عليها اسم أشباه الأوكسينات. كما أن هناك بعض الأوكسينات الأخرى التي يندر استخدامها في زراعة الأنسجة مثل -4 كلور و فينوكسي استيك أسيد (CPA-4) و (6.3 دايكلور و 2. فينوكسي بنزويك أسيد (Dicamba) و 2.4-5 تراي كلور وبيكلونين أسيد (picloram)

وتختلف الأوكسينات في أثرها ونشاطها الفسيولوجي وفي حركتها ونقلها خلال الأنسجة و ارتباطها و الأيض الحيوي لهما . فالأوكسينات تستخدم في زراعة الأنسجة بشكل عام لتنشيط نمو الكالوس الجسدي ونمو الخلايا و إمكانية تكون النتوءات السويقية والجدور و لتكوين الأجنة النسيجية و تشجع النمو في القمم النامية للأنسجة المزروعة.

السيتوكينينات

في النبات الكامل تصنع في منطقة الجدور و تساعد على التفرع في الجزء الخضري، جميع مركباتها تتكون من حلقتين من البنزين، ومن الأمثلة عليها :

1. (BA adenine benzyl بنزل أدنين)

2. الكاينتين

3. الزياتين

4. BAP بنزيل أمينو بيورين

5. IP2 داي مثيل أمينو بيورين

إن الزياتين وip2 هما سيتوكاينينات طبيعية ولكن ba والكاينتين هما سيتوكاينينات مصنعة والأدين هو مركب طبيعي كذلك له أثر شبيه بالسيتوكينين في أغلب النباتات.

تضاف السيتوكينينات على الوسط الغذائي لتساعد على انقسام الخلايا وإعطاء تفرعات جديدة وتكون الأفرع الجانبية ولتنشيط تكون الجذور. رغم أنه لم يعرف أثر السيتوكينين على مستوى الخلية بشكل واضح إلا أنه لا شك له علاقة ب(t-RNA) وتصنيع البروتينات وتصنيع RNA نفسه وتنشيط الأنزيمات المتعلقة بنمو وانقسام الخلايا.

إن التطور المورفولوجي للنبات المزروع يعتمد على نسبة (الأوكسجين / السيتوكينين) في الوسط الغذائي فتكون نباتات جديدة وتكون الأجنة Callus وتحداث بشكل عام عندما تكون نسبة الأوكسجين عالية ويمكن تكون التفرعات الجانبية فتكون على التركيز الأقل من الأوكسجين.

إن الجبرلين (3GA) و الأبيسيسك أسيد (ABN) تستخدم بشكل نادر في زراعة الأنسجة حيث أن (3GA) يساعد في حالة نمو خلايا أقل كثافة و نمو ال Callus وللاستطالة النباتات المتفرعة ولكن حامض الأبيسيسك (ABN) يضاف عادة لتنشيط وحث نمو Callus اعتمادا على نوع النبات ونمو وتفرع البراعم وتنشيط الأجنة في المراحل الأخيرة من التطور.

المواد الغيرعضوية تقسم إلى :

1. العناصر الكبرى .
2. العناصر الصغرى .

العناصر الكبرى macroelements

هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة، ومن الأمثلة عليها النيتروجين N ، الفسفور P، البوتاسيوم K، الكالسيوم Ca، المغنيسيوم Mg والكبريت S، وتركيز كل مادة لتعطينا أفضل نمو للنبات يعتمد على نوع النبات نفسه. فالوسط الغذائي يجب أن يحتوي على حوالي 25-60 مل مولار نيتروجين غير عضوي ويفضل أن يحتوي ويفضل أن يحتوي الوسط الغذائي على نيتريت 3NO و أمونيوم 4NH + كمصادر نيتروجينية غير عضوية حيث يفضل أن يكون نيتريت حوالي 25-40 مل مولار و الأمونيوم حوالي 20-2 مل مولار ، فإذا زاد الأمونيوم عن الحد المطلوب قد يكون مضر. حيث يمكن للنسج بتوفير الأمونيوم فقط في الوسط الغذائي بتركيز حوالي 10 مل مولار ولكن بوجود الأمونيوم والنترات مع بعض فان النسيج يستهلك الأمونيوم أسرع من النترات وتراكم العناصر في الوسط الغذائي يظهر على نوع الوسط الغذائي المحضر لذلك الغرض وحسب النبات المستخدم.

العناصر الصغرى Microelements

هي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات صغيرة ، ومنها البورون ، النحاس،المغنيز،اليود، الحديد،الخاصين،المولبيديوم ، حيث أن مخلب الحديد Iron chelates و الزنك يستخدم بشكل عام ، والحديد بشكل عام هو عنصر محدد. نترات الحديد وطرطرات الحديد قد تستخدم ولكن يصعب ذوبانها و يترسبان بعد تصلب الوسط الغذائي في عملية التحضير ويستخدم مخلب EDTA كمصدر للحديد لحل هذه المشكلة ولكن في حالة زراعة الأنسجة يبدو أن نترات الحديد أفضل.

الكوبالت ، واليود ، قد يضافا إلى الوسط الغذائي حسب الطلب ولكن لم تظهر من التجارب حتى الآن أنهما أساسيان جدا، الصوديوم والكور ، ليس لهما أهمية أساسية وقد يضافان إن لزم. النحاس، والكوبالت ، قد لا يستخدمان ولكن لم يعرف لهما أثر على نمو الخلايا .

مواد أخرى

1. الماء المقطر.
2. الآجار.

السيطرة النوعية في مختبرات الأنسجة النباتية

إن عملية السيطرة النوعية (التعقيم) تعني القضاء على جميع الأحياء المجهرية التي يمكن أن ترتبط بنمو الجزء المزروع على وسط غذائي وتؤدي إلى هلاك الجزء المزروع أما بسبب نموها السريع ومنافسة الجزء المزروع على المواد الغذائية أو نتيجة لقيامها بإفراز بعض المواد السامة التي يؤدي امتصاصها إلى مثل ذلك الجزء وبالتالي فشل عملية الزراعة النسيجية في تحقيق الهدف المنشود . وعليه يجب الاهتمام بعملية التعقيم اهتماما كبيرا والقضاء على كافة مصادر التلوث من بكتيريا وفطريات وغيرها ضمانا لتوفير ظروف معقمة .

هناك نقطتين مهمتين يجب مراعاتهما لضمان عدم التلوث:

1. إجراء عملية الزراعة في أماكن منعزلة بعيدا عن مكان العاملين في مجالات الأحياء المجهرية أو الأمراض النباتية.
2. إبعاد أوعية الزراعة التي تظهر فيها حالات التلوث حال ملاحظتها .

مصادر التلوث

1. أوعية الزراعة.
 2. الوسط المستعمل للزراعة .
 3. الجزء النباتي المستعمل .
 4. الأدوات المستعملة في الزراعة .
 5. محيط منطقة العمل أو غرفة النقل .
 6. محيط غرفة الزراعة .
 7. الشخص الذي يقوم بالزراعة .
- ومن أجل توفير ظروف معقمة يتم تعقيم كافة الأجهزة والأدوات المستعملة . كما يتم أيضا تعقيم الوسط والجزء النباتي المزروع والمكان الذي تجري فيه عملية الزراعة، ويمكن استعمال عدة طرق للتعقيم داخل المختبر .

طرق التعقيم

1. التعقيم الحراري
2. التعقيم الحراري الرطب
3. التعقيم باستعمال المواد الكيماوية
4. التعقيم الجزء النباتي المستخدم في الزراعة
5. التعقيم الأوساط الغذائية

نظرا لاحتواء الأوساط الغذائية على معظم المواد الغذائية اللازمة لنمو الأحياء الدقيقة كالبكتيريا و الفطريات وغيرها. عليه يجب تعقيم الوسط الغذائي قبل زراعة الجزء النباتي فيه وذلك حفاظا على الجزء المزروع من مهاجمة الأحياء المجهرية وتنافسها معه على الغذاء وربما يؤدي ذلك إلى موته. وهناك عدة طرق يمكن بواسطتها تعقيم الأوساط الغذائية وهي كمايلي :

- التعقيم بالبخار وهو من أكثر الطرق المستخدمة لتعقيم الأوساط الغذائية، ويستعمل لهذا الغرض جهاز التعقيم الأوتوكليف حيث يتم وضع الوسط الغذائي على درجة حرارة 121م وضغط مقداره 15.

- التعقيم بالإشعاع يمكن أيضا استخدام الإشعاع في تعقيم بعض أنواع الأوساط الغذائية، إلا أنها خطيرة ولا ينصح باستخدامها.

- استخدام المضادات الحيوية. يتم بعض إضافة المضادات الحيوية للوسط الغذائي للسيطرة على التلوث الذي قد يظهر بعد الزراعة، وينصح بعض الباحثين بعد استعمال هذه المواد حيث لا يمكن أن، تحل محل المواد المستعملة للتعقيم.

تعقيم الزجاجيات والمواد البلاستيكية

- وهذا يتم بعدة طرق:
2. التعقيم بالبخار بوضعها في جهاز التعقيم الأوتوكليف.
3. التعقيم الجاف بوضعها بالفرن.
4. استخدام اللهب.
5. استخدام الكحول.
6. استخدام هايپوكلورات الصوديوم.

مراحل الإكثار بواسطة زراعة الأنسجة

تعتبر طريقة الإكثار بواسطة زراعة الأنسجة إحدى طرق الإكثار الخضري للنباتات، وأهم ما يميز هذه الطريقة هو إمكانية إنتاج أعداد كبيرة من النباتات المتجانسة الخلية من الأمراض بمساحة محدودة خلال وقت قصير باستعمال جزء صغير جدا من النبات الأم. كما أن هذه الطريقة هي الوحيدة الممكن اتباعها لإكثار النباتات خضريا في فترة قياسية .

- وهناك أربع مراحل أساسية تتبع عند الإكثار بهذه الطريقة
2. المرحلة الأولى: تسمى مرحلة التأسيس (إنشاء الزراعة النسيجية) .
3. المرحلة الثانية: وفيها يتم إكثار الجزء النباتي الذي تم الحصول عليه من المرحلة الأولى.
4. المرحلة الثالثة: مرحلة تجذير الفرع الناتجة من المرحلة الثانية.
5. المرحلة الرابعة: مرحلة نقل النباتات الناتجة من البيئة الصناعية إلى الوسط المعدة وتأقلمها لكي تنمو كنباتات كاملة خارج الأنابيب .

المرحلة الأولى:

وهي تأسيس أو إنشاء النبات داخل الأنابيب. حيث يتم في هذه المرحلة اختيار الجزء النباتي الذي يستعمل في الإكثار ومن ثم تعقيم هذا الجزء وزراعته في ظروف معقمة على وسط أساسي يحتوي على جميع العناصر الغذائية. وتعتمد هذه المرحلة على نوع النبات، فبعض النباتات تستغرق حوالي ستة أشهر أو أكثر ولكن العديد من نباتات الزينة والخضراوات يسهل تأسيسها خلال ثلاثة أشهر أو أقل.

المرحلة الثانية :

مرحلة مضاعفة النبات تعتبر هذه المرحلة من مراحل الإكثار المهمة والحرجة، حيث يتقرر فيها نجاح أو فشل عملية الإكثار، كما يعتمد عليها عدد النباتات الكلية الناتجة وكذلك نوعيتها، وفي هذه المرحلة يتم إكثار الجزء النباتي الذي تمت زراعته في المرحلة الأولى وتبدأ مرحلة إكثاره ومضاعفته لإنتاج أعداد كبيرة داخل الأنابيب . ويجري تعديل للوسط الغذائي المستعمل للزراعة وكذلك يتم إزالة أي جزء من النباتات التي لا تشبه النسيج الأم.

المرحلة الثالثة : وفي هذه المرحلة يتم تجذير الفرع الناتجة من المرحلة الثانية مضاعفة النبات حيث تجهز لنقلها إلى خارج أنابيب النباتات الموجودة داخل الأنابيب ، وبذلك يبدأ تجذيرها من خلال زراعتها على وسط يحتوي على مواد تقلل الأسموزية من تطبيعها على الظروف الخارجية .

المرحلة الرابعة :

الأقلمة وفي هذا يتم نقل النباتات والأشتال الناتجة من البيئة الصناعية إلى الأوساط المعدة لها خارج الأنابيب لكي تنمو فيها كنباتات الكاملة . حيث تنقل النباتات من الأنابيب وتغسل ويزال عنها الآجار الملتصق جيدا وتزرع في خليط التربة المعقم (خليط من البيتموس والبيرلايت) وثم وضع الأصص التي زرعت بها النباتات تحت ظروف البيت الزجاجي المضبوطة بحيث تكون الرطوبة عالية وذلك باستخدام الري الرذاذي الذي يعطي قطرات ماء رذاذي كالمصاب، وبعد ذلك تبدأ بتقليل الرطوبة النسبية تدريجيا ليزيد تكيفها للظروف الخارجية .

إنتاج المسائل الخالية من الأمراض بواسطة زراعة الأنسجة

إن من أهم استخدامات زراعة الأنسجة هو إنتاج الأشتال الخالية من الأمراض وخاصة الأمراض الفيروسية . حيث أنه عندما يكون هناك إصابة داخل النسيج النباتي بالفيروس ، أو الميكوبلازما أو البكتيريا أو الفطر فإنه من الصعوبة حل هذه المشكلة لأنه لا نستطيع استخدام المبيدات أو غيرها للقضاء على هذه الإصابة .

ولذلك هناك طرق يمكن استخدامها لإنتاج نباتات خالية من الفيروسات ومن الأمراض.

قبل كل شيء يجب أن نحدد نوع الفيروس الموجود والجهود اللازمة للحد من الفيروس، ونفحص النبات المستهدف لمعرفة وجود الفيروس أو عدم وجوده لمنع إعادة الإصابة مستقبلا.

ولذلك يجب أن تكون النباتات المستخدمة كأمهات لأشتال

مزرعة في البيت الزجاجي وتحت ظروف مضبوطة .

ضبط الحشرات والتكاثر للفيروس .

النظافة العالية للبيت الزجاجي .

نظافة المواد المستخدمة.

إكثار النبات الخالي من الفيروس داخل الأنابيب .

الاستمرار بالفحص عن الفيروسات .

أ- إنتاج نباتات خالية من الفيروسات:

يمكن إنتاج نباتات خالية من الفيروسات بعدة طرق ومنها :

• المعاملة الحرارية .

• الزراعة المرستيمية .

• المعاملة الحرارية مع الزراعة المرستيمية.

- التركيب للقمم النامية داخل الأنابيب من نباتات خالية من الفيروسات.
- الإنتاج من الكلوس والخلية والبروتوبلاست.
- الاشطاء السريع مع الزراعة المرستيمية.

1. المعاملة الحرارية

تعتبر الحرارة طريقة مثالية للحد من العدوى من الفيروسات بحيث يعرض النبات إلى درجة حرارة تتراوح بين 40-35م (حسب نوع النبات) والتي قد تبقى على عدة أسابيع وبعد ذلك يمكن أخذ عقل من النبات تكون خالية من الفيروسات .

2. الزراعة المرستيمية

عادة ما تكون القمم المرستيمية 0.2-0.1 mm خالية من الفيروسات حيث يعتقد أن سرعة نموها أسرع من نمو الفيروسات وأنها تنمو بسرعة عند تثبيط نمو الفيروس. وذلك إذا تم عزل هذه القمم يمكن أن تنمو النباتات الخالية من الفيروسات.

3. المعاملة الحرارية مع الزراعة المرستيمية

هذا يزيد من فرصة الحصول على قمم مرستيمية خالية من الفيروسات .

4. الشطاء السريع من الزراعة المرستيمية

عندما يحدث اشطاء سريع فان ذلك يعمل على سرعة نمو النبات و يعطي قمم مناسبة خلية من الفيروسات .

5. إنتاج نبات من الكالوس والخلايا والبروتوبلاست

عادة تنمو هذه النباتات خالية من الفيروسات .

6. التطعيم على نباتات خالية من الفيروسات داخل الأنابيب

(Micrografting)

هذا يعني أن الأصل والطعم خاليين من الفيروسات.

ب- فحص الفيروسات:

1. النبات الكاشف:

وهنا تؤخذ عصارة من النبات المراد فحصه وتوضع على أوراق نبات آخر حساس لنفوس الفيروس وإذا ظهرت الأعراض فان ذلك يؤكد الإصابة وأكثر النباتات المستخدمة هي نبات *Chenopodium* .

2. الميكروسكوب الإلكتروني:

وهناك يمكن الحصول على صورة للفيروس وتحديد وجوده .

انتاج نباتات من البكتيريا و الفطريات :

حيث أن البكتيريا و الفطريات الموجودة داخل النسيج سوف تخرج إلى الوسط الغذائي و عندما يتم تعقيم النسيج يمكن القضاء عليها و أحيانا يعاد تعقيم النسيج أكثر من مرة للحد من الإصابة الداخلية وقد تضاف أحيانا المضادات الحيوية للوسط الغذائي للقضاء على التلوث البكتيري .

3. البيت الزجاجي :

مختبر إكثار بالأنسجة يجب أن يكون مزودا ببيت زجاجي كامل التجهيزات من أجل العناية بالنباتات في هذه المرحلة الأخيرة للإكثار بعد أن يتم نقلها للترية . فالنباتات في هذه المرحلة تحتاج إلى عملية فطام (تقسية) ، والتي من خلالها تتكيف مع ظروف البيت الزجاجي تدريجيا .

فالنباتات التي تم إخراجها حديثا من الأنابيب يجب أن توضع في قسم أو جزء مستقل من البيت الزجاجي بحيث يكون معدا بجهاز تحكم بالإضاءة (من أجل التظليل) أيضا وبأنظمة تدفئة وتبريد متحكم بها على مدار العام ، ورياح ضبابي متقطع لحفظ الرطوبة ، في هذا الجزء تبدأ النباتات بالتكيف التدريجي لشدة الإضاءة العالية و للتغيرات في درجة الحرارة، ولدرجات أقل من الرطوبة بحيث تقلل من فقدان هذه النباتات لكمية كبيرة من الماء والجفاف.

خلال فترة التقسية من الضروري متابعة النباتات ووضع برنامج وقائي لكي لا تصاب بالأمراض والآفات خلال الفترة التي تكون فيها في حالة تكيف مع الظروف الغير معقمة فخلطة التربة المستخدمة يجب أن تكون معقمة ويجب مراعاة عدم دخول الحشرات والآفات إلى هذا البيت بوضع باب مزدوج وشبك غير منفذ للحشرات على الأبواب والشبابيك .

4. البيت البلاستيكي :

ويلحق بالبيت الزجاجي لنقل النباتات المؤقلمة مرحليا قبل نقلها إلى المظلة ومن ثم إلى الحقل والمكان الدائم للزراعة .

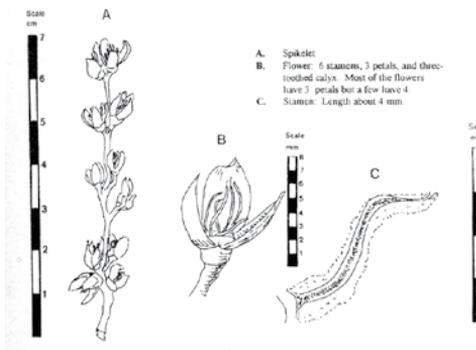
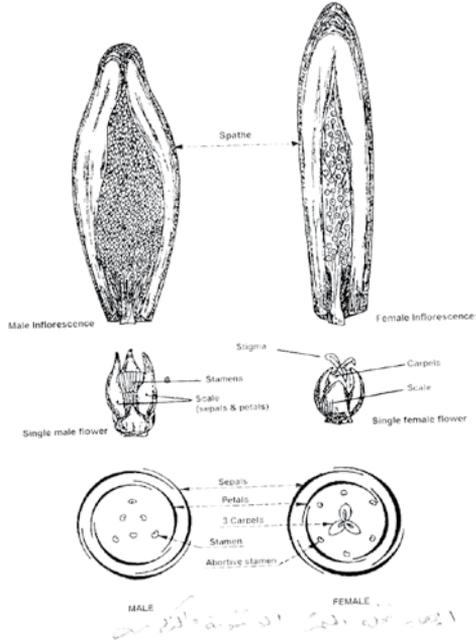
الفصل التاسع

تلقيح النخيل

تعتبر نخلة التمر شجرة ثنائية المسكن أي أنها تحمل الإزهار الذكورية على شجرة وتسمى محليا بالفحل والأنثوية على شجرة ثانية تسمى بالنخلة الأنثى ولأجل الحصول على الثمار الصالحة للاستهلاك لا بد من انتقال حبوب اللقاح من أزهار النخلة المذكرة إلى إزهار النخلة المؤنثة كي تتم عملية التلقيح والإخصاب .

ولأجل إيضاح عملية التلقيح لا بد لنا من إعطاء بعض المعلومات عن النورات الزهرية فالنورات الزهرية في النخيل تعتبر (Compound Spadix) أي أن الأزهار المؤنثة جالسة على الشماريخ والزهرة مكونة من ثلاث كرايل منفصلة محاطة بغلاف زهري يسمى Perianth أما الأزهار الذكورية فتحتوي على ستة أسديه قصيرة تحمل المتوك التي تنشق عند البوغ وتنتشر حبوب لقاحها بعد مضي ساعة أو ساعتين من تشقق الغلاف (القنواة Spathe) وتكون الشماريخ الذكورية أقصر طولاً وأكثر عدداً من الشماريخ الأنثوية ، عملية تكوين الطلع على الأشجار المؤنثة تبدأ في فصل الخريف ويكتمل تكوين الأزهار عليها أثناء الشتاء ويظهر الطلع في أوائل الربيع ولكن يعتمد موعد ظهور الطلع في الربيع على الصنف ودرجات الحرارة السائدة في المنطقة وان أول طلعة تظهر على النخلة هي الطلعة القريبة من القمة واخر طلعة تكون إلى الاسفل على محيط النخلة .

وقد تظهر طلعتين أو عدة طلعات على محيط النخلة في آن واحد قرب القمة ثم تتبعها بقية الطلع بالظهور بصورة تدريجية نحو الاسفل وقد تستغرق فترة تكامل ظهور الطلع شهر كامل ، إن عدم ظهور الطلع المؤنث على النخلة مرة واحدة يجعل الفلاح أو المزارع من إعادة عملية التلقيح عدة مرات وتعتمد هذه الاعادة على متابعة للطلع المستنشق وبهذا فإن تكرار عملية التلقيح يجعلها مكلفة .



أزهار نخلة التمر الذكورية

نشوء الجنين و السويداء وتطورهما

ان الطلع الانثوي في معظم النباتات العليا تحتوي الكريهة فيها على المبيض وتنشأ البويضة بداخل المبيض ويسمى مكان اتصال البويضة بجدار المبيض بالمشيمة (Placenta) ويمتد من المشيمة نمو اسطواني يعرف بالحبل السري Funicle ويحمل في طرفه البويضة ، وتكون البويضة في النخيل شبه مقلوبة Semi Anotropus أي أن فتحة النقيير تكون ناحية المشيمة والطرف الكلازي بعيدة عن المشيمة ، العروسي 1972 و أن 70 % من النباتات العليا المعروفة لحد الآن يحتوي الكيس الجنيني فيها على ثماني نوى Mono speric 8 nucleate أي نوع الـ Polygnum type .

وقد أشار البكر (1972) انه قد تكون بعض نخيل التمر ، وحيد المسكن وهذا نادر جدا وكما يمكن ان نجد أزهار خنثية تحتوي الزهرة الواحدة منها على المدقات والاسدية معا وهذا شذوذ ونادر الوقوع ، وبصورة عامة تحتوي جميع الأزهار الذكرية على أجزاء أنثوية ضامرة لا تتطور إلى ثمرة (Demas on 1980) إذ عمل الباحث المذكور على عزل الأجزاء الأنثوية الضامرة من الأزهار

المذكورة وتنميتها على وسط غذائي صناعي يحتوي على الاوكسين 2.4 Dichlorophenoy. acetic acid أو الاوكسيبن (p-c.p) - chlorophenylacetic acid) مما يساعد على نمو وتطور الكريهة في الزهرة المذكورة و وجد ان الاجزاء الانثوية الضامرة في الوسط محاطة بالمتوك ، و أن المبيض يتكون من ثلاث كرايل كما هو في حالة الزهرة الانثوية الاعتيادية ويمكن للأجزاء الانثوية الضامرة في الزهرة الذكرية ان تتطور وتنتج ثمرة عذرية عديمة البويضات .

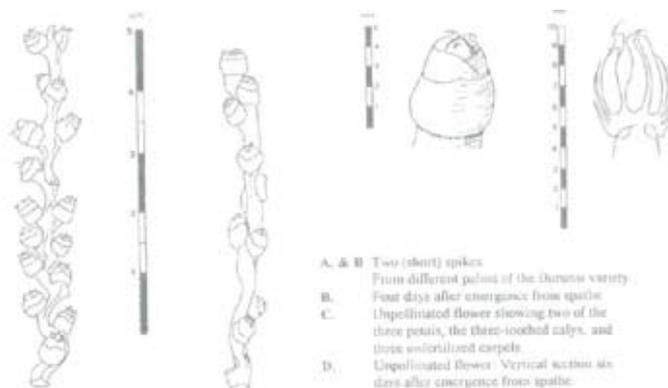


Figure 7a. Date palm female flowers. (Source: Dowson, 1982).

ازهار نخلة التمر الانثوية و الذكرية



ازهار نخلة التمر الانثوية بعد 3 أيام من عملية التفتح

كما ذكر (البكر) أن المدقة مكونة من ثلاثة كرايل والتي لا تبقى منها إلا واحدة بعد التلقيح وتضمحل الاخرتين ، وأما مدخل أنبوب اللقاح (microphle) فيبقى واضحا تحيطه خلايا غذية نشطة وهذا الخلايا الغذائية تفرز عصارة تجذب أنبوب اللقاح موصلة إياه إلى البويضة ويذكر أيضا أنه بعد عملية التلقيح بأسبوع تتصلب البشرة وتنتشر الخلايا التآينية القابضة في نسيج القشرة كما تتكون طبقة من الخلايا الحجرية وكذلك تنشأ خلايا كثيرة تحوي على البلورات الابرية Raphides crystals وان الجنين يستمر بالدوران والذي يبدأ في الاسبوع الاول بعد عملية التلقيح ويملا ثلث طول البويض ، واما السويداء ، فتتكون من طبقة واحدة من خلايا والتي تتمهد للتطور في نهاية الفترة .

بصورة عامة ان السويداء في معظم النباتات العليا هي المصدر الرئيسي Main source للغذاء الذي يحتاجه الجنين ويكون بعدة أنواع منها الاندوسبيرم النووي nuclear type حيث يتكون نتيجة لعدة انقسامات بعد الاخصاب ، لا ترافق هذه العملية تكوين جدران تعزل النوى عن بعضها أي ان النوى حرة وفي نهاية المرحلة تفصل عن بعضها بواسطة تكوين لجدران العازلة (Maheshwaris, 1950) .

بين عثمان 1974 Osman في دراسته اضافة إلى تأثيرات الزينيا والميتازينيا على النضج أنه تمت دراسة الصفات المظهرية لثمار صنفي النخيل دجلة نور ، ومدجول حيث تم تلقيحها بلامستها للذكور ، واخذت عينات من الازهار على فترات اسبوعية ابتداء من تلقيحها وحتى الاسبوع التاسع ، ووجد أن حبوب اللقاح لها تأثير ظاهري على الكرايل التي تتساقط (الكرايل غير المخصبة) بعد أسبوع من التلقيح وأما الكرايل الباقية والتي لم يحدث لها اجهاض (أي المخصبة) فإنها تتغلب على الكريبتين الباقيتين مما تسبب تساقط الكرايل غير المخصبة ، وان الظواهر التي تم اكتشافها هو أن حبوب اللقاح من ذكور مختلفة لها تأثير على سرعة تساقط الكرايل غير المخصبة فمثلا قسم من الذكور تسبب الكرايل غير المخصبة بعد أسبوع من التلقيح مثل حبوب لقاح من سلالة Boyer II بينما هنالك ذكور أخرى مثل سلالة Fard n-4 فإن حبوب لقاحها لا تسبب تنافس شديد بين الكرايل المخصبة وغير المخصبة تتغذى وتنمو حتى الاسبوع التاسع من التلقيح وذلك مما يؤكد ما اقترحه (Swingle, 1928) على أن حبوب اللقاح تضيف هورمونات تؤثر على نمو الكرايل المخصبة وتزيد من قوة تنافسها مع غير المخصبة .

هنالك عدة احتمالات لتوضيح سبب نمو وتطور كريمة واحدة في أزهار النخيل وتساقط الكريبتين الباقيتين ، ومن هذه الاحتمالات ما يلي :

عدم حصول عملية التلقيح في الكرايل المتساقطة أو اجهاض الجنين بعد إخصاب في الكرايل المتساقطة أو ان نمو الكريمة المخصبة يسبب تثبيط نمو الكريبتين الباقيتين فيتساقطان لأن الكريمة المخصبة تستطيع منافسة الكريبتين الباقيتين بشدة فلا يستطيعان الحصول على حاجتهما من الغذاء (Omar & Arif, 1985) .

أشارت بعض الأبحاث ان عملية إنبات حبوب لقاح نخلة التمر على مياهم الأزهار الأنثوية تقوم بتشجيع تكوين بعض الهرمونات والتي بدورها تحث المبيض على النمو والتطور إلى ثمرة كاملة (كلور وآخرون 1975) .

وعلى نفس السياق لاحظ Al-salih وآخرون (1975) حدوث زيادة كبيرة في مستوى الاوكسين في أزهار النخيل بعد التلقيح مقارنة بمستواه في الأزهار التي لم تلقح ، وقد افترض ان الزيادة في مستوى الاوكسين له علاقة بتكوين الأنبوب اللقحي ونموه اضافة إلى تحفيز عملية الاخصاب لذلك وجد بعض الباحثين أنه عند الاستعاضة عن التلقيح برش الازهار بحامض الجبرليك تم الحصول على ثمار عديمة البذور وبنسب عالية تختلف باختلاف تراكيز حامض الجبرليك المستعمل لكن هذه الثمار لم تنضج بشكل طبيعي ، 1980 Mawlood Ketchine 1967 حجيري 1981 وعبد العال وآخرون 1982 ، فوق كل ما تقدم فإن عملية التلقيح ضرورية لتكوين البذور وزيادة فعالية انزيم الانزيرتيز في السيطرة على عمليات نضج الثمار Benjamin وآخرون (1975) .

ان الثمرة في النخيل توصف بأنها عنبة بداخلها بذرة واحدة هي النواة (معلا وآخرون 1960 مرعي 1971) وإن الجزء اللحمي المكون من القشرة ولحم الثمرة تجف قشرتها وتلتصق بلحمها نتيجة لفقدان الرطوبة .

في دراسة تطور ثمار نخيل التمر صنف دجلة نور تم تقسيم المراحل التي تمر بها الثمرة من التلقيح وحتى البلوغ إلى سبع مراحل (Lang, 1943) المرحلة الأولى وتبدأ من منتصف آذار بداية التلقيح إلى 30 نيسان أي بعد 42 يوما من التلقيح وتبين حدوث زيادة طفيفة في حجم الثمرة ويحدث انقسام خلايا الطبقة الوسطية ، واما المرحلة الثانية فتبدأ بعد 65 يوم من التلقيح حيث تبدأ بانتظام القمة المرستيمية في قاعدة الثمرة (الجزء البعيد عن القمع) ويتوقف الانقسام الخلوي القمي من الخلايا الوسطية في أوائل مايس وفي نهاية هذه المرحلة يتحول السويداء من نسيج ذو نوى حرة إلى تركيب خلوي وأما المرحلة الثالثة بعد 86 يوما من التلقيح حيث تبدأ بزيادة في سرعة نمو الثمرة وتستمر جميع خلايا الطبقة الوسطية بالانقسام ، واما المرحلة الرابعة أي بعد 113 يوما من التلقيح وذلك بسكون .

تقنيات التلقيح

النخيل نبات وحيد الجنس ثنائي المسكن حيث يتم انتقال حبوب اللقاح طبيعياً بالرياح والتي تحمل حبوب اللقاح الجافة الخفيفة إلى النورات الزهرية المؤنثة وقد يكون التلقيح أما في الإنتاج التجاري في بساتين النخيل والتي يتم فيها زراعة أصناف تجارية معلومة فالمزارع يلجأ إلى تقليل عدد الذكور إلى أقل نسبة ممكنة للاستفادة من المساحة بأشجار الإناث وفي هذه الحالة تتم عملية التلقيح بنقل اللقاح يدوياً أو ميكانيكياً آخذين بعين الاعتبار ناخذ ذكر واحد يلحق ما بين 20 - 25 نخلة أنثى وبهذا يزرع 4 - 5 % من إجمالي النخيل ذكور بالاعتماد على كفاءة ونوعية الذكور وعملية التلقيح وأهمها مواصفات الذكور .

التزهير

من أهم العوامل لضمان أتمام عملية التلقيح هو توافق موعد التزهير للنخيل المذكور مع موعد تزهير النخيل المؤنث ومن الأفضل أن تسبقها قليلاً، وذلك لضمان تواجد حبوب اللقاح اللازمة لاستخدامها في التلقيح بمجرد تفتح النورات المؤنثة ومن الواضح أنه إذا تأخر تزهير الذكور عن الإناث فإن ذلك سوف يؤدي إلى انتهاء فترة صلاحية الأزهار المؤنثة لاستقبال حبوب اللقاح وبالتالي عدم حصول التلقيح والإخصاب بما يتبعه من عدم الحصول على الثمار المطلوبة ويجب الإشارة في هذا المجال إلى أهمية موعد الأزهار للذكور تكون أكثر تأثيراً في الأصناف المؤنثة والتي تزهر مبكراً حيث يلزم البحث عن ذكور تتوافق معها في موعد الأزهار.

حجم الطلع وعدده

يفضل الذكور ذات الطلع الكبير والكثير العدد مع ملاحظة حجم الطلع يختلف بعضه عن بعض في النخلة المذكورة الواحدة حيث لوحظ أن الطلع المبكر والقريب من القلب يكون أكثر طولاً وعرضاً من الطلع الذي ينمو أسفل منه لذلك فإنه يوجد تباين في حجم ووزان الطلع الناتج على النخلة الواحدة إلا أنه يجب الإشارة إلى أن عدد الشماريح الزهرية المذكورة في الطلعة الواحدة قد لا يتناسب بالضرورة مع وزنها - كما أن النخلة المذكورة تنتج عدداً يتراوح بين 10 - 30 طلعه سنوياً .

عدد الأزهار بالطلعة وكمية اللقاح بها

يفضل الذكور التي تكون إزهارها كثيرة العدد محتوية على كمية كبيرة من حبوب اللقاح حيث تتفاوت الأشجار المذكورة في كمية اللقاح التي تحتويها أزهار وقد يصل هذا التفاوت إلى ثلاث أو أربع أمثال، وكذلك يفضل الطلع الذي لا تنتشر الأزهار التي لا تفتتح قبيلاتها بصورة واسعة بعد انشقاق غلاف الطلعة مباشرة حيث تحتفظ هذه الأزهار باللقاح مدة أطول عادة .

حيوية حبوب اللقاح

تفضل الذكور التي تكون حبوب لقاحها ذات حيوية عالية وذلك لضمان حدوث عملية الإخصاب للأزهار المؤنثة وبالتالي كفاءة عملية التلقيح - ومن الأمور الهامة أنه قد وجد اختلافاً في حيوية حبوب اللقاح للنخلة المذكورة الواحدة حيث وجد أن الطلع الذي يظهر مبكراً وكذلك المتأخر الظهور تكون حيوية حبوب لقاحها أقل من الطلع الذي يظهر في وسط موسم التزهير.

التوافق الجنسي

حيث تختلف صلاحية لقاح ذكر معين في تلقيح الأزهار الأنثى لصنف ما من النخيل حيث وجد أن عقد الثمار والناتج عن أتمام عملية التلقيح والإخصاب يستحسن إذا استعمل فرع معين من الأفحل بينما تنخفض نسبة الثمار العاقدة عند استخدام ذكر آخر لذلك يجب التأكد من أن انتخاب الذكر والذي يجب الاهتمام بها وتسميته هذا الذكر وإكثاره خضرياً لاستخدام حبوب لقاحه في تلقيح الصنف أو الأصناف التي تتوافق معه جنسياً وأن كان المزارعين عادة ما يستخدمون خليط من حبوب اللقاح من أكثر من ذكر للتغلب على مثل هذه الظاهرة - ولكن من الأفضل اختبار ذكر محدد خاصة وأن لحبوب اللقاح تأثير على مواصفات الثمار وهو ما يطلق عليه ظاهرة المتازنيا.

تأثير حبوب اللقاح على صفات الثمار وموعد النضج (ميتازنيا)

تؤثر حبوب اللقاح من ذكر معين على خصائص الثمار من حيث الحجم والشكل واللون وميعاد النضج وحجم البذور، إلا أنه يجب الإشارة في هذا المجال أن حجم الثمار قد يتأثر بعوامل أخرى حيث تختلف اختلافاً واضحاً في ثمار النخلة الواحدة بل العذق الواحد وقد يتعدى ذلك إلى اختلاف الثمار على الشمرح الواحد - كما أن حجم الثمار يتأثر بعملية الخف أكثر من تأخره بنوع اللقاح - أما حجم النواة ونسبتها في الثمار تتأثر بنوع اللقاح أكثر من العوامل الأخرى ولكن هذا التأثير يعتبر ذات أهمية كلما كانت البذور صغيرة ويعتبر ذلك أفضل - كما أن لحبوب اللقاح تأثير على موعد النضج بمدة تتراوح بين 10 - 15 عام للأصناف المتأخرة النضج إلا أنه وجد أن هذا التأثير والخاص بالتبكير في النضج يقل أهمية ولا تظهر تأثيره في نخيل التمر النامي في المناطق الحارة الجافة، ولكن يكون بالغ الأهمية في الأصناف المتأخرة خاصة في المناطق المعتدلة الحرارة والتي يتأخر النضج فيها وكذلك في المناطق الجبلية التي تبكر فيها الأمطار الخريفية، ففي هذه الحالات يكون استعمال اللقاح الذي يسرع أو يبكر من ميعاد النضج ذو أهمية كبيرة مما سبق يتضح أن اختيار الذكور الجيدة تعتبر من الأمور الهامة والتي يجب توجيه الاهتمام إليها على نفس الدرجة من الاهتمام بأشجار الأصناف التجارية وذلك نظراً للدور الكبير الذي تؤثر فيه حبوب لقاح الذكر من تحسين عقد الثمار فيه وصفاتها وموعد نضجها لذلك فإنه يجب العمل على انتخاب الذكور الجيدة وإكثارها خضرياً أو نسيجياً وذلك حتى يمكن الحصول على ثمار ذات مواصفات قياسية ثابتة و نضج في مواعيد مناسبة قبل تعرضها لأي من التغيرات المناخية التي تضر الثمار وخاصة التقلبات الجوية التي تحدث خلال فترة الخريف المبكر.

1. تناسب ميعاد نضج حبوب اللقاح مع وقت أزهار الإناث أو يسبقه بوقت قليل .
2. التوافق الجنسي بين حبوب اللقاح وأزهار الإناث التي تلقح بهذا اللقاح لضمان حدوث عقد الثمار .
3. أن تكون حبوب اللقاح الذكر ذات حيوية عالية وذات قدره كبيرة على الثبات لإتمام عملية الإخصاب .
4. أن ينتج الذكر عدداً كبيراً من الأغاريض الزهرية الكبيرة الحجم الغزيرة الشماريخ الزهرية والأزهار والتي تحتوي أزهارها على كميات وفيرة من حبوب اللقاح .
5. يفضل الذكور التي لا تتساقط أزهارها من شماريخها بل تبقى ملتصقة بها .
6. تفضل الذكور التي لحبوب لقاحها تأثير جيد على صفات الثمار والتي تنتج ثمار بها بذور صغيرة الحجم وكذلك التي تساعد على بكر النضج.
7. أن يكون لاغاريض حبوب اللقاح رائحة قوية .



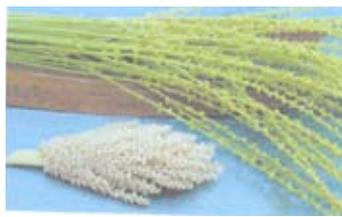
تجفيف اللقاح وجمع حبوب اللقاح

تحضير اللقاح

لذلك فإنه من الأفضل قطع الذكر قبل انشقاقه ولكن لا بد من التأكد من اكتمال نموه حتى يكون قد أكتمل نمو الأزهار وما بها من حبوب اللقاح ، ويمكن التعرف على ذلك بجفاف الغلاف الجلدي نسبياً وتغير لونه والضغط عليه فإذا سمع صوت فإن ذلك يدل على أن الاغريض قد بلغ مرحلة النضج وما به من أزهار - وتجدر الإشارة في هذا المجال أن جميع الاغريض على النخلة لا تخرج دفعة واحدة بل تظهر في تتابع خلال فترة قد تصل إلى أكثر من شهر مما يستلزم ارتقاء النخلة أكثر من مرة للحصول على الاغريض المذكر ثم تقطع الاغريض طولياً من أسفله إلى أجزاء كل جزء يحتوي على عدة شماريخ ، وبعد ذلك يتم تجفيف الشماريخ الزهرية المذكرة وذلك بنشر هذه الأجزاء على حصير أو ورق أو تعلق على حبال في مكان ظليل جاف بعيداً عن التيارات الهوائية وذلك لمدة يومين أو ثلاثة مع قلبها يومياً لضمان جفاف جميع الشماريخ وحتى لا تتعرض للعفن في حالة عدم الجفاف جيداً ، وبعد تمام جفاف الشماريخ تفتتح أمتك وتصيب حبوب اللقاح قابلة للانتشار وفي نفس الوقت يتم المحافظة على الأزهار على الشماريخ دون تساقط ويجب تجنب الحرارة العالية عند تجفيف اللقاح أو أثناء تخزينه وعدم تعرضه لأشعة الشمس المباشرة وعقب جفاف الشماريخ أما يتم جمعها في مكان بعيد عن الرطوبة والتيارات الهوائية والحشرات وذلك لاستخدامها فيما بعد لتلقيح الثورات المؤنثة أو يتم هزها واستقبال حبوب اللقاح المنتثرة منها على ورق أو صواني تم جمعها وتعبئتها في عبوات زجاجية ذات فوهة مع أحكام غلقها وذلك لاستعمال غبار حبوب اللقاح في عملية التلقيح فيما بعد



أزهار ذكورية



أزهار أنثوية و ذكورية



أزهار ذكورية



ازهار ذكورية



أزهار ذكورية مع حبوب لقاح



أزهار ذكورية



قطوف ازهار اللقاح على راس النخلة



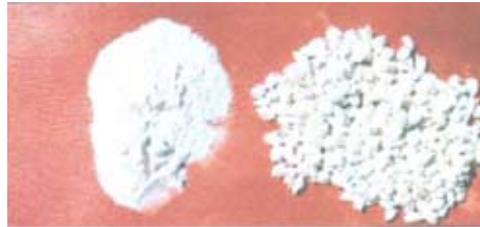
ازهار ذكورية مع حبوب اللقاح



قطن ملوث بحبوب اللقاح



عملية قص الطلع الذكري



عملية تلوين القطن باللقاح

ويمكن فصل حبوب اللقاح من الأغاريض المذكور لياً باستخدام ماكينة شفت وعن طريقها يتم استخراج حبوب اللقاح من الأزهار وتجميعها وحفظها في عبوات زجاجية محكمة الغلق استعداداً لاستعمالها في التلقيح وقد ادى استخدام آلة استخلاص حبوب اللقاح إلى توفير جهد والوقت اللازم في عمليات الاستخلاص اليدوي ولذلك فإن الآلة تستخلص جميع حبوب اللقاح بمعدل فقد ضئيل جداً مقارنة بالطرق اليدوية و إلى قد تتعرض فيها نسبة من حبوب اللقاح لانتشار أو النقاء في الأزهار بدون استخلاص و إضافة لذلك فإن حبوب اللقاح المستخلصة يدوياً سواء في الجبوية أو في معدلات انبات و الاخصاب للأزهار المؤنثة وبوجه عام فإن غرفه تجفيف الطلع المذكور يجب أن تكون الموجه للشمس ويمكن التحكم في درجة الحرارة والرطوبة بها وأن تتراوح درجة الحرارة بها بين 28 - 32 م كما يراعى نظام في درجة الحرارة والرطوبة بها والتهوية الجيدة لتقليل الرطوبة النسبية داخل الغرفة لمنع تعفن الأزهار والفترة الملائمة لتجفيف حبوب اللقاح قبل عملية الاستخلاص تتراوح بين 42 - 72 ساعة على أن تنتقل النوات مرة أخرى إلى غرفة التجفيف بهدف إعادة استخلاص الاولي تمثل 60 - 80% من كمية حبوب اللقاح للطلعة الواحدة وبعد استخلاص حبوب اللقاح تنشر على ورق لمدة ست ساعات داخل غرفة التجفيف لتقليل الرطوبة بها ويجدر الإشارة إلى أن حبوب اللقاح المستخلصة و العبأه في عبوات زجاجية محكمة الغلق يمكن تخزينها لا استخدامها في المواسم التالية وذلك نحفظها على درجة حرارة منخفضة (صفر مئوية) ويمكن تخزينها على درجات حرارة أقل من الصفر المنوي و حتى درجة حرارة (- 6 م) ويفضل وضع العبوات المحتوية على حبوب اللقاح في أوعية أخرى تحتوي على كلوريد الكالسيوم لامتصاص الرطوبة الجوية حيث يساعد ذلك حبوب اللقاح في المحافظة على حيويتها وتكون صالحة تماماً لاستخدامها في التلقيح ، ويعتبر أماكن تخزين حبوب اللقاح ذو أهمية كبرى لمنتجي التمور حيث يكون هناك بعض السنوات يكون فيها اللقاح غزير عن السنوات أخرى فيتم تخزين الزائد لاستخدامه في العام التالي كما أن وجود اللقاح المخزون له أهمية كبيرة في تلقيح الأصناف المبكرة الأزهار والتي قد يتوافق معها الذكور المناسبة لتلقيحها في هذا الوقت المبكر وبالتالي يمكن تلقيح أشجار هذا الصنف باللقاح المناسب في الوقت المناسب مما يؤدي إلى الحصول على محصول جيد ذو مواصفات قياسية جيدة .

طرق إجراء عملية التلقيح

التلقيح اليدوي

تعتبر طرق التلقيح اليدوية متشابهة تقريباً في معظم مناطق زراعة النخيل مع وجود بعض الاختلافات البسيطة والتي لا تمثل تغييراً جوهرياً في عملية التلقيح حيث تبدأ عملية التلقيح بصلاحية أنوره المؤنثة للتلقيح وذلك عندما يبدأ الانشقاق وبذلك تكون معظم الأزهار مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح و تبدأ عملية التلقيح بنزع الغلاف الخارجي ويبدأ بعد ذلك عملية التلقيح كما يلي :

استخدام الشماريخ الزهرية المذكورة السابق تجهيزها واستخدام العدد المطلوب لكل نوره مؤنثة حيث يقوم العامل بهز هذه الشماريخ فوق النوره المؤنثة مع تحريك اليد خلال عملية الاهتزاز لتشمل النوره المؤنثة بكاملها في مختلف الاتجاهات وذلك لضمان توزيع اللقاح على جميع الأزهار - ثم توضع الشماريخ المذكورة بعد هزها وسط شماريخ النوره ويتم ضم الشماريخ النوره المؤنثة وربطها ربطاً خفيفاً بخصوصه من سف النخلة أو يحيط وذلك للحفاظ على بقاء الشماريخ المذكورة في مكانها وعدم تساقطها ولكي تستكمل انتشار حبوب اللقاح على مياسم الأزهار المؤنثة لإتمام عملية التلقيح و الإخصاب .

أما في حالة استخدام حبوب اللقاح السابقة استخراجها من الشماريخ وحفظها في زجاجات فيجري استخدامها في التلقيح بوضع كمية منها على قطعة من القطن هزها بلطف على أزهار النوره المؤنثة ثم ربطها كما في الحالة السابقة ومن الطرق المستخدمة أيضاً في التلقيح اليدوي هو وضع الشماريخ المذكورة أو قطعة من القطن تحتوي على حبوب اللقاح في وسط النوره المؤنثة ثم ربطها كما سبق ثم تكبيس النوره بأكياس ورقية ثم يجري تثقيب هذا الكيس عدة ثقوب تسمح بمرور الهواء داخله وتقوم العامل بتعفير النوره المؤنثة من خلال أحد هذه الثقوب بحبوب اللقاح مستخدماً في ذلك عفارة يدوية صغيرة وبذلك يكون قد ضمن انتشار حبوب اللقاح داخل الكيس المحتوي على النوره المؤنثة أصنافه إلى وجود الشماريخ .

التلقيح الميكانيكي

يستخدم بهذا النوع من التلقيح بعض الوسائل الميكانيكية التي تهدف إلى توصيل حبوب اللقاح إلى النورات الزهرية الأنتوية وهنا لا بد من خلط مادة مائه أخرى للقاح مثل الطحين ، النخالة ، Talk powder ... الخ

1. مصادد هيدوليكية مربوطة بالجرارات الزراعية .
2. مواسير نافخة للقاح .
3. مضخات هواء دافعة لمواسير النافخة .
4. استخلاص حبوب اللقاح .

خزن حبوب اللقاح

تخزن حبوب اللقاح (الأزهار الذكرية) في مكان جاف جداً جيد التهوية ومعتدل الحرارة (28 - 23 م) وبعيداً عن أشعة الشمس المباشرة وتحتاج هذه العملية إلى (3 - 5) أيام حيث يتم قص الشماريخ الذكرية ويتم استخلاص حبوب اللقاح منها من خلال مناخل

مناسبة لفصل الجيوب عن باقي أجزاء الزهرة ومن ثم توضع في علب خاصة وتخزن لمدة 2 - 3 شهور في جو جاف وعلى درجة حرارة الغرفة (25م) أما إذا أريد حفظها لمدة أطول فتوضع في التلاجة على درجة حرارة 5م أو أقل .

فحص حبوب اللقاح

يتم فحص حبوب اللقاح بالكاشف صبغة الكرمين Acetocarmine فإذا ظهرت الجيوب باللون الأحمر فهي فاقدة الحيوية أو ميتة أما إذا بقت على لونها فهي حبوب حية وفعالة و الطلع الجيد تكون نسبة الجيوب الحية أكثر من 70% فإن عملية التلقيح تكون ناجحة .

حفظ اللقاح

أستطاع بعض الباحثين من الوصول إلى حفظ اللقاح بمحاليل خاصة و خزنها من موسم إلى آخر لأنها عملية مهمة تكنولوجياً لحفظ اللقاح من خلال خزنها تحت ظروف ثابتة من درجة حرارة ، رطوبة ، PH وتم إضافة عامل آخر للحفاظ هو حامض اليوريك بتراكيز 10 ، 50 ، 100 ، 200 ، جزء بالمليون إضافة إلى ذلك إضافة كالمسيوم نايتريت 200 ، 300 ، جزء بالمليون كما تم إضافة السكر بنسبة 15 - 25% على حبوب اللقاح وتم وضعها في التلاجة وبعاملين ضوء وبدون ضوء أعطت النتائج بأن أفضلها كان 50 جزء بالمليون يورك أسيد + 200 جزء بالمليون كالمسيوم نايتريت و 15% سكرورز المرستيم القاعدي للثمار ويزول النشاط المرستيمي في جميع أجزاء الثمرة أي يتوقف الانقسام الخلوي فيها وتتميز بالزيادة السريعة في وزن الثمرة ، وأما المرحلة الخامسة أي بعد 151 يوماً من التلقيح تبدأ بالزيادة في طول الثمرة وتغير اللون من الأخضر الوردي ، وأما المرحلة السادسة فتبدأ بعد 181 يوماً من التلقيح وتتميز بزيادة واضحة في نسبة المادة الجافة ، والمرحلة الأخيرة تبدأ بعد 192 يوماً من التلقيح حيث تزداد فيها طراوة الثمار واستمرار فقدان الرطوبة من الثمرة وتحلل جدران الخلايا وتغير اللون من الوردي إلى البني .

ثانياً : العوامل التي تؤثر على عملية التلقيح

درجة الحرارة

تبدأ أشجار ذكور النخيل في إخراج الطلع قبل الإناث بصورة عامة ويكون ذلك نهاية شهر شباط حتى نهاية شهر نيسان حسب الصنف والمنطقة ودرجة الحرارة أثناء الشتاء ، ومن الجدير بالذكر أن أشجار النخيل سواء كانت ذكور أو إناث الواقعة في الجهة الدافئة (الجنوبية و الشرقية) من البستان أي الجهة المواجهة لأشعة الشمس تتركز في التزهير و ظهور الطلع قبل باقي أشجار البستان Reuther & Crawford, 1946 (خليفة وآخرون 1983) لذلك يفضل زراعة الذكور المبكرة الطلع والخضبة للحصول على اللقاح الطازج اللازم لتلقيح البستان ، (Nixon, 1928) (Nixon & Carpenter K1978) ومن بعض الأدلة على أن عملية التلقيح تتأثر بالظروف الجوية خصوصاً درجات الحرارة هو الاختلاف الكبير في نسبة عقد الثمار من سنة إلى أخرى نتيجة الظروف الجوية التي ترافق عملية التلقيح (أحمد وآخرون 1979) (خليفة وآخرون 1983) .

وتزداد سرعة إنبات حبوب اللقاح كلما ازدادت درجة الحرارة من 7م إلى 32م وتقل سرعة الإنبات عند ارتفاع الحرارة إلى 43م (Furr %Ream.1971) (البكر 1972) (أحمد وآخرون 1983) أما نسبة عقد الثمار فتزداد بمقدار 15% عند تأخير عملية التلقيح إلى ما بعد الساعة الثالثة ظهراً (خليفة وآخرون 1979) مما يشير إلى أن الجو الدافئ وسط النهار يعتبر الوقت التفضيل لأجراء عملية التلقيح في المناطق ذات الربيع البارد ، ومما يؤكد أهمية الجو الدافئ أثناء عملية التلقيح هو ارتفاع نسبة العقد وانتظام توزيع الثمار على الشماريخ عند لف أو تكييس العذوق بعد عملية التلقيح وذلك اتبعت عملية التكييس كأحد التطبيقات الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية في حالة الأصناف المبكرة لأن التكييس يساعد على رفع درجة الحرارة والرطوبة حول الأزهار الملحقة مما يساعد على نجاح عملية الإخصاب وتكوين الثمار الكاملة والجيدة الصالحة للتسويق وتقليل نسبة ثمار (الشيص) (خليفة وآخرون 1983) كذلك يقوم مزارعو النخيل منذ مئات السنين في المملكة العربية السعودية بلف العذوق بلبف النخيل لمدة 30 يوم بعد تلقيحها لزيادة نسبة العقد وضمان تجانس المحصول (أحمد وآخرون 1979) ، (خليفة وآخرون ، 1983) .

أن تكييس العذوق بأكياس من الورق بعد تلقيحها يساعد على زيادة نسبة العقد خاصة عندما تكون الظروف الجوية غير مناسبة لعقد الثمار في حالة الأصناف المبكرة التي تبدأ فيها تشقق الطلع خلال فترة البرد ، إذ أن نمو الأنثوب اللقحي يبطن خلال فترة البرد يؤخر وصوله إلى الكيس الجنيني فتموت البويضة وتفشل عملية الإخصاب فقد وجد أن التكييس بأكياس من الورق يؤدي إلى تكوين فرق في درجة الحرارة داخل الكيس يقدر بـ (2 - 8) درجة مئوية رفع درجة الحرارة داخل الكيس خلال عملية التلقيح يساعد على زيادة سرعة نمو الإنبات اللقحي و حدوث أو نجاح عملية الإخصاب لذلك يفضل تكييس الأصناف المبكرة لمدة يوم على الأقل أو يمكن أن تبقى الأكياس إلى حين إجراء عملية الترييس (تنزيل العذوق وربطها إلى السعف) ، وجد أن الحرارة المنخفضة أثناء تفتح أزهار الأصناف المبكرة تقلل نسبة العقد بحوالي 35% (Vis et al , 1971) و ان عملية التكييس ساعدت في التغلب على انخفاض نسبة العقد في الأصناف المبكرة التي يتم تلقيحها في الجو البارد مثل الخضراوي أما في حالة الأصناف المتأخرة مثل الزهدي ودجلة نور فإن التكييس يكون قليل الأهمية كذلك وجد أن التكييس يطيل من فترة تقبل مياسم الأزهار لحبوب اللقاح وذلك لأن الرياح الجافة تسبب

جفاف مياسم الازهار وفقدان قابليتها إلى استقبال حبوب اللقاح ، اضافة إلى ذلك فإن التكييس يساعد على بقاء حبوب اللقاح داخل الكيس فترة اطول مما يساعد في حدوث عملية الاخصاب لأنه يمنع ازالته بواسطة الرياح أو الأمطار (Reuther & Crawford, 1946) .

هناك اعتقاد سائد بأن عملية التكييس تقلل من الاصابة بحشرة الحميرة فيقل تساقط الثمار (خليفة و آخرون ، 1983) استنادا لما ورد أعلاه ينصح الكثير من الباحثين مزارعي النخيل الذين يواجهون مشكلة قلة العقد في نخيلهم وزيادة نسبة الشيص بأن يقومون بتكييس العذوق بعد التلقيح بأكياس من الورق أو القماش مع بقاء الاكياس لمدة 30 – 40 يوم بعد التلقيح (Reuther & Crawford, 1946) ، (البكر ، 1972) كذلك يؤكد نفس الباحثين بأن التكييس يعطي فرق جيد في الحاصل يفوق تكاليف عملية التكييس . ويوصي البكر (1972) باستعمال اكياس الورق السمراء الطويلة لتكييس الطلع العلوي الذي يتفتح في بداية موسم التلقيح إذا كان الجو بارد ، كذلك يجب تثبيت الاكياس جيدا لمنع نزعها بواسطة الرياح ، ولكي تتم الفائدة من الاكياس يجب ان تبقى حول العذوق لمدة 15 يوم بعد التلقيح (Reuther & Crawford, 1946) ان انخفاض درجة حرارة الجو عن 15م يجعل انبات حبوب اللقاح ضعيفا ويطيئا وتزداد سرعة الانبات وسرعة نمو الانبوب اللقحي كلما ارتفعت درجة الحرارة فوق هذه الدرجة حتى تصل حدها الاعلى بدرجة 35م (البكر ، 1972) بينما ذكر باحثون آخرون Furr & Ream, 1968 أن درجة الحرارة المثلى لانبات حبوب اللقاح هي (15 – 22 م) و ان ارتفاع الحرارة إلى 44 درجة مئوية يؤدي إلى انخفاض نسبة الانبات وتقليل سرعة نمو الانبوب اللقحي ومن ثم تلفها أو موتها وعندما تكون درجة الحرارة مناسبة تبدأ عملية انبات حبوب اللقاح خلال 20 دقيقة من وضعها على الوسط المغذي و يكتمل انبات جميع حبوب اللقاح الحية خلال اربع ساعات Furr & Ream, 1968 .

لقد لاحظ المزارعون منذ قديم الزمان أن الطلع الذي يتفتح اثناء الجو البارد يتطلب زيادة كمية حبوب اللقاح إلى الضعف لضمان الحصول على نسبة كافية من العقد لأن نسبة انبات اللقاح تقل عند انخفاض درجة الحرارة (الخليلي ، 1956) .

اما تأثير الحرارة المرتفعة فقد عرفة مزارعوا النخيل في منطقة شط العرب منذ قديم لانهم يتوقعون محصول جيد عند هبوب رياح شمالية باردة في نهاية موسم التلقيح المتأخر وعلى العكس من ذلك عند هبوب رياح شرقية حارة في نهاية موسم التلقيح أو في حالة تلقيح الأصناف المتأخرة التزهير لأن الرياح الحارة تمنع الانبات والأخصاب وتزيد من نسبة تساقط الأزهار (البكر 1972) في دراسة قام بها Gerard, 1932 تبين أن تعريض حبوب اللقاح الصنف Fard No.4 إلى درجة حرارة 71م في الفرن لمدة دقيقة يؤدي إلى تخفيض نسبة الأنبات إلى الصفر أي موت جميع حبوب اللقاح ، وعند رفع درجة حرارة الفرن إلى 76 م فإن الوقت اللازم لقتل حبوب اللقاح ينخفض إلى 65 دقيقة ، أما في حالة الصنف Mosgul فإن الوقت اللازم لقتل جميع حبوب اللقاح بدرجة 71م هو 75 دقيقة .

وعند رفع درجة حرارة الفرن إلى 87م فإن جميع حبوب اللقاح تموت خلال 15 دقيقة ولكن ينصح الباحث بعدم خزن حبوب اللقاح في أوعية زجاجية تحت أشعة الشمس المباشرة لأن درجة الحرارة داخل الأوعية الزجاجية المغلقة ترتفع بمقدار 22 إلى 34 م فوق درجة حرارة الجو المحيط بالوعاء وهذه ملاحظة هامة للباحثين الذين يقومون بجمع حبوب اللقاح في أوعية زجاجية .

من الصعب تحديد افضل درجة حرارة لانبات حبة اللقاح في الحقل وذلك بسبب تباين درجات الحرارة بين الليل والنهار في الحقل وكذلك اختلاف درجات الحرارة بين الايام المشمسمة و الايام الغائمة مما يجعل تحديد الحرارة المثالية لحدوث عملية انبات حبوب اللقاح والعقد من الامور الصعبة أو المستحيلة ، لكن هناك عوامل مهمة يجب اخذها بنظر الاعتبار عند دراسة العلاقة بين درجة الحرارة العظمى في النهار ونسبة عقد الثمار وتحديد العلاقة بين درجة الحرارة وموعد التلقيح (Vis et al, 1969) ومنها :

1. لا يمكن الاعتماد على درجات الحرارة من محطات الأرصاد الجوية لغرض تحديد العلاقة بين درجة الحرارة ونسبة عقد الثمار لأن درجات الحرارة العظمى في قلب النخلة (بين السعفة أقل مما هي عليه في محطة الأرصاد الجوية ، Brown et al, 1969) ويعود السبب في ذلك إلى أن درجة الحرارة في محطة الأرصاد الجوية تقاس بواسطة محارير توضع على ارتفاع 4.5 قدم عن سطح التربة بينما يكون متوسط ارتفاع النخيل المثمرة في البستان أكثر من هذا الارتفاع بكثير و اضافة إلى ذلك فإن معظم أرض البستان تكون مظلة بالسعف أي أن اشجار النخيل تجعل الظروف الجوية في البستان متكيفة بشكل يختلف عن الظروف الجوية العامة .

2. درجة الحرارة الصغرى في قلب النخلة اعلى من درجات الحرارة الصغرى أو الدنيا في مرصد الانواء الجوية ولهذا السبب يجب قياس درجة الحرارة حول منطقة الطلع أو وضع جهاز المرطاب الحراري thermohgroph بين سعف النخيل Vist et al, 1969 .

3. ان درجات الحرارة العظمى لا تدل على عدد الساعات التي كانت فيها درجة الحرارة أعلى من المعدل أو أي حد معين لذلك الاخذ بنظر الاعتبار عدد الوحدات الحرارية التي تمثل عدد الساعات أو الايام التي تكون فيها درجات الحرارة منخفضة او مرتفعة كما يفضل الاخذ بنظر الاعتبار اشهر السنة و أيام الشهر التي تنخفض أو ترتفع فيها درجة الحرارة كي تمثل اثرها البيولوجي على نجاح عملية التلقيح و الاخصاب و نمو الثمار .

4. الاخذ بنظر الاعتبار حركة الرياح وأثرها على عدد الساعات التي تكون فيها درجات الحرارة العظمى (أعلى من درجة الاساس وهي 21م) في مواقع أخرى ، حيث أن زيادة سرعة حركة الهواء تسبب إزالة الفرق في درجة الحرارة بين اعلى النخلة والارض وتقلل من عدد الساعات التي تكون فيها درجة الحرارة اعلى من درجة الاساس وكذلك وجد الباحثون أن درجات الحرارة العظمى و الصغرى تختلف في قلب النخلة المرتفعة عما هو في قلب النخلة المنخفضة أو القصيرة بحوالي اربع درجات مئوية وبذلك فإن هذه الاستنتاجات تلعل سبب تبكير ظهور الطلع في الاشجار المرتفعة عما هو في الاشجار المنخفضة أو القصيرة التي تعود لنفس الصنف .

استنادا للدراسات السابقة وجد أن نسبة العقد تكون افضل ما يمكن عندما تكون معدلات درجات الحرارة في قلب النخلة (منطقة ظهور الطلع) حوالي 21 - 23 م بينما تكون نسبة العقد قليلة جدا إذا انخفضت درجة الحرارة في قلب النخلة إلى (27م ،) Brown et al. 1969 كما أن تأخير تفتح الطلع إلى ما بعد 26 آذار يساعد على زيادة نسبة العقد في سهل كوتشلا في جنوب كاليفورنيا نتيجة تحسن الظروف الجوية واعتدال درجات الحرارة Brown et al. 1969. أما إذا كان التلقيح قبل 26 آذار فإن نسبة عالية من الثمار تكون على شكل شيص على الرغم من مضاعفة كمية حبوب اللقاح وذلك نتيجة فشل عملية الانبات والاحصاب ولكون درجات الحرارة اقل من الحرارة المناسبة للتلقيح والاحصاب.

تأثير الرطوبة النسبية والأمطار

هناك اعتقاد سائد بأن سقوط الأمطار بعد عملية التلقيح يؤدي إلى إزالة حبوب اللقاح فتقل نسبة العقد . لكن حبوب اللقاح التي تصل إلى مياصم الأزهار تبدأ مباشرة في الانبات لذلك فإن سقوط الأمطار بعد اكتمال عملية التلقيح بعدة ساعات قد لا يؤثر على نسبة العقد (البكر 1972) (خليفة وآخرون 1983) . في تجربة قام بها Ream & Furr, 1970 ، أوضحت أن رش العذوق بالماء بعد التلقيح لم يؤثر على نسبة العقد ، لكن تأخير الرش بالماء إلى 30 دقيقة أو 60 دقيقة بعد التلقيح يؤدي إلى تقليل نسبة العقد بمقدار 3% ، 5% على التوالي ولكن هذه الفروقات لا تعتبر معنوية ، أي أن الرش بالماء أو سقوط الأمطار بعد التلقيح لا يؤثر على حدوث عملية الإخصاب وفي تجربة أخرى تبين أن الرش بالماء أو سقوط الأمطار بعد ست ساعات من إجراء عملية التلقيح لا يؤثر على عملية الإخصاب أو نسبة العقد ، أما إذا سقط المطر أو أجريت عملية الرش بالماء بعد أربع ساعات من التلقيح فإنه يسبب تقليل نسبة العقد بما يقارب الربع Ream & Furr 1970 ان الرش بالماء في جو جاف أو في المناطق الجافة لا يقلل نسبة العقد وكذلك وجد أن نسبة العقد والإخصاب تكون جيدة في الجو الرطب الدافئ أو المعتدل لأن مياصم الأزهار تبقى مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لفترة طويلة و أن الجو الجاف يسبب جفاف واسوداد مياصم الأزهار . (خليفة وآخرون 1983)

تأثير الرياح والجفاف

أن الرياح الحارة الجافة تسبب جفاف مياصم الأزهار فلا تستطيع حبوب اللقاح من الانبات والنمو لذا تحدث عملية الإخصاب ولا تتكون ثمار طبيعية (البكر 1972) ولكن هبوب الرياح الحارة الجافة يكون قليل في معظم مناطق إنتاج التمور وأثناء فترة التلقيح ، و أن تكييف العذوق بأكياس من الورق بعد التلقيح يزيد نسبة الرطوبة حول الأزهار فتبقى المياصم رطبة مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة أطول Reuther & Crawford, 1946 وفي تجربة قام بها كل من Ream & Furr 1970 معرفة تأثير الغبار على مدى قابلية مياصم أزهار صنف دجلة نور بواسطة مضببة المبيدات أثناء إجراء عملية التلقيح لم يؤثر على نسبة العقد و أن تأثير عملية التلقيح لمدة أربع ساعات بعد ذر الغبار على مياصم الأزهار لم يقلل نسبة العقد معنوياً .

مدى استعداد المياصم لاستقبال حبوب اللقاح .

1. تأثير اوقات النهار

من الضروري معرفة في أي وقت من أوقات النهار يفضل إجراء عملية التلقيح للحصول على أفضل نسبة عقد و احصاب وبالتالي الحصول على محصول تجاري جيد . ان هذه الناحية لم يعر لها الباحثون أهمية بل ركزوا اهتمامهم على معرفة اليوم المناسب لإجراء التلقيح ، لذلك لا توجد معلومات عن هذا الموضوع سوى التوصية التي تقدم بها الباحث الفرنسي بر - لورا (Pereau-Leroy 1957) حين أجري دراسة في الجزائر عن أفضل اوقات النهار لا إجراء عملية التلقيح فوجد أن نسبة العقد تزداد بحوالي 15% إذا جرى التلقيح بين الساعة العاشرة صباحا و الساعة الثالثة عموما هو في حالة إجراء التلقيح في الصباح الباكر أو في المساء المتأخر .

2. تأثير عدد الأيام بعد تشقق الطلع

أثبتت نتائج العديد من الباحثين ان نسبة العقد تكون افضل ما يمكن عند إجراء عملية التلقيح بعد ثلاثة أو اربعة ايام من تشقق الطلع ، و أن تأخير التلقيح لمدة ثمانية أو عشرة أيام يعطي نسبة متوسطة من العقد (Albert 1930) (Leading 1928) (براون وبهجت 1938) .

أن الدراسة التي قام بها Albert 1930 تعتبر من أهم الدراسات التي أجريت لمعرفة الفترة الزمنية التي تبقى فيها مياصم الأزهار قابلة لاستقبال حبوب اللقاح وحدوث عملية الاحصاب ، فقد قام الباحث بتقسيم الطلعة إلى عدة مكورات (كل مكرر مكون من خمسة شماريخ) ثم قام بتغليف كل مكرر على انفراد و من ثم قام بتكيس الطلعة كلها بعد اكتمال تكييف كل الكورات لفتح مكررين يوميا (كل 24 ساعة) واستمرت العملية لمدة 18 يوم اما الاصناف التي استعملت في التجربة فهي صنف المكتوم وصنف الدكار Daker المزروعة في جامعة ولاية اريزونا الأمريكية ، حيث استنتج من هذه الدراسة ان نسبة الاحصاب والعقد تنخفض بعد اليوم السادس من انشقاق الطلعة ويستمر الانخفاض تدريجياً إلى أن تصبح نسبة الاحصاب صفر بعد مرور 13 يوم من تشقق الطلعة ولقد اعتبر الباحث ان نسبة الاحصاب تساوي نسبة الثمار ذات البذور الكاملة لأنه اعتبر ثمار الشيص ثمار غير مخصبة .

و اعيدت التجربة من قبله على الصنف دجلة نور Deglet noor وقام بإجراء عملية التلقيح كل يومين ابتداء من تشقق الطلع ولمدة 15 يوم ، اثبتت نتائج هذه التجربة ان مياسم قليل من الازهار تبقى قابلة للأخصاب حتى مرور 15 يوم على تشقق الطلع فقد تبين ان نسبة الثمار ذات البذور الكاملة وصلت إلى 77 % عند تأخير عملية التلقيح لمدة 15 يوم بعد تشقق الطلع لكن نسبة الثمار ذات البذور الكاملة أنخفضت إلى حوالي 5 % عند تأخير عملية التلقيح لمدة سبعة أيام بعد تشقق الطلع و أما إذا تأخرت عملية التلقيح إلى خمسة أيام بعد تشقق الطلع فان نسبة الثمار ذات البذور الكاملة تصبح 25 % فقط في حالة الصنف دجلة نور (Albert 1930) لقد قام (Leading 1928) بدراسة بين بها أن مياسم الازهار تبقى قابلة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة 30 يوم أو أكثر بعد تشقق الطلع لكن نسبة الاخصاب تنخفض بعد مرور 10 ايام من انشقاق الطلع لذلك فقد نصح الباحث بعدم تأخير عملية التلقيح بعشرة ايام بعد تشقق الطلع إضافة لذلك فقط اثبتت التجارب التي قام بها كل من براون و بهجت 1938 على صنفين الزغولوي و الصعيدي في مصر عند تأخير تلقيح صنف الزغولون عن احد عشر يوم بعد تشقق الطلع أو تأخير صنف الصعيدي عن اليوم السابع بعد تشقق الطلع بسبب انخفاض في كمية الحاصل التجاري أو القابل للتسويق عن فترة بقاء المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح قد تمتد إلى الاسبوع الثاني إذا كانت رطوبة الجو عالية ودرجة الحرارة معتدلة ولكن القدرة على الاخصاب تتناقص بعد اليوم الثاني لتشقق الطلع (واكد 1973) أما المناطق التي يسود فيها الجفاف وارتفاع درجة الحرارة وأثناء موسم التلقيح فيجب إجراء عملية التلقيح بأسرع وقت ممكن بعد تشقق الطلع .

حيث بين مرعي (1972) بدراسة شملت ثمانية اصناف من التمر السوداني هي البركاوي ، الجدلية ، البرتمودة ، البربر ، مشرق ، دلقا ، خطيب ومدينة أن نسبة الاخصاب تنقص بمقدار 25 % من بعد الاسبوع الثاني بعد تشقق الطلع نتيجة ارتفاع درجة الحرارة و بصورة عامة نجد أن معظم الباحثين يتفقون على عدم تأخير مدة التلقيح عن عشرة ايام بعد تشقق الطلع ويفضلون ان يكون التلقيح خلال اليوم الثالث والرابع بعد تشقق الطلع لان مياسم الازهار تكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح مما يساعد على حصول عملية الاخصاب بصورة جيدة خلال هذه الفترة (البكر 1972) (النعيمي 1980) ولكن (أحمد و آخرون 1979) (خليفة و آخرون 1983) يؤكدون على أن نسبة العقد و الاخصاب تكون افضل ما يمكن عند إجراء عملية التلقيح خلال الـ 48 ساعة الاولى بعد تشقق الطلع بينما يؤكد (Ahmad 1971 sheikh) أن افضل اخصاب ونسبة عقد يمكن الحصول عليها عند التلقيح بعد مرور 24 ساعة على تشقق الطلع في حالة الصنف شمران (shamran) في الباكستان وأن نسبة العقد و الاخصاب تنخفض إلى النصف بعد مرور 72 ساعة (3 يوم) على التشقق و أن تأخير عملية التلقيح بعد 120 ساعة (خمسة ايام بعد تشقق الطلع) فإن نسبة العقد تنخفض إلى 19 % .

أما الدراسة التي أجريت في الهند على نفس الصنف (shamran) اوضحت أن اعلى نسبة عقد تكون في نفس اليوم الذي تتشقق فيه الطلعة و أن تأخير التلقيح لمدة سبعة ايام بعد التشقق الطلع يؤدي إلى خفض نسبة العقد إلى 12.4 % (Gupte & Thatal.1980) .

أما في العراق فقد أجريت دراسة في منطقة الزعفرانية على ستة اصناف لتعيين الفترة الزمنية التي تبقى فيها هذه الأصناف قابلة للتلقيح (Rahim, 1975) و وجد أن الصنف زهدي يتطلب التلقيح خلال عشرة ايام من تشقق الطلع للحصول على محصول تجاري أما اصناف الخستاي و السايير يفضل عدم تأخير تلقيحها عن 15 يوم بعد تشقق الطلع بينما وجد أن اصناف البرحي والخضراوي يمكن تأخير تلقيحها عن تلقيحها 20 يوم بعد تشقق الطلع ومع هذا تعطي محصول تجاري ، واما الصنف مكتوم فيتطلب تلقيح مبكر (لم يذكر الباحث عدد الايام من التشقق حتى التلقيح) .

وقد اوصى وأكد (1973) بصعود العامل الزراعي عدة مرات لانجاز عملية التلقيح لأن الطلع لا يظهر مرة واحدة ولا يتشقق كله في وقت واحد بل قد تطول عملية اكتمال ظهور الطلع وتشققه اسبوعين أو أكثر ، لذلك يفضل تأخير عملية التلقيح لحين تكامل ظهور وتشقق معظم الطلع على النخلة مع الأخذ بنظر الاعتبار عدم تأخير التلقيح إلى الحد الذي يؤدي إلى تقليل نسبة العقد و الحاصل اقتصادياً .

تأثير طرق التلقيح المختلفة على الصفات التالية

أولاً : تأثير طرق التلقيح المختلفة على الصفات الطبيعية للثمار

1. تأثير التلقيح الميكانيكي على نسبة عقد وحاصل نخلة التمر :

اشار Brown و آخرون 1969 إلى أن عقد الثمار في النخيل العالي الارتفاع وعند استعمال الآلة Palm duster (معصرة كبيرة تستخدم للتلقيح النخيل ميكانيكياً من الارض) كان العقد قليل مقارنة بتلقيح النخيل المتوسط و القصير الارتفاع وبنفس الآلة ولكن عند استعمال هذه الآلة و المرور على جانبي النخلة بدلاً من جانب واحد يقل الفرق في العقد بين النخيل العالي و المتوسط و القصير الارتفاع عند تكرار التلقيح عشر مرات بالمواسم اما التلقيح بواسطة Bloom duster (معصرة صغيرة تستخدم للتلقيح من قمة النخلة) أدى إلى الحصول على عقد افضل من التلقيح اليدوية عند تكرار التلقيح تسع مرات بالمواسم ، وبصورة عامة فقد استنتج نفس الباحثون إلى ان عقد الثمار في النخلة التمر عند التلقيح الميكانيكي كان اقل او مقارب إلى التلقيح اليدوي، وبين Brown و آخرون (1970)

أن التلقيح الميكانيكي للصنف دجلة نور النامي في ولاية كلفورنيا بأستعمال نوعين من الملحقات هما Bloom duster ، palm

duster على الاشجار العالية و المتوسطة و القصيرة الارتفاع واستعمل لقاح مخلوط مع الطحين بنسبة جزء واحد من حبوب اللقاح لكل 11 جزء من الطحين وتكرار التلقيح مرة و مرتين في الاسبوع طيلة فترة التزهير كان عقد الثمار في الاشجار العالية اقل من الاشجار المتوسطة و القصيرة الارتفاع و ان استعمال الملقحة Bloom duster أعطت عقد افضل من التلقيح أما عقد الثمار في حال استعمال Palm duster كان اقل مما عليه في حالة التلقيح اليدوي ، وتأكيدا لنفس النتائج وجد Vis و آخرون (1971) أن عقد الثمار في حالة الميكا نيكي كان اقل من التلقيح اليدوي عند استعمال الملقحة Palm duster في نخيل مختلف الارتفاعات و التلقيح مرتين في الاسبوع طيلة فترة التزهير واعطى عقد أفضل من التلقيح مرة واحدة في الاسبوع ، كما أن انخفاض معدل درجة الحرارة لمدة 10 أيام عن 60م خلال موسم التزهير ادى إلى تقليل عقد الثمار في حالة التلقيح الميكانيكي بقدر 10 - 33 % أما الهيتي و آخرون (1975) فقد حصلوا على معدل عالي لعقد ثمار الصنف زهدي مقارنة بالتلقيح اليدوي وذلك عند تكرار التلقيح الميكانيكي اربع مرات خلال الموسم و بتركيزين من حبوب اللقاح 50% - 100% و باستعمال مادتين مائتين هما النخالة و الطحين .

أما في الصنف خستاوي فلم يلاحظوا أي فرق في معدل العقد بين التلقيح اليدوي و التلقيح وذكر Carpenter. N ixon 1987 بأنه في الولايات المتحدة الأمريكية تم استخدام عفارة آلية التلقيح النخيل في المستوى الارضي مسحوبة على عجلات تم الحصول على عقد جيد عند اعادة التلقيح كل 4 - 7 أيام اثناء فترة التزهير (12 مرة بالموسم) لكن هذا العقد كان اقل منه في حالة التلقيح اليدوي .



قطوف مربوطة بعد عملية التلقيح



عملية وضع الشماريخ الذكورية على قطف أنثوي



عملية تلقيح بوضع خصلة أزهار ذكورية في القطف الزهري الانثوي



عملية تلقيح يدوي وذلك بنفض حبوب اللقاح من
الشمراخ الذكري على القطف الزهري الانثوي

ويخصوص تأثير التلقيح الميكانيكي على كمية الحاصل، وجد أن كمية الحاصل الناتجة من التلقيح الميكانيكي مقارنة إلى ما هو عليه عند اجراء التلقيح اليدوي او متفوقة عليه قليلا (Burker 1969, Brown 1978, Carpenter, Perkin, 1974, Nixon Brown وآخرون (1970) فقد أشاروا بأن الحاصل النظري (مساواة عدد العذوق للنخيل الملقح يدويا و ميكانيكي) للنخيل الملقح ميكانيكي اعلى منه في حالة التلقيح اليدوية ، وأن النخيل العالي والمتوسط الارتفاع الملقح Bloom duster أعطى حاصل أعلى منه في حالة التلقيح بالملحة Palm duster ولاحظ حسين وآخرون (1984) أن لزيادة عدد مرات التلقيح الميكانيكي من مرتين إلى ثلاثة مرات خلال موسم التزهير لها تأثير واضح في زيادة الحاصل القابل للأستهلاك لكنه لم يتفوق على حاصل التلقيح اليدوي . وقد جرت محاولات متعددة حول إمكانية إجراء التلقيح بالطائرات في الولايات المتحدة عن تلك الملقحة يدويا كما لم يلاحظ فرق في كمية الحاصل الناتجة من التلقيح بالطائرة لبعض المواسم في ولاية فلورنيا كانت قليلة جدا مقارنة بالتلقيح اليدوي بينما في مواسم أخرى كانت كمية الحاصل مساوية اليه في التلقيح اليدوي وقد ذكرا ان سبب ذلك هو انخفاض في درجات الحرارة خلال موسم التزهير لبعض المواسم إلى حد يؤثر على عملية التلقيح وبالتالي على كمية الحاصل . كما أن كمية الحاصل الناتجة من التلقيح بواسطة الطائرة العمودية (الهليكوبتر) كانت افضل من التلقيح بواسطة الطائرة الشراعية عند اجرائها بفترات طيران لكل (2 - 4) ايام خلال موسم التزهير .

تأثير تركيز حبوب اللقاح على عقد وحاصل ثمار نخلة التمر

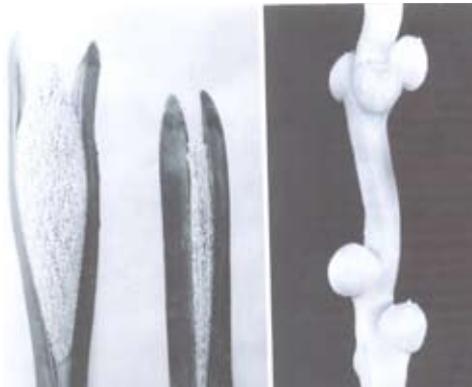
أشارت الابحاث ان تركيز حبوب اللقاح في مخلوط التلقيح وكميتها تأثير على نسبة العقد وكمية الحاصل في حالة التلقيح الميكانيكي حيث وجد، Monciero 1950 أثناء تطبيقه للتلقيح الميكانيكي بأن كمية حبوب اللقاح التي احتاجها لهذا الغرض بدون خلطها مع أية مادة مائنة كانت تفوق احتياجاته من حبوب اللقاح في حالة التلقيح اليدوي بمقدار 10% - 15% حيث استعمل غرام واحد من حبوب اللقاح لكل اغريض انثوي .

وفي تجربة أخرى اجراها Alexander 1942 وجد بأنه احتاج إلى كميات من حبوب اللقاح في حالة التلقيح الميكانيكي كانت أقل مما احتاجه منها عند استعمال كرات من القطن المعضرة بحبوب اللقاح والتي هي بحجم الجوزة عند وضعها لكل اغريض انثوي عند استعمال التلقيح اليدوي ولغرض الاقتصاد بحبوب اللقاح قام بخلطها مع مادة مائنة 454 غرام حبوب لقاح لكل 4.540 كغم مادة مائنة (قش الجوز) ولم يلاحظ فروقا بين التراكيز العالية والواطنة في تأثيرها على نسبة العقد والحاصل في نخلة التمر ، وبين Brown وآخرون (1970) ان الكميات التي احتاجها الايكر الواحد (4057م) المزروع بالنخيل من حبوب اللقاح في حالة التلقيح الميكانيكي هي (-2.71 2.25م) التي اعطت عقدا وحاصلا جيدين .

على نفس السياق لاحظ Vis وآخرون (1971) انه عند استعمال حبوب لقاح بمقدار 2.710 نثر لكل ايكر في التلقيح الميكانيكي اعطي عقدا مشابهة إلى التلقيح اليدوي و أن استعمال حبوب اللقاح بمقدار 1.353 لتر / ايكراي إلى تقليل نسبة العقد بمقدار 13% - 20% ولم يلاحظ الهبتي وآخرون (1975) في تجربتهم لدراسة نسب تخفيف حبوب اللقاح بالنخالة كمادة مائنة . حيث استعمال نسب حبوب اللقاح كما يلي : 5%، 10%، 20%، 30%، 40%، 50% .

لم تكن هنالك فروقا معنوية ناتجة عن استعمال نسب حبوب اللقاح في التأثير على معدل العقد في الثمار، ولكن نظرا لتأثير حيوية حبوب اللقاح و كمية مخلوط التلقيح الذي يخرج من فوهة انبويه التلقيح على عملية التلقيح ، فقد أوصى نفس الباحثين باستعمال (10% - 15%) حبوب لقاح في مخلوط التلقيح بغية التأكد من محصول الاغريض الانثوية المنفتحة على كمية كافية من حبوب اللقاح وبالتالي الحصول على عقد جيد للصنف زهدي المستخدم في التجربة .

أما خليل والشعوان (1982) فقد اشاروا بأنه يمكن خلط حبوب اللقاح مع دقيق الحنطة بنسبة 1:1 ، 1:10 ، في التأثير على نسبة عقد الثمار أما حسين وآخرون (1984) فقد استخدموا نسبة خلط مقدارها جزء واحد من حبوب اللقاح لكل اربعة اجزاء مادة مائنة حيث استخدموا 50 غم من الخليط لتلقيح كل شجرة نخيل واحدة فكانت نسبة العقد و كمية الحاصل جيدة .



طلعات زهرية

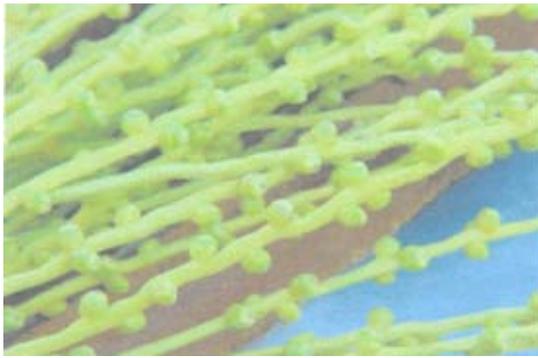
زهرة أنثوية كاملة التلقيح



عملية تلقیح



عملية تلقیح كاملة



زهر انثوي كاملة



مجموعة زهر انثوي كامل التلقيح

وزن الثمرة

اتفق العديد من الباحثين (Ashmawi) وآخرون (El 1955، Al-jeberi.1962، Fawel 1976، أو الجراح 1983) بأن منحنى نمو وزن ثمرة نخلة التمر يكون من النوع المفرد Singel sigmoid growth من ناحية أخرى اوضح shabana وآخرون (1981) بأنه هنالك خمسة مراحل لنمو و تطور ثمار نخلة التمر وهي الجبابوك ، الجمري الاولى تمتاز بزيادة عالية في وزن الثمرة ثم يتعقبها هبوط ملموس في معدل الزيادة وزن الثمرة في المرحلة الثانوية الثانية أما مرحلة الرطب توجد بها مرحلتان ثانويتان الاولى يحدث فيها هبوط في معدل الزيادة الاسبوعية لوزن الثمرة وفي الثانية يحدث فيها هبوط سريع في الوزن العلوي للثمرة .

إشار Mohamed وآخرون (1983) اثناء تقييمهم لخمسين صنف من التمور العراقية أن وزن الثمرة في مرحلة التمر لمختلف الأصناف تراوحت بين (3.54 – 16.82 غم) أما وزن الثمرة الواحدة في الصنف زهدي لمرحلة التمر كانت 7.91 غم) .

ولاحظ Mohamad وآخرون (1979) ان ثمار الصنف الزهدي الملقحة بلقاح الغنامي الاحمر اعطت اكبر وزن للثمار في مرحلة اللخلال مقارنة بأصناف حبوب لقاح الغنامي الأخضر ، الخكري وردي ، الخكري كريطلي ، السميبي ، الغلامي والعادي .

وفي دراسة لمقارنة وزن ثمار الصنف زهدي الملقح يدويا و المتروك للتلقيح الهوائي .

بلغ وزن الثمار الملقحة هوائيا في مرحلة التمر 9.47 غم اما الثمار الملقحة يدويا فقد بلغ وزنها 8.3 غم لكن نسبة الثمار العاقدة عند التلقيح الهوائي كانت أقل من تلك الملقحة يدويا (كلور وآخرون 1975) .

وأشار (Mawlood.1980) ان الثمار غير الملقحة و العديمة البذور الصنفي زغلول وسماني الناميان في مصر اتبعت في نموها نفس منحنى نمو وزن الثمار البذرية ، وان الثمار المتروكة للتلقيح الهوائي و التي تحتوي على بذور فان وزنها أعلى من الثمار الملقحة يدويا .

وذكر حسين وآخرون (1984) عند دراستهم لطرق مختلفة من التلقيح ان التلقيح يخلط اللقاح مع مسحوق بقايا الازهار ثلاثة مرات بالموسم قلل من وزن الثمرة في مرحلة التمر عنه في حالة التلقيح مرتين في الموسم ، وان الثمار المتروكة للتلقيح الهوائي اخذت اعلى وزن من الثمار الملقحة يدويا وميكانيكيا بسبب قلة العقد في هذه الأشجار .

حجم الثمرة

إن حجم الثمرة في نخلة التمر هو يأخذ شكل المنحني المنفرد Ashamawid وآخرون 1955، 1976، Zeud. Hussein. 1962، El-Fawel. 1955 وبين Mohamad وآخرون (1983) أن حجم ثمار 50 صنفاً من التمور العراقية في مرحلة التمر تراوحت بين (4.5-19.5سم3) وان حجم ثمرة الزهدي بلغت في مرحلة التمر 9.7سم3
 لاحظ Mohamad وآخرون (1979) أن التلقيح بلقاح الغنامي الأحمر للصنف زهدي أنتج ثمار ذات حجم كبير في مرحلة الخلايا مقارنة بلقاح الغنامي الأخضر الخكري وردى، الخكري كريطلي، السميبي، الغلامي والعادي، وذكر Clor وآخرون 1974 أن ثمار النخيل الملقحة هوائياً أعطت أكبر حجماً من الثمار الملقحة يدوياً بزيادة مقدارها 25% وذلك بسبب قلة العقد الذي يحدث للثمار الملقحة هوائياً وفي حالة تلقيح النخيل ميكانيكياً وجد Perkins. Brown، 1969 بأن ثمار النخيل الملقحة يدوياً وهذا ناتج عن قلة الثمار في الباوند الواحد (454 غم) والبالغة (45) ثمرة بينما كان عدد الثمار في الباوند الواحد في حالة التلقيح اليدوي (55) ثمرة .

طول قطر الثمار

ذكر Aziz - Abou عيلاني وسيوي كان من النوع المفرد (Single Sigmoid) وأشار شبانة وآخرون 1974 بأن هنالك زيادة تحصل في قطر الثمرة أكثر من طولها، وتصل الثمرة أقصى قطر لها في نهاية مرحلة الجمري، أما المراحل التي تعقب مرحلة الجمري فلا تحصل زيادة كبيرة في طول وقطر الثمرة مقارنة بالزيادة التي تحصل في حجم ووزن الثمرة. وبين Mawlood. 1980 حدوث زيادة في أبعاد الثمار (الطول/القطر) للصنفين زغول وسمانى المصرية وبمعدلات عالية خلال (18) اسبوع بعد التلقيح، تليها زيادة تدريجية في الفترة المتبقية من نمو الثمار، وقد لاحظت الجراح (1983) في بداية نمو ثمرة الصنف خضراوي تحصل زيادة في طول الثمرة وقد يبلغ معامل الثمرة (الطول/القطر) تقريباً واحد في النهاية مرحلة الجبابوك، وتستمر الزيادة حتى نهاية المرحلة وفي إحدى الحالات لنخلة التمر والتي كانت أكثر طولاً في الثمار الناتجة من التلقيح اليدوي وقد أرجع السبب إلى ان عملية التلقيح تحفز هرمونات النمو وقد تكون الجبرلينات فيزداد تركيزها فتؤدي إلى استطالة خلايا الثمرة حيث وجد بعض الباحثين عند استخدام مادة حامض الجبرليك بتركيز مختلفة عند الرش مرة أو مرتين بعد التلقيح .
 تحدثت زيادة في طول الثمرة (Ketchi، 1959، Nixon، 1967، العاني وآخرون 1976 حجيري 1980 وعبد العال وآخرون 1982 .
 ووجد حسين وآخرون (1984) أن معاملة التلقيح الهوائي أعطت ثماراً أكثر طولاً وأن الثمار الملقحة مرتين في الموسم أعطت ثماراً أكثر طولاً و اعرض من الثمار ثلاث مرات بالموسم .

ثانياً : تأثير طرق التلقيح المختلفة على الصفات الكيميائية لثمار نخلة التمر .

1- المحتوى الرطوبي للثمار

أشارت الأبحاث الزراعية إلى أن المحتوى الرطوبي في ثمار نخلة التمر يكون مرتفع في مرحلة الجمري ثم يحدث نقص تدريجي في بداية مرحلة الجافة ثم يعقبه نقص سريع إلى أن يصل المحتوى الرطوبي حده الأدنى في مرحلة التمر Al- Dawoody وآخرون 1967 1969 Knapp، Coggin بنيامين وآخرون، Hussein El-Zeid 1976 مراد 1980 والجراح 1983 .
 وأن المحتوى الرطوبي في ثمار التمر يختلف حسب نوعها (طرية ، نصف جافة و جافة) حيث ذكر Furr، Cook، 1952 بأن ثمار الأصناف الطرية في مرحلة التمر تحتوي على رطوبة مقدارها 36.30% أما النصف جافة تحتوي على 13.6% والذي يعتبر الصنف زهدي من الأصناف النصف جافة أما ثمار الأصناف الجافة يبلغ محتواها الرطوبي 12.8% لكن أحمد وآخرون 1979 قسم ثمار نخلة التمر إلى طرية، نصف جافة وجافة حيث الأصناف الطرية يكون المحتوى الرطوبي بها 30% أو أكثر أما نصف الجافة فيكون 20 - 30% أما الجافة فيكون محتواها الرطوبي أقل من 20% من ناحية أخرى أدى استعمال لقاح الغنامي الأحمر والغلامي عند تلقيح الصنف زهدي بهما إلى خفض نسبة الرطوبة Mohammed وآخرون (1979) .
 بين كلور وآخرون (1975) بأن الثمار الناضجة الناتجة من التلقيح الهوائي كانت تحتوي على محتوى رطوبي في حالة التلقيح الهوائي 24.8% أما في حالة التلقيح اليدوي كان 17.3% وأشارت الأبحاث إلى أن الثمار العديمة البذور في نخلة التمر احتوت على محتوى رطوبي أعلى من الثمار البذرية وفي حالة استعمال منظم النمو حامض الجبرليك كحالة تعويضية عن التلقيح بتركيز مختلفة وبفترات مختلفة أنتج ثماراً عديمة البذور ذات محتوى رطوبي عالي مقارنة بالثمار البذرية لكن هذه الثمار لم تنضج طبيعياً (كلور وآخرون) Mawlood، 1980 حجيري 1981 وعبد العال وآخرون 1982 وبين حسين وآخرون 1984 بأن الثمار الناتجة من التلقيح الهوائي احتوت على نسبة رطوبة أعلى من الثمار الناتجة من التلقيح اليدوي في مرحلة التمر وللصنف زهدي .
 كما أن لعدد مرات التلقيح الميكانيكي في موسم تأثير على المحتوى الرطوبي للثمار حيث أوضح نفس الباحثين أن الثمار التي لقحت ميكانيكياً مرتين في الموسم كان محتواها الرطوبي أعلى من الثمار التي لقحت ثلاث مرات بالموسم .

نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية

تزداد نسبة المواد الصلبة الكلية تدريجياً مع تقدم الثمار بالعمر وتصل اقصاها في مرحلة التمر El-Zeid. Hussin, 1976 مراد 1980 1980 Mawlood .

أما Ashmawi وآخرون (1955) فقد ذكروا نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الصنف سماني النامي في مصر كانت ثابتة تقريباً خلال مرحلة اللون الأخضر بعد ذلك أخذت بالزيادة خلال مرحلة التحول في اللون ، وحصل هبوط في هذه الزيادة خلال مرحلة التلون الكامل ثم ازدادت هذه النسبة خلال مرحلة الرطب و التمر، وعلى نفس السياق أشار بنيامين وآخرون (1976) بأن تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الزهدي والساير و الخضراوي تتبع المنحني المزدوج Double Sigmoid . حيث هناك فترة خمول نسبي تبدأ في الأسابيع الأخيرة لمرحلة الجمري عندما تصل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار الزهدي (16% - 14%) و الساير (10% - 12%) والخضراوي 14 % وتستمر هذه الفترة حتى منتصف مرحلة الإخلاق بعد ذلك تبدأ الزيادة في تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية و تصل اقصاها في مرحلة التمر ، وأشار Yousif وآخرون 1982 في دراستهم للمحتوى الغذائي لأصناف الزهدي والخستاي و الساير و الخضراوي النامية في العراق أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للصنف زهدي في مرحلة التمر 82.14% .

أما Mohammad وآخرون 1983 فقد ذكروا عند تقييمهم ل 50 صنف من التمور العراقية أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في مرحلة التمر تراوحت من 56.8 - 86.02 حيث في الصنف زهدي بلغت هذه النسبة 69.9% وبخصوص تأثير نوع اللقاح على هذه الصفة وجد Ali. El-Delamimy, Mohammed, 1969 وآخرون 1979 أن لقاح الغنمي الاحمر و الغنمي اخضر اعطيا أكبر نسبة من المواد الصلبة الذائبة الكلية في مرحلة التمر عند تلقيح الصنف زهدي بهما مقارنة بلقاح الغنمي ، الخكري و رودي ، الخكري كريطلي ، السميسي و الرصاصي .

ومن ناحية أخرى بين كلور وآخرون (1975) ان نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار الزهدي الملقحة هوانيا كانت 51.25% بينما في الثمار الملقحة يدويا بلغت هذه النسبة في نفس المرحلة 61.10% أما الثمار العديمة البذور في الملقحة و المعاملة بمنظمات النمو مثل الاكسينات و الجبرلينات فإنها أعطت ثماراً تحتوي على نسبة من المواد الصلبة الذائبة الكلية قليلة جداً مقارنة بالثمار البذرية Ali. El-Delaimy, 1969 كلور وآخرون 1980 Mawlood, 1975 حجيري 1981 وعبد العال وآخرون 1982 أما حسين وآخرون 1984 فقد ذكروا ان استعمال مسحوق بقايا الأزهار وطحين الحنطة كمادة مائنة في التلقيح الالي ثلاث مرات في الموسم أدى إلى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في مرحلة التمر للصنف زهدي مقارنة باستعمال مسحوق التالك كمادة مائنة .

نسبة السكريات

أوضحت الابحاث بأنه يحدث تراكم لسكريات ثمار نخلة التمر في مرحلة الرطب يعقبها تحول سريع إلى السكريات المختزلة و أن منحني تراكم السكريات في ثمار نخلة التمر من النوع المزدوج Knapp, Coggins, m double sigmoid, 1969 بنيامين وآخرون 1976 بين Cavall 1947 بأن نسبة السكر للصف زهدي كانت صفر في مرحلة الجمري 24.5 في مرحلة الإخلاق ، 40.2 % في مرحلة الرطب و 9.6 % في مرحلة التمر .

إضافة لذلك لاحظ Furr, Cook, 1952 ان نسبة السكر في الصنف زهدي قد بلغت 5.3 % في مرحلة التمر ، أما نسبة السكريات المختزلة فكانت 70.7 % أما Al- Dawoody وآخرون 1967 فقد بينوا بأن نسبة الكلوكوز و الفركتوز كانت عالية مقارنة بالسكريات الأخرى في مرحلة النضج المبكرة ، أما السكر فقد ظهر في مرحلة الإخلاق لكنه نقص و اختفى في مرحلة النضج المتأخرة .

و أوضح Zeid, Hussein, 1976 بأنه بزيادة عمر الثمار تزداد نسبة السكريات الكلية حيث تصل اقصاها في مرحلة الإخلاق للصنف برحي و في مرحلة التمر للصنف سكري النامبان في العربية السعودية .

وذكر yousif وآخرون 1982 ان نسبة السكريات الكلية في الأصناف العراقية الزهدي ، الحلاوي ، الساير ، والخضراوي بلغت 86.8% ، 87.91 ، 86.1 ، 87.4 على التوالي في مرحلة التمر أما نسبة السكر في الأصناف المذكورة اعلاه في مرحلة التمر وعلى التوالي هي 4.8% ، 3.5% ، 5.4% ، 12.7% وأظهر Mohammed وآخرون 1983 في دراستهم لتقييم 50 صنفاً من التمور العراقية ان نسبة السكريات الكلية و المختزلة و السكر في الأصناف ، ففي الصنف زهدي كانت نسبة السكريات الكلية 62.4 و المختزلة 55.8% أما السكر فكان 6.2% ومن ناحية تأثير نوع اللقاح فقد وجد جاسم 1979 بأن النسبة المثوية للسكريات الكلية و المختزلة لثمار الصنفين الخضراوي و المكتوم تأثرت باختلاف مصدر حبوب اللقاح ، حيث أن ثمار الخضراوي الملقحة بلقاح الغنمي الأحمر فإنها احتوت على نسبة أقل من السكريات الكلية و المختزلة للصنف مكتوم .

كذلك لم يلاحظ هناك تأثير لاختلاف مصدر حبوب اللقاح على نسبة السكريات غير المختزلة في صنف الخضراوي و المكتوم . وفي أبحاث أخرى وجد بأن الثمار العديمة البذور في نخلة التمر و المعاملة بـ GA3 كحالة تعويضية عن التلقيح بتراكيز مختلفة أدت على انخفاض واضح في نسبة السكريات الكلية و المختزلة مقارنة بالثمار البذرية 1980 Mawlood, حجيري 1981 و عبد العال وآخرون 1982 .

وبخصوص تحول السكر إلى سكريات مختزلة وجد Maier, Metzler, 1961 أن أنزيم الانفريزيتيز هو المسؤول عن هذا التحول

و أن أفضل الظروف الجوية المناسبة لنشاط هذا الانزيم هي عندما تكون نسبة الرطوبة 26 أو أكثر ودرجة الحرارة 54.4 - 60 %.

الصفات التي يجب أن تتوفر في ذكور النخيل

1. تتابع الأزهار (مبكر ، متوسط ، متأخر)
2. أن ينتج عدد كبير من الاكمام الزهرية ومن أحجام كبيرة .
3. أن تكون حبوب اللقاح ذات حيوية ورائحة شديدة يمكن معرفتها من ارتفاع نسبة العقد ، بعد التأبير .
4. عدم تساقط أزهارها من شماريخها عندما تجف .
5. أفضل الأشجار المذكورة التي أعمارها تكون بين 10 - 60 عاما .



طلعه زهرية ذكويه متفتحة

- و أن انتاج النخلة الذكورية تنتج 750 غم سنويا من حبوب اللقاح و الفحل الجيد ينتج (10 - 30) طلعة .
- و أن الغرام الواحد من حبوب اللقاح تحتوي على 2286 مليون حبة لقاح .
- عدد الشماريخ (خصل) اللازمة لتلقيح قطف كامل (6) .
- نخلة ذكورية واحده تكفي 36 نخله أنثى نظريا وعمليا 25 نخله .
- خزن اللقاح عند درجة حرارة 18 م .
- عدد الشماريخ في القطف الواحد يتراوح ما بين 35 - 47 شمراخ أو أكثر .

التوافق الجنسي

ظهر أن عقد الثمار ، في بعض الأصناف يتحسن إذا استعمل نوع معين من الأفحل و على هذا يجب التحري عن الفحل الذي يوافق أخصاب الأنثى و هذا ما يعبر عنه بالتوافق الجنسي .

كمية اللقاح وعدد الذكور اللازمة

يعطي الفحل الجيد سنويا من 10 - 30 طلعة يكون وزن الطلعة الواحدة من 1 - 1.5 كغم وطولها 60 - 125 سم وعرضها من 10 - 17 سم وعدد شماريخها 60 - 285 شمراخا وتفاوت الأفحل من حيث انتاج كمية حبوب اللقاح حيث يتراوح الانتاج من 267 - 750 غم سنويا ويقدر عدد الشماريخ المذكورة اللازمة لتلقيح عنق أنثى بأن متوسط ما تحمله النخلة الأنثى هو (10) عدوق فإن ذكر نخيل واحد يكفي لتلقيح 36 نخلة على الأقل ولكن في العادة يخص فحل واحد لكل 25 نخلة أنثى .

تجهيز اللقاح

عندما يشاهد بدء انشقاق كم اغريض ذكر يقطع من أسفلة بواسطة آلة قطع حادة ثم تستخرج الشماريخ وتنشر بالشمس بعيدا عن تيارات الهواء وتترك لمدة 2 يوم فتفتتح المتوك طويلا وكميات كبيرة من حبوب اللقاح تتفجر منها ، واللقاح يجمع في غرفة جافة

تحت درجة الحرارة الاعتيادية ثم تجمع في أكياس خاصة لمدة 3.2 شهر ويمكن تخزين حبوب اللقاح لمدة عام في الظروف الملائمة .

مدة احتفاض حبوب اللقاح بحيوياتها

يمكن للقاح محفوظ في غرفة جافة وفي حرارة مقبولة ان يحتفظ بحيويته لموسم التلقيح بكامله أما فإنه يحتفظ بحيويته لمدة عام إذا وضع في التلاجة .

عدد مرات التلقيح

ان تحديد عدد مرات التلقيح الميكانيكي يعتمد على الصنف الانثوي و فترات استقبال مياسم الأزهار الانثوي اللقاح بالإضافة إلى طول موسم التزهير والعوامل الجوية المختلفة مثل الرياح ، درجة الحرارة ، الامطار .
و بصورة عامة وجد الباحثون ان معظم النمار في نخلة التمر يحدث عند اجراء التلقيح بعد انشقاق غلاف الطلع بفترة 3 - 4 يوم
وذكر باحثين اخرين بأنه يمكن مياسم الازهار للصنف دجلة نور مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة لا تزيد عن 15 - 18 يوم ، كما
وقد أجريت دراسة في العراق قام بها الهيتي وآخرون (1975) تبين من دراستهم عن تلقيح الأصناف زهدي ، خستاوي ، برين ، خضراوي
البصرة في العراق فيفضل ان يلحق الزهدي في مدة لا تزيد عن 10 أيام من تشقق الطلع اما الخستاوي فبعد 15 يوم من تشقق الطلع اما
البرين و خضراوي البصرة فإنهما يبقيان مستعدان لاستقبال حبوب اللقاح لمدة 20 يوم بعد تشقق الطلع .

التركيب الكميائي لحببه اللقاح محسوبا على الوزن الجاف

نوع التحليل	نسبة مئوية
رماذ	5.5%
الياف خام	9.9%
بروتين خام	27.2%
سكريات كلية	18.1%
سكر مختزل	2.2%
سكر غير مختزل	15.1%
دهون	12.1%

الفصل العاشر

عمليات خدمة النخيل

تعتبر عمليا خدمة النخيل من الأمور المهمة والضرورية التي تساهم في رفع كفاءة انتاج النخلة اضافة إلى انها تعطي للنخلة شكلا زاهيا ومن هذه العمليات :

أولا : تقليم النخيل

التقليم من العمليات الخدمة الهامة ويقصد بها :

1. قطع السعف اليابس أو الاخضر الزائد عن حاجة النخلة .
2. إزالة الاشواك .
3. التكريب .
4. إزالة الرواكب والليف .

يقتصر التقليم في السنوات الاولى من عمر النخلة على إزالة السعف الجاف الذي توقف عن اداء وظيفته ، ويحتفظ بالكرب والجريد الأخضر ليدراً عن النخلة لفتح الحرارة المحرقة ، فإذا بدأت النخلة في الأثمار اتبع نظام معين يختلف باختلاف الاصناف وقوتها .

وتزال الاشواك المدببة الموجودة على الجريد القديم لتسهيل مهمة التلقيح ، ولتقليل فوائد عدة منها :

1. تكوين هيكل النخلة .
2. التخلص من السعف الجاف خاصة المصابة بالافات كالحشرة القشرية .
3. إزالة الاشواك لتسهيل عمليات التلقيح والجني .

1. السعف الجاف

يهدف التقليم بالدرجة الاولى إلى إزالة السعف الجاف الذي توقف عن اداء وظيفته ويجب الابقاء على الجريد (السعف) الأخضر ، والاحتفاظ بالكرناب القريب من القمة والليف ليحمي النخلة من حرارة شمس النهار المحرقة .

2. الاشواك

ويراعي دائما تقليم الاشواك الموجودة على الجريد القديم إلى حيث يصل العرجون الجذع ، وتجري هذه العملية قبل إجراء عملية التلقيح (التأبير) ، وتتخلص هذه العملية بقطع الاشواك الكائنة عند سوق السعف النامية في السنة السابقة لتسهيل عمليات التلقيح وخدمة العذوق .

والمناطق التي تجري فيها هذه العملية هي : بساتين النخيل المنتجة كاهه وفي بعض جهات الأخرى ، ويقطع مع الشوك قسم من الخوص لحد ثلث السعفة أو قدر ما تطول اليد ، وذلك لغرض الاستفادة من الخوص في العمل الخصاف والزنايبيل والالة التي تستعمل لازالة الشوك هي عبارة عن سكين تقليم حادة ذات نصل معقوف طويل تحمله يد خشبية .

3. الكرب

التكريب هي عملية إزالة أصول السعف العراض مع الليف الذي يتخللها ، ولا تمارس هذه العملية في جميع مناطق زراعة النخيل ، فلا يكرب النخيل في بعض المناطق لجهلهم بعملية التكريب .

نخلة كاملة التكريب



تكريب النخلة



شكل يوضح عملية

1. الليف : يقوم بعض زراع النخيل بنزع الليف من بين الكرب وذلك للاستفادة منه في صنع الحبال ، وتجري العملية عادة في النخيل النشو الفتي الذي لم يكرب ولا يزال ليفة قويا لم يدب فيه التفسخ .

موعد التقليم مرة واحدة في العام . ولكن موعده يختلف من منطقة إلى أخرى إلا أن ذلك لا يتعدى ثلاثة مواعيد هي :

- بعد جمع الثمار
- مع عملية التلقيح
- مع عملية التقويس

ويفضل الكثير من الزراع اجراء عملية التقليم بعد تمام خروج العرجين حيث وجد أن المخزون الغذائي قد استنفذ تماما بعد خروج العراجين ، ومعنى هذا أن الغذاء المخزون بأجزاء النخلة وخاصة السعف (الجريد) قد استنفذ في تغذية النخلة خلال تكوين وخروج العراجين .

أجراء عملية التقليم

يقوم بعملية تقليم النخيل عمال مدرّبون ويكون ذلك بقطع الكرناف الجاف بأسه حادة (بلاطة - محش) ويكون القطع على ارتفاع 10 - 12 سم من قاعدة الكرنافة ، ويجري القطع من أسفل بميل إلى أعلى .

ويزال السعف الاقوي المتهدل بعد الانتهاء من كرناف العام الماضي .

وفي الولايات المتحدة دلت التجارب أن النخلة التي تحمل 104 - 115 سعفة خضراء ناضجة وقت الاثمار والخف يمكنها أن تحمل 125 ثمرة للسعف من رأس النخلة وتأثيره على الانتاج ، فالسعف القريب من منشأ العراجين يؤثر في قابليتها الانتاجية أكثر من البعيد عن منشئها .

وقد أجريت تجربة في عام 1974 و 1975 في منطقة القصيم للحصول على بعض المعلومات حول العلاقة بين عدد الاوراق والعدوق وتأثير ذلك على نوعية وانتاج الثمار وموعد النضج لثمار البرحي وتضمنت التجربة اربعة معاملات لنسبة الاوراق إلى العدوق بحيث شملت : 6 ، 9 ، 12 ، 15 سعفة بالنسبة لكل عدوق لمعرفة تأثير ذلك على المحصول ونوعية الثمار ورتبها التسويقية في صنف البرحي وتتلخص النتائج بما يلي :

- حقق متوسط وزن الثمرة وابعادها ومتوسط وزن اللب بها زيادة جوهرية مع ارتفاع نسبة الاوراق إلى العدوق وبلغت اقصى حد في المعاملة (12 سعفة لكل عدوق) .
- تزايدت مكونات الثمار من مواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية والمختزلة بالإضافة إلى السكروز وذلك مع ارتفاع نسبة الاوراق .
- كانت الزيادة في وزن الثمار مصحوبة بزيادة متوسط وزن العدوق وكذلك نسبة وكمية ثمار الرتبة الاولى والثانية ، وقد سجلت المعاملة (12) سعفة لكل عدوق اقصى قيم لهذه الصفات .
- من نتائج هذه التجربة يتضح لنا أفضل المعاملات المتبعة كانت المعاملة (12 سعفة لكل عدوق) من حيث وزن المحصول وحجمه .

1. خف العدوق :

تحمل النخلة عددا من العدوق يتراوح من 10 - 20 عدوقا (عرجونا) ولما كان هذا العدد كبيرا فقد اعتاد الزراع الذين يقومون بعملية التلقيح القيام بعملية خفها والأكتفاء بعدد يتراوح من 8 - 12 عرجونا تبعا لقوة النخلة وإذا كانت ضعيفة فإنها تخف إلى النصف .

ويرى البعض أن النخلة التي يبلغ عدد سعفها مائة يترك عليها 12 عرجونا .

ويلاحظ خف العدوق على أشجار النخيل الحديثة الغرس نسبياً ويفضل عدم ترك أي ثمار خلال السنوات الثلاثة الأولى من غرس الفسائل في المكان المستديم ، ويترك 1 - 2 عدوق على النخلة الطبيعية النمو في السنة الرابعة ، وقد يبدأ الانتاج التجاري في السنة الخامسة حيث يترك 3 - 4 عدوق ويزداد الانتاج سنوياً حتى يصل جريد النخل إلى حده الاقصى من حيث العدد والحجم ويكون ذلك عادة في السنة العاشرة إلى الخامسة عشرة .

وتجري عملية الخف عموماً كلاتي أولاً :

1) خف العدوق الصغير الحجم .

(2) خف العذق الضعيف بعدد الشماريخ و قصرها .

(3) خف العذوق المبكرة .

(4) خف العذوق المتأخرة .

2. خف الشماريخ : يجري الخف إما بتقصير الشماريخ على العرجون أو بإزالة بعض الشماريخ من قلب العرجون أو بالطريقتين معا ، ويتوقف تفضيل إحد الطريقتين على :

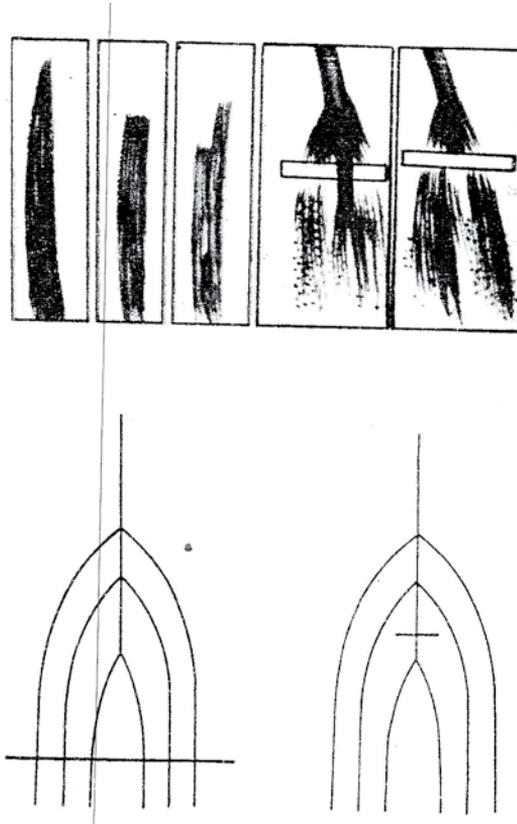
1. طبيعة السباط : فإذا كان الصنف سبائله مندمجة فيجري معظم الخف أو كله بإزالة بعض الشماريخ من وسط السباطة للمساعدة على تحسين التهوية ولتتبع تراكم الرطوبة بداخلها ويتم ذلك عند إجراء على طريقة إزالة العذوق يكاملها والمتبعة من قبل زراع النخيل في العالم القديم الاصل الحصول على حجم ثمار جيدة في المدجول يفضل ترك 36 شمراخ (سباط) في العذوق الواحد .

خف الثمار بإستعمال المواد الكيميائية

لم تنشر نتائج ابحاث خف الثمار عن طريق الكيماويات مثل الجبرلين وغيرها عن ارشادات يمكن اتباعها في خف ثمار النخيل ، والابحاث جارية لامكانية الاستفادة من هذه الطريقة في عملية خف ثمار النخيل .

في الاحساء لا تخف الثمار وإنما تزال بعض العراجين ففي صنف الخلاص تخف عادة إلى 12 عرجونا ، بينما يترك في الرزيز 10 عراجين ، وفيما يخص الأشجار الطويلة التي يصعب طلوعها فتترك العراجين كما هي ، وتباع بعض الثمار في كثير من الاحيان وهي في مرحلة الرطب وهذا لا يعد خفا للثمار ، وفي بعض المناطق يقوم بعض المزارعين بخف ثمار النخيل في حالة الحمل الغزير وبذلك بإزالة بعض العذوق ، كما يجري الخف بإزالة بعض الشماريخ من وسط العذوق في الصنف المقفزي ذو العذوق الكبيرة ، ففي صنف أم الخشب (وسمي هكذا لأن الاشجار تحتاج لدعامات خشبية لحمل المحصول) فيزال أكثر من نصف العراجين بينما يبتر من صنف البرحي 5 - 6 عراجين ليبقى في الشجرة 10 - 12 عرجونا وهي اعاد معقولة ، وفي الصنف المقفزي ذو العذوق الكبيرة الثقيلة يجري الخف بإزالة بعض الشماريخ من وسط العذوق .

وفي المدينة المنورة يخف الحمل الغزير عادة بإزالة بعض العذوق ، غير أن خف حمل الصنفين الحلو والمكتومي يجري بلفظ الثمار الخضراء بالتناوب من



عملية خف الثمار



عملية قص عدد من الشماريخ من الوسط العذق للصف المدجول
بحيث خف من 45 شمراخ إلى 36 شمراخ



صورة توضح كيفية قص وسط العذق وتخفيف العذق



كيفية خف الشمراخ الواحد



شكل يوضح قطف ثم تخفيف شماريخه (سباطاته) بحيث تبقى على كل شمراخ (10) حبات تمر

خلاصة : عملية الخف : بعد التلقيح والعقد بأسبوعين أو ثلاثة أسابيع تجري عملية الخف وعملية الخف ضرورية للإنتاج الجيد والتنوعية الجيدة وعملية الخف ثلاثة أنواع :

1- خف العذوق (القطوف) وعملية الخف هذه تعتمد على عمر النخلة لأن النخيل عموماً يصنف إلى ما يلي :

(1) نخيل نشو والذي عمره يتراوح ما بين (6 - 10) سنوات في النخل الطبيعي و (4 - 6) سنوات في النخيل النسيجي .

(2) نخيل فتى والذي عمره يتراوح ما بين (10 - 15) سنة في النخيل الطبيعي و (7 - 10) سنوات في النخيل النسيجي

(3) نخيل منتج والذي عمره يتراوح ما بين (15) فما فوق في النخيل الطبيعي و (10) فما فوق في النخيل النسيجي المنتج والقوي فالنخيل النشو يترك عليه ما بين (3 - 4) قطوف والنخيل النسيجي يترك (2) فقط والنخيل الفتى ما بين (4 - 6) قطوف في النخيل الطبيعي (2 - 3) في النخيل النسيجي والنخيل المنتج يترك عليه ما بين (6 - 10) قطوف في النخيل الطبيعي أما النسيجي فيترك (4 - 6) قطوف والنخيل المنتج والقوي يترك عليه ما بين 10 فما فوق فقط .

2- خف القطف الواحد : لأجل زيادة حجم الثمار وتحسين نوعية الثمار وخصائصه تجري عملية خف بنسبة 15% من الشماريخ (الخصل) من داخل القطف بالكامل أو تقصير الشماريخ (الخصل) بنسبة 15% إلى 20% .

3- خف الثمار : في بعض الأصناف مثل الصنف مدجول أو دكله نور أو حتى البرحي فإن إزالة بعض الثمار من الخصلة الواحدة فإن هذه العملية تساعد كبر حجم الثمار وقد وصلت أعلى وزن للثمرة الواحدة في الصنف مدجول إلى 60 غم للثمرة الواحدة وأيضاً عملية الخف هذه تعتمد على خبرة المزارع وفراسته وكذلك تعتمد على عمليات الخدمة جميعها .

تأثير بعض العوامل على طرق خف الثمار في النخيل

أ- قلة الرطوبة

تؤثر قلة الرطوبة في الثمار وتجعلها تتجدد ، فيجري الخف في هذه الحالة بإزالة بعض العراجين كاملة إذا كان الحمل كبيراً ، أو الاكتفاء بقطع الأجزاء السفلية للشماريخ من كل عرجون دون التعرف إلى إزالة بعض العراجين الوسطية ، وبهذه الطريقة يكون العرجون ممتلئاً ويمكن للثمار الاحتفاظ برطوبتها داخله .

ب- زيادة الرطوبة

يتم الخف في حالة زيادة الرطوبة بإزالة الشماريخ الوسطى فيؤدي ذلك إلى إعطاء عراجين مفككة تسهل فيها حركة الهواء مما يمنع تراكم الرطوبة حول الثمار .

ج- كيفية تحديد عدد العذوق للنخيل المقزم و المعدل وراثياً

بالنسبة إلى النخيل المقزم و الناتج من الزراعة النسيجية يتم تحديد عدد القطوف للشجرة الواحدة بارتفاع القمة النامية عن الأرض وكما يلي :



80 - 100 سم ارتفاع = 2 قطف (عذق)

100 - 150 سم ارتفاع = 3 قطف (عذق)

150 - 200 سم ارتفاع = 4 قطف (عذق)

200 - 250 سم ارتفاع = 5 - 6 قطف (عذق)

250 - 300 سم ارتفاع = 6 - 7 قطف (عذق)

وتتم العملية كما في الشكل التالي

شكل يوضح كيفية قياس ارتفاع القمة النامية عن الأرض وتحديد عدد القطوف اللازمة

ء- موقع الشماريخ من العذق

يوجد على الشماريخ الخارجيه ثماراً تزيد في الحجم قليلاً عما في الشماريخ الداخليه كلما زاد حجم العذق زادت قابليته على حمل الثمار، لذلك وجد انه كلما كان الخف مبكراً كان تأثير الزيادة أكثر في الحجم والتحكم في ظاهرة المقاومة نقل العذق، أما في بعض الواحات فيعمد المزارع إلى ثني العراجين (العذوق) ذات الساق الطويلة في طور الجمري ثم تركب هذه العراجين على جريد تحتها وفي بعض الحالات تربط العراجين من ساقها إلى جريد أعلى مخافة أن تتكسر العراجين وهي محملة بالثمار .
وتثبت العراجين أحياناً على عصي ذات شعبتين وتركز على جذوع النخلة وتجرى هذه العملية عندما تكون العذوق ثقيلة أي حاملة لحصول جيد ويكون عنقها جيداً .

موعد التقويس

ينصح بعدم التأخر في عملية التدليل حيث أن العرجون يستطيل حتى يصبح متصلباً ، لذلك يفضل اجراء العملية عندما تكون استطالة العراجين كافية لاجراء بعض التقويس وتجرى هذه العملية عادة بعد العقد بحوالي 6 - 8 اسابيع وعادة يتم اجراؤها اثناء خف الخف الأخير للعذوق وتبدأ تدلي الثمر المبكرة في أيار و حزيران (مايو ويونيو) وقد يصل طول العرجون من 1 - 1.5 م .

رابعاً : التكميم (تغطية العذوق)

تعتبر عملية التكميم أو تغطية العذوق بأغطية تحميها وتصونها من العمليات التي يجريها زراع النخيل منذ القديم ويهدف التكميم إلى عدة اغراض منها :



عملية التقويس والتركيس العذق على السعف



عملية التكميم

شكل ثاني لعملية التكميم

جني الثمار

- إن من مظاهر عملية الجني هي النضوج الكامل وهذا يمكن ملاحظته من الأمور التالية :
1. اللون .
 2. درجة الحلاوة .
 3. اختفاء المادة القابضة .

حيث تمر ثمرة النخيل بالمراحل التالية لجميع الأصناف :

1. حبابوك 2. جمري 3. خلال اخضر 4. خلال اصفر أو احمر 5. رطب 6. تمر

ولكن يمكن أن تؤكل بعض الأصناف في المرحلة (4) خلال الأصفر ويمكن أن تؤكل في المرحلة (5) مرحلة الرطب وكذلك المرحلة السادسة مرحلة التمر والامتلة عليها كما يلي :

- مرحلة الخلال : مثل البرحي ، الزغلول ، المكتوم ، الساماني .
مرحلة الرطب : مثل الجباني ، وكل الأصناف الأخرى .
مرحلة التمر : جميع أصناف التمور .

كما أن عملية الجني تعتمد على الأمور التالية :

1. التبكير في الجمع لتفادي بعض الظروف .
2. الرغبة في التسويق المبكر للحصول على سعر مجزي .
3. مدى تقبل الأسواق للمحصول والمنافسة مع الحاصلات الأخرى .
4. حاجة المصانع الغذائية للتمور مشروبات حلويات ، مرببات ، معجنات .

صلاحية القطف

الخلال (البسر) الأصفر أو الأحمر :

1. اكتمال اللون إلى اللون الأصفر أو الأحمر بالكامل .
2. اختفاء الطعم القابض بالكامل .
3. نسبة الرطوبة بحدود 45 - 50 %
4. نسبة السكر ما بين 35 - 45 % والنسبة الكبرى للسكروز .
5. متكامل الحجم .

الرطب Rutab

1. تحول جزئي أو كلي من القوام إلى القوام الطري .
2. نسبة الرطوبة 50 - 55 % .
3. نسبة السكر 40 - 50 % لنسبة السكروز تقل وتزداد نسبة الكلوكوز والفركتوز .

التمر Tamr

1. تحول كامل للسكروز إلى سكري الكلوكوز والفركتوز .
2. جفاف القوام .
3. نسبة الرطوبة 28 - 30 % .

الجني : يكون بطريقتين .

1. الجني اليدوي
2. الجني الميكانيكي (الآلي)

التعبئة : في صناديق حقلية .

التبخرا الحقلي : يتم التبخرا الحقلي للثمار بواسطة 150 باوند من غاز ميثل برومايد وفي غرفة خاصة ولمدة 24 ساعة .

التخزين Storage

1. التخزين الحقلي : يتم تخزين التمور في مخازن حقلية وتحت ظروف تحميها من التلف والإصابة بالحشرات والآفات وقد تحتاج بعض الثمار إلى عملية الإنضاج الصناعي .
2. التخزين بالتبريد : وهي من أهم الطرق المستخدمة في حقول التمور لأنها عملية وتقلل من حدوث التغيرات الغير مرغوبة في الثمار كما يقلل من فرص نمو وتكاثر الأحياء المجهرية والحشرات وقد لوحظ أن درجة الصفر المئوي يساعد على إطالة عمر وفترة الخزن .
3. التخزين بالتجميد : يمكن تعبئة التمور في صناديق مبطنه بالبولي ايثلين وخنزها في مجمدات تحت درجة (- 18 م) لفترات طويلة والمثال عليها ثمار المدجول .

الإنضاج الصناعي

هنالك طرق ثلاث لأجل الإنضاج الصناعي :

- 1) عن طريق الخدش أو جرح الميكانيكية وذلك لتحويل الخلال إلى رطب وتستخدم بذلك طريقة الضرب بأشواك .
 - 2) الإنضاج بالحرارة العالية وهذه العملية تعتمد على تعريض أكوام التمور إلى حرارة الشمس ثم فرز التمور الناضجة .
 - 3) الإنضاج بغرف الإنضاج الصناعي : وتعتمد على ما يلي :
- تجهيز غرف خاصة مجهزة بمنظمات حرارية الى درجة 45 - 55 م مع وضع صحنون من حمض الخليك المخفف 4 % في أرضية الغرفة وتعلق القطوف على مواشير داخل هذه الغرف لمدة يوم أو يومين يتحول بذلك الثمار إلى ثمار ناضجة .

ميكانيكية الجني تعتمد على ما يلي :

- 1) المحافظة على الثمار من الأضرار الميكانيكية .
- 2) المحافظة على الثمار من التلوث بالتربة والرمال والأوساخ.
- 3) المحافظة على لون الثمار الطبيعي ومنع عملية الأدكنان للثمار .
- 4) المحافظة على الثمار من الإصابة بحشرات الثمار المخزنية .
- 5) المحافظة على الثمار من الإصابة بالأمراض بالفطريات والبكتيريا والخمائر التي تعمل على تعفن الثمار .

طرق الجني

- الطرق اليدوية - باستعمال الجبال والسلال بالاعتماد على عملية الصعود أو بالتبليّة السلالم ووضعها في الأقفاص البلاستيكية المهواة .
- الطريقة الآلية وذلك باستخدام تراكورتات ذات أقفاص هيدروليكية لقص القطوف (العذوق) ووضعها في منافض خاصة أو يستعمل قفص دائري حول النخلة لأستلام القطوف ووضعها في الصناديق البلاستيكية المهواة .

تجفيف التمور

عند عملية الجني لا بد من أن هنالك نسبة من الثمار غير كاملة النضج وتحتاج إلى حرارة كي تفقد نسبة من رطوبتها لذا توضع في أطارات خشبية واسعة 60 80 X وغير عميقة وترتب داخل بيت بلاستيكي خاص لهذه العملية ومزود بمراوح لسحب الهواء من داخل البيت البلاستيكي إلى الخارج ولفترة (2 - 5) أيام بالاعتماد على نسبة الرطوبة ، ويمكن عمل هذه العملية في غرفه خاصة مزودة بنفس الأشياء .

تؤثر خمائر السيليلوز بشكل رئيسي على نداوة الثمار، كما أن فاعلية تلك الخمائر تعتمد على التآني في تجفيف التمور لأن مستوى

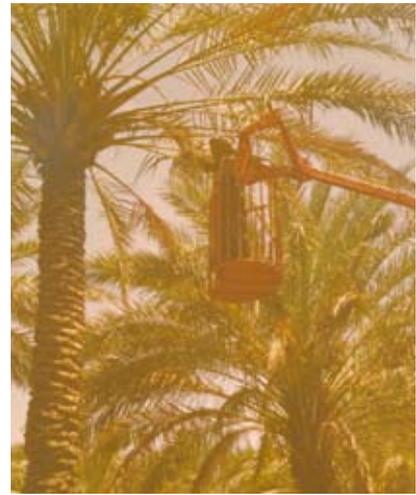
الجلوكوز و الفركتوز يتأثران بسرعة التجفيف وبمدة بقاء المحتويات وهذا ما يعرف بـ (حجم لرطوبة) الذي يحدد تكاثر الكائنات الحية في الثمار، فعندما تكون (EMC) أقل من 65 % فإمكانية مقاومتها للتعفن والتخمر وتكاثر البكتيريا تتضاءل ، لذلك يجب أن يكون الحصاد نظيفاً وكاملاً لأن له تأثيرات هامة في ، المراحل الأخرى كالتعبئة والتسويق
 أن وضع الثمار ضمن الحاويات مباشرة يعتبر مناسباً لنقله إلى المستودعات منعاً لتلوثه بالأتربة أو الرمل الموجود في البساتين النخيل، بالإضافة إلى أن حرصنا على وصول الثمار بأحوال جيدة .
 أن معظم التجار، خاصة في الأسواق الأوروبية، يطالبون النوعية والجودة والمزودة بالوثائق وخاصة التقرير المتعلق بالقضاء على الحشرات، بحيث يتضمن تقريراً شاملاً عن المواد المرخصة التي يمكن استعمالها في بساتين النخيل مع جداول و مواعيد وأوقات الرش ، مع تفاصيل عن المواد المستخدمة في الرش ، كثافتها وكيفية استخدامها وفترة الأمان لها .



جني التمور
 باستخدام الأقفاص الهيدروليكية



جني التمور بالتبلييه



جني التمور باستخدام السلالم

أشكال توضيح كيفية جني التمور

التبخّر الحفلي

بواسطة غاز ميثيل بروما يد (CH₃Br) وهي مادة سامة وخطرة والذي يجعل كل الحشرات أن تقتل بالغاز (التركيز للغاز هو 30ppm) أي بمعنى آخر 30 غم ميثيل بروما يد في 1 م³ هواء والوقت اللازم هو 12 – 24 ساعة وعند درجة الحرارة اللازمة 16 م ، ويفضل أن الغاز يتحرك في الغرفة حتى ينتشر في كافة أنحاء الغرفة والتعقيم يجب أن يكون تحت شروط القانون الدولي للأغذية و في سنة 1992 تم جعل هذا الغاز تحت الرقابة لأنه يؤثر في طبقة الأوزون ، لذا تم إيجاد بديل وهو phosphine وهو البديل للغاز (CH₃Br) ويستعمل بشكل كبير أما البديل الثاني فهو التحكم بطبقات الغلاف الجوي عن طريق جمع نسبة الغاز CO₂ المضغوط (3) استخدام الطرق الفيزيائية مثل الترشيح ، الحرارة ، التبريد ، الأوزون ، هيدروجين بروكسايد التشعيع .

الخزن والتبريد

ترسل الثمار بعد التعبئة إلى الأسواق أو تخزن في مخازن مبردة ويجب الانتباه إلى نوعية العبوات الملائمة للخزن المبرد أو المجمد لأن العبوات الكرتونية تتأثر بالرطوبة، أما العبوات البلاستيكية تتأثر بانخفاض درجات الحرارة.
 أما العبوات الخشبية فإنها تهاجم بأنواع متعددة من الحشرات والسوق يحتاج إلى الثمار ذات المحتوى الرطوبي المرتفع لذلك يجب المحافظة على الثمار بدرجات حرارة منخفضة ، ويجب أن تتوافق درجة الحرارة مع مدة المعالجة ومدة التسويق القصيرة ودرجة الحرارة تضمن إبادة الحشرات التي تحد من عملية التبخير بالإضافة إلى أنها تمنع نقص الرطوبة أو زيادتها في حالة الثمار الجافة ويجب أن لا يؤثر التبريد على المواصفات مثل النسيج الرطوبة ، اللون لأن درجة الحرارة وسرعة التبريد تؤثر على الظاهرة الوظيفية



غرفة التبخير الحقلية الحديثة

للثمرة مثل تبلور السكر، ودرجة الحرارة المعتمدة للتمور هذه الأيام بأنواعها المختلفة ولأطول فتره ممكنة هي -18 عمدا مرحلة البسر يجب أن تحفظ عند درجة حرارة مقدارها صفر مئوي .

الغسيل

تتعرض التمور مثل جميع المنتجات الزراعية للتلوث الفيزيائي - الكيميائي وبالبكتريا المجهرية الموجودة في الطبيعة، وقد صممت آلات الغسيل لشركات مختلفه لإزالة الرمل والأتربة وبقايا المبيدات بالإضافة إلى معظم الأحياء المجهرية الملوثة، لذا يستعمل الماء التنظيف بحيث يمر على جميع الثمار ويفضل استخدام آلات التجفيف قبل تعبئة الثمار حرصاً على دوام جودتها .

الترطيب وإزالة المياه

أن الهدف من الترطيب تحسين نوعية الثمار للتوافق مع حاجتها للرطوبة وذلك لإطالة مقاومتها أثناء التخزين والتسويق، تتم هذه المعالجات بوسائل علمية متطورة تعتمد على نوعية الثمار .

الشركات المختصة للترطيب تتكيف مع الرطوبة المطلوبة لمختلف أنواع الثمار وفقاً للمناطق - الطقس - توقيت الحصاد وطريقة التعبئة تضمن الإنتاج بالحصول على رطوبة منتظمة وذلك بمراقبة العوامل التالية : درجة الحرارة - الرطوبة - سرعة التيارات الهوائية - مدة الترطيب وتتم العملية في غرف مصممة خصيصاً لذلك لتحكم - الغرف المصممة تسمح بدخول وخروج الهواء الساخن لضمان مستوى رطوبة مناسب، لذا تحافظ هذه الشروط على نوعية الثمار، خاصة فيما يتعلق بعزل القشرة الخارجية للثمرة، بحيث لا تتجاوز درجة الحرارة 70 م وذلك منعاً لا حترق السكري في الثمرة كما تسبب درجة الحرارة العالية تلونا للثمار، وتختلف درجات الحرارة باختلاف أنواع التمور المتعددة، فمثلاً يحتاج (الحلاوي) إلى 55 م مع الرطوبة تبلغ % اما المدجول ودجلة نور فهما بحاجة إلى حرارة تبلغ 50 م .

الفرز

على الرغم من تأكدنا أن نتائج الفرز ستكون متناسبة مع حاجات الزبون، فمن الضروري أن تصنف الثمار بدقة ليتم عزل المصابة منها إلى فئة أخرى، بحيث يمكننا أن نحدد عيوب التمور على النحو التالي :

(1) عيوب الأحياء المجهرية يحدث التخمر الكحولي في الثمرة نتيجة فاعلية الخميرة المتواجدة في بكتيريا الحامض اللبنى وبكتيريا النخل وكذلك الفطر المكون لبقع سوداء داكنة تقع في فجوة الثمرة وعبوياً كهذه يجب أن لا تصل إلى المستهلك، كما تحدث هذه العيوب عندما يخل بشروط التخزين .

(2) عيوب تسببها الحشرات ويتم ذلك بسبب نشاط الحشرات والسوس و وجود أنواع عديدة من حشرات العث، بعض من تلك الحشرات آثار قضم داخل الثمرة الخارجية، يمكن أن نتساهل بوجود حشرات تبلغ نسبتها القصوى 4% لكن أن تعيش الحشرات داخل الثمار المخزنة فهذا لا يمكن التهاون فيه .

(3) عيوب تسببها الطيور- الفئران - الخفافيش أو القوارض الأخرى كما يمكن أن نشاهد ثماراً مغطاة بحشرات أو ممتلئة بالريش أو متالصة بعضها ببعض عيوب ميكانيكية إما بسبب سحق التمور الرطبة أثناء أو احتكاكها أثناء النمو حيث تترك ندباً تؤثر على شكل

الثمرة وقد تكون متربة بسبب الأرض أو الوحل ثماراً كهذا لا يمكن تنظيفها .

التصنيف والاختيار

تتم عملية التصنيف والاختيار بالإضافة إلى الفرز على التجهيزات الآلية نفسها وذلك لتجنب الحاجة إلى نقلها لمخزن آخر في (المراحل المتوسطة للفرز) مما يؤدي إلى اندفاع إضافي للثمار على السير الناقل ، والغاية من التصنيف هو تعبئة الثمار بانتظام بأشكال وأحجام و ألوان ونسج إضافة إلى الرطوبة و عزل القشرة .

التعبئة

تعبأ التمور مثل المواد الغذائية الأخرى في علب كرتونية من الورق المقوى سعة (5 - 12 كغ) وفي صناديق سعة (10 كغم) أما التمور المستخدمة للصناعة فأنها تعبأ في خصاف أو أكياس ، وتعرض التمور الناضجة للفساد وللأذى ، حماية المنتج من التعرض للتلف وذلك إما بسبب العيوب الميكانيكية أو الأحياء المجهرية ، أن تعبئة التمور بأشكال متنوعة هي المرحلة النهائية في إعداده للوصول إلى المستهلك لذلك فإننا نحرص على عدم التصاق التمور بعضها ببعض .
أن الآلات المتخصصة في استخدام الطرق الحديثة لتجهيز الثمار المعدة للتصدير وهناك نوعان للتعبئة ، تعبئة خاصة للبيع بالجملة ، أو تعبئة لمبيعات المفرق .

تعبئة الجملة

تعبأ التمور في صناديق من الورق المقوى (وأحياناً في أكياس بلاستيكية من أجل الحماية الإضافية والوقاية من الرطوبة ذلك قبل وضعها في الصناديق يبلغ وزن الصندوق الواحد عادة 12 كغ أو يعتمد الوزن الذي سيسوق وتختلف نوعية التمور باختلاف متطلبات المستهلك .

تعبئة المفرق

لقد تطورت طرق تعبئة المفرق بشكل واسع في السنوات الأخيرة ، وقد قدمت بعض الشركات نظم المكننة والامتة الحديثة وذلك للحفاظ على التعبئة والوزن والضمان نوعية ممتازة من التمور .

عوامل المخاطرة ومنع الخسارة

درجة الحرارة

تحتاج التمور إلى درجات حرارة خاصة و إلى رطوبة ونداوة بالإضافة إلى أفضل شروط التهوية ، ويجب الحصول على تفاصيل دقيقة من المصنع للحفاض على درجات حرارة المخزن ، فعندما تكون درجة الحرارة 10 م يتم بذلك منع نمو السوس في الثمرة إذ أنه ربما يزداد بالتسخين ، أما عندما تكون درجات الحرارة أعلى من 25م فإن شراب التمر يتخمر مما يؤدي إلى ضياع دبس التمر وتسربه خارج الصناديق حيث يؤدي إلى الأضرار بالبضائع الأخرى ، كما درجة الحرارة تعرض التمور لتغير لونها ليصبح داكناً أو لظهور بقع عليها ، لذا يجب أن لا تخزن التمور قرب المصادر .

الشروط	مستوى الحرارة
التحول الإيجابي لدرجة الحرارة	10 - 20 م

الرطوبة والنداوة

تحتاج لتمور بالإضافة إلى الحرارة إلى رطوبة خاصة وشروط تهوية مناسبة .

الشروط	محتوى الماء / الرطوبة
الرطوبة النسبية	50 % - 60 %
محتوى الماء	14 % - 20 %
أعلى توازن نسبي للرطوبة	65 %

التهوية

تحتاج التمور إلى درجات حرارة ورطوبة خاصيتين وفق شروط تهوية مناسبة ، فإذا كان المحصول قد جفف أثناء الشحن فلن تكون

هناك مخاطرة من تعرض المحصول للأنحلال بسبب العفونة ، فإن كان المحتوى المائي للثمار كاف فإن التهوية غير مطلوبة ، أما إذا لم يكن الوضع على هذه الحالة فيجب أن تتحقق مقاييس تهوية على النحو التالي :

الرائحة

سلوك إيجابي	للتمرور الجافة رائحة خفيفة ولطيفة .
سلوك سلبي	إن التمرور المحفظة ذات حساسية بالغة للرائحة لذلك يجب أن لا تخزن بالقرب من البصل أو الثوم أو من فضيلتها لأن زيوتها العطرية تسبب رائحة عفنة للتمرور .

التلوث

سلوك إيجابي	تتعرض السوائل السكرية لأنواع عديدة من العفونة إذا كانت درجات الحرارة أعلى من معدل 25 م مما يؤدي إلى تسرب السائل خارج الصناديق و الأضرار بالبضائع الأخرى ومن الصعب جدا إزالة هذا السائل لأن غسل الحاوية أو عنبر السفينة بالماء العذب أمراً في غاية الصعوبة حيث يشكل الماء والشراب رغووة لزجة من الصعب إزالتها
-------------	--

المؤثرات الميكانيكية

يجب أن يكون التخزين في عنبر السفينة أو الحاوية على النحو ملائم و آمن بحيث لا تتحرك أثناء النقل ، ومن الضروري اختيار المكان المناسب لوضع الحاوية على ظهر السفينة لسقوطها عند فتح الأبواب .

السمية وخطرها على الصحة

ربما يسبب انتشار السوس حالات من التلبك المعوي إذا تم تناول الثمار، أما استنشاق غبار العث يسبب ربو حاد كما أن التماس المباشر والمتواصل مع حشرات السوس يؤدي إلى إصابات جلدية .

النقص و الأنكماش (التقلص)

تتعرض الثمار إلى خسارة في وزنها تبلغ 1 إلى 2 % بسبب انخفاض المحتوى الرطوبي لديها .

الأمراض و انتشار الحشرات

تؤدي تعرض الثمار للحرارة والرطوبة العشوائية إلى انتشار السوس مما يجعل التمرور غير صالحة للأكل وقد تسبب حالات شديدة من التلبك المعوي ، ويمكن أن نحد من انتشار السوس بواسطة فحصها بعين زجاجية مكبرة ، بحيث يمكننا أن نميز السوس عن البلورات سكر العنب لأن السوس عبارة عن نقط ضاربة للبياض تتحرك ببطء ، ويستمر بيوض الحشرات (10 أيام) حيث تصبح ناضجة (أي في أتم نضجها الجنسي) .

التمرور المضغوطة والمنزوعة النوى

أنها المنتج الرئيسي للمستهلك في كل من الدول المنتجة والمستوردة مثل (الدول الأوروبية – أمريكا – وشمال أمريكا) تنزع النوى آليا وتضغط بواسطة قالب خاص وتعبأ مفرغه من الهواء ، وإن التعبئة بهذه الطريقة يجعل نسبة الرطوبة أقل من 20% حيث تحافظ التمرور على مقاومتها دون الحاجة إلى التبريد ، وإذا لم تنقيد بهذه الشروط فربما يتضرر المنتج ويتعرض للأحياء المجهرية أو للبلورة السكرية ، تستخدم هذه التمرور عادة كحشوة للكاتو والبسكويت خاصة خلال أحتفال المسلمين بشهر رمضان المبارك .

النقل وشحن التمور

وسائل النقل والشحن هي :

- 1) بواسطة السفن
 - 2) بواسطة سكة الحديد
 - 3) بواسطة الشاحنات
 - 4) بواسطة الطائرات .
- ويمكن تقسيم وسائل النقل إلى ما يلي
1. بواسطة البحر
 2. بواسطة البر
 3. بواسطة الجو

وسائل الشحن

أ) الحاويات Containers

وهذه الحاويات يجب أن تكون ذات مواصفات جيدة للمحافظة على نوعية الثمار من حيث .

1. نظافتها
2. كفاءة تبريدها
3. مساحتها
4. نوعية ارضية الحاوية
5. يجب أن نحافظ على الدرجة الدنيا لمحتوى الرطوبة للبضاعة .

ب) نوعية العبوة

1. يجب حماية المنتج بتحديد نوع العبوة المناسبة من التقلبات الجوية
2. يجب أن تكون العبوة مقاومة للرطوبة
3. يجب أن لا تكون العبوة مصدراً للأعفان أو التخمرات .

ج) عوامل لتحديد التعبئة للشحن .

1. في صناديق (11 - 35 كغم) بمساحة 1.80م / طن .
2. تمور للاستعمالات الصناعية 1.10م / طن .
3. صناديق بمساحة 1.25م / 3 طن .
4. صناديق بمساحة 0.91 - 1.02م / 3 طن .
5. صناديق bulk cargo مساحة 0.82 - 0.85م / 3 طن .

حالة التعبئة

يجب أن تكون الحاوية ذات تبريد كافٍ مع تهوية خصوصاً لنوعيات التمور الجيدة ويجب عزل هذه التمور بواسطة ورق خاص أو ورق مشمع معقم .

الأمن وسلامة الشحن

يجب أن يكون هناك تأمين لسلامة النقل بحيث يضمن سلامة وصول الارسالية بالكامل والمحافظة عليها من الحرق، السرقة، الفرق الخ ...

عوامل المحافظة على التمور من المخاطر

1) درجة الحرارة .

أ) يجب المحافظة على درجة حرارة التمور في الشاحنات حسب ما يلي .

1. في درجة حرارة أقل من 10م اللحم لا يمكنها من النمو
2. في درجة حرارة أكثر من 25م يمكنك أن تلاحظ ظهور عسل التمر على العبوات وكذلك الأحساس برائحة التخمر ويمكن تلف كل البضاعة ويمكن أن تصبغ كل التمور ذات لون داكن بسبب أكسدة الفيولات أو التفاعل الاثري لذا يجب أن تكون درجة حرارة النقل من 0 - 2 م .

(2) الرطوبة

2. الرطوبة إذا كانت بحدود 70 % فإنها ستؤدي حتماً إلى نموات عفنية و فطرية .
3. الرطوبة إذا كانت بحدود أقل من 60 % فإنها تؤدي إلى الإضرار بصلاحياتها والتمور عموماً محبة للماء لذلك فإن مياة البحر أو مياة الأمطار تؤدي إلى التلف .
4. لذا يجب المحافظة على المحتوى الرطوبي بأحكام حتى لا تكون لدينا نموات فطرية و عفنية و كالاتي :

الشروط	محتوى الماء / الرطوبة
الرطوبة النسبية	50 % - 60 %
محتوى الماء	14 % - 20 %
أعلى توازن نسبي للرطوبة	65 %

التهوية

- إذا المنتوج شحن بشكل جاف فليس هناك أي مخاطر للبظاعة و التهوية لازمة و التبديل الهواء يكون كل 6 ساعات .
- الرائحة
- (1) التمور الجافة لها رائحة مقبولة ومريحة .
 - (2) التمور الجافة حساسة للروائح ويجب أن لا تخزن مع مواد أخرى ذات رائحة مثل البصل أو الثوم والخضراوات المحتوية على زيوت .

التعبئة والتوضيب في كراتين

عملية توضيب التمر تجري في علب كارتونية ذات مواصفات جيدة بحيث لا تتأثر بدرجات الحرارة المنخفضة و لا بالرطوبة علما أن مدة الخزن تكون محدودة علماً وأنها تعتمد على صنف التمور ، من المعروف أن نسبة الرطوبة في التمور وحسب المواصفات تكون ما بين 23 - 25 % فالتمور التي تكون رطوبتها أقل من 23 % تصنف كتمور جافة والتي في حدود 25 % تصنف كتمور (رطب) فبالنسبة للتمور المدجول هنالك تدرج خاص بها و كالاتي :

الوزن	الدرجة
29 غم فما فوق	سوبر جمبو
24 غم - 27 غم	جمبو
19 غم - 24 غم	كبير
15 غم - 19 غم	متوسط
15 غم فما دون	صغير

وعلى هذا التدرج يمكن معرفة عدد التي توضع في العلب المخصصة و التي هي :

250 غم	علبة وزن
500 غم	علبة وزن
1000 غم	علبة وزن
2000 غم	علبة وزن
5000 غم	علبة وزن

الفصل الحادي عشر التسميد والزراعة العضوية والنخيل

التسميد

عملية التسميد عملية مهمة في حياة الكائن النباتي وهي مرادفة لحاجة النبات للمياة (الري) لأن عملية التسميد هي تغذية للنبات لكي تقوم النخلة بنشاطاتها الحيوية المختلفة من نمو وتكاثر وأنتاج إضافة إلى أن عملية التسميد تحسن خواص التربة الفيزيائية والحيوية كما أن إضافة الاسمدة تحسن من نفوذية الماء والاحتفاظ بمياة الري (الرطوبة) علماً أنها تساهم في النشاط اليكتيري و يمكن إيجاز ذلك بالنقاط التالية :

- تغذية النبات
- تحسين من خواص التربة
- تساعد بالاحتفاظ بالرطوبة
- تساعد في النشاط الحيوي البكتيري في التربة
- تساعد في تهوية التربة وتمد التربة بالاكسجين وتحسن من تبادلها الهوائي
- تحسن من نفوذية المياه .

أنواع السماد

أولاً - اسمدة عضوية حيوانية

وهي الاسمدة التي تصنع من مخلفات مختلف الحيوانات والنباتات الصلبة والسائلة بعد عملية التخمير اللازمة والكافية لها و يجب أن تتصف بمايلي :

- 1) أن تكون معقمة
- 2) أن تكون سريعة التحول (مواد السماد)
- 3) أن تكون محسنة لدرجات حرارة التربة في بيئة النبات .
- 4) أن تحتوي على كافة العناصر المعدنية الصغرى والكبرى اللازمة للنبات وبتراكيز مناسبة . وهذه الاسمدة يمكن تصنيفها كما يلي .

1. اسمدة عضوية حيوانية .
2. سمدة عضوية نباتية
3. اسمدة عضوية من مصادر حيوانية و نباتية .

أحياناً لا تفي هذه الاسمدة بالإحتياج الكامل من N.K.P لذا قد تضاف لها كميات لتعديل النسب . علماً أن الاسمدة العضوية تحتاج إلى وقت لكي تتحلل ويكون مفعولها بطيئ لكن فوائدها أكبر .

ثانياً : الاسمدة الكيماوية (الاصطناعية)

وهي الاسمدة التي تتركب من مواد كيماوية من مصادر صناعية والتي يحتاجها النبات وقد تنوعت هذه الاسمدة بشكل كبير حسب نوع النبات ونوع التربة ودرجة تراكيزها . كما تنوعت أيضاً نسب المواد ونسب الخلط فيما بينها لتكون أكثر كفاءة في تغذية النبات لأن مفعولها فوري وهي تؤمن أحتياجات النبات بسرعة عكس السماد العضوي الذي يجهز النبات بالغذاء بشكل قليل و بطيئ .

أهم عناصر السماد

أن أهم عناصر السماد والتي يحتاجها النبات بشكل مستمر هي الكربونات ، الاوكسجين ، الهيدروجين ، وهذه العناصر مصدرها مياه الري والهواء أما العناصر الأخرى فيأخذها من التربة . وعناصر الاسمدة المهمة هي البوتاسيوم K ، النيتروجين N ، الكالسيوم ، الفسفور P ، المغنيزيوم Mn ، الكبريت S ، وتسمى هذه العناصر (بالعناصر الكبرى) أما العناصر الصغرى فهي الحديد ، البورون ، الكلورايد ، المولبدنم ، الزنك ، النحاس ، المنغنيز .

تأثير الاسمدة على نوع التربة

- نحن نعلم بأن أنواع أو أصناف الترب حسب تركيبها هي (5) أصناف رئيسية .
- 1) التربة الطينية Clay Soil .
 - 2) التربة الرملية Sandy soil .
 - 3) التربة المزيجية Loamy soil .
 - 4) التربة الطمية Cilty soil .
 - 5) التربة البيتي Peaty soil .

و النخيل يجود وينمو بجميعةها ، فالاسمدة تلعب دوراً مهماً في هذه الترب ففي الترب الطينية التي تفتقر الي الصرف الجيد فالاسمدة العضوية تحسن مسامية الترب تخفيف حالة التكتل فيها . أما في الترب الرملية وحالتها عكس حالة الترب الطينية لأنها لا تحتفظ بالمياة نتيجة المسامات الكبيرة في نوعية التربة و بالتالي جفافها بسرعة لذا فالاسمدة العضوية تحسن من طبقة الترب الرملية ويجعل الاحتفاظ بالمياة لفترة أطول ، وهكذا بالنسبة للترب الأخرى .

العناصر المهمة في الاسمدة

السماد الأزوتي (N)

وكما هو معروف أن النيتروجين عنصر مهم وضروري لأشجار النخيل حيث يزيد من النمو الخضري و الزهري ويجب الانتباه الى التراكيز المناسبة وكذلك نوعية المركب النيتروجيني ودرجة سرعة ذوبانه وسرعة اذابة المواد الذائبة خارج نطاق الجذور حتى لا يسبب لنا الهيجان في النمو الخضري .

ان الاسمدة النيتروجينية تنبت في التربة وتتحول إلى نترات وتمتص من قبل الجذور وحركتها في منطقة الجذور أما أهم مواصفات الناتروجين فهو عنصر لا فلزي و عدده الذري 7 عديم اللون و الطعم و الرائحة .

أهم اسماء الأسمدة النيتروجينية هي

1. يوريا
2. الامونياك
3. حامض النتريك
4. املاح حامض التنزيك

أهم وظائف النايتروجين

1. يدخل في بناء المواد البروتينية
2. يعتبر أهم مكونات البروتوبلازم
3. يدخل في تركيبه الكلورفيل
4. يدخل في تركيبه أكثر مكونات الازهار و الثمار
5. يتحكم في قدرة النبات على امتصاص الفسفور و النحاس .

اعراض نقص النيتروجين في النخيل

1. شحوب في لون الأوراق و اصفرارها
2. قصر السعف و صغر حجمها
3. الزيادة في عنصر النايتروجين يسبب نمو خضري أكثر من النمو الزهري .
4. ضعف النمو و توقفه في حالات النقص الشديد
5. في حالة النقص الشديد تكون الثمار صغيرة و تنضج قبل و قتها .

(2) عنصر البوتاسيوم K

عنصر مهم ايضاً في حياة النباتات لأنه من المددعات الأساسية للنمو السريع للنباتات وكذلك له تأثير في نضج الثمار و تكونها و البوتاسيوم فلز قاعدي و عدده الذري 19 و يمتص بكميات كبيرة عن طريق الجذور أكثر من أي عنصر آخر لذا فإنه يستنزف بسرعة بسبب الامتصاص السريع كما أنه هناك علاقة بين ما هو موجود في النبات و ما هو موجود في التربة و عموماً فالوجود في النبات يساوي

(10) مرات أكثر مما هو عليه في التربة علماً أن التنافس شديد في عمليات امتصاص البوتاسيوم وكذلك الكالسيوم ويعتبر الماء هو العامل الاساسي لحركة البوتاس في التربة إلى النبات وانتشاره وعموماً فإن الرطوبة العالية في التربة تؤدي إلى نقص البوتاسيوم في النبات كما أن زيادة درجة الحرارة في التربة تزيد من كميات البوتاسيوم المستخلصة علماً بأن الترب المهواة تكون أفضل لحركة البوتاس وسرعة امتصاصه من قبل النبات، إضافة إلى أن الأس الهيدروجيني PH يعمل على تثبيت و انطلاق عنصر البوتاسيوم و انتشاره حيث للـ PH المتعادل أفضل PH لحركة البوتاسيوم و انتشاره وزيادة امتصاصه أما وظائفه فهو يلعب دوراً في عملية التركيب الضوئي كما أنه يلعب دوراً في جودة المحصول .

أهم وظائف البوتاس في النبات

1. عنصر مهم في إنتاج وانتقال السكريات في نبات النخيل .
2. يساعد على اختزال السكريات ويحولها إلى نشاء .
3. وجوده اساسي لعمليات التمثيل الضوئي .
4. تساعد في امتصاص النايترجين من التربة .
5. يزيد من مقاومة لبعض الأمراض .
6. يقلل من عمليات النتج للنبات ويزيد من مقاومته للجفاف .
7. يكسب السيقان و الاوراق متانه .

أشكال الاسمدة البوتاسية

- 1) كلوريد البوتاسيوم
 - 2) كبريتات البوتاسيوم
 - 3) كبريتات البوتاسيوم المنغنيسية
 - 4) نترات البوتاس
 - 5) هيدروكسيد البوتاسيوم
- اختيار الأسمدة

يتم اختيار نوع السماد على الاساس التالي .

- 2) درجة حموضة التربة
- 3) كلفة السماد
- 4) نوع الزراعة
- 5) توفرة

نقص البوتاسيوم

- أن علامات نقص البوتاسيوم للنبات (النخيل) واضح في أصفرار السعف كما هو موضح في الصورة و عند الحواف .
1. ظهور نقط صفراء أو برتقالية أو بنية على سطح السعف.
 2. تلف في الأنسجة الحية .
 3. يبدأ السعف الأكبر سناً في الذبول .
 4. قد يؤدي إلى موت الشجرة إذا كان النقص حاد .
 5. التلف الأوراق.
 6. حجم السعف يصغر .
 7. في حالة النقص الشديد يموت السعف.
 8. تكون مواصفات الثمار الناتجة سيئه.



اعراض نقص البوتاسيوم على السعف القديم اعراض نقص البوتاسيوم على السعف



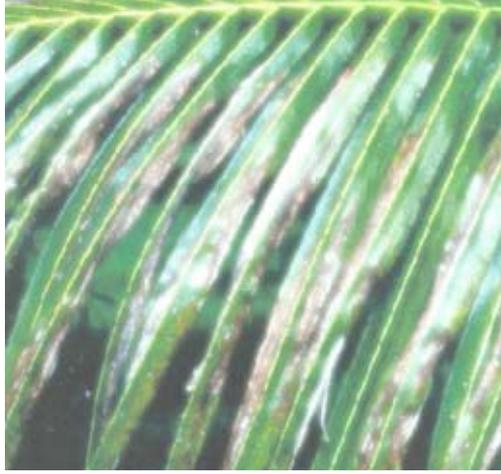
تطور نقص البوتاسيوم على السعف



اعراض نقص البوتاسيوم في المراحل الاولى



اعراض نقص البوتاسيوم في المراحل المتأخرة



البقع الميتة نتيجة لنقص البوتاسيوم



اعراض نقص المغنيسيوم



اعراض نقص الحديد



اعراض نقص المنغيز

(3) عنصر الفسفور P

عنصر مهم و أساسي في حياة النبات (النخيل) حيث يعمل على زيادة مساحة الأوراق ويساعد في عملية زيادة انقسام الخلايا و أن حركة عنصر الفسفور سهلة داخل النبات حيث ينتقل من الأعضء المسنة إلى الأعضء الحديثة في النخلة و أن أي نقص في عنصر الفسفور يظهر مباشرة على السعف المسن أكثر من السعف الفتى كما أن للفسفور دور في تكون الجذور وعموماً أن التراكيز المستخدمة لعنصر الفوسفور هي 1/10 من تراكيز عنصرى النايتروجين و البوتاسيوم علماً أن عنصر الفوسفور يمتص في صورتين أيونية .

1. على صورة ارثو فوسفات .
2. على صورة ارثو فوسفات الثانوي .

علماً أن امتصاص عنصر الفوسفور يعتمد على درجة الأس الهيدروجيني للتربة حيث يفضل PH 4 للصورة الأولى 10-PH8 للصورة الثانية كما أن إضافة عنصر الفوسفور إلى التربة يعتمد على كميته فيها كما أن امتصاص الفوسفور من التربة يعتمد على تراكيز الفوسفور في النبات (داخل الخلايا) وتراكيزه في التربة (الخاصية الاسموزية) كما ويعتمد كذلك على خاصية الانتشا وكذلك على خاصية الغشاء الخلوي للجذور علماً أن للماء دور أساسي في عملية الامتصاص والانتقال .

أهم وظائف الفوسفور

1. يدخل في تركيب بروتين النواة .
2. عنصر مهم في عمليات التنفس .
3. له دور في عمليات التحول للكربوهيدرات داخل النبات مثل تحول النشاء إلى سكر
4. له دور في تمثيل الدهون
5. يسرع في عملية نضج الثمار .

اعراض نقص الفوسفور

1. يصبح لون السعف أكثر أخضراراً من اللون الطبيعي .
2. يبقى السعف صغير الحجم مع تلون باللون الأرجواني أو الأحمر .
3. عروق الخوص يظهر عليها من الأسفل اللون الأرجواني .

عنصر الكالسيوم Ca

يتواجد عنصر الكالسيوم في الطبيعة (في التربة) بكميات كبيرة وللكالسيوم دور مهم في حياة النبات (النخيل) خصوصاً في الانقسام الميتوزي للخلايا وكذلك مهم للخلايا المرستيمية وهذا يترجم خاصة في نمو قمم الجذور أما دوره في نفاذية الأنسجة المختلفة فوظيفة مهمة حيث يعمل على معادلة و ترسيب الأحماض العضوية الزائدة أما دورة السالب في التربة فهو يعرقل عملية الامتصاص لكل من عنصرى البوتاسيوم و المغنيسيوم إضافة إلى أن تأثيره معروف عن حدوث الأصفرار الناشئ عن نقص الحديد أما حركة عنصر

الكالسيوم في النبات فهي نسبية لذا فإن أعراض النقص تظهر في الأنسجة الفتية و الصغيرة وذلك لعدم انتقاله من الأوراق و الأجزاء إلى الأنسجة النامية إضافة إلى ذلك فإنه ضروري لتكون الأزهار و أهم أعراض النقص .
(1) - جفاف القمم النامية ، (2) - ظهور بقع ميتة على السعف وكذلك على الثمار و تكون الجذور مغبرة و ملوثة .

عنصر الحديد Fe

عنصر الحديد في الأسمدة له دور مهم للمحافظة على اللون الأخضر للأوراق بالرغم بأنه لا يدخل في عملة تركيب الكلورفيل و أنقصه في النبات واضح على السعف حيث أن لونه يصبح شاحباً ماعدا العروق التي تحتفظ بلونها الأخضر و أن الحدود الدنيا لتواجد الحديد في السعف هو 35 - 40 جزء بالمليون أما أهم العوامل التي تساعد على نقصه فهي .

1. ارتفاع الاس الهيدروجيني للتربة PH .
2. الري الكثير مما ينتج عنه التهوية غير الكافية .
3. انخفاض درجة حرارة التربة .
4. عدم توازن الغذاء .
5. استعمال سماد بلدي غير كامل التحلل .
6. ارتفاع محتوى التربة من كربونات الكالسيوم .

أهم وظائف الحديد

1. يلعب دور الوسيط و الاساسي في تكوين الكلورفيل و لا يدخل في تركيبه .
2. يدخل في تركيب السيتركروم لذا فهو يلعب دور اساسي في عملية التنفس .
3. يلعب دوراً أساسياً في تحويل النايتروجين الذائب في الأوراق إلى بروتين و هذا البروتين له دور كبير في حماية الكلوروفيل من أشعة الشمس .

أهم أعراض نقص الحديد

1. اصفرار السعف الحديث النمو .
2. تتحول كامل السعفة إلى اللون الأصفر وقد تصبح بيضاء .
3. احتراق أطراف الخوص و تصبح بنية اللون في حالة النقص الشديد .
4. ضعف الإنتاج أو عدمه .

أسمدة عنصر المغنسيوم Mg

للمغنسيوم دور كبير لعملية الفسفرة الضوئية حيث يعتبر أحد المكونات الأساسية للكلورفيل ، فهو يساعد على انتقال الفوسفور داخل النبات و إنتاج الطاقة علماً بأن المغنسيوم يساعد ويسهل امتصاص الفسفور كما أنه ينشط العديد من الأنزيمات التي تدخل في تكوين الأحماض النووية و هذا بدوره يعمل على تكوين البروتين و أن نقص المغنسيوم يؤدي إلى حدوث الاصفرار في السعف اولا كما ان نقصه يعمل على حدوث خلل في التمثيل الايضي للماء و الكربوهيدرات لذا فان وجوده ضروري لحياة النبات (النخيل) لذا فإنه يضاف إلى الأسمدة بالكميات المناسبة خصوصا في التربة الحامضية أو التربة التي تميل للحموضة أو الترب المسمدة بالاسمدة العضوية بدرجة كبيرة .

أسمدة عنصر البورون Br.

أن عنصر البورون له تأثير اساسي على الأجزاء المرستيمية لأن نقصه يؤدي إلى موت القمم النامية كما أن العنصر البورون دوراً أساسياً بعلاقته بامتصاص عنصر الكالسيوم حيث يزيد من امتصاصه ويزيد من استفادة النخيل منه و أن أعراض نقصه شبيهه بأعراض زيادته ويمكن السيطرة على زيادة نسبة البورون بزيادة التسميد العضوي للتربة .

أسمدة عنصر المنغنيز Mn

- أن اسمدة عنصر المنغنيز مهمة في حياة النبات (النخيل) للأسباب التالية .
1. ينشط عدد كبير من الأنزيمات الموجودة في النبات .
 2. للمنغنيز دور في التمثيل الايضي للاوكسجين في النبات عن طريق زيادة اكسدة IAA خلال تنشيط IAAoxidase .
 3. يقلل امتصاص المنغنيز في الترب الجيرية بسبب تأثير عنصري الكالسيوم و المغنسيوم على امتصاص المنغنيز لذا يجب إضافته بكميه حتى لا تظهر أعراض النقص .



اعراض نقص المنغنيز



اعراض نقص الحديد



اعراض نقص المغنسيوم



اعراض نقص المنغنيز

أسمدة عنصر الزنك Zn

الزنك عنصر مهم لنمو النبات (النخيل) وذلك لأنه مكون ضروري للعديد من الأنزيمات و كذلك هو منظم لكثير من التفاعلات... وكما هو معلوم أن الزنك عامل مهم في تكوين الحامض الأميني التريتوفان و الذي يعتبر مركباً وسطياً لتكوين IAA وهو الهرمون اللازم للنمو و أن نقصه يؤدي إلى التدهور السريع لمستوى RNA في النبات و كذلك يسبب خفض في تخليق البروتينات وزيادة في مستوى النيتروجين الغير بروتيني .

أسمدة عنصر النحاس Cu

أن عنصر النحاس ضروري في حياة النبات و ذلك لأهمية لتكوين صبغة الأنثوسيانين كما و أنه يعتبر عامل مساعد لانزيمات مختلفة .
Cytochrome oxidase ، Ascorbic acid oxidase

طرق أصناف الأسمدة

1. طرق النثر .
2. طريق السمادات و الري بالتنقيط .

كيفية اضافة الأسمدة

لأجل أن تكون عملية التسميد ذات فائدة كبيرة للنبات فلا بد من إجراء الخطوات التالية .

1. إجراء تحليل كامل للتربة من حيث العناصر الغذائية و الأساسية للنبات .
2. معرفة نوع التربة طينية ، رملية إلخ
3. معرفة درجة حموضة التربة أو قاعدتها
4. تعيين النواقص ومن ثم تحديد الكمية اللازمة من السماد لتعديل التربة من حيث مكوناتها ومن ثم تحديد الكميات اللازمة للنخيل .

وقت التسميد للنخيل

يفضل إجراء عملية التسميد بالأوقات التالية

1. بعد عملية الجني في الشهر العاشر أو الحادي عشر من السنة .
2. قبل عملية التزهير في الشهر الثاني أو الثالث من السنة .

كمية السماد للنخيل

أن كمية السماد تحدد بنوعية الأرض وعمر الشجر وعموماً للنخيل البالغ تضاف الكميات التالية .

1 كغم / سنه	N
750 كغم / سنه	K
300 – 250 كغم / سنه	P
30 – 25 غم / سنه	Fe
15 غم / سنه	Mg
15 غم / سنه	Mn
5 غم / سنه	Br
متوفر دائماً في التربة	Ca

أما بالنسبة للأسمدة العضوية

تضاف بكمية بالشوالم / للنخلة البالغة أو بـ 15 كغم / شجره وحسب الجدول التالي .

كمية السماد العضوي	عمر الشجره
1/2 شوال إلى شوال	1 – 3 سنوات
1.5 شوال	4 – 5 سنوات
2 – 2.5 شوال	6 – 7 سنوات
2.5 شوال	8 – 9 سنوات
2.5 – 3 شوال	اكثر من 10 سنوات

النخيل و الزراعة العضوية

لقد أظهر العالم في الآونة الأخيرة اهتماماً كبيراً بالزراعة العضوية نتيجة الوعي الصحي و الإدراك العالي للحياة بأن كل شيء يجب أن يتم أنتاجه بصورة طبيعية و خال من أي إضافات صناعية و التي أدت و ساهمت إلى ظهور الكثير من العلل و الأمراض لبني الإنسان .

أن إدراك هذه الأهمية للمادة العضوية في الإنتاج الزراعي و التي كان أجدادنا الاوليين يستخدمونها وبدون أن يجدوا أي تفسير علمي في ذلك الوقت الا أن أول من استخدم المادة العضوية هم الصينيون القدماء حيث أهتموا بتخمير المواد العضوية مع التراب و أضافتها إلى اراضيهم الزراعية و كذلك فعل السومريون و البابليون و الفراعنة و قدماء العرب إلى أن جاءت الحضارات الحديثة و قامت بالدراسات المستفيضة للمواد العضوية وتحللها وفائدتها الكبيرة لتحسين التربة و زيادة الإنتاج النباتي و من أهم ما توصل اليه العاملون في هذا المجال هو ما يلي :

- كشفت ما تقدمه المادة العضوية من عناصر الغذاء المهمة للنبات .
- فعل المادة العضوية التنظيمية على التربة .
- تفكيك التربة الطينية .
- تحسن من قوام التربة الرملية .
- زيادة في الانتاج الزراعي .

أهم أسباب اهتمام الفلاح بالزراعة العضوية

1. أن الاستمرار باستخدام الأسمدة المعدنية أدى إلى انخفاض الإنتاجية و تراجعها سنه بعد سنه .
2. أن الاستمرار باستخدام الأسمدة المعدنية أساء إلى قوام اراضيهم و بالتالي قلة الإنتاج
3. أن استخدام المادة العضوية أدى إلى زيادة الإنتاج و تحسين نوعية .

أ) ما هي المادة العضوية

هي عبارة عن الفضلات النباتية والحيوانية والتي لم يتم تحليلها ميكروبياً والتي تحتوي على المجموع التالية :

- (1) مواد تذوب في الماء وهي :
 - (أ) السكريات
 - (ب) الجلوكوسيدات
 - (ج) أحماض أمينية
 - (د) املاح نترات
 - (هـ) كبريتات
 - (و) كلوريدات
 - (ز) املاح البوتاس

- (2) مواد تذوب في الأثير أو الكحول وهي
 - دهون
 - زيوت
 - شموع
 - راتبيخيات
 - تانيينات
 - القلورات
 - مواد ملونة

- (3) السليلوزات
- (4) الهميسليلور
- (5) اللجينات
- (6) البروتينات
- (7) الاملاح المعدنية مثل سليكات البوتاسيوم و المغنيزيوم و الالمنيوم

ب) الدبال

الدبال تعبير عن الأنحلال التدريجي للمواد العضوية بفضل الاحياء المجهرية المختلفة نتيجة الفعل التخميري للمواد العضوية ولذا تشمل المادة العضوية في التربة كل من الجزء المحلل الكبرنسيبياً و الجزء الغروي الذي بلغ مرحلة كبيرة من التحلل و الذي أصبح يساهم في خواص التربة .

مواصفات الدبال

1. اللون أسود أو مائل إلى السمرة .
2. يكون مع الماء محلول غروي عكر .
3. سريع الأذابة بالمحاليل القلوية المختلفة .

4. تكون نسبة عنصر الكربون منه عالية بحدود 56% أو أكثر بقليل .
5. نسبة البروتينات فيه تصل إلى أكثر من 17% .
6. نسبة الكربون إلى النيتروجين C/N نحو 10 / 1 .

مصادر المادة العضوية

1. جذور النباتات المختلفة .
2. أجزاء النبات الأخرى و التي تترك في التربة و تطمر نتيجة العمليات الزراعية .
3. أجسام الحيوانات المختلفة و الديدان و الحشرات و فضلاتها .
4. الكائنات المجهرية الدقيقة و المتوفرة في التربة .

التركيب الكيميائي للمادة العضوية

تتركب المادة العضوية من (1) المادة الجافة (2) الماء والذي يشكل 75% أو أكثر المادة الجافة تتألف من + H + C + O₂ + N عناصر معدنية أخرى .

أصلها أو منشأها
السكريات المتعددة
اللجنين
البروتينات



- (1) السكريات المتعددة
مواد موجودة في الأجزاء النباتية طبيعياً وهي :
1) السيلوز
2) الهميسيلوز
3) النشاء
4) البكتين بأنواعه
5) الكايتين

ونتيجة التحلل و التخمر تتحول جميعها إلى وحدات بسيطة بالتربة و التي يمكن أن يستفاد منها النبات مرة أخرى على شكل كلوكوز ، فركتوز ، مانوز ، اراينوز ، زايلوز ، رايبوز ، كلوكويورنيك ، كلاكترونيك ، جلوكوسامين ، كالاكتوسامين إلخ 0 وهذه بأجمعها ينتعش بها النخل .

(2) اللجنين

مادة متوفرة في النباتات كمكون من مكونات الأنسجة ولكنه يختلف في تركيبته من نبات إلى آخر و أحياناً في نفس النبات تبعاً لعمر النبات و من أهم صفاته أن اللجنين حلقي التركيب و يحتوي على العناصر O₂ + H + C وانه :

1. لا يذوب في الماء الساخن .
2. قليل الأذابة في الأحماض المعدنية المركزة .
3. لا يذوب في المذيبات العضوية المتعادلة .
4. يذوب بالمحاليل القاعدية (القلوية) .
5. اللجنين مقاوم للتحليل الأنزيمي .
6. اللجنين له خاصية في تكوين الدبال Humus ، .

و النخل عموماً يحتاج إلى خواص هذه المادة لتحسين نوعية التربة وزيادة تهويتها مما يسبب حرية لجذور النخل لامتصاص الماء

(3) البروتينات

هي مواد عضوية أساسية والتي تحتوي على عنصر النايروجين وتتكون البروتينات من ارتباط الأحماض الأمينية والتي تتراوح أوزانها الجزيئية بضعة الآف إلى العديد من الملايين والأحماض الأمينية الداخلة في تركيب البروتينات هي من نوع (L) وهذه الأحماض تنقسم إلى ثلاثة أقسام .

- 1) المجموعة الأليفاتية والمثال عليها الأنتينين ، فالين ، جلايسين ، ليوسين ، سيرين ، سسيتين ، ميثونين ، لايسين .
- 2) المجموعة الحلقية تيروسين ، الأنتين ، فينيل .

ج) أحماض أمينية Heterocyclic والمثال عليها البرولين ، والهيدروكسي برولين وجميع هذه المواد لها تأثير على قوام التربة ويدخل في المادة العضوية أيضاً المواد التالية :

1. الأحماض العضوية : يدخل في المادة العضوية الجافة بعض الأحماض العضوية مثل حامض الستريك ، الأوكساليك ، المالك .
- 2- الأملاح تدخل أملاح بعض العناصر المعدنية في المادة الجافة العضوية والمثال عليها الحديد ، البوتاس ، الكالسيوم ، المنغنيز ، إلخ وكذلك الفوسفات ، والسلفات ، السليكات ، الكلوريدات .

ظروف تحلل المادة العضوية في التربة

1. درجة الحرارة : تلعب درجة حرارة التربة دوراً مهماً في نمو منظم الكائنات المجهرية النافعة والضارة في التربة بالاعتماد على مصادر الطاقة في التربة نتيجة نمو الأحياء في التربة بالعدد الكافي تعمل على تنشيط التفاعلات الكيماوية والحيوية وتزيد من سرعتها بشكل كبير وبالتالي يحصل التحلل للمادة العضوية في التربة وتزداد مدى استفادة النخيل من هذه المواد بعد تحللها لأنها تحرر C, H, O, N إضافة إلى العناصر الغذائية المعدنية الأخرى .
2. الرطوبة : من المعلوم أن الرطوبة في التربة يلعب دوراً مهماً وأساسياً في نمو الأحياء المجهرية في التربة وبالتالي تزيد من أعدادها وتأثيرها في تنشيط التفاعلات الكيماوية والحيوية في التربة وزيادة سرعتها وبالتالي تحلل المادة العضوية إلى مواد بسيطة يسهل على النبات من امتصاصها من خلال الجذور خصوصاً العناصر المهمة التي يعتاش عليها النبات بشكل دائم .
3. الحموضة : درجة حموضة وقلوية التربة تلعب دور مهم وأساسياً على نشاط أنواع كثيرة ومخدرة من الأحياء المجهرية المفيدة حسب PH وعلى سبيل المثال الفطريات تنمو بشكل أكبر من البكتيريا في الأوساط الحامضية بينما يقل نشاطها في الأراضي المعتدلة ، وكذلك فإن الأكتينوماسيتس تفضل (7.5 - 7) PH بينما تفضل بعض أنواع البكتيريا والبروتوزوا (8 - 6) PH بينما فعالية بعض أنواع الأزوتوبكتر، Azotobacter لا تنشط عند PH أقل من 6 لذا فحموضة التربة تؤدي إلى مسارات نموات مختلفة حسب النموات المختلفة وضمن حدود معينة من الحموضة .
4. التهوية : من المعلوم أن بعض الأحياء المجهرية هوائية والأخرى غير هوائية وعموماً فإن بكتيريا التربة تحتاج إلى O₂ لنموها وتكاثرها ولكنها تتأثر بتراكيز بعض الغازات الأخرى كالـ O₂ ، CO₂ ، N₂ في الهواء الأرضي ولكنها تحتاج إلى O₂ لعمليات الأكسدة وإلى CO₂ كمصدر كربوني علماً بأن توفر الأوكسجين للكائنات يزيد من تحلل المادة العضوية في التربة نتيجة الأكسدة .
5. الأملاح : للأملاح المعدنية دور على النشاط الحيوي للأحياء المجهرية فهي تزيد من النمو النباتي ولذلك تزيد من كمية البقايا النباتية أو مصادر الطاقة للأحياء المجهرية وبالتالي زيادتها وزيادة العناصر الغذائية والتي بدورها تغذي النبات ومنها النخيل .
6. نسبة الكربون إلى الأوكسجين
- أن نسبة C/N تلعب مهماً في تحلل المادة العضوية وفي تغذية النبات بالنايتروجين وهذه النسبة ضرورية ومهمة في حياة النبات.

كيف تميز نوع المادة العضوية في التربة

- يمكن تمييز ما تحتويه الأرض من مادة عضوية على ما يلي :
1. نوع النباتات الموجودة وكميتها .
 2. طبيعة الأحياء الموجودة في التربة .
 3. حالة الصرف والتهوية المتوفرة .
 4. كمية الأمطار .
 5. درجة الحرارة .
 6. نوع وطبيعة عمليات الخدمة .
 7. طوبوغرافية الأرض .

أهمية المادة العضوية في نمو النخيل

تعتبر المادة العضوية مصدراً من المصادر المهمة للعناصر المعدنية بعد تحليلها لكي تكون جاهزة حتى يتم امتصاصها من قبل جذور التغذية للنخيل لذا فإن ديمومة تجهيز العناصر الغذائية يعتمد على كمية المادة العضوية المتوفرة في التربة وديمومتها حيث تعمل المادة العضوية أيضاً من زيادة قدرة التربة للأحتفاظ بالماء وبالتالي أحتفاظ النخيل بالقدر الكافي من المياه أو الرطوبة نتيجة توافر اللجنين والسليولوز والسكريات والدهون والبروتينات التي لها القابلية على الأحتفاظ بالماء نتيجة تشربها بالماء لذا فالإداه العضوية تزيد من مقاومة التربة للجفاف بالتالي نقلل من جفاف النخيل علماً بأن المادة العضوية تزيد من تهوية تربة بستان النخيل وبالتالي تعطى حرية الحركة للجذور للأستفادة من التربة وعناصرها بشكل كبير.

بعض التحاليل للأسمدة العضوية

طن سماد عضوي	كغم N	كغم Po4	كغم K	كغم ماء	كغم مادة عضوية
زبل بقر	3	2.5	1	540	130
زبل غنم	8	6	3	370	350
زبل خيل	5	3.5	3	420	210
زبل دجاج	20	40	20	350	280
سماد مجاري	24	10	10	60	430
قش حبوب	40	20	50	-----	-----

ومن الجدول يظهر أن المادة العضوية في زبل الدجاج عالية جداً ويليه زبل الغنم وبعده زبل الخيل و من ثم زبل البقر كما ويعتبر سماد المجاري وقش الحبوب بنفس درجة زبل الدجاج .

كيفية حساب المادة العضوية في التربة

إذا أضفنا للتربة طن من مادة عضوية نباتية عرضه للتخمر فإن الديبال الذي ينتج هذه الكمية هو التالي :

1000 كغم مادة عضوية تعطينا 50% من وزنها مادة عضوية متخمرة رطبه أي نصف وزنها .

$$1000 \times 50 = 500 \text{ كغم مادة عضوية متخمرة رطبه تعطي } 70\% \text{ من وزنها مادة } 100$$

عضويه متخمرة نصف رطبه أي حوالي ثلثين وزنها .

$$500 \times 70 = 350 \text{ كغم مادمه عضويه نصف رطبه يعطي } 50\% \text{ من وزنها مادمه } 100$$

عضويه جافه .

$$350 \times 50 = 175 \text{ مادمه عضويه متخمرة جافه يعطي } 30\% \text{ من وزنها ديبال ثابت أي } 100$$

1/3 من وزنها .

$$175 \times 30 = 52.5 \text{ كغم ديبال نايت تعطي } 10\% \text{ من وزنها احماض عضويه . } 100$$

$$52.5 \times 10 = 5.25 \text{ كغم } 100$$

أذن فأطن الواحد من من المادة العضوية النباتية التي تضاف إلى التربة تعطينا وسط بحدود (5 - 6) كغم أحماض عضوية .

التمور العضوية أكثر تكلفة من تلك التقليدية

التمور العضوية تعتمد أكثر تكلفه من نظيراتها التقليدية والتي أخذت أسعارها بالتناقص لعدة أسباب .

1. تكاليف إنتاج التمور العضوية اعلى شهر نتيجة ارتفاع المدخلات الزراعية الثابتة والمتغيرة (من أيدي عاملة ، المساحات ، عدم إمكانية تحقيق اقتصاديات الحجم .
2. إمدادات التمور العضوية محدودة مقارنة بحجم الطلب .

3. عمليات ما بعد الحصاد للكميات المحدودة و الصغيرة نسبياً من التمور العضوية إلى ارتفاع تكاليفها نتيجة الفصل الالزامي من التمور العضوية و التمور التقليدية و خاصة اثناء التوزيع و التوزيع و النقل .
4. عدم كفاءة سلسلة التسويق و التوزيع للتمور العضوية .
5. بالرغم من تزايد الطلب على التمور العضوية إلا أن هنالك خللاً إعلامياً واضحاً في عملية التسويق .
6. يجب دعم التربة بالسماد العضوي لزيادة خصوبة التربة بصورة دائمة .

صيانة البيئة

أن تأثير الزراعة العضوية على الموارد الطبيعية يوفر ظروفاً جيدة لصيانة النظام البيئي من حيث تكوين التربة و تكييفها ، وتثبيتها ، وإعادة استخدام الماء العادي و أمتصاص الكربون و دوران العناصر الغذائية ، التلقيح وتقليل ما أمكن من التلوث .

فوائد الزراعة العضوية في بيئة النخيل

1. التربة :-
- (1) أن الزراعة العضوية تساهم في تحسين قوام التربة .
- (2) أن الزراعة العضوية تزيد من دوران العناصر الغذائية و كذلك تزيد من الطاقة و الاحتفاظ بالمغذيات و المياه .
- (3) التعويض عن الأسمدة المعدنية .
- (4) تقلل من تعرض التربة لقوى التعرية .
- (5) إزدياد التنوع البيولوجي في التربة .
- (6) تعويض ما تفقده التربة من عناصر غذائية أساسية من موارد محدده و مستمرة من المزرعة .
- (7) الأقلال من خسائر العناصر الغذائية مما يساعد على زيادة الأنتاجية .
- (8) يمكن دعم السماد العضوي بالعناصر أن لزم الأمر .

والنخيل مجموعة الجذري و الخضري داعم لعملية تحسين التربة لما يقوم به من عمليات زراعية وفسلجيه و كيميائية .

2. المياه :
- أن الزراعة العضوية تحافظ على سلامة المياه من التلوث خصوصاً المياه الجوفية و التي تعتبر من المياه المستدامة .
3. الهواء:
- (2) أن الزراعة العضوية تقلل من استخدام الطاقة غير المتجددة و بذلك يقلل الاحتياج إلى المواد الكيماوية الملوثة للهواء .
- (3) أن الزراعة العضوية تعمل على تخفيف من تأثيرات الدفيئة و الأضرار الحراري من خلال قدرة الزراعة العضوية على استيعاب الكربون في التربة

أن خبراء الزراعة العضوية و العاملين فيها يدركون بأن التنوع البيولوجي مهم لذلك فهم يفضلون .

1. البذور السليمة للأصناف المختارة .
2. السلالات التقليدية الجيدة و المقاومة للأمراض .
3. خلق نظام متنوع من النباتات و الحيوانات حتى يكون الدوران الأمثل للمغذيات و الطاقة اللامتتين للأنتاج الزراعي .
4. أن المحافظة على طبيعة النظام البيئي يخلق حياة جيدة للحياة البرية السليمة .



تمور عضويه

الفصل الثاني عشر وقاية النخيل

لأجل وقاية النخيل فهناك أمور كثيرة لا بد للمزارع أو المهندس الزراعي الاهتمام بها لأجل حماية النخيل بشكل عام ويمكن أجمال ذلك بما يلي:-

الوقاية

نظافة النخلة	نظافة التربة	تحوطات لازمة	المكافحة
أ. التكريب	أ. العزق	١. عدم السماح للفضائل الغريبة .	١. بالتعقيم بالمواد المعقمة .
ب. إزالة الفضائل	ب. التهوية و تحريك التربة	٢. الزراعة البيئية يجب ضمان أنها لا تجلب الحشرات المسببة لحشرات النخيل.	٢. استخدام المبيدات المتخصصة للأمراض و الحشرات و القوارض
ج. إزالة الرواكيب		ج. ابعاد الأسمدة في مكان بعيد .	
د. قص السعف الملامس للأرض		د. رفع السعف المقطوع	

أفات النخيل

الحشرات

- ١) الدوباس
- ٢) الحميرة
- ٣) حفار الساق
- ٤) حفار الساق.
- ٥) عنكبوت الغبار
- ٦) الحشرة القشرية
- ٧) الخنفساء ذات القران الوحيد .
- ٨) السوسة الحمراء

الفطريات

- ١) البيوض
- ٢) خياس طلع النخيل
- ٣) التثخم
- ٤) اللضحة السوداء
- ٥) الدبلوديا (البلعات)
- ٦) انحناء رأى النخلة (المجنونة)



(1) البيوض

القطر المسبب : فيوزيم اوكسبوريوم البدنس

الأعراض

- ابيضاض الاشواك و الخوص و الأوراق (جميع السعفه) .
- موت الخوص و السعفه جميعها خلال بضع أيام .
- ظهور بقع سوداء على السعف بعد موته .
- موت أنسجة النخلة - و ظهور قرح على ظهر الساق .

العدوى أو الناقل

1. التربة
2. الماء
3. الرياح
4. الفسائل الملوثة

الفطر ينقل من الجذور (المرض و عائي)



شكل يوضح مدى الإصابة بمرض البيوض شكل يوضح هلاك النخيل من الفطر المسبب لمرض البيوض

الوقاية

1. تلف وإحراق النخيل المصاب.
2. التعقيم بأي مادة معقمة بعد قطع السعف (التكريب)
3. التعقيم بعد فصل الفسائل من الأمهات .
4. التأكيد على الحجر الزراعي .
5. الامتناع من استيراد فسائل من دول موبوءة بالمرض .

(2) خياس طلع النخيل

الفطر المسبب هو الفطر ماكونيلي سكاتي : يظهر المرض في أباط السعف في الشتاء أو الربيع .

الأعراض

- ظهور بقع بنية داكنة على غلاف الطلعة الغير منفتحة .
- السطح الداخلي للطلعة أصفر اللون شفاف .
- الثورات بنية اللون
- الشمارخ بنية اللون ورائحة غير مقبولة .
- جفاف الطلع وموتها وذلك لان الفطر يمتص كل العصارة.
- الفطر يبقى حيا بعد موت الطلعة.

الوقاية

1. قطع الطلع و العراجين المصابة .
2. تنظيف الرأس .
3. متابعة النخلة أثناء الشتاء و أوائل الربيع .
4. التعقيم بين فترة و أخرى بمادة مطهره .
5. المكافحة : رش راس النخلة بالمواد التالية :
 - (1) كبريتات النحاس
 - (2) بنليت 5 غم / كالون
 - (3) بافستين 6 غم / كالون

(3) التفحم الكاذب

المسبب الفطر المعروف كرافيولا فيونتكس و الذي يصيب النخيل في المناطق الرطبة

الأعراض :

- بقع صغيرة تحت بشرة السعف العلوية و السفلية و على النصل .
- ظهور أكياس حامله للاسبورات (على شكل قرح) سوداء
- انتفاخ هذه الأكياس عن شعيرات بيضاء حامله بذور الفطر .
- عند رشها بالماء تنشر و بلون اصفر .

المكافحة

- (1) قطع السعف و حرقه .
- (2) رشه بالمبيد الفطري بنليت



(4) اللفحة السوداء (المجنونة)

وهو من الأمراض المهمة و أن التماهل معه قد يؤدي إلى هلاك النخلة الفطر المسبب : ثالوبسس و هو نوعين :

1. الصنف الأبيض اندوكوتيدا
2. الصنف الأسود كلاميدوسبور .



سعف مصاب باللفحة السوداء من القمه الناميّه



موت القسم القمه نتيجة تفشي مرض اللفحة السوداء

الأعراض

1. ظهور بقع سوداء غير منتظمة على السعف (حرق) .
2. تشوه السعف .
3. اسوداد الطلع .
4. يصيب القمة النامية .
5. التفاف الرأس .

المكافحة

1- رش النخلة بالمبيد الفطري بنليت + لانيت



اللفحة السوداء والتي توضح تشوه السعف الجديد واسوداد أطراف الفصل

(5) مرض الدبلوديا (البلعات)

القطر المسبب : دبلوديا فيتوكم : يصيب المزارع المهملة وخصوص الفسائل .

الأعراض

- 1- هلاك السعف القريب من القمة (القلب) وبعدها موت السعف البعيد في الفسائل .
- 2- الأشجار الكبيرة فيظهر على السعف خطوط سمراء طولها ما بين 15 - 20 سم .



اشكال توضح مرض الدبلوديا أو البلعات

المكافحة

- 1- عدم جرح الفسائل أو أشجار النخيل .
- 2- عملية التعقيم بمادة معقمة بعد عملية التركيب .
- 3- تنظيم عملية الري و منع عملية الجفاف .
- 4- منع استيراد الفسائل من الدول الموبوءة .
- 5- مكافحة بمبيد فطري .

(6) الانهيار السريع

المسبب غير معروف

الأعراض

- 1- فقدان الثمار (نقص الثمار) أو ذبولها
- 2- ذبول النخلة
- 3- شحوب سعف القبلية وتحول لون السعف السفلي إلى اللون الأحمر الداكن
- 4- هلال السعف السفلي ثم الداخلي
- 5- موت الفسائل

(7) مرض انحناء راس النخلة

يعتقد المسبب (الفطر تيلو بسبس بارادوكسا أو بوتري ديلوديا بروم)

الأعراض



1. اختفاء لون السعف عند القلب
2. تجعدات على الخوص
3. تغير لون السعف إلى اللون الأحمر
4. تبدأ النخلة بالموت التدريجي
5. ميل راس النخلة بأجمعه

المكافحة

- المراقبة الحثيثة لأشجار النخيل
- قلع و حرق هذا النوع من النخيل
- عدم استيراد فسائل من الدول الموبوءة

(8) مرض تعفن الجذور

المسبب Omphalia Pigmentata

الأعراض :

شحوب على الأشجار نتيجة إصابة الجذور و عدم قدرتها على الامتصاص المياة و المواد الغذائية من التربة



مرض القلب المائل أو
المنحنى أو انحناء الرأس

يعتبر هذا المرض من الأمراض الهامة التي تنتشر بشدة خاصة عند زراعة الفسائل وهو يؤدي لموت نسبه كبيرة من الفسائل المنزرعة ويشترك في احداث مجموعة من الفطريات أهمها أنواع : Pythium ، Rhizoctonia sp ، Fusarium sp ، millaria mellea ، Macrophomina sp ، Diplodia sp ، .

و العديد من كائنات التربة الأخرى . هذا و تساعد ملوحة مياه الري و التربيه في زيادة شدة الإصابة . كما أن الجروح الحادثة في الفسائل عند النقل تعتبر مداخل لهذه الفطريات .

وأهم أعراض الإصابة بهذا المرض

1. اصفرار أوراق الفسائل و جفافها وموت الفسائل .
2. سهولة اقتلاع الفسائل المصابة نتيجة تعفن الجذور و تأكلها
3. تحلل الجذور و تلون أوعيتها الداخلية باللون البني أو الأسود .

وأهم طرق مكافحة هذا المرض

2. غمر الفسائل في محاليل المطهرات الفطرية المناسبة مثل بنليت (3 جم) + ريزولكس () فيتافكس ثيرام (3 جم) + ريزولكس (2 جم) أو توبسين إم . 7 (3 جم) + ريزولكس (2 جم) لتر ماء حيث تتم معاملة الفسائل بالغمر 15 ق قبل الزراعة مباشرة كما يمكن ري الجور بعد الزراعة بـ 45 يوم لخلق منطقة حماية حول الجذور الجديدة على أن تكون الأشجار مروية المعاملة و الأرض بها نسبة رطوبة مناسبة .
3. قلع الفسائل الميتة و التخلص منها خارج المزرعة و تطهير الجور بالجير الحي ، وتركها للشمس قبل الزراعة مرة أخرى .
4. مراعاة عدم جرح الجذور أثناء عمليات الخدمة الشتوية و استخدام أسمدة بلدية متحللة تماما ملوثة .

(9) العظم الجاف Dry Bone Disease

مسبب المرض

- 1 لايعرف مسبب المرض على وجه الدقه
- 2 يعتقد أن للرياح الساخنه دور كبير لتسبب المرض
- 3 قد يكون نتيجة مرض تسببه بكتيريا تسبب الاصابة و تموت حيث يجف النسيج تأثرا بالمرض

الأعراض

- 1 ظهور خطوط أو بقع كبيرة على جريد النخيل و على الخوص غير منتظمة الشكل وذات أطوال مختلفة وتمور نهاياتها بحافات ذات لون بني داكن أو محمر
- 2 عند جفاف هذه الخطوط يصبح سطحها ابيض اللون وناعم الملمس وشبيه بالعظم الجاف
- 3 طول هذه الخطوط يتراوح من بضع سنتيمترات إلى 40 سم أو أكثر وقطر 0.5 سم

المكافحة

لا توجد طريقه معينه لمكافحة هذا المرض لأن تأثيره لا يستحق المكافحة .



صورة توضح معالم مرض العظم الجاف على سعف النخيل

(10) مرض تعفن الثمار

مسبب المرض : فطريات متعددة وبها

Cladosporium	(أ) كلادوسبوريوم
Aspergillus	(ب) اسبرجلس
Pencillum	(ج) بنسلیم
Yeasts	(د) خمائر
Helminthosporium	(هـ) هلمنتوسبوريوم
Citromyces	(و) سترومايسيس
Macrosporium	(ز) ماكرو سبوريوم

واهم المسببات النوع اسبرجلس



صوره توضح مرض تعفن الثمار

المكافحة

- (1) زيادة التهوية داخل العنق الواحد .
- (2) قطع الشماريخ الوسطية للعنق لعملية الخف .
- (3) تخفيف حبات الشمروخ الواحد بحيث يدخل الهواء .
- (4) عمل حلقات سلكيه داخل القطف .
- (5) تخزين الثمار في أماكن نظيفه و معقمه وتحت درجة حرارة منخفضة .

(11) مرض القلع الثلجي على جريد النخل Crossuts Disease

المسبب : خلل فسيولوجي في جريد النخلة يحدث نتيجة .

- (1) تمزق في أنسجة قواعد السعف الرقيقة نتيجة ضغط سرعة النمو فيها .
- (2) قد يعود السبب إلى التواء السعف و ميلانه بفعل حركة الرياح .
- (3) قد يعود السبب إلى نقص في عنصر المغنيسيوم .
- (4) اما في حالة حامل الهرمون فقد يرجع السبب إلى وجود خلل في أنسجة الحامل نتيجة وجود فجوات داخلية أو وجود شق ... إلخ مما يؤدي إلى الكسر

الأعراض

1. مرض يحدث قرب قواعد جريد النخل أو حامل العرجون
2. قطع على شكل حرف 7 مختلفة الحجم على قواعد السعف يؤدي لانحناء السعفه

3. قد يؤدي إلى الكسر
4. يكون مكان القطع نظيفاً و خالياً من الأنسجة الميتة أو الأصابه بالمرض أو الحشرات
5. قد يكون هذا الشق أو الكسر مكاناً لنموات غريبة خصوصاً الفطرية منها .

المكافحة

- 1) لا توجد حالياً مكافحة لهذا النوع من الأمراض لأنه حالة فسيولوجية لذا يجب تجنب زراعة الأصناف الحساسة
- 2) يمكن زيادة نسبة عنصر Mg المغنيسيوم لتقوية الياف السعف



صورة توضح مرض القطع الثلجي على قواعد سعف النخيل

الحشرات

1. الدوباس *Ommatissus binotus*

- أ) من الحشرات المهمة في بساتين النخيل
- ب) البيوض ذات لون اخضر فاتح إلى ابيض مشوب بصفرة
- ج) بياباتها الصيفي 4 شهور (مارس إلى أيلول) أما البيات الشتوي فهو 3 شهور (كانون أول - نهاية كانون ثاني)
- د) الحورية لونها بني فاتح إلى اخضر مع خطوط داكنه على ظهرها و لها خرطوم ثاقب و ماص لتمص العصارة و لها (5) أطوار
- هـ) الحشرة الكاملة - خضراء مصفرة و على جسمها بقع سوداء و في نهايتها آلة مدببة لفرز البيض في الخوص 106 بيضة في الفرزه.
- و) ظهور قطرات حلوه (عسلية) على السعف



حشرة دوباس النخيل

الوقاية المكافحة

- (1) الاهتمام بالعمليات الزراعية لخدمة النحلة
- (2) المكافحة البيولوجية - بتربية أعداد لهذه الافه
- (3) المكافحة الكيماوية - نوجوس ، ملايثون 57 % ، اكتلك 50 % رش

2 - الحميرة Batrachdra amydraula

- (1) فراشة صغيرة طولها حوالي 14 ملمتر
- (2) نشاطها يبدأ بعد عملية التلقيح و العقد (عقد الثمار)
- (3) جناحها الاماميان مكسوان بحراشف بيضاء و ذات بقع قهوائية أما الجناحان لونهم اسمر .
- (4) لون البيض - ابيض مصفر
- (5) للحشرة ثلاثة أجيال



الاصابة بحشرة الحميرة

الأعراض

- (1) مهاجمة الثمار عند نقطة التصاق القمع باللحم في طور الجمري ، الخلال ، الرطب ، بعمل ثقب صغيرة في القمع أو منتصف الثمرة ، حيث تمتص عصارة الثمرة مما يؤدي إلى الذبول .
- (2) تساقط الثمار .
- (3) تؤدي إلى خسارة جسمية بالحاصل تصل إلى 60 % .

المكافحة

- 1- العناية بالعمليات الزراعية .
- 2- المكافحة بالمبيدات (الملاثيون ، النوجوس)

(3) حفار الساق : Palm Steam borer

اسم الحشرة Preudophils testaceus

- (1) حشرة غمديه الأجنحة
- (2) لون الحشرة قهوائي غامق و يكسوها زغب ابيض
- (3) البيض ابيض اللون وذا شكل أسطواني
- (4) تضع الحشرة البيض على أعقاب السعف على جذع النحلة وبعد أسبوعين يفقس البيض عن يرقات لونها بني مع سائل لناع تشتد الإصابة في البساتين المهملة .

المكافحة والوقاية

- 1) الملاحظة اليومية للبستان
- 2) التركيب الجيد و التعقيم
- 3) المكافحة بالمبيدات :
 1. الملاثيون
 2. التوجس



حشرة حفار ساق النخيل



ساق نخله مصاب بحفار ساق النخيل



يرقات حفار ساق النخيل وأثار الحفر على كربة سعف النخيل

(4) حفار العذوق (Fruit Stalk Borer) من رتبة ليبيدوبترا (Oryctes spp (O .elegans of O.so

- 1) حشرة الكاملة (خنفساء) طولها 35 ملمتر للذكر قرن طويل معكوف في مقدمة الرأس وللأنثى قرن صغير .
- 2) اليرقة طولها حوالي 70 ملمتر ولها أرجل قوية و أجزاء فم قوية متجهة نحو الأسفل .
- 3) لها القابلية للحفر في التربة إلى أن تصل إلى الجذور ولها القدرة على حفر الأنسجة (أنسجة النخيل) مسببة حفر لتتغذى على عصارة النخيل و تعمل أيضاً أنفاق على ساق النخيل أو أخاديد أو قد تسبب أيضاً كسر السعف .



يرقه لحفار عذوق النخيل



أنثى (بالغة) لحفار عذوق النخيل

المكافحة والوقاية

1. النظافة التامة لما حول النخلة من مخلفات أو أسمدة عضوية غير معقمة .
2. التركيب الصحيح بالمواد التالية :
 - استخدام المبيد كاريبايل .
 - استخدام المبيد BHC .
 - استخدام المبيد التوجوس أو الملاثيون .
 - استخدام المصائد الضوئية .

اضرار حشرة حفار العذوق



اثر الإصابة يرقات دودة طلع النخيل

(5) خنفساء طلع النخيل

- 1 حشرة من رتبة Coleoptera .
- 2 خنفساء صغيرة الحجم بنية اللون طولها 5 ملليمترات .
- 3 تنشط في شهر آذار و خاصة في أكياس طلوع النخيل و حركتها ليالية .
- 4 لها القابلية على الطيران بمجاميع .
- 5 تسبب اضرار للأزهار المؤنثة بقرض محتوياتها مما يؤثر على الحاصل .



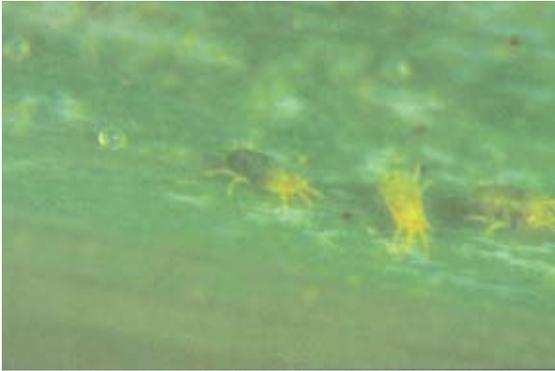
المكافحة والوقاية

1. النظافة التامة للنخيل وما حوله
2. العناية بالعمليات الزراعية مع التعقيم
3. المكافحة بالمبيدات التالية :
 - أ. بيريميثوس ميثايل 50 %

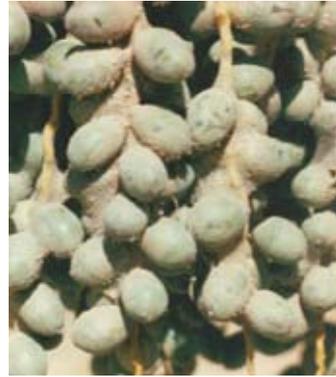
هذه الحشرة غير موجودة في الأردن - موجودة بالخليج

(6) عنكبوت البلح *Oligonychus afrasiaticus*

1. حشرة متوسط طولها 0.3 - 0.4 ملمتر
2. يعيش على سطح السعف (الخوص)
3. يصيب البلح ويتكاثر عليه و يغطي شماريخه بخيوط كثيفة يتجمع بينها الغبار .
4. الثمار يصغر حجمها و تظهر عليها بقع سوداء وتقل بذلك القيمة الغذائية للبلح نتيجة امتصاص الحشرة العصارة النباتية في الثمار .
5. عند قمع الثمار يتغير اللون إلى الأحمر الوردي .
6. تشقق قشرة الثمار مع ضمور للبلح بحيث تصبح أنسجة الثمرة فلينية .
7. هذه الحشرة لها أجيال عديدة .



ثمار مصاب بعنكبوت الغبار



حشرة عنكبوت الغبار

المكافحة و الوقاية

- 1) النظافة التامة للنخيل وما حوله
- 2) العناية بالعمليات الزراعية مع التعقيم
- 3) المكافحة بالمبيدات التالية :-
 1. نيرون 500 وبمعدل 0.7 - 1 سم / لتر
 2. كيت 22 بمعدل 2 - 2.5 سم / لتر
 3. بروموبروبيوليت مع مراعاة تكرار عملية الرش كل 15 يوم

(7) عنكبوت النخيل الكاذب

1. عنكبوت صغير متوسط طول الأنثى 0.35 ملم
2. للذكر بروز في المؤخرة
3. بطئ الحركة و قليل التكاثر
4. يعيش على سطح خوص السعف
5. ليست له أهمية اقتصادية

(8) الحشرة القشرية البيضاء

الاسم العلمي للحشرة *Paratoria blanchardii* من رتبة هو موبترا

1. حشرة بيضاوية الشكل لونها وردي و قشرتها شبة شفافة و تحيط بها كبسولة
2. تضع البيض حولها داخل الكبسولة حتى تفقس

3. تفرز مادة حتى تكون القشرة السمبكية
4. قشرة الأنتى شبه شفافة أما الذكر سمبكية و بيضاء اللون
5. تصيب السعف بشكل عام

المكافحة

1. قطع السعف المصاب و حرقه
2. مكافحة بالزيوت المعدنية



شكل يوضح نمو لحشرة القشرية البيضاء بارليتوريا على سعف النخيل

(9) سوسة النخيل الأحمر

اسم الحشرة العلمي *Rhynchophorus ferrugineus*

1. من اخطر آفات النخيل
2. السوسة طولها 30 ملم بدون البوز الأمامي
3. تصيب كافة أنواع النخيل (أصناف النخيل)
4. لونها احمر المشوب بالصفرة أو ألبنى المائل للاحمرار
5. الطور اليرقة هو المسؤول عن الأضرار
6. اليرقات عند خروجها من البيض تبدأ بالتغذية على أنسجة النخيل محدثة أنفاق في اتجاهات مختلفة
7. اليرقة تحتاج إلى 60 - 70 يوم ليكتمل نضوجها و يبلغ حينها 40 - 45 ملم
8. تحفر أنفاق على السطح الخارجي للساق
9. فترة نشاطها (تشرين ثاني و كانون أول) وكذلك ما بين مارس و حزيران

الأعراض

- 1) تهتك واهتراء قواعد الكرب و أجزاء من الساق
- 2) خروج إفرازات جلاتينية مختلفة الألوان بنية إلى بيضاء أو بنية مسودة
- 3) رائحة كريهة (تعفن)
- 4) شحوب لون السعف و جفاف أطرافه
- 5) وجود بيوت العذارى و ثقوب في قواعد الكرب
- 6) وجود نشارة نتيجة عمل الحشرة
- 7) موت الرأس عندما يصاب القلب (القمة النامية)



حشرة سوسة النخيل الأحمر

المكافحة

1. العناية بالتكريب و التعقيم
2. حرق الأشجار المصابة بشدة و كذلك المخلفات
3. حماية مكان قطع الفسائل بمواد تحميها من الأصابة (مواد معقمة)
4. عدم شراء فسائل من بساتين مصابة
5. المكافحة بالمبيدات التالية :
أ. استخدام المبيد فوستوكسين (1 - 3 قرص) في الحضر
ب. استخدام مسحوق الجير و الأسمنت الأبيض مع قطعه من اللبف على الحضر بعد استخدام المبيد لمنع الغاز
ج. استخدام المبيد ريجنت
د. المصائد الفرمونية و المتكونة من :-
• تمر أو دبس + خميرة (كرمون) كجم واحد
• مذيذ عضوي (اثيل استيت) حجم واحد
• الفرمون (ميثيل - 5 نانول 40 ميثايل - 5 نانول)
• يضاف على 400 غم من المادة الفعالة .

أو استخدام الطعوم الجاذبة و المتكونة من

- 1) 1 كغم من قصب السكر أو العنب المهروس
 - 2) 100 غم عسل اسود
 - 3) 5 غم خميرة
 - 4) 2.5 لتر ماء
- يترك هذا الخليط لمدة كافية لكي يتخمر

الفصل الثالث عشر متطلبات علامة الجودة الأردنية رقم 51 / 2005

للخلال الحلو (البسر) و الرطب

1. المجال

يختص هذا المتطلب بالمتطلبات الواجب توفرها في الخلال الحلو (البسر) و الرطب اللذان يعتبران أحد منتجات النخلة الوسطية قبل النضوج الكامل .

2. التعاريف

لأغراض هذا المتطلب تستخدم التعاريف التالية :

خلال (بسر) بشمروخ : وهي ثمار شجرة النخيل المسماة Phoenix dactylefra التي تجمع بقطع الشماريخ دون مرحلة الترطيب (الرطب) وهي ذات لون أصفر أو أحمر متجانس بالكامل .

خلال (بسر) مفرد : وهي الثمار التي تم نزعها من شماريخها بعد عملية القطف دون أن تدخل مرحلة الرطب وهي ذات لون أصفر أو أحمر متجانس بالكامل .

الرطب : هي ثمار شجرة النخيل المسماة Phoenix dactylefra السليمة النظيفة والتي (تحولت نصف سكرياتها الثنائية إلى إلى أحادية والتي يكون فيها نشاط إنزيم الإنفرتيز بأعلى درجاته) .

3. التصنيف

يصنف الخلال (البسر) حسب تركيز السكر فيه (السكروز) والذي يصل إلى 30 % والخالية من المواد القابضة مثال عليها البرحي والجبجاب

تصنف الرطب حسب درجات تحول السكريات الثنائية إلى أحادية

1. رطب كامل : تكون معظم السكريات الثنائية قد تحولت إلى أحادية

2. رطب نصف كامل : تكون نصف سكرياتها الثنائية قد تحولت إلى سكريات أحادية

يصنف الخلال و الرطب حسب التدرج من حيث

• الدرجة الممتازة : يجب أن يكون المنتج ضمن هذه الدرجة ذا جودة عالية و ان يكون له شكل ، خصائص اللون و التطور المميز للصلنف و / أو النوع التجاري ، يجب أن يكون اللون الكهرماني المائل للبني ويجب أن يكون اللب وافر (غزير) دهني وزيتي ، يجب أن تكون قشرة الثمرة ملاصقة لللب و حسب الصنف ويجب أن تكون خالية من أي عيوب باستثناء بعض العيوب السطحية الممكن تجاهلها بحيث لا تؤثر على المظهر العام للمنتج . الجودة وجودة الحفظ أو عرضه في العبوات .

• الدرجة الأولى : يجب أن يكون المنتج ضمن هذه الدرجة ذا نوعية جيدة ، ويجب أن يكون مميز للصلنف و / أو النوع التجاري يجب أن يكون اللب وافر دهني شبه دهني حسب الصنف يمكن أن يسمح بالعيوب السطحية التالفة والتي لا تؤثر على المظهر العام للمنتج ، الجودة وجودة الحفظ أو عرضه في العبوات :

- شقوق سطحية في القشرة (غلاف الثمرة) والتي لا تؤثر على اللب .

- عيوب سطحية في الشكل ، أو التطور .

- تجعدات سطحية .

• الدرجة الثانية : تتضمن هذه الدرجة لمنتجات التي لا تشمل في الدرجتين السابقتين ولكنها تحقق أدنى المتطلبات الفنية المحددة في هذا المتطلب يمكن أن يسمح بالعيوب التالفة والتي يحتفظ فيها المنتج بالخصائص الأساسية مثل المظهر العام للمنتج ، الجودة وجودة الحفظ أو عرضه في العبوات :

- عيوب في القشرة (غلاف الثمرة) والتي لا تؤثر على اللب .

- عيوب في الشكل أو التطور .

- عيوب في اللون .

الاستثناءات المسموح بها

نسبة الاستثناءات المسموح بها (عدداً أو وزناً)			العيوب المسموحة
الدرجة الممتازة	الدرجة الاولى	الدرجة الثانية	
1	6	12	الاستثناءات الكلية

الاستثناءات المسموحة للعيوب المحددة

ضمن الاستثناءات الكلية المسموحة ، يسمح كحد أعلى بالاستثناءات التالية :

الدرجة الممتازة	الدرجة الاولى	الدرجة الثانية	العيوب المسموحة
1	خالية	خالية	(أ) ثمار فاسدة ، متحللة أو متعفنة
3	1	خالية	(ب) ثمار غير نظيفة (متسخة)
خالية	خالية	خالية	(ج) ثمار ملوثة بالحشرات الحية
4	2	خالية	(د) ثمار تالفة ، غير ناضجة ، غير ملقحة
4	3	خالية	(ر) ثمار مشوهة أو معيبة
3	2	1	(ز) ثمار ملوثة بالحشرات الميتة أو اللحم

4. المتطلبات الفنية

يجب توفر المتطلبات الفنية التالية :

المتطلب	الخلال (البسر)	الرطب
التنظيف	يجوز	يجوز
التجفيف	لا يجوز	يجوز في حالة الرطب عالي الرطوبة
الترطيب (Hydrating)	لا يجوز	يجوز في حالة الرطب منخفض الرطوبة
اللون	أن تتميز باللون والنكهة الطبيعية المميزة للصلف أو النوع الخاص بها	أن يتميز باللون الأصفر والبني لبعض الأصناف وباللون الأحمر والبني الداكن
الرطوبة	(60 - 70) %	- رطب عالية الرطوبة تكون نسبة الرطوبة (40-50) % - رطب منخفضة الرطوبة نسبة الرطوبة (30-35) %
نسبة الشوائب المعدنية	أن لا تزيد عن 1 غم / كغم	أن لا تزيد عن 1 غم / كغم

5. المتطلبات الصحية

يجب توفر المتطلبات الصحية التالية :

- 1 - 5 أن يتم إعداد المنتج وفقاً للشروط والمتطلبات الواردة في المواصفة القياسية الأردنية رقم 493 .
- 2 - 5 عند فحص المنتج يجب أن يخلو من الطفيليات والكائنات الحية الدقيقة بأعداد تشكل خطراً على الصحة و أي مواد ناتجة عنها .
- 3 - 5 أن لا تزيد نسب بقايا المبيدات على الحدود المسموح بها دولياً .
- 4 - 5 أن تكون خالية من الحشرات وبيوضها و يرقاتها و الفطريات مع الأخذ بعين الاعتبار العيوب المسموح بها الواردة في البند رقم 6 .

6. العيوب

- 1-6 الثمار المشوهة : وهي الثمار التي فيها تغير بالشكل أو هنالك بعض الأمور غير المرغوب بها والتي لا تتجانس مع اللون .
- 2-6 الثمار المتضررة : وهي الثمار التي تمزق جلدتها و خصوصاً الجزء الرطب .
- 3-6 الثمار غير الناضجة : وهي الثمار التي لم تصل إلى مرحلة الخلال أو الرطب .
- 4-6 الحشف : هي الثمار التي لم تفتح تمتاز بلب رقيق و عدم نضج و خلو من النواة للأصناف غير منزوعة النواة .

- 6- 5 الثمار المتسخة : هي الثمار التي تحوي على مواد عضوية وغير عضوية مشابهة بطبيعتها للأوساخ أو الرمل .
- 6- 6 الثمار الملوثة و المتضررة بالحشرات و الحلم : تمتاز بتضررها بالحشرات الميتة أو الحلم أو الملوثة بالميتة منها أو أجزاءها و إفرازاتها .
- 6- 7 الثمار المحمضة : هي الثمار التي تحللت سكرياتها إلى كحول و حامض الخليك .
- 6- 8 الثمار المتعفنة : تمتاز بوجود هيئات العفن الظاهرة للعين المجردة .
- 6- 9 الثمار المتفسخة (المتحللة) : تكون في حالة تحلل و مظهر غير مرغوب فيه
- 7- التعبئة و النقل و التخزين
- عند التعبئة و النقل و التخزين يجب مراعاة ما يلي :
- يجب أن يعبأ المنتج بعبوات صحية مناسبة تحفظه من التلوث و التلف .
 - يجب أن تكون التعبئة لكل من الخلال و الحلو و الرطب إما بشمروخ أو مفرد و بدون كبس .
 - يجب أن يتم النقل بطريقة تحفظ عبوات المنتج من التلف الميكانيكي و التلوث .
 - يجب أن يتم تخزين المنتج في مخازن مناسبة جيدة التهوية بعيداً عن مصادر الحرارة و الرطوبة .
 - يجب أن تخزن في مخازن مبردة .
 - يجب أن يتم نقل المنتج من خلال ثلاجات مبردة .

8. طرق اخذ العينات و تداولها

- اخذ عينات عشوائية من خط الإنتاج أو المستودعات لغايات الفحص .
- اخذ عينات لاحقة من الأسواق و المصنع .
- يتم تداول العينات حسب ظروف التخزين و التداول لهذه السلع .

9. بطاقة البيان

يجب تدوين البيانات الإيضاحية الآتية باللغة العربية و يجوز تدوينها بلغة أخرى إلى جانب اللغة العربية :

- 1-9 اسم المنتج مع تحديد الصنف .
- 2-9 الحجم (صغير ، متوسط ، كبير) حسب الحالة أو التدرج .
- 3-9 اسم و عنوان المنتج و علامته التجارية إن وجدت ، و يجوز ذكر اسم المستورد .
- 4-9 الوزن الصافي بالوحدات الدولية .
- 5-9 يفضل استخدامها قبل ... ذكر التاريخ أو مكان وجود التاريخ (أسفل العبوة مثلاً) على أن يكون التاريخ واضحاً و غير مضللاً .
- 6-9 رقم الدفعة أو التشغيلة .
- 7-9 بلد المنشأ .

متطلبات علامة الجودة الأردنية رقم 50 / 2005 للتمور

1. المجال

تختص هذه المتطلبات الفنية بالاشتراطات الواجب توفرها في التمور الكاملة منزوعة أو غير منزوعة النوى المجهزة تجارياً و المعدة للأستهلاك البشري مباشرة ، ولا تختص بمنتجات التمور الأخرى مثل التمور المقطعة أو المهروسة أو المستخدمة للأغراض الصناعية .

2. التعاريف

لأغراض هذا المتطلب تستخدم التعاريف التالية :

- التمور ثمار شجرة النخيل المسماة *Phoenix dactylefra L*. السليمة الناضجة النظيفة الخالية من الثمار المعيبة و المواد الغريبة .
- التمور منزوعة النوى : تمور كاملة نزع نواها آلياً أو يدوياً مع احتفاظها بشكلها الأصلي .
- التمور المكبوسة : تمور تم كبسها بأستعمال القوة الميكانيكية .
- التمور المفككة : تمور تعبأ بدون استعمال القوة الميكانيكية .
- العناقيد (العراجين أو السوباطة أو العرق) تمور تتصل أعناقها بعناقيد في حالة التمور غير منزوعة النوى .
- التمور المحشوة : تمور منزوعة النوى محشوة بمواد الحشو المناسبة مثل المكسرات بحيث تكون مطابقة للمواصفات الخاصة بها .

• الشوائب المعدنية : شوائب تتمثل في الرماد غير القابل للذوبان في الحمض و تنشأ عموماً من التربة .

3- التصنيف

- تصنف التمور حسب تركيب السكر فيها إلى :

1. تمور ثنائية السكر : تكون جزء من سكرياتها بشكل سكرروز مثل دجلة نور و دجلة بيضا .
2. تمور أحادية السكر : تكون معظم سكرياتها بشكل سكر أحادي (محول) جلوكوز و فركتوز مثل البرحي ، السائر ، الزهدي ، السيدي ، الحلاوي ، الخضراوي ، الفرض و الملسي .

تصنيف التمور حسب الدرجة Grading من حيث

• الدرجة الممتازة : يجب أن يكون المنتج ضمن هذه الدرجة ذا جودة عالية و أن يكون له شكل ، خصائص اللون و التطور المميز للصف / و / أو النوع التجاري يجب أن يكون اللون الكهرماني المائل للبني و يجب أن يكون اللب وافر (غزير) دهني وزيطي ، يجب أن تكون قشرة الثمرة ملاصقة لللب و حسب الصنف و يجب أن تكون خالية من أي عيوب باستثناء بعض العيوب السطحية الممكن تجاهلها بحيث لا تؤثر على المظهر العام للمنتج ، الجودة و جودة الحفظ أو عرضه في العبوات .

• الدرجة الأولى : يجب أن يكون المنتج ضمن هذه الدرجة ذا نوعية جيدة ، و يجب أن يكون مميز للصف و / أو النوع التجاري يجب أن يكون اللب وافر دهني شبه دهني حسب الصنف يمكن أن يسمح بالعيوب السطحية التالفة و التي لا تؤثر على المظهر العام للمنتج ، الجودة و جودة الحفظ أو عرضه في العبوات :

- شقوق سطحية في القشرة (غلاف الثمرة) و التي لا تؤثر على اللب .
- عيوب سطحية في الشكل ، أو التطور .
- تجعدات سطحية .

• الدرجة الثانية : تتضمن هذه الدرجة لمنتجات التي لا تشمل في الدرجتين السابقتين و لكنها تحقق أدنى المتطلبات الفنية المحددة في هذا المتطلب يمكن أن يسمح بالعيوب التالفة و التي يحتفظ فيها المنتج بالخصائص الأساسية مثل المظهر العام للمنتج ، الجودة و جودة الحفظ أو عرضه في العبوات :

- عيوب في القشرة (غلاف الثمرة) و التي لا تؤثر على اللب .
- عيوب في الشكل أو التطور .
- عيوب في اللون .

الاستثناءات المسموح بها

نسبة الاستثناءات المسموح بها (عددًا أو وزنًا)			العيوب المسموحة
الدرجة الممتازة الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة	
1	6	12	الاستثناءات الكلية

الاستثناءات المسموحة للعيوب المحددة

ضمن الاستثناءات الكلية المسموحة ، يسمح كحد أعلى بالاستثناءات التالية :

الدرجة الممتازة الدرجة الأولى	الدرجة الثانية	الدرجة الثالثة	العيوب المسموحة
1	خالية	خالية	(أ) ثمار فاسدة ، متحللة أو متعفنة
3	1	خالية	(ب) ثمار غير نظيفة (متسخة)
خالية	خالية	خالية	(ج) ثمار ملوثة بالحشرات الحية
4	2	خالية	(د) ثمار تالفة ، غير ناضجة ، غير ملقحة
4	3	خالية	(ر) ثمار مشوهة أو معيبة
3	2	1	(ز) ثمار ملوثة بالحشرات الميتة أو اللحم

4. المتطلبات الفنية

يجب توفر المتطلبات الفنية التالية :

- 1-4 يجوز تجفيف أو ترطيب التمور لتعديل محتواها من الرطوبة كما يجوز غسلها و تبخيرها .
- 2-4 أن تتميز باللون و النكهة الطبيعية المميزة للصف و النوع الخاص بها .

- 3-4 أن تكون خالية من الحشرات الحية و بيوضها و يرقاتها مع الأخذ بعين الاعتبار المسموح بها الواردة بالبند رقم (6) .
- 4-4 أن لا تزيد نسبة الرطوبة على 28 % لجميع أصناف التمور .
- 5-4 أن تكون متمثلة في اللون و الحجم و الشكل ما أمكن .
- 6-4 أن لا يزيد عدد النوى في التمور منزوعة النوى على 2 عدداً أو على 4 قطع من أجزاء النوى المكسرة في كل 100 ثمرة .
- 7-4 أن لا تزيد نسبة الشوائب المعدنية على 1 غم / كغم .
- 8-4 أن تكون خالية من المواد المضافة عدا المنكهات الطبيعية في التمور المحشوة أو السوربيتول أو الجلوكوز في حالة التمور المغصاة بشراب الجلوكوز .

5. المتطلبات الصحية

يجب توفر المتطلبات الصحية التالية :

- 1-5 أن يتم إعداد المنتج وفقاً للشروط و المتطلبات الواردة في المواصفة القياسية الأردنية رقم 493 .
- 2-5 عند فحص المنتج يجب أن يخلو من الطفيليات و الكائنات الحية الدقيقة بأعداد تشكل خطراً على الصحة و أي مواد ناتجة عنها .
- 3-5 أن لا تزيد نسب بقايا المبيدات على الحدود المسموح بها دولياً .

6. العيوب

تشمل العيوب في التمور مايلي :

- 1-6 التمور المشوهة (المبقعة) : تتميز بوجود ندب و تغيير في اللون و لفضة شمس و بقع سوداء تحت القمع أو ما يشابهها من التشوهات في مظهر السطح التي يكون مجموعة مساحتها أكثر من مساحة دائرة قطرها 7 مم .
- 2-6 التمور المتضررة (للتمور غير منزوعة النوى فقط) : تعرضت هذه التمور للهرس و / أو التمزق بشكل تظهر معه النواة أو إلى الحد الذي يؤثر كثيراً على المظهر الخارجي للثمرة .
- 3-6 التمور غير الناضجة : قد تكون خفيفة الوزن ذات لون فاتح تحتوي على نسيج ذابل ولب متجدد أو قليل أو مطاطي القوام
- 4-6 التمور العذرية (غير الملقحة) أو حشف : تمتاز بلب رقيق و عدم نضج و خلو من النواة للأصناف غير منزوعة النواة .
- 5-6 التمور المتسخة : تحوي مواد عضوية و غير عضوية مشابهة بطبيعتها للأوساخ أو الرمل .
- 6-6 التمور الملوثة و المتضررة بالحشرات و الحلم : تمتاز بتضررها بالحشرات الميتة أو الحلم أو الملوثة بالميتة منها أو أجزائها أو افرازاتها .
- 7-6 التمور المتحمضة (المحمضة) : ناتجة عن تحلل السكريات إلى كحول وحمض الخليك بفعل الخمائر و البكتيريا .
- 8-6 التمور المتعفنة تمتاز بوجود هيئات العفن الظاهرة للعين المجردة .
- 9-6 التمور المتفسخة (المتحللة) : تكون في حالة تحلل و مظهر غير مرغوب فيه .

7. التعبئة ، النقل و التخزين

عند التعبئة و النقل و التخزين يجب مراعاة ما يلي :

- يجب أن يعبأ المنتج بعبوات صحية مناسبة تحفظه من التلوث و التلف .
- يجب أن تكون التعبئة لكل من الخلال الحلو و الرطب إما بشمروخ أو مفرد و بدون كيس .
- يجب أن يتم النقل بطريقة تحفظ عبوات المنتج من التلف الميكانيكي و التلوث .
- يجب أن يتم تخزين المنتج في مخازن مناسبة جيدة التهوية بعيداً عن مصادر الحرارة و الرطوبة .

8. طرق اخذ العينات و تداولها

- اخذ عينات عشوائية من خط الإنتاج أو المستودعات لغايات الفحص .
- اخذ عينات لاحقة من الأسواق و المصنع .
- يتم تداول العينات حسب ظروف التخزين و التداول لهذه السلع .

9. بطاقة البيان

يجب تدوين البيانات الإيضاحية الآتية باللغة العربية و يجوز تدوينها بلغة أخرى إلى جانب اللغة العربية :

- 1-9 اسم المنتج مع تحديد الصنف .
 - 2-9 الحجم (صغير ، متوسط ، كبير) حسب الحالة أو التدرج .
 - 3-9 اسم و عنوان المنتج و علامته التجارية إن وجدت ، ويجوز ذكر اسم المستورد
 - 4-9 الوزن الصافي بالوحدات الدولية .
 - 5-9 يفضل استخدامها قبل ... ذكر التاريخ أو مكان وجود التاريخ (أسفل العبوة مثلاً) على أن يكون التاريخ واضحاً و غير مضللاً .
 - 6-9 رقم الدفعة أو التشغيل .
 - 7-9 بلد المنشأ .
 - 10 - المراجع
- المواصفات القياسية الأردنية رقم 549 / 2004 .
- المواصفات القياسية السعودية رقم 543 / 1989 .
- مواصفات الـ UNECE Standard DF 08 .

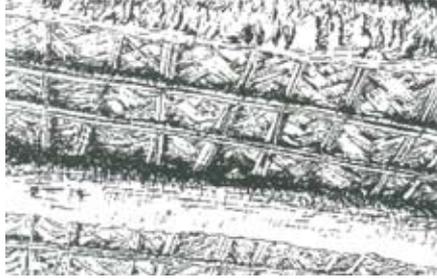
منافع أجزاء النخيل الحياتية الأخرى

النخلة لم تبخل على الانسان في طعامه و لكن في أبنائه أيضاً وراحته فبركتها على الانسان واسعة و كريمة و لا نريد الأطلاله في هذا المجال فهو واسع و لكن باختصار .

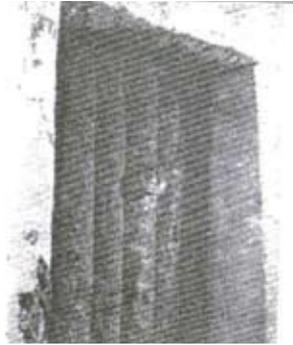
1. الجذع : trunk

(أ) جذوع النخيل بعد عملية قلعها لأي سبب كان فإن براعمها الناعمة و الجديده تكون حلوة الطعم و يمكن استخدامها كمادة خام للسلاطات أو في أي طبقه خضراوات كما أن في بعض أصناف النخيل تحتوي في داخلها على مادة يمكن طحنها كطحين صالح للأستهلاك البشري .

(ب) جذوع النخيل - الجزء الخشبي من جذع النخيل يتميز بالقوة الذي يستعمل كصنع سقوف المنازل أو في صنع أبواب أو في إقامة الجسور لبعض الجداول و القنوات في الارياف .



سقوف المنازل



ابواب للحضائر أو المنازل

(ج) يمكن استخدام الجزء الخشبي للجذع في صناعة الخشب المضغوط أو الواح الغايبير المضغوط .

2. الجريد (السعف)

يقطع سنويا لأجل التركيب بحدود 12 - 15 سعفة فإذا علمنا أن وزن السعفه الواحدة يساوي 3 كغم فإن النخلة الواحدة تعطينا $15 \times 3 = 45$ كغم

فإذا كان لدينا 15 مليون نخلة فإن الكمية التي سنحصل عليها من سعف النخيل سنويا هو

$$15 \times 45 = 675 \text{ مليون كغم}$$

$$675000000 / 1000 = 675000 \text{ ألف طن سنويا}$$

هذه الكمية الكبيرة يمكن الأستفادة منها فيما يلي :

1. صناعة الورق .
2. صناعة الكنب (السجاد اللبني) .
3. صناعة الحبال .
4. صناعة السماد .
5. صناعات يدوية مختلفة ، كاسلال ، و أشكال فلكلورية كثيرة كالكراسي و الأسرة .
6. صناعة الفورتورال (فورال) .
7. صناعات أخرى متفرقة : كالخشب المضغوط ، صناعة ألواح الغايبير .



صناعة الاقفاص من سعف النخيل (الجريد)



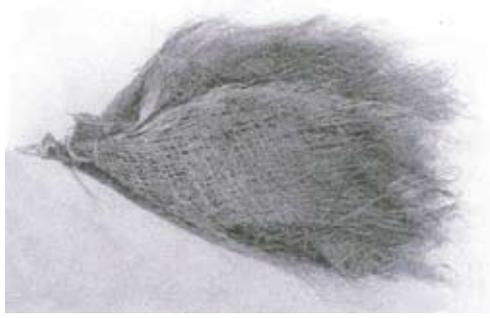
أكياس مصنوعة من سعف النخيل (الخوص)



سلال مختلفة من خوص النخيل



صناعة الحبال من سعف النخيل

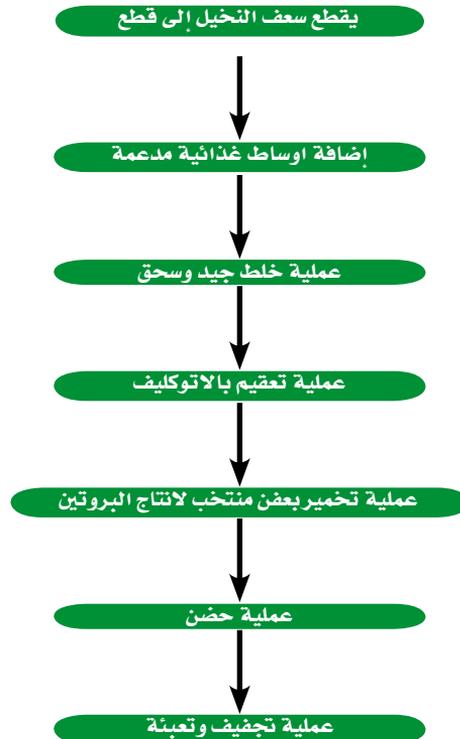


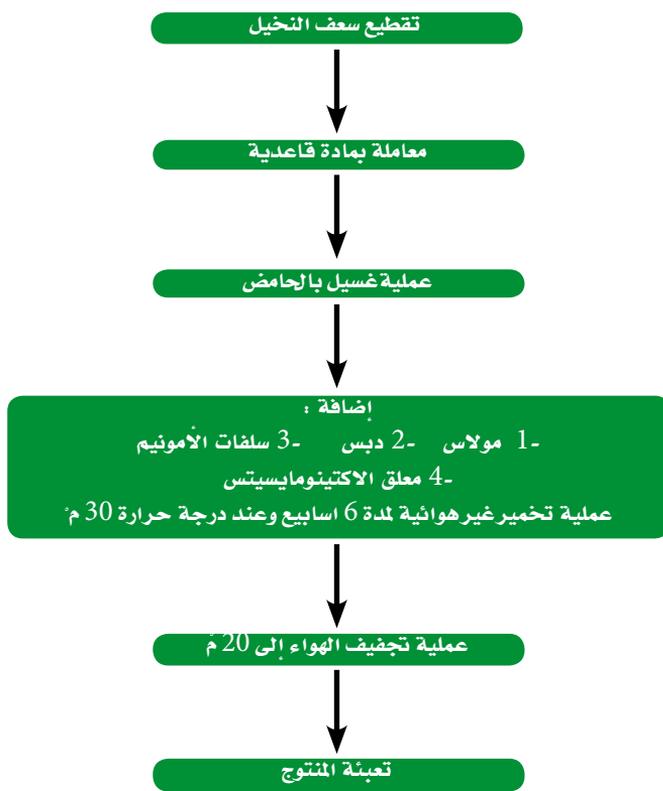
نسيج الفايفر من قواعد سعف النخيل



نسيج من فايفر سعف النخيل يصلح لصناعات مختلفة

مخططات لأنتاج العلف من سعف النخيل مخطط لأنتاج علف غني بالبروتينات





إنتاج سايلج من سعف النخيل

النوى (البذور) الانتاج السنوى من التمر في العراق يتراوح ما بين 500 - 550 ألف طن سنويا و إذا علمنا أن وزن الثمرة هو يتراوح ما بين 8 - 12 غم وأن وزن النوى يمثل 11 % كمعدل من وزن الثمرة ، فهذا يعني أن كل 500000 55000 X 11 / 100 = طن نوى (بذور) .

وهذه الكمية الكبيرة يمكن الاستفادة منها وكما يلي :

1. في صناعة الاعلاف .
 2. في صناعة استخراج بعض السترويدات الطبية .
 3. في صناعة استخراج بعض الزيوت .
 4. صناعة الخشب المضغوط .
- وزن الثمرة = يتراوح 6.86 غم إلى 15.93 غم .
 وزن النواة = 0.84 غم إلى 1.40 غم .
 نسبة اللب = 84.3 مم إلى 92.30 مم .
 طول الثمرة = 31.90 مم إلى 50.50 مم .
 عرض الثمرة = 17.28 مم إلى 23.57 مم .
 طول النواة = 16.62 مم إلى 27.03 مم .
 عرض النواة = 7.47 مم إلى 13.0 مم .
 نسبة النواة مم / = 7.70 إلى 16.24 مم لمعدل 11.1 .

البثل أو التفل (التمر)

أن عملية استخلاص الدبس (عصارة فاكهة التمر المركزة عند إنتاج الخل و الكحول و السكر السائل و الدبس) ينتج عنها كميات كبيرة من البثل (التفل) نتيجة عملية الترشيح الأولى و الثانية للعصر و هنالك طريقتان للأستخلاص الطريقة الباردة و الطريقة الحارة ، ففي الطريقة الباردة تكون كما يلي :

الطريقة الباردة	الطريقة الحارة
تمر	تمر
تنقع في ماء بارد لمدة 24 ساعة	طبخ على درجة حرارة 80 م لمدة 45 دقيقة
عملية هرس	عملية هرس
عملية (اللازمة) لطرد النوى	عملية فصل النوى
عملية ترشيح إلى بثل خشن	عملية ترشيح أولي - بثل خشن
عملية ترشيح ثاني إلى بثل ناعم	عملية ترشيح ثاني بثل ناعم
عصر تمر	عصر تمر نقي
البثل الناتج يمكن أن يدخل في	البثل الناتج من الطريقة الحارة
1. صناعة انتاج الانزيمات	1- كمادة مائنة
2. صناعة انتاج المواد المائنة	2- صناعة انتاج البكتين
3. صناعة البكتين	كسماد عضوي
4. كسماد عضوي	

الكميات التي تطرح سنوياً من البثل بحدود التالي :

الكميات من التمور لصناعة الكحول	50000 طن
الكميات من التمور لصناعة الدبس	100000 طن
الكميات من التمور لصناعة الخل	50000 طن

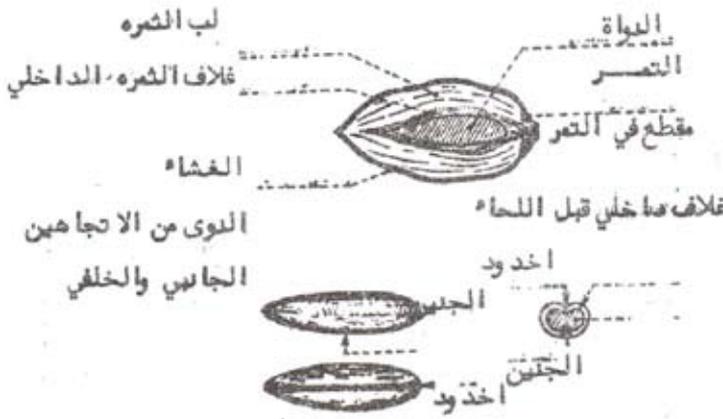
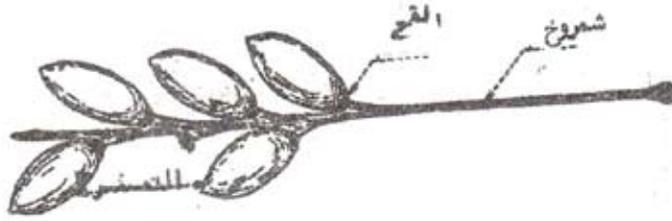
أي بحدود 250000 طن إذا علمنا أن نسبة البثل في التمر هو بحدود 22 - 25 % فتكون النتيجة .
 $250000 \times 22 / 100 = 55000$ طن بثل و هي كمية كبيرة أيضاً و يمكن الاستفادة منها في :

1. صناعة الخشب المضغوط
2. صناعة انتاج البكتين
3. صناعة السماد
4. يدخل كمادة مائنة في صناعات كثيرة ، ومنها الكجب ، الصاص ، صاص الخردل الخ .
5. يدخل في انتاج الفحم الصناعي .

الباب الثاني

التمر Dates

من المعروف بأن التمر عبارة عن ثمرة عنبية تحتوي على بذرة واحدة تسمى في العادة نواة ، وتحتوي ثمرة التمر على غلاف سيلولوزي شفاف وهو غلاف الثمرة الخارجي (الجلد) أما لب الثمرة فهو القوام اللحمي والمتغير الكثافة و المتكون من منطقة المحيط ذات اللون الغامق الداكن وقوام متماسك أما المنطقة الداخلية والتي تكون أكثر وضوحاً وذات قوام لبيبي ، غلاف الثمرة الداخلي رقيق جداً ويحيط بالبذرة ، غلاف الثمرة الخارجي ، لب الثمرة ، وغلاف الثمرة الداخلي ، تكون ما يسمى بلب الثمرة .



الثمرة بشكل عام ذات شكل أما طولي ، مستطيل أو كلوي ، ولكن توجد هنالك بعض الحالات الخاصة يكون شكل الثمرة كروي و متطاوول وبيضاوي كما وأن أبعاد ثمار التمر متغيرة بشكل كبير حيث يقع طول الثمرة ما بين 1.5 سم و 7 سم وتزن الثمرة الواحدة ما بين 2 غم إلى 12 غم وفي بعض الأصناف خصوصاً المدجول يصل إلى ما فوق 30 غم ، لون الثمار يقع ما بين اللون الأصفر الترابي إلى البني الفاتح إلى البني الداكن وأحياناً يميل إلى السواد ، أما لون الثمار على الأشجار فيكون ما بين الأحمر إلى الأسمر الداكن أما كثافة الثمار أو صلابتها فأنها تكون أما صلبة أو متوسطة الطراوة إلى طرية وبناءً على هذا التوزيع فقد قسمت إلى مجاميع مع إعطائها أمثلة لكل مجموعة

- 1) التمر الجاف ذات القوام الصلب مثل ، دكله بيضاء ، ماش دكله في القطر الجزائري إما ايمرسي في موريتانيا و بيدرايه في العراق .
 - 2) التمر النصف طري مثل ، دجلة نور في الجزائر وتونس المدجول في المغرب الاشرسي و الزهدي في العراق .
 - 3) التمر الطري مثل ، الخضراوي و الخستاوي و الساير في العراق أحمر في موريتانيا .
- أن ثمرة التمر تأتي من تطور إحدى ثلاث كرايل بعد عملية الإخصاب ، أما في حالة التلقيح غير الناجح فإن الإخصاب لا يحصل في هذه الحالة ولهذا فإن كل الكرايل تتطور وتعطي ثماراً عذرية خالية من البذور و تطور هذه الثمار يختلف عن الثمار الاعتيادية وفي أغلب الأحيان فإن أحدا الثمرتين تسقط وتبقى ثمرة واحدة تستمر في التطور كما في الشكل .



نخلة التمر - سيدة الشجر ودرّة الثمر

بعد الإخصاب فإن الثمرة تكون في مرحلة العقد ويبدأ عملية التطور وذلك يتغير لونها ، كنافتها منظرها ، قوامها حتى تصل إلى مرحلة التمر (تمر ناضج) وفي نفس الوقت فإن مركباتها تتحول بين مرحلة العقد و المرحلة النهائية ، يمكن تمييز عدد من المراحل الوسيطة التي تسهل لتتبع عملية التطور للثمرة وتسهل أيضا عملية التقنيات اللازمة لخدمة المحصول اعتماداً على مراحل تطور الثمرة

في المناطق الشبة صحراوية من شمال إفريقيا حتى منطقة الشرق الأوسط والمعروفة بزراعة النخيل منذ زمن قديم ، حيث تحتل هذه الزراعة مكانه مهمة في اقتصاديات دول هذه المنطقة حيث حددت مصطلحات خاصة لتتبع تطور الثمار التمر وقد أخذت كل مرحلة تسمية خاصة ، فهناك عدد من الباحثين الذين اختاروا مصطلحات من عدة بحوث حول تطور الثمار ، المزارعين وأصحاب الصناعة يستخدمون التسميات المستعملة في بساين النخيل في الصحراء و يستعملون أيضاً عدد الأيام كما هو في المخطط التوضيحي لمراحل تطور ثمار التمر .

مراحل التطور و تسميتها

البلد	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة	المرحلة الخامسة
الجزائر	ليولي	خلال	بسر	رطب	تمر
ليبيا	حبابوك	خمج	بسر	رطب	تمر
العراق	حبابوك	جمري	خلال	رطب	تمر
موريتانيا	زير	تافيجانا	أنجبول	بلج	تمر



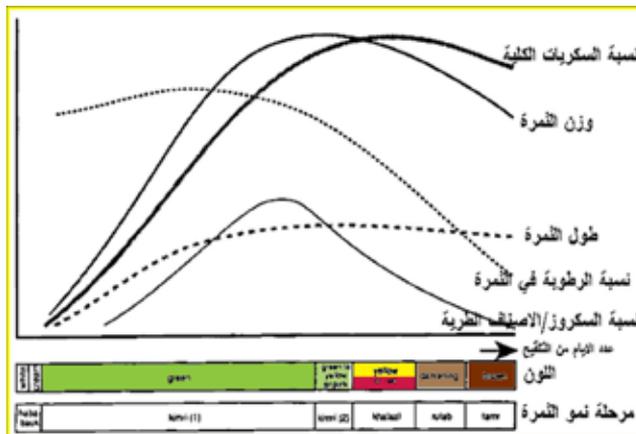
تطور الحجم Volume Evaluation

عقد الثمار هو المرحلة الأولى حيث أن حجم الثمرة في هذه المرحلة يكون بحجم حبة البازاليا وذات شكل كروي و تحتوي على نقطة في القمة ، بعد ذلك تبدأ ثمرة التمر بالتطاول بشكل عام نتيجة تضاعف الخلايا المستيمية التي تنشط و تتضاعف و بذلك تدخل مرحلة زيادة الحجم ويكون شكل الثمرة في أغلب الأحيان متطاولاً وبالتالي فإن تطور الثمرة لبلوغ الحجم النهائي يكون بنهاية المرحلة الثانية .



التطور الوزني Weight Evaluation

يكون وزن الثمرة العاقدة غرام واحد في المرحلة الأولى ويكون الحد الأعلى لوزن الثمرة من 5-12 غم وقد يصل في بعض الأصناف المنتخبة إلى 34 غم في نهاية المرحلة الثانية ثم يبدأ حجم و وزن الثمرة بالانخفاض التدريجي في المرحلة الخامسة حيث يكتمل نضوجها التجاري ، هذه المتغيرات في الوزن و في الطول موضحة في الرسم البياني .



نمو الثمرة

المواد البكتينية Pectic material تزداد كميًا حتى بداية النضوج وأن كمية البروتوبكتين تصل إلى الحد الأعظم عندما تصل الثمرة حجمها الكامل لكن الذائب يزداد ببطء حتى بداية النضوج .

المواد التائينية ومركباتها يصل تركيزها الحد الأعظم عندما تكون الثمرة خضراء اللون (بداية حزيران) ثم تقل تدريجياً على أساس النسبة المئوية للحموضة Acidity تكون عالية خلال معظم مراحل النضوج السريعة وتقل في المراحل الأخيرة من النمو أو المراحل الأخيرة من موسم التمور وتستمر بالانخفاض أثناء نضوج الثمرة ، ان نمو الثمرة يتأثر بظروف الزراعة والعوامل المحيطة بدرجة الحرارة والرطوبة وتركيبية ونوعية التربة فعندما تكون الحرارة مرتفعة في هذه الفترة (نيسان) فهي التي تحدد إلى حد كبير فترة جني التمور بوقت مبكر وإن تمور صنف الحلاوي والتي تحرم من الماء في شهري حزيران وتموز تكون بذلك نسبة كثيرة من التمور ذات نهاية صلبة غير ناضجة وإن خلال يذبل بسبب ذلك وأن التمور التي تحرم من الماء في وقت متأخر من الصيف فتأثيره قليل في ذلك .

أن النخلة تتحمل التراكيز العالية من الملح في التربة ويلاحظ أن التربة الثقيلة بالنيتروجين أو المسمدة بكمية كبيرة منه تزيد من إنتاجية النخلة ولكن بنوعية منخفضة ، علماً بأن الحمل الغزير للنخلة يقلص من حجم الثمرة ومن الممكن إن لا تكون نوعية الثمار منخفضة نتيجة الرطوبة العالية في الجو قبل نضوج الثمرة ممكن إن تؤدي إلى ذبول الثمرة في صنف المكتوم وإن استمرار الحرارة العالية في الجو قبل نضوج الثمرة ممكن إن تؤدي إلى ذبول الثمرة في صنف المكتوم وإن استمرار الحرارة العالية في الربيع له تأثير غير ملائم لنمو صنف دكلة نور .

التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي ترافق نضوج الثمرة

أن لون قشرة الثمرة تتغير من لون لآخر وحسب الصنف وعادة التغيير يكون إلى اللون الأصفر المقارب للحمرة أو البني وأحياناً الأسود وعلى طول فترة التلون هناك تغيير في مذاق الثمرة من الهش Crisp إلى الطراوة Soft ثم المانع أو اللين وبعض الأصناف التي تتضمن المذاق الصلب كصنف تمور الكنثة لا تصبح طرية في هذه المرحلة وإنما تبقى صلبة لكن مذاقها يصبح علكي اعتماداً على نسبة ما تحويه من الرطوبة وباستمرار النضوج فإن الرطوبة تقل في التمور وتصبح القشرة متجعدة .

أن نسبة السكرزوز مباشرة بعد بداية النضوج تكون بين 80 - 85 % من مجموع السكر في صنف دكلة نور أما المتبقي فهو عبارة عن سكر مقلوب وخلال مرحلة النضوج فإن قسم من السكرزوز يتحلل إلى السكر المقلوب وتقل نسبة السكرزوز في التمور الناضجة إلى 60 - 80 % من مجموع السكر .

هناك عوامل عديدة تؤثر على نسبة تحلل السكرزوز خلال مرحلة النضج كالمعاملات الزراعية خلال فصل النمو كالحرارة والرطوبة وسقوط المطر خلال النضج .

وفي بعض أصناف التمور ذات السكر المقلوب فإن نسبة كبيرة من السكر قبل مرحلة النضوج مباشرة يكون مشابه لتمور دكلة نور في نفس المرحلة ثم يتحول معظمه أو جميع السكرزوز للتمور الطرية إلى السكر المقلوب خلال مرحلة النضج بينما في تمور دكلة نور تتحول نسبة قليلة فقط من السكرزوز إلى السكر المقلوب ، وإن هذا الاختلاف في تحلل السكرزوز لهذين الصنفين من التمور يعتمد على حالة إنزيم الانفرتيز المحلل للسكر كما أن النشا لا يوجد في الثمرة أثناء النضوج ، ان بعض المواد البكتينية غير الذائبة تتحول إلى البكتين الذائب خلال مرحلة النضج وإن مجموع المواد البكتينية تقل في الثمرة أما الدهون والمواد الشمعية في التمور كان لها اهتمام قليل وقد وجد Hilgement and smith .

أن المستخلص الأثيري (Ether Ext) في قشرة الثمرة الناضجة تكون من 2.52% إلى 7.42% من القشرة وإن نسبة المستخلص الأثيري أو الدهن في تمور صنف الحلاوي النامي في العراق (في الجزء الصالح للأكل منه) وجد أنها تحتوي على 1.9% كما أن (Chatfield and Adams) وجدوا أن معدل ما هو موجود من الدهن في الجزء الصالح للأكل من الثمرة هو 0.6% .

أن المواد الشمعية الموجودة في تمور دكلة نور الناضجة تكون على نوعين على الأقل إذ أن الجزء الرئيسي تكون درجة انصهاره حوالي 183 درجة فهرنهايت (84 درجة مئوية) أما الجزء الآخر فدرجة انصهاره حوالي 160 درجة فهرنهايت (71 درجة مئوية) أما حموضة التمور عادة تقل أي ترتفع قيمة الـ PH عند النضوج ففي أكثر الأصناف ممكن أن ترتفع قيمة الحموضة الفعلية الـ PH من 5.3 - 5.6 إلى حوالي 6 - 6.4 .

إن مقدار الحموضة الفعلية الـ PH للجزء الطري للثمرة مختلفة وأنه تعتمد على نوعية الثمرة فعند ارتفاع الـ PH يدل ذلك على نوعية التمور الجيدة وبصورة عامة لوحظ أيضاً أن حدود الـ PH ما بين 5.3 إلى 6.3 كما أن قيمة الـ PH لأصناف تمور السكر المقلوب (كلوكوز ، فركتوز) تقع أيضاً في حدود الحموضة الفعلية الـ PH للتمور عموماً وقد لوحظ أيضاً هناك حموضة فعلية قدرها 7.2 .

أن ارتفاع درجات الحرارة في المراحل الأولى من موسم التمر (نيسان - مايس) يؤدي إلى ظهور المذاق الجاف (Dry Texture) للتمر الناضجة للأصناف نصف الجافة إذ أن هذا الصنف نسبياً حساس تجاه درجات الحرارة العالية في هذا الوقت لكنه يتحمل الحرارة في بداية حزيران ، أن التمر التي تتأثر أو تتلف بدرجات الحرارة العالية صيفاً تكون أكثر حموضة من الحد الطبيعي عندما تنضج وصعوبة ترطيبها (Hydration) (وأن هذه الظاهرة تلاحظ فقط بعد نضوج الثمرة وقد أوضح العالم Yarwood أنه لبعض الأشجار التي تتعرض باعتماد ولفترات مختلفة قصيرة لدرجات الحرارة العالية تكسب صفة تحمل الحرارة بدرجات معينة ، الأصناف الطرية من التمر لا تدخل ضمن التلف الحراري الموضحة للأصناف نصف الجافة لكن Nixon أوضح بأن القشرة تنسلخ في التمر الناتجة وتزداد هذه الظاهرة عندما تتعرض التمر خلال الفترة الأولى من فصل النمو إلى درجات الحرارة العالية أو الرطوبة المرتفعة أو كليهما معاً .

من المتغيرات الواضحة و المرتبطة بنضوج الثمرة هو تحول مادة التانين الذائبة اللاذعة الطعم إلى الغير ذائبة والتي تكون (soluble Tanin) تكون عديمة الطعم و إن تفاعلات الترسيب هذه مادة التانين غير واضحة ولكن يعتقد بأنها مشابهة للتي تحدث في الجلد المدبوغ فإذا كان هذا الافتراض صحيحاً عندئذ مادة التانين تتحد مع البروتين لتكون حالة غير ذائبة .
أن مرحلة الخلال غير الناضج لبعض اصناف التمر مثل البرحي و البريم تحتوي على كمية قليلة من التانين وبشكل طفيف و التي تعطي الطعم الحلو كما أن الفينولات العديدة Poly Phenols وهي التانين ومشابهاها تولف حوالي 3% كوزن جاف من لحم الثمرة.

الرطوبة تقل بنضوج الثمرة ففي تمر النصف الجافة فمثلاً تقل نسبة الرطوبة من 66% إلى 50% خلال مرحلة الخلال وذلك عندما تكون الثمرة حمراء أو صفراء اللون بين الجمري الأخضر والرطب الذهبي وتصل إلى اقل من 30% رطوبة في التمر الناضجة لهذه الأصناف وبصورة عامة تجني التمر في كافة الأقطار عندما تكون الرطوبة بحدود 20-25% علماً بأن الظروف الجوية تغير هذه الأرقام قليلاً ، كذلك بالنسبة للأصناف الأخرى من التمر حيث تقل الرطوبة فيها عندما تنضج لكن التمر الطرية تحتوي على أكثر من الرطوبة إذا تحتوي بعضها على 40% أو أكثر .
أن الرطوبة العالية في التمر الناضجة تجعل معاملاتها لأجل تهيئتها للأسواق عملية مهمة جداً وهي تقليل الرطوبة فيها إلى نسبة التي يسمح بتسويق التمر بأقل تلف ممكن .

كيفية نمو سكريات التمر

النخلة لا تعرف في حياتها طور الراحة ولا السبات وهي تختلف عن الأشجار الأخرى لأن البرعم القمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر لذلك تبقى الحزم الوعائية مفتوحة وفعالة في نقل لعصارة إلى الأعلى إلى السعف وإعداده كبيرة حيث تتراوح إعداده في النخلة النشطة المتميزة ما بين (125-150) سعفة وهي التي تعكس المساحة الخضراء للنخلة التي تتم فيها عملية تصنيع السكر وخرزنة في الثمار .

ولأجل الإيضاح أكثر لدينا أمثلة في كيمياء السكريات الأحادية و السكريات المتعددة التي يطلق عليها كيمائياً بالكاربوهيدرات و التي تتكون عموماً من الكميات المقدره و الثابتة من :

C الكاربون

H الهيدروجين

O الأوكسجين

و الصيغة الكيمائية لسكر القصب أو البنجر (السكر) .

(C12H22O11)

ونحن بدورنا سنفحص كيف بنيت هذه الصيغة حيث نعلم بأن النباتات عموماً و النخلة بصورة خاصة هي لإنتاج وخرن السكر وهذه العملية تدعى بالتمثيل الغذائي فالنباتات تعمل على اتحاد الكاربون و الأوكسجين و الهيدروجين باستخدام الطاقة المشتقة من أشعة الشمس و التي تمتص من خلال المساحة الخضراء في السعف (الأوراق) وخصوصاً حبيبات الكلوروفيل و التي معها تكون الشكل الجديد للمادة الغذائية (الكربوهيدرات) وهذا يقودنا إلى التراكم المقدره لهذا الغرض و التي تعمل الخلايا عليها كمخزن احتياطي فخلال النهار النبات (النخيل) تعطي قسم من الأوكسجين و في الظلام تطلق CO2 المحتجزة في الأوراق فيكون لدينا المركب (CH2O)

بالتكثيف المستمر حتى يستقر الشكل الكيمائي و الذي يصل إلى تكوين

(6CH2O)

والذي اعتيادياً يكتب بالصيغة المثالية

(C6H12O6)

وهذه الصيغة هي الصيغة الكيميائية المعتمدة للسكريات الاوحادية (الكلوكوز و الفركتوز) بعض النباتات تركز الكاربوهيدرات (الاوحادية) بواسطة التصرف ببعض المحتوى المائي وبخصوبيته ، فان طرد جزئية ماء (H2O) من كل جزئتين من السكريات الاوحادية يعطينا سكر ثنائي (سكروز) و الصيغة الكيميائية له .

(C12H22O11)

وهنا فالحالة موجودة في النخيل في مرحلة الاضفر ولكن عمل أنزيم الأنفريتر في مرحلة الرطب يعيد العملية إلى سكريات اوحادية ويسرعة إذا استمر التركيز فسوف تنتج مركبات سكرية أخرى معروفة باليولي سكايد و التي لها الصيغة الكيميائية التالية (C6nH10nO5n+)

والامثلة عليها السليلوز، النشاء ... إلخ .

أن الذي قادنا إلى المعلومات هذه حتى تتمكن معرفة آلية أو ميكانزم إنتاج السكريات عموماً في التمور وأن تطور السكر في ثمار التمور هي كما يلي يمر بمراحل عدة :

تمر ثمار التمور بمراحل متعددة من فترة التلقيح إلى النضج الكامل والتي تحتاج إلى حدود (30) أسبوع أو إلى 214 يوم بالنسبة إلى تمر المدجول و البرحي بحدود 180 يوم وتختلف هذه المدة تبعاً لتوفر المعدل الحراري (التراكمي) اللازم للانضاج تبعاً لنوعية الصنف .

معدل حراري	الاصناف الطرية	الاصناف نصف الجافة	الاصناف الجافة
1093 - 1148 م	2000 - 2100 وحدة فهرنهايت	2500 - 2700 وحدة فهرنهايت	3800 - 4200 وحدة فهرنهايت
1371 - 1778 م			
2093 - 2315 م			

و التمور كما هو معروف تمر بالمراحل التالية أثناء نموها

1. مرحلة الحبابوك Hababook stage



تعتبر مرحلة الحبابوك أول مرحلة من مراحل نمو ثمرة التمر بعد التلقيح والتي تتميز بالنمو البطيء و بالحجم الصغير نتيجة لانقسام الخلايا في جميع أجزائها وتكون حجمها كحبة الحمص وذات لون كريمي مائل إلى البياض وتتميز هذه المرحلة بالمواد السليولوزية و الهمسليولوزية وهي تراكيب متفرعة و متشعبة ولكنها متعادلة الشحنة وتحتوي على وحدات سكرية كالكلوكوز و المانوز و الزايلوز و الارايبيتوز وارتباط هذه السكريات يكون السليلوز و المواد البكتينية و هي يشبهتها هذه عديمة الطعم كما أن ظهور الصبغة الكلورفيلية بنهاية المرحلة وبداية مرحلة الجمرى ومحتواها من الحلاوة صفر (السكريات) و مدة هذه المرحلة (6) أسابيع تقريباً .

مرحلة الجمرى - Chemri Stage



تتميز هذه المرحلة بتكامل ظهور الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) على كامل جسم الثمرة كما تتميز هذه المرحلة بالرطوبة العالية كما أن الثمرة تكون ذات قوام متماسك (صلب نوعاً) وذلك لتواجد المواد السليولوزية و الهمسليولوز و المواد البكتينية و الدبغية (التانينات) وتصل نسبتها إلى حوالي 85 % هذه المرحلة تبدأ بزيادة الحجم و الوزن والاستطالة نتيجة ظهور قاعدة مرستيمية عند قاعدة الثمرة منطقة اتصالها بالقمع ويستمر انقسام الخلايا فيها وهذا يعتمد أيضاً على نتيجة الري الجيد و التسميد الجيد وتستمر هذه المرحلة ما بين 4 - 5 أسابيع حسب الصنف و معدل التراكم الحراري للمنطقة و أن الأهتمام بالنخلة بهذه المرحلة من حيث الري و التسميد و الوقاية أمر يمنح الجودة للمنتج في النهاية أما الطعم هذه المرحلة فهو عديم الحلاوة ولاذع .

مرحلة الاخضر Khalal Stage



أحياناً هذه المرحلة تضم إلى مرحلة الجمرى ولكن الثمرة في هذه المرحلة تأخذ حجماً أكبر للثمرة نتيجة تسارع نمو الخلايا وكذلك استمرار انقسام الخلايا ولكن لونها أخضر وذلك لتواجد صبغة الكلوروفيل الخضراء وبهذه المرحلة تأخذ الثمرة بالتوسع بالحجم كما أن الرطوبة يكون فيها عالية ولكن المواد التانينية (الدباغية) تبدأ بالانخفاض تدريجياً و البسيط أما الطعم فقليل الحلاوة جداً و تأخذ هذه المرحلة حوالي 5 أسابيع .



مرحلة الإخلال الملون (البسر) Color Khalal .

مرحلة الإخلال الملون كما يدعى في بعض الدول وكذلك يدعى بالبسر في أقطار خليجية أخرى تتميز هذه المرحلة باختفاء صبغة الكلوروفيل من الثمار وبدء ظهور صبغات أخرى كاللايكوبين ، الكاروتين ، الفاكروتين ، والانثوسيانين ، والفلافون ، والفلافونول وجميع الثمور تحتوي على هذه الصفات بشكل غير متساوي فمثلاً وجود صبغات اللايكوبين أو الكاروتين فهي المسئولة عن اللون الأصفر للبسر كالبرحي والسكري والحلاوي والساير و الخضراوي والزهدى أو ظهور صبغة الانثوسيانين كما هي في الزغول والحيايى والديري ، ودجلة نور ، خصاب ، أو ظهور بسر بلون أصفر برتقالي أو أصفر مشوب بجمرة .

مثال : البرحي

وتتميز هذه المرحلة بزيادة في حجم الثمرة بشكل كبير عن حجم الإخلال الأخضر وتزداد تراكم السكريات وبذلك يزداد تماسك الثمرة نتيجة وجود المواد السليولوزية والهيمسليولوزية والبكتين إضافة إلى تزايد السكريات وخصوصاً السكر الثنائي (السكروز) وقد يصل إلى نسبة 30 % في نهاية مرحلة البسر و الرطوبة تنخفض تدريجياً وتتميز هذه المرحلة في الأصناف الحلو بالحلوة المميزة لسكر السكروز كما في البرحي لأنها عديمة المواد التانينية حيث تبدأ المواد التانينية في الترسب أما في الأصناف الأخرى فإنها تتأخر بالترسب في الخلايا إلى حبيبات غير قابلة للذوبان مما يؤدي إلى اختفاء طعمها وتختلف سرعة ترسيب التانينات باختلاف الأصناف حيث يكون في بعض الأصناف حلوة ولكنها لاذعة نوعاً وفترة هذه المرحلة يكون بحدود 5 أسابيع أو أكثر .

مرحلة الرطب Rutab Stage



هذه المرحلة متميزة في حياة التمر لأنها تتميز بالفعاليات الحيوية الكثيرة في الثمرة متمثلة أولاً بظهور أول ندبة بنية اللون في نهاية الطرف البعيد عن السباط لا تلبث هذه الندبة إلى أن تتوسع سريعاً إلى نصف الثمرة والنصف الباقي أصفر أو أحمر حسب الصنف ثم يستمر التحول إلى كل الثمرة للون البني وهذا يعني اختفاء الصبغة الصفراء في الأصناف الصفراء واختفاء اللون الأحمر في الأصناف الحمراء ويغلب اللون البني .

أن ظهور الندبة وتوسعتها على كامل الثمرة هو بفعل نشاط أنزيم الانفرتيز الذي يعمل على تحويل السكروز تدريجياً إلى سكري الكلوكوز والفركتوز وهم من السكريات الأحادية المتباعدة حيث أن تحول السكروز إلى سكريات أحادية وذلك بفقد جزئيه ماء مما يسبب حرارة للثمرة وبذلك تنشأ شبكة جليليه في اللب (لحم) الثمرة نتيجة تحول شبكة البكتين إلى جل نتيجة تواجد الرطوبة إلى وحداته والتي هي (حامض الكلاكترونيك) أما السليلوليز فيتحول من شبكته السليلوزية إلى وحدات كلوكوزية نتيجة عمل أنزيم السليلوز مما يزيد من صلابة الثمرة أن هذه العمليات تساهم بشكل طبيعي على حلوة وإنضاج الثمرة كما وأن الرطوبة تختزل قليلاً في هذه المرحلة أما لون الرطب فهو بني فاتح إلى بني مائل إلى الاديكان وأن فترة هذه المرحلة 6 أسابيع أما محتواها السكري يصل إلى 45 - 50 % ومحتواها الرطوبي 35-40 % .

مرحلة التمر Dates Stage



تعتبر هذه المرحلة هي مرحلة النضج الكامل حيث يكون اختزال الرطوبة بشكل كبير إلى أدنى حد مسموح به 25 % وبذلك تتركز السكريات الأحادية (كلوكوز ، فركتوز) (65-75 %) وتتميز هذه المرحلة باللون البني المميز للتمر كما ويعتمد ذلك على نوعية التربة ونوعية المياه ففي المحيط الأحامضي يميل لون التمر إلى اللون البني المحمر وفي المحيط القاعدي يميل إلى اللون البني الداكن كما ويعزى اللون الداكن إلى دور الحرارة والكرملة أثناء موسم النضج ، دور إنزيم البولي فينول أو أكسيديز وأكسيد الفينولات كما أن التلون يزداد بتواجد الرطوبة أما إذا كانت الرطوبة قليلة فإن التلون تقل درجته كما في الزهدى وعموماً التمر الطرية تكون داكنة و التمر الجافة تكون فاتحة اللون أو ترابية اللون ونسبة السكريات في التمر 75 % ونسبة الرطوبة تختزل إلى أدنى درجة مسموح بها وهي بحدود 20 - 25 % ولكن في بعض الأحيان لا يتم جفاف لذا يلجأ العاملون في

الحقل إلى عملية إنضاج وتجفيف وهي عمليتين متلازمتين وهاتين العمليتان تحدثان في بعض الدول التي لا تصل بها المعدلات الحرارية إلى مستواها كما في الأردن وفي بعض مناطق تونس وفي الخليج حيث تزداد الرطوبة مما يؤدي إلى تساقط الثمار لذا يلجأ إلى عملية الإنضاج والتجفيف فترة هذه المرحلة ستة أسابيع وتتميز مرحلة التمر بالسكريات الأحادية كلوكوز + فركتوز 55 : 45 وهذا المزيج

يدعى بالسكريات المقلوبة Invert Sugar

التمور و عوامل الجودة Dates & quality Factor

أن عوامل الجودة كثيرة في حقل التمور و لابد من الاهتمام بها للحصول على جودة عالية و بمواصفات ممتازة و التي تعتمد بالأساس على خبرة و إلمام المزارع أولاً باحتياجات النخلة من جميع الجوانب و من أهم مزايا علامات الجودة ما يلي :

علامات الجودة

- أ- اكتمال الثمرة من حيث الحجم و الوزن و القوام و اللون و النكهة و الرائحة و تكون ملائمة و مقبولة للاستهلاك الطازج.
- ب- أما أهم تغيرات النضج فهي :
 1. تغير في لون القشرة و اللب
 2. ليونة الثمار .
 3. تحول جميع المكونات البكتينية و السليلوزية و النشاء إلى وحداتها البسيطة .
 4. زيادة الحلاوة.
 5. تناقص شديد للمركبات الفينولية المتعددة و التانينات و اختفائها
 6. ظهور نكهة التمر المميزة .
 7. زيادة المواد السكرية (كلوكوز و فركتوز) و المواد الصلبة الذائبة .
 8. نقصان في الحموضة.
 9. نقصان في النشاط التنفسي
 10. نقصان في الرطوبة
 11. أتران نسبة الحموضة إلى المواد الصلبة الذائبة
 12. وضوح حجم ووزن الثمرة .

1. تحديد كمية المياه العذبة اللازمة بعد فترة التلقيح و الإخصاب أي بعد عملية التلقيح و الإخصاب لأن الثمرة تمر بعدة مراحل من مراحل النمو و التطور و التي هي مرحلة انقسام الخلايا و خصوصاً الخلايا المرستيمية التي تنشط و تتضاعف و من ثم تدخل مرحلة ازدياد الحجم (حجم الخلايا) و هذه بدورها تحتاج إلى حجم مياه أكبر قد تصل إلى حجم 300 - 450 لتر / نخلة أسبوعياً على الأقل و التي تستمر على هذا المنوال لمدة 20 - 22 أسبوع و من ثم يبدأ بتقليل كمية المياه إلى 150 - 200 لتر / نخلة أسبوعياً و في الأسابيع الثلاثة الأخيرة للنضج التام يتم إيقاف الري نهائياً لتتم عملية التجفيف .



شكل يوضح نشاط و تضاعف حجم الثمار و زيادة وزنها في الصنف مدجول في جميع مراحل النمو و النضج

العوامل المؤثرة في علامات الجودة

2. نوعية المياه : من المعروف أن أكثر أقطارنا العربية لديها مشكلة في كمية المياه ونوعيتها وعلى العموم أن نوعية المياه والتي تعتمد على كمية المواد الصلبة الكلية الذائبة (TDS) والتي تتراوح ما بين 600 إلى 6500 TDS وأحيانا أكثر وهذا النوعيات لها تأثير سلبي على نوعية الثمار خصوصا بعد 3000 TDS إلى 6500 فنجد ما يلي :

- 1) نوعية التمور رديئة .
 - 2) ظاهرة التقشر و واضحة .
 - 3) عملية النمو للثمرة غير طبيعية و كثيرة التجاعيد والانتفاخات .
 - 4) وزن الثمرة يقل .
 - 5) لونها غير مقبول .
- لذلك فإن الاهتمام بتحليه المياه أمر ضروري جدا للحصول على تمور ذات جودة عالية .

وقد أظهرت الدراسات على أن أملاح التربة من الكلوريدات والكبريتات والتي هي أقل من 15.000 جزء بالمليون لا تؤثر كثيرا على نمو النخيل و أثماره أما إذا تعدى 48000 جزء بالمليون فإنه يسبب هلاك و موت النخلة وقد تم تحديد الترب من حيث الملوحة كما يلي.

تربة خالية من الملوحة تكون نسبة الملح فيها من 0 - 0.15 أما التوصيل الكهربائي من 0 - 4 أما التربة ذات التأثير البسيط فإن نسبة الملح فيها ما بين 0.15 - 0.35 أما التوصيل الكهربائي فيها ما بين 4 - 8 أما التربة ذات التوصيل المتوسط فتكون نسبة الملوحة ما بين 0.35 - 0.65 أي التوصيل الكهربائي 8 - 16 أما التربة شديدة الملوحة فتكون أكثر من 0.65 أي التوصيل الكهربائي فوق 16 أما مواعيد الري فيفضل أن تكون صباحا أو مساءً لتجنب درجات حرارة مياه الري صيفا .

3- عدد الفسائل (الصرم) حول النخلة الأم :

أن لعدد الفسائل (الصرم) حول شجرة الأم تأثير كبير على تكوين المجاميع الزهرية للأم و بالتالي قلة عدد القطوف الناتجة أضافه إلى تردي نوعية الثمار (تردي الجودة) من حيث الوزن و الحجم لذا لا بد من أزاحه جميع الفسائل (الصرم) من حول الأم

4- عدد السعف للنخلة (المساحة الخضراء) وتأثيرها على جودة الثمار

أن لا أعداد السعف دور كبير في نمو و تطور نخلة الثمر حيث أن النخلة لا تعرف في حياتها طور الراحة و لا السبات و هي تختلف عن الأشجار الأخرى لأن البرعم أقمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر لذلك تبقى الحزم الوعائية مفتوحة و فعالة في نقل العصارة إلى الأعلى إلى السعف و أعداده الكبيرة حيث تتراوح أعداده في النخلة النشطة المتميزة ما بين 125 - 150 سعفة وهي التي تعكس المساحة الخضراء للنخلة التي تتم فيها عملية تصنيع السكر و خزنة في الثمار و لأجل الإيضاح فإن لدينا في كيمياء السكريات الأحادية و السكريات المتعددة التي يطلق عليها كيميائياً بالكربوهيدرات و التي تتكون عموماً من الكميات المقدرة و الثابتة من الكربون و الهيدروجين و الأوكسجين أن الذي قادنا إلى هذه المعلومات سعه المساحة الخضراء للنخلة و التي تتم فيها أكبر عملية لإنتاج السكريات عموماً لذا فالاهتمام بالمساحة الخضراء أمر ضروري جداً وهذا ما يعكسه لنا عدد السعف للقطف الواحد (العتق) فكلما كانت المساحة الخضراء كبيرة كلما كان الإنتاج أكبر و الجودة أعلى .

1- نوعية التربة :

تعتبر نوعية التربة من أهم عوامل الجودة خصوصا في عالم النخيل حيث أن النخلة تحب الترب الخفيفة و العميقة و الجيدة الصرف و الجيدة التهوية و التي لها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة بعدد مناسب . كما أن احتوائها على العناصر الغذائية اللازمة و الخالية من أي زيادات على احتياجاتها الحيوية من الكلوريدات و الكربونات و الكبريتات و أيونات الصوديوم و الكالسيوم و المغنيسيوم كل هذه الأمور تساعد على إعطاء جودة عالية للثمار عند الإنتاج و من أهم خصائص التربة هي حموضتها (PH) فالترب ذات الحموضة المعتدلة 7 - 6 PH هي من أفضل الترب للنباتات من حيث الخصوبة و نوعية الثمار و في نخلة التمر تكون ثمار التمر ذات لون أحمر زاهي بينما في الترب القلوية ذات (PH) أعلى من 7 أراضي كلسيه نرى أن التمور تكون ذات لون بني داكن مائل إلى السواد و الشكل التالي يوضح ذلك .



ثمار مدجول في تربة معتدلة الحموضة



ثمار في تربة كلسيه للصنف مدجول

6. الخف

عملية الخف أصبح لها دور كبير على جودة الثمار بشكل كبير وهذا يعتمد أيضا على الخبرة و الممارسة حيث يجب تحديد فترة الخف أولاً ، وتوعية الخف .

(أ) خف العذوق (القطوف) أن عملية خف العذوق تعتمد بصورة رئيسية على عمر النخلة - خصوصا (نخيل الأنسجة) .

1. من عمر 4 سنوات يتم ترك 3 عذوق فقط .
2. من عمر 4 - 6 سنوات يتم ترك 3-4 عذوق فقط .
3. من عمر 6 - 8 سنوات يتم ترك 5 عذوق فقط .
4. من عمر 8 - 10 سنوات يتم ترك 6 - 8 عذوق فقط .
5. من 10 سنوات فما فوق يتم ترك نصف العذوق .

(ب) خف $\frac{1}{3}$ من طول الشموخ وكذلك إزالة عدد من الشماريخ في نخلة المدجول يكون عدد الشماريخ بحدود 45 - 50 لذا يفضل أبناء 35 - 36 شمراخ .



(ج) خف الثمار : أن كل شموخ (سباط) يحتوي على 25 حبة في نخيل المدجول و 45 حبة في نخيل البرحي

فالنسبة إلى نخلة المدجول يزال الثمار بشكل ما بين واحدة و أخرى بحيث يصح العدد 10 - 12 حبة .
أما بالنسبة إلى نخيل البرحي فيقلل الثمار إلى حد 25 - 30 حبة على الشموخ وبذلك تعطي للحبة تهوية كافية وحرارة كافية للنضج وتحسين النوعية من حيث الحجم و الوزن .

7- تأثير نوعية السماد وميعاد التسميد على جودة ثمار المدجول

أن نوعية السماد و ميعاد التسميد دور كبير على جودة الثمار لأن احتياجات النخلة من الأسمدة (العضوية) و الكيماوية أمر ضروري و لكن لأجل الحصول على نوعية ثمار ذات جودة عالية يجب أن تجرى عملية التسميد كالاتي بعد حساب التراكيز المتوفرة في التربة من N.P.K و العناصر النادرة .

1. عملية التسميد العضوي تجرى بعد عملية الجني و التكريب أي في الشهر الحادي عشر من السنة .
2. عملية التسميد الكيماوي تجرى في ثلاثة مواعيد .
(1) في الشهر الثاني عشر من السنة . الدفعة الأولى
(2) الدفعة الثانية قبل الإزهار بأسبوعين أي في نهاية الشهر الثاني وبداية الشهر الثالث .
(3) الدفعة الثالثة بعد عملية التلقيح و الإخصاب بشهر و نصف الشهر وهنا لا بد من تحديد نوعية السماد (سماء بوتاسي) 5% مع كل ريه (سقيه) خلال الموسم يقطع السماد بعد لون الثمار من اللون الأخضر إلى الأصفر .

8- تأثير نوعية السماد وعدد الفسائل على جودة لثمار .

أن هنالك تداخل كبير ما بين نوعية السماد وعدد الفسائل (الصرم) حول الأم حيث إذا زاد تركيز عنصر النيتروجين في التربة سينقلب الميزان الحيوي العام لحياة نخلة من عملية دعم الأزهار إلى دعم التكوين الخضري و بالتالي نقصان في عدد الطلعات الزهرية كما أنه سيؤثر على نوعية الثمار لأن العناصر الغذائية ستتوزع على الفسائل (الصرم) و على القطوف الزهرية في أن واحد مما يؤدي إلى تردي نوعية الثمار .

9. نوع اللقاح وحيوية اللقاح :

أن لنوع اللقاح دور كبير في تحديد صفات الثمرة النوعية لذا وجب تحديد صنف الذكور اللازمة لهذه العملية كما أن حيوية حبوب اللقاح لها دور كبير في تحديد الجودة للثمار لذا فالاهتمام بنوعية اللقاح وكذلك بنوعية عملية التلقيح وعدد مرات تكرار إجراء التلقيح يساهم كثيراً في جودة الثمار .

10. الأمطار والرطوبة

أن عامل كثرة الأمطار وزيادة نسبة الرطوبة أثر كبير على شجرة النخيل لأن النخيل يتحدد بكمية و توزيع الأمطار السنوية للمنطقة وهي المحددة لنوعية وجودة الثمار ، لأن تعبير الرطوبة يعبر عن كمية الماء في الهواء وهي نسبة مئوية حيث زيادتها تقل كمية التبخر من التربة وكذلك تضطرب عملية النتج في النخيل وهذا الاضطراب في الميزان المائي في النخلة يؤدي إلى خلل فسلجي في النخلة مما يحدث نقص في نفاذية الأغشية البلازمية ويقلل من عملية الامتصاص مما يسبب الذبول وسقوط الثمار كما أن الرطوبة العالية تعمل على تأثر النخيل بالحرارة كما أن الرطوبة تؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية وهذه بمجموعها تؤثر على جودة الإنتاج ونوعيته .

11. عامل الحرارة والضوء

من المعروف أن نخلة التمر من الأشجار المحبة للحرارة والتي تحتاج إلى درجات حرارية معينة لأجل التزهير والإخصاب والتي تكون فوق 18 م° إلى 28 - 30 م° أي في نهاية شهر شباط وبداية آذار لذلك فإن درجة الحرارة هي المحدد في عملية التزهير والتلقيح والإخصاب أما عملية النمو والتطور الثمري فتحتاج إلى درجات حرارية عالية فوق 30 - 40 م° وهذا ما نجده في شهر نيسان ومارس وقد تتعدى 40 - 50 م° في بعض الدول ، لذا فإن درجات الحرارة التراكمية لها دور في تصنيف الثمرور إلى مبكرة ومتوسطة ومتأخرة وكذلك إلى طرية ونصف جافة وجافة وأن أي خلل في درجات الحرارة الموسمية التراكمية نراها تؤثر على عملية التزهير والتلقيح والنمو والنضج وهذا بدورة يؤثر على جودة الثمار كما أن لدرجة الحرارة دور في تلون الثمار من الأخضر إلى الأصفر أو الأحمر وإلى البني .

أما الضوء فإن النخيل يحتاج إلى كمية ضوء وشدة ضوء لذا فإن عملية التركيب للسكر تؤدي إلى أظهار القطوف ولعامل الضوء دور كبير في تكوين المادة الخضراء كما أنه يدخل كعامل أساسي في عملية التمثيل الضوئي كمصدر للطاقة علماً أن للموجات الضوئية دوراً مساعداً في توزيع الاوكسينات وبالتالي تؤثر إيجابياً في عملية النمو والنخيل عموماً من النباتات المحبة للضوء والتي تحتاج إلى وحدات ضوئية كبيرة كما أنها تحتاج إلى فترة ضوء مناسبة لأن الفترة الضوئية تعمل على تسريع العمليات الحيوية وبالتالي تحسن من جودة الثمار لذا يفضل أن تبلغ النخلة تشبعها الأقصى بالضوء لكي تعطي ثماراً جيدة النوعية والجودة .

12. عامل التكييس

أن عملية التكييس تعمل على تنظيم درجة الحرارة وكذلك درجة شدة الضوء مما يؤدي إلى تحسین الثمار وجودتها كما أن نوعية والأوان الاكياس هي الأخرى تلعب دوراً مهماً في جودة الثمار والمحافظة عليها وأن الاكياس المتوفرة حالياً في الاسواق هي ذات الالوان الأخضر ، الأبيض ، الأسود .

ومن التجارب ظهر أن اللون الأخضر هو الأفضل لأنه يمرر اللون الأخضر والأحمر ومن أشعة الطيف الشمسي وهذا ما تحتاجه النباتات عموماً بينما اللون الأسود فإنه يمتص كافة أطيايف أشعة الشمس مما يسبب النضج المبكر أما اللون الأبيض فإنه يعكس جميع أطيايف أشعة الشمس وهذا بدورة يؤخر في عملية النضج .



المحتوى المائي للتمر

الماء مركب مهم في جسم الكائنات الحية حيث تمثل أكبر من 80%-90% من وزنها ولا يمكن للكائنات الحية من العيش بدون الماء طويلاً حيث أن البيئة الداخلية لأي كائن هو بالأساس بيئة مائية الماء ضروري لتنفيذ كافة العمليات الحيوية التي تحدث في داخلها ، أضف إلى ذلك أن الماء أكبر ناقل للمواد الذائبة داخل الخلايا وفي الأنسجة والأعضاء وأن نقصه يسبب أعراض مرضية ويؤدي إلى الهلاك وأن من أهم صفاته الخاصة هو أن جزيئاته قطبية كما في الشكل ، يتكون من ذرتين H + وذرة O- وأحدا هما تجذب الأخرى علماً أن جزيئات الماء تنجذب إلى جزيئات أخرى، من صفاته الأخرى أنه يحافظ على درجة الحرارة ، علماً أنه يتمدد عند التجمد وله حرارة نوعية عالية وحرارة تبخر عالية ومن أهم صفات الماء في الخلية :



1. أنه مكون أساسي 80%-90% من الكائن الحي .
2. يساهم في عملية التركيب الضوئي حيث يتحلل الماء إلى أجزائه بحيث يرتبط الهيدروجين CO₂ لا نتاج السكر .
3. يساهم الماء كمادة متفاعلة عند تحليل النشا .
4. ينتج الماء مع عملية التنفس

الماء وثمار نخلة التمر Dates and water

يتواجد الماء في جميع الفواكة والخضر ومنها التمور على ثلاثة أشكال أو صور مختلفة منها (1) الماء المتحد (2) الماء الأسموزي (3) الماء الحر . وهو العنصر الأهم لجميع الأحياء وتحتوي كل قطرة ماء على خمسة آلاف مليون جزئ الماء وهو سائل الحياة والذي لألوان له شفاف ليس له طعم أو رائحة ويتميز الماء بسهولة التفكك إلى أيوناته وبسبب حركة ايون H⁺ المتميزة فإنه يدخل في الكثير من المواد بحيث يساعد في العمليات الكيميائية والحيوية المهمة ، أما حالات الماء فهي ثلاثة ، الغازية ، السائلة والصلبة ، لذا فمعدن القدم ارتبط الماء بالحياة نفسها قال تعالى : «وجعلنا من الماء كل شيء حي» صدق الله العظيم .

لذا فالماء سمة من سمات الحياة في الطبيعة فهو شيء مهم في حياة كافة الكائنات الحية على اختلاف أنواعها وأجناسها الحيوانية منها والنباتية، حيث للماء دور مهم في النمو والبلوغ والنضوج والتكاثر ... الخ وفي العمليات الحيوية والنخلة وثمارها هي كائن نباتي حي تحتاج إلى الماء في جميع مراحل حياتها ومنها التمور وهي تتميز بما يلي :



(1) التمور بصورة عامة محبة للماء .

(2) يعتبر الماء المكون الأساسي لثمرة التمر على اختلاف مراحل نموها ونضجها وهي تحتل النسب التالية في كل مرحلة من مراحل نضوج ثمرة التمر وتختلف من صنف إلى آخر بنسب مختلفة ولكن عموماً فإنها تتميز بالمكونات المائية التالية :

المرحلة	نسبة الماء
(أ) مرحلة الجبابوك	90%-85
(ب) مرحلة الحمري	85%-80
(ج) الخلال الأخضر	80%-75
(د) الخلال الملون (البسر)	55%-50
(هـ) بداية مرحلة الرطب	45%-40
(و) نهاية مرحلة الرطب	40%-35
(ز) مرحلة التمر	25%-20



(3) الماء سبب مهم في طراوة ثمرة التمر .

(4) المحلول المائي للتمر يختلف من مرحلة إلى أخرى بدرجة الحلاوة وال PH.

(5) الماء يساهم في عملية التمثيل الأيضي في ثمرة التمر .

(6) الماء يمنع ذبول ثمرة التمر .

- (7) الماء يمنع من تقلص حجم التمر بل يزيدها حجماً.
- (8) الماء يمنع تقشر الثمار وتجعلها.
- (9) يعتبر الماء جزءاً كبيراً من وزن التمر.
- (10) قلة الماء تسبب إبطاء عملية التمثيل الضوئي.
- (11) عملية التعطيش تسبب التبيكير في النضج الفيرطبيعي وبالتالي قلة الإنتاج ودرادته.
- (12) قلة الماء لثمرة التمر يعني قلة النوعية.
- (13) الماء يعمل دعامة للثمرة عن طريق ضغط الامتلاء .
- (14) الماء يعمل كمظم لدرجة حرارة التمر

وهنا لا بد ان تعطي صورة الى مكونات التمر والتي تلعب دوراً مهماً في حياة التمر ألا وهي السكر والماء، علماً أن الماء في ثمرة التمر تلعب دوراً أساسياً مهماً في المراحل الأولى للثمرة حيث تكون نسبتها عالية وتبدأ بالتناقص نتيجة تطور نمو الثمرة وتزداد نسبة السكر ويعتبر بذلك المكون الأساسي من مكونات الثمرة. علماً بأن هاذين المركبين يحددان الكثير من الأهمية في مصانع التعبئة والتغليف وكبس الثمور إذا تعتبر النسبة مهمة وخصوصاً نسبة الماء في التمر لأن هذه النسبة مع نسبة كمية السكر في التمر هي التي تثبت المراحل الأخيرة لنضوج التمر ولكن الماء يمكن أن تتغير نسبتة بواسطة عملية التجفيف Dehydration والترطيب Hydration أن نسبة الماء في التمر تتغير تبعاً لمراحل نضجها وكذلك تختلف باختلاف الأصناف وفترة الجني وإيصالها إلى مصانع التعبئة والتغليف والكبس ففي أمريكا حيث تعتبر ثمر دجلة ثمر من الأصناف الرئيسة لديهم لذلك يأخذون بنظر الاعتبار الاهتمام بنسب الماء في التمر لمنع نشاط الفطريات وبالتالي منع ظاهرة التخمرات والتحميض . علماً أن الظروف الجوية لديهم تعتبر العامل الرئيسي والمحدد لعملية جني التمر وبالسرعة الممكنة لكي تصل مصانع التعبئة والتغليف وهي تحتوي على نسبة رطوبة عالية قد تصل إلى 50% بينما تستلم الثمور العراقية في أمريكا وهي تحتوي على نسبة رطوبة لا تتجاوز 15% إلى 20% أما الثمور الجزائرية فتصل إلى نسبة 25% رطوبة لذا تحتاج الثمور الأمريكية في مصانع التعبئة والتغليف إلى عملية تجفيف للسيطرة على عامل النشاط المائي

والنشاط المائي للثمور (فعالية الماء) تقاس كما يلي

فعالية الماء = ضغط بخار الماء في التمر / عند نفس درجة الحرارة

ضغط البخار المشبع للماء النقي

وبذلك تتحدد مجموعات الأحياء المجهرية ونشاطها في التمر كما يلي هي موضحة بالجدول التالي

الحدود الدنيا لفعالية الماء aw	مجموعة الأحياء المجهرية
0.90	بكتريا
0.88	خمائر
0.80	فطريات
0.75	بكتريا مقاومة للملح
0.62	بكتريا مقاومة للسكر

والماء من المركبات الموجودة دائماً في الغذاء وبوفرة وحتى المواد البلورية التي نسبياً نقية كالسكر والملح حيث تحتوي على كمية قليلة من الماء تتكثف على سطح البلورات وأحياناً يكون الغذاء خالياً من الماء كالبزيت Oils.

إن المواد المسامية النباتية والحيوانية تحتوي على كمية كبيرة من الماء ففي الخضروات الورقية Leafy Green vegetable هناك أكثر من 90% ماء واللحوم المطبوخة التي فقدت كمية من ماءها تتراوح نسبة الماء فيها 50%-65% في الحيوان والنبات يكون الماء في دوران دائم مع التسخ في النبات ومع الدم في الحيوان بين خلايا الجسم ويلاحظ تقطر السائل من جسم الحيوان أو النبات عند قطعة باله حرجة مادة (سكينة) ويوجد الماء في الغذاء على شكل التالي:

1. سائل حر مذاب فيه بعض المواد Free Liquid وهو الماء الموجود في الساييتوبلازم Cytoplasm وبين الخلايا والذي يدور بين الأنسجة .
 2. الماء المتحد Hydrates Form مع بعض المواد ويكون أما عند وجود أواصر هيدروجينية Hydrogen Bonds بين جزيئات الماء والأيونات أو الجزيئات التي تحوي على الأوكسجين أو النايترجين أو عندما يكون الكترول الأوكسجين غير المشارك ليتناسق مع الأيون وأن النشا والبروتينات وبعض المركبات العضوية والأملاح هي مهمة في الغذاء وفيها الماء على هذا الشكل .
 3. يكون الماء متشرب وعلى شكل هلامي osimibed Water gel إذ أن بعض المواد عند تماسها مع الماء تلتقطه أو تمتصه وتنفخ هي بدورها وهو يتكامل بواسطة الأواصر الهيدروجينية .
 4. الماء الممتص على سطوح بعض المواد الصلبة adsorption on the surfa-ces of solids وهو موجود على جميع السطوح المعرضة للهواء والموجودة فيه بخار الماء .
- أن جزيئة الماء تتألف من ذرة هيدروجين الموجبة الشحنة H + مع ذرة O- الأوكسجين إذ تتصل هذه الذرات بزوج من الالكترولونات

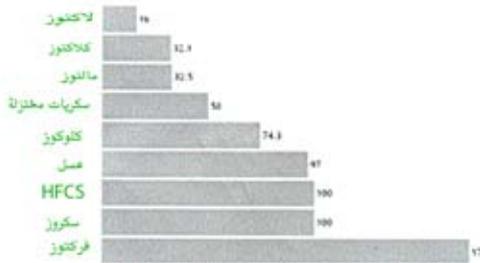
التساهمية و ان الزاوية بين هذه الذرات الهيدروجينية هي 105 وهذه الاصرة تدعى بالاصرة الكيماوية Bond-Chemical ، كما أن جزيئات الماء المتقاربة مع بعضها حيث تتصل كل جزيئة بأقرب جزيئة ماء لها باصرة ضعيفة تدعى بالاصرة الهيدروجينية Hydrogen-bond وهذه الاصرة تشارك الالكترن الموجود بين الاوكسجين و الهيدروجين .
بتسخين الماء تتحكم الاواصر الهيدروجينية ايضا جزيئات الماء و جزيئات من نوع آخر موجودة في المادة الغذائية لذا من الصعوبة فصل الماء ما لم تتحطم الجزيئات الاخرى الموجودة في المادة المرتبطة مع الماء .

كربوهيدرات التمر Dates Carbohydrate

التمر فاكهة ذات حلاوة عالية ومميزة حالها حال بعض الفواكه الأخرى مثل الجوجوبا (العناب) والذي أخذ مكانة كبيرة من بين الفواكه بفوائده الشبيهة بفوائد التمر و الناتجة من السكريات المختلفة بنسبها في كل نوع أو صنف وكذلك في كل مرحلة من مراحل النضج والسكريات تختلف فيما بينهما بالصفات المختلفة ويمكن إيجازها بما يلي:
سكريات ذاتية وسكريات غير ذاتية ومن بين هذه السكريات:

سكريات بلورية، سكريات متميعة، سكريات حلوة، سكريات مرة، سكريات أو حادية، سكريات ثنائية، سكريات متعددة، سكر كيتوني، سكر الديهايدي، سكريات سريعة الامتصاص وسكريات متوسطة الامتصاص، وسكريات صعبة الامتصاص، و التمر تتميز بأن سكرياتها ذاتية وسريعة الامتصاص والهضم، حلوة المذاق كالكلوكوز والفركتوز والسكروز ولكنها تحتوي أيضاً على سكريات عديمة الطعم، كالسيلوز والهيموسليلوز وهي غير ذاتية كما أنها تحتوي على البكتين والذي هو غير ذاتي في المراحل الأولى وذائب عند النضج والذي يزيد من حلاوة التمرة أثناء النضج.

والتمر عموماً تتميز فيما بينها بهذه الصفات والتمر تتميز أيضاً ببيئتها (تربة، ومناخ حرارة، رطوبة، خصوبة مناسبة، نكهة المنطقة الجغرافية، نكهة المزارع ونفسيته والذي تطور حالياً إلى برنامج تسويقي مهم والذي يدعى حالياً (برنامج شهادة المنشأ) والتي تعني نكهة المكان الجغرافي ومناخه وروحه والتي تميزه عن باقي الإنتاج في المناطق الأخرى والجدول التالي يوضح سكريات التمر الحلوة والذائبة. أما درجة الحلاوة فالشكل التالي يوضح درجة الحلاوة لبعض أنواع السكريات.

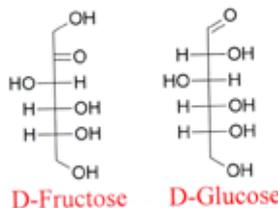


يوضح الشكل بأن حلاوة السكريات الثلاثة والتي هي سكريات التمر:

1. سكر السكرز درجة حلاوته 100
2. سكر الفركتوز درجة حلاوته 173
3. سكر الكلوكوز درجة حلاوته 74.3
4. سكريات مختزلة درجة حلاوتها 50

وأهم سكريات التمر هي السكريات المختزلة Reducing Sugar (Red. Sug) ومكوناته الكلوكوز Dextrose والفركتوز Levulose تختلف عن السكرز Sucrose حيث أن

التسمية الأولى والثانية تسمى بالسكريات المختزلة Red. Sug أما السكرز فهو سكر غير مختزل Non-Red. Sug. والشكل التالي يوضح التركيبة البنائية لسكري الكلوكوز والفركتوز.



إن هذا التصنيف يستند على أساس أنه إذا أذيب السكر بالماء وأضيف إليه محلول فهلنك FehL. Coppertrat. Reagent

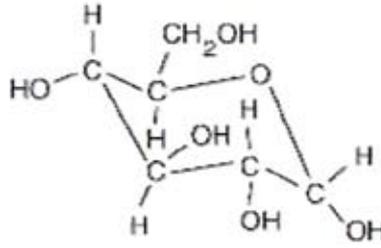
فالسكروز لا يختزل أي لا يتغير كيميائياً وعلى هذا الأساس يسمى بالسكر غير المختزل.

من ناحية أخرى أن سكر الكلوكوز والفركتوز وخليطهما (السكر المقلوب) جميعها تفاعل كيميائياً مع محلول فهلنك لذا يسمى بالسكريات المختزلة، توجد بعض الاختلافات بين سكري الكلوكوز والفركتوز وكذلك بينهما وبين السكروز حيث أن الاختلافات واضحة بينهم في درجة الحلاوة، فإذا كانت درجة حلاوة السكر سواء كان سكر البنجر أو سكر القصب هو واحد فدرجة حلاوة الكلوكوز هي نصف تقريباً وأن حلاوة الفركتوز هي أكثر بقليل من حلاوة السكروز كما هي موضحة في الشكل السابق وتبعاً لذلك. فإن السكر المقلوب Inv. Sug الذي هو خليط من الكلوكوز والفركتوز يملك درجة حلاوة أقل بقليل من درجة حلاوة السكروز كذلك فإن حلاوة السكرين Saccharin تصل إلى درجة 200-700 مقارنة بالسكروز علماً بأن هذا المركب ليس بالسكر ولا من الكربوهيدرات.

(1) سكر الكلوكوز في التمر:



النموذج التركيبي للكلوكوز



أحد صيغ التركيبة للكلوكوز

يحتوي النبات والحيوان على كميات كبيرة من الكلوكوز إذ يوجد في عصير العنب ويسمى بسكر العنب كما يوجد في جميع الفواكه الحلوة كما يوجد في الحبوب والبذور والأوراق والأزهار ويوجد في الدم وفي سائل النخاع الشوكي للحيوانات ويوجد في العسل وهو أحد المكونات الرئيسية للمولاس ويمكن الحصول عليه على النطاق التجاري بالتحلل لنشا البطاطا بوجود الإحماض أن الكلوكوز يؤلف النشا Starch والسللوز Cellulose والنتف سللوز Hemicellulose والكلايوجين Glycogen والديكسترين Dextrins والسكروز Sucrose ومالتوز Maltose والرافنوز Raffinose يتبلور الكلوكوز مع جزئ واحد من الماء $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ وينصهر اللامائي منه على درجة 146 درجة مئوية وهو سهل الذوبان بالماء وتقل حلاوته مرتين تقريباً بالمقارنة مع السكروز. عند أكسدة الكلوكوز يعطي أوالا-D حامض الكلوكتيك ثم D- حامض السكاريك ويختزل الكلوكوز إلى كحول سداسي الهيدروكسيل يسمى السوربتول كما أنه يتخمر بواسطة الخمائر.

ويعتبر سكر الكلوكوز من السكريات المهمة وذلك:

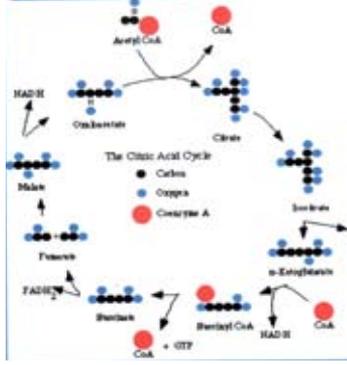
1. يعتبر سكر الكلوكوز أهم مصادر الطاقة للجسم (سكر الدم).
2. مهم في عملية التمثيل الأيضي.
3. الكلوكوز هو المنتج الرئيسي لعملية التركيب الضوئي.
4. الكلوكوز يساعد في عملية التنفس الخلوي للنباتات.
5. يعتبر الكلوكوز من السكريات الديهيدية
6. يدخل في الكثير من الصناعات الغذائية والدوائية.
7. يدخل في المشروبات الغازية.

كيفية إنتاج الطاقة من الكلوكوز.

هنالك طريقتان لتمثيل الكلوكوز.

1. الطريقة الأولى هوائية aerobic .
 2. الطريقة الثانية غير هوائية an aerobic .
- الطريقة الهوائية aerobic metabolism:

البايروقات هي الجزئية التي تبدأ لأجل الأكسدة الفسفورية لدورة حامض الستريك (دورة كرب) كل C-C و C-H فالبايروفات سوف تنقل إلى الاوكسجين والعملية يمكن ملاحظتها بالشكل التالي



و أساس العملية لعملية البيروونات تتأكسد إلى استيل كو انزيم A ويعتبر acetyl CO-A هو الوصلة الرابطة بين الانحلال الجليكولي ودورة كريس. وعن طريق دورة كريس ونظام نقل الإليكترون تتم أكسدة البيروفات أكسدة تامة إلى H_2O ، CO_2 أي أن الأكسدة التامة لجزيء الجلوكوز تحدث من خلال مسلك الانحلال الجليكولي ودورة كريس ونظام نقل الإليكترون.

وتفاعلات دورة كريس ونظام نقل الإليكترون يحتاج إلى توفر O_2 وتحدث هذه التفاعلات في الميتوكوندريا ونحصل من خلالها على 38 جزيء ATP لذلك فإن دورة كريس تكون فعالة جداً في تحرير الطاقة بالمقارنة بالانحلال الجليكولي أو التخمر. إذن المركب acetyl CO-A والناتج من أكسدة البيروفيك يتم نزع CO_2 وانطلاق طاقة مختزنة $NADPH_2$. يتم استقبال هذا المركب acetyl CO-A بواسطة (Oxalacetic) OAA والذي يحتوي على 4 ذرات كربون فينتج مركب يحتوي على 6 ذرات كربون وبهذا المركب 3 مجاميع كربوكسيل وهو حمض الستريك. وبالنظر إلى تفاعلات الدورة بالتفصيل يمكن فهم هدم البيروفات في وجود O_2 . وتتم هذه التفاعلات الخاصة بدورة كريس والفسفرة التأكسدية في الميتوكوندريا. وتحتاج تفاعلات هذه الدورة إلى O_2 . من الدورة يتضح انطلاق 4 جزيئات $NADPH_2$ وجزيء واحد من $FADH_2$ وجزيء واحد من ATP وهذه الطاقة تعادل 15 جزيء ATP عند هدم جزيء حمض البيروفيك وهو نصف جزيء جلوكوز.

إذن الجلوكوز ينتج عنه 30 جزيء ATP من خلال دورة كريس. وحيث أن الانحلال الجليكولي ينتج عنه طاقة 8 جزيء ATP فيكون إجمالي الطاقة الناتجة عن عدم جزيء الجلوكوز من خلال مساري الانحلال الجليكولي وكريس حوالي جزيء ATP وهذه الطاقة المختزنة في صورة ATP تستخدمها الخلية في العمليات البيولوجية المختلفة.

حساب الطاقة :

كل $NADPH$ سوف تؤكد إلى NAD والتي تشحن 3 من ATPS (والى نقي كلفة ATP واحدة تنقل الـ $NADHS$ الميتوكوندريا لأجل الاختزال) فلأجل كل جزيئة كلوكوز يمكن حساب الطاقة المستخدمة والمنحة :

هوائياً	المجموع: 30	ATP الصافي
المستهلكة	$ATP\ 15 \times 2$	ATP O صفر

الطريقة اللاهوائية an arobic metabolism

إن التغيرات التي تطرأ على جزيء الجلوكوز من البداية حتى يتكون حمض البيروفيك. كما يطلق على هذه الدورة أيضاً -Embden Meyerhof - Parans Pathway وسميت كذلك لأن هؤلاء العلماء قد حققوا العديد من الإنزيمات والمركبات الوسيطة لهذه الدورة.

وتتم تفاعلات هذه الدورة من السيتوبلازم ويعتبر مسلك (EMP) المسلك لثريسي والأساسي الذي يتحول فيه الجلوكوز أو المركبات الوسيطة إلى بيروفات. ويتضمن هذا المسلك التحولات الداخلية للسكريات ونقل مجاميع الفوسفات والتحول النهائي لمركب واحد سداسي الكربون إلى مركبين ثلاثياً الكربون وهو كذلك مسلك لا هوائي يتكون فيه جزيئات $NADPH_2$ ، ATP. ويكون التفاعل في صورته الإجمالية كالتالي:



يلاحظ من دورة الانحلال الجليكولي أن أكسدة جزيء الجلوكوز من خلال التفاعلات السابقة تعتبر غير تامة ولذلك فإن الطاقة الناتجة ضئيلة نسبياً. وتحسب الطاقة في صورة جزيئات $NADPH_2$ ، ATP.

ويمكن حساب الطاقة في دورة الانحلال الجليكولي كالتالي:

- يحتاج جزيء الجلوكوز إلى 2 جزيء ATP حتى يتحول إلى فركتوز ثنائي الفوسفات.
- ينطلق 2 جزيء ATP الأول عند تحويل 3.1 PGA إلى 1.3 PGA والثاني عند تحويل PEP إلى بيروفات وكل منهم يمثل نصف جزيء جلوكوز. وبالتالي فإن الطاقة الناتجة تصبح 4 جزيئات ATP لكل جزيء جلوكوز.
- في مرحلة تحول 3 - فسفور جلسر الدهيد إلى 1.3- PGA تنتج عنه جزيء واحد $NADPH_2$ أي أن جزيء الجلوكوز

ينطلق عنه 2 جزيء NADPH₂.

• إجمالي الطاقة الناتجة من خلال دورة الانحلال الجليكولي 8 جزيئات ATP.

• صافي الطاقة الناتجة = 8 - 2 = 6 ATP.

حساب الطاقة :

الطاقة المستهلكة العملية = 2 ATP

الطاقة المنتجة في العملية = 8 ATP

الصافي : 6 ATP

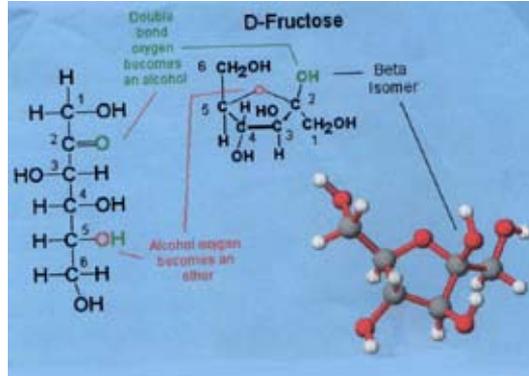
(2) الفركتوز التمر Fructose

الفركتوز (سكر الفواكه) يوجد في كثير من الثمار الحلوة ويشكل مخلوطة مع الكلوكوز بنسب متساوية 80% من الجزء الأساسي لعسل النحل كما يدخل في تركيب سكر القصب، ويوجد في الأجزاء الخضراء من النباتات وفي رحيق الأزهار وأن الفركتوز يتخمر بالخمائر.

يمتاز الكلوكوز بأنه شديد الذوبان بالماء ويتبلور من محلوله بدرجة حرارية أقل من 50 درجة مئوية بشكل -D-glycose- وفي حرارة أعلى من ذلك يتبلور.

يتصف كل من الكلوكوز والفركتوز بقابليتها الشديدة لاختزال محلول فهلنك (كبريتات النحاس) وغيرها من الفلزات. ويوجد كل من الكلوكوز والفركتوز في التمر بنسب متساوية تقريباً ويسمى بالسكر المقلوب Inv. Sug وحلاوة هذا السكر بنسبة كبيرة بينما الفركتوز حلاوته أعلى من السكروز لذا فحلاوة مزيجهما مساوية لحلاوة السكروز تقريباً (Vinson) وبالنسبة للتمر التي تحتوي على نسبة عالية من السكروز كتمر دكلة نور فالتحول هذا يكون بطيئاً أما في التمر الطرية فعملية التحول تكون سريعة.

إن عملية تحول السكروز إلى سكريات أحادية تعتمد على عوامل كثيرة منها درجات الحرارة ورطوبة الهواء إذ تتناسب سرعة التحول طردياً مع ارتفاع درجة الحرارة وكذلك بالنسبة للرطوبة وبالإضافة لذلك هناك عوامل كيميائية وفسيولوجية تجري داخل الثمرة يعود لها سبب هذا التحول إذ أن كمية السكروز تقل في الثمرة كلما تتقدم في مراحل نضوجها.



ميثابولزيم فروكتوز

كل ثلاثة سكريات أو حادية تنتقل إلى الكبد بواسطة الناقل GLUT2 الفركتوز والكلكتوز يتفسر في الكبد بواسطة ؟؟ فركتوكاينز (5mM-Km=0) والقلاكيوكاينز (Km=0.8mM) بواسطة التركيز على الكلوكوز يمر من خلال الكبد Km of (10mM) € (hepatic gln colinase) والذي يمكن أن يتمثل في أي مكان في الجسم.

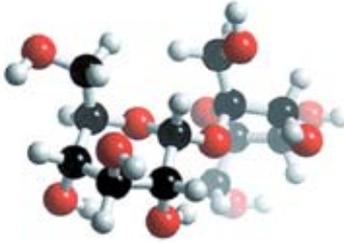
تعطى المعلومات عن سكر الفركتوز:

1. الكتلة المولية 180.16 عم مول.
2. درجة انصهاره -103 م.
3. سكر مختزل بسيط كينوس.
4. شائع الوجود في الفواكه.
5. مميز في فاكهة التمر بشكل كبير.
6. منتشر في الطبيعة بشكل كبير.
7. سهل الامتصاص.

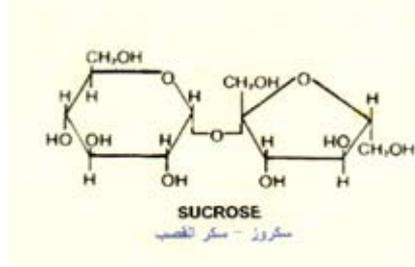
8. يتواجد بحالة حرة في كل الفواكه الناضجة والأزهار والخدور والأنسجة.
9. الفركتوز يعطي للمنتجات الغذائية الحلاوة اللذيذة والعالية.
10. ممتع- محب ٩٩.

(3) السكروز في التمور Sucrose

يوجد السكر في التمور وهو من السكريات الثنائية إذ يتألف من جزئيتين من السكريات الأحادية لذا يتحلل جزئياً السكر مائياً يتأثر الأحماض أو الأنزيمات (انفريز) ليعطي جزئياً من D-كلوكوز وجزئياً من D-فركتوز، بناء على ذلك أن جزئياً واحد من كل من هذين السكرين متحدان بواسطة ذرة أوكسين ليكونا جزء السكروز.



سكروز - سكر القصب



النموذج النباتي للسكروز

للسكريات الثنائية أيضاً إن البنجر وقصب السكر هما المصدرين الرئيسيين للسكروز الذي ينتج منهما على النطاق التجاري. يمتاز السكروز عن كل من الكلوكوز والفركتوز بقابليته على تكوين بلورات منتظمة الشكل Monoclinic-System نقية وعديمة اللون وشفافة وأن قابلية ذوبانه أقل من السكريات الأحادية وتزداد بارتفاع درجة الحرارة، وعند تسخين هذا السكر لدرجات حرارية عالية يكون مادة سمرء داكنة تسمى بالكراميل Caramel وعند رفع درجة الحرارة إلى أعلى يتحلل إلى كاربون وماء. أن السكروز يتكون في المراحل الأولى لنمو الثمرة وبنسبة أعلى من السكريات الأحادية وتبدأ بالانخفاض بتقدم نضوج الثمرة الكلية في معظم أنواع التمور.

من الملاحظ أن عملية انقلاب السكروز إلى السكر المقلوب ليس متميزاً عن السكر المختزل الموجود في التمور الذي يحدث أثناء عملية التحلل ولكن يحدث ذلك بدرجة أقل. ففي مرحلة الإخلال أن خمس السكر أو أقل بقليل من ذلك هو من نوع السكر المختزل والباقي ما يزال على شكل سكروز، وعندما تكون الثمرة في مرحلة الرطب التام فإن ثلث إلى نصف مجموع السكر Total Sug يتحول إلى سكر الانفرت، أن التحول يستمر أثناء عملية الخزن وبنسبة تعتمد على درجة حرارة الجو ورطوبته إذ أنه في درجات الواطنة يكون التحول بطيئاً كذلك الحال بالنسبة للرطوبة لذا تحفظ تمور السكروز كدكله نور Daglat Nuur في درجات حرارية واطنة لمنع تحول السكروز فيها إلى السكر المقلوب وأن سبب تحلل السكروز في التمور إلى السكر المقلوب يعود أيضاً إلى انزيم الانفرتار فيها Vinson. إن نسبة السكريات الثنائية المتبقية في معظم التمور العراقية لا تتجاوز 5% من نسبة السكريات الكلية عدا بعض التمور توصف بالجافة كالاشرسى إذ ترتفع هذه النسبة، ويمكن تقسيم التمور إلى جافة والنصف جافة والطرية ومن وجهة النظر الكيماوية لا يمكن نسب وجود السكروز نسب عالية في التمور إلى صلابة التمور الجافة ولكن لوحظ إلى أن للسكروز دون وعلاقة وثيقة في صلابة قوام التمور.

سواء تم المرور بمرحلة الرطب كجدلة نور أو عدم المرور في هذه المرحلة كما في معظم التمور الجافة على أن جمع السكريات في التمور يكون ذاتية وأن درجة انصهار السكروز 180 والكلوكوز 146 درجة والفركتوز 102 درجة مئوية وبصورة عامة يمكن القول بأن التمور الطرية فيها السكر على شكل سكريات مختزلة والتمور الجافة فيها السكر على شكل سكروز ولكن ينسب ويمكن القول أن حوالي ثلاثة أرباع المادة الجافة Drymatter من الجزء اللحمي للتمر هو سكر في وضعه الثابت (أحادية) في التمور الطرية ونسبة السكروز يكون بسيطة بينما في التمور الجافة حوالي ثلثها سكروز وثلثها سكريات مختزلة أما التمور النصف جافة فهي تقع ما بين المجموعتين من حيث توازن نسبة السكر.

والشكل التالي يوضح نسب السكريات أثناء مراحل النضج ولكني لم أحظى على نسخة من هذا البحث سوى المنحنى ٩٩ للباحث مقدماً.

وتشير التحاليل التي أجريت على التمور العراقية وغير العراقية إلى أن نسب السكريات المخزلة في التمور عالية مقارنة بالسكروز كما يوضحها الجدول التالي:

تحليل السكر لبعض أصناف التمر (كوزن جاف)

Dowson - 1962

النسبة المئوية للمواد الجافة			الصنف
السكروز	السكريات المختزلة	مجموع السكريات	التمر الطرية
0	85	85	برحي- عراق
0	83	83	كنطار- عراق
0	82	82	حلاوي- عراق
0	74	74	ساير (اسطة عمران) عراق
0	80	80	خضراوي- عراق- بغداد
0	82	82	خضراوي- بصره
0	81	81	خستاوي- عراق
0	77	77	كلثوم- عراق
3	77	80	سعيدي- مصر
3	76	79	حياني- مصر
			تمر نصف الجافة
6	65	71	اشرسي- عراق
5	70	75	ديري- عراق
7	71	78	زهدي- عراق
38	39	77	دكلة نور- جزائر
			تمر الجافة
59	17	76	دكلة بيضا- جزائر
45	35	80	كنتا- تنزانيا
32	41	73	ثورا- جزائر

و الجداول التالية توضح تطورات السكريات في المراحل المختلفة لبعض التمور العراقية

مرحلة الجمري

المرحلة	معدل وزن الثمرة غم	النوى %	السكريات الاحادية %	السكريات الثنائية %	السكريات الكلية %	المواد الصلبة الكلية %	الصنف
الجباب	١٨,٣	٧,٥	-	-	٧,١	١٤,٢	
الشكري	١٣,٨	١٣,٩	-	-	٧,٨	١٦,٥	
الخضراوي	١١,٦	٢٠,٣	-	-	٦,١	١٦,١	
الحلاوي	٩,١	١٥,٢	٥,١	٢,٢	٧,٣	١٤,١	
الزهدي	١٠,٣	١٣,١	-	-	٦,١	١٦,٦	
البريم	١٠,٨	١٠,٣	-	-	٥,٢	١٢,٤	
الديري	٩,٩	١٦,٧	-	-	٦,٩	١٦,٨	
الساير	٨,٩	١١,١	-	-	٦,٩	١٥,٨	
الدكل	٦,٧	١٧,٦	-	-	٦,٩	١٦,١	

مرحلة الخلال

المواد الصلبة الكلية %	السكريات الكلية %	السكريات الثنائية %	السكريات الأحادية %	النوى %	معدل وزن الثمرة غم	الصف
٢٦,٢	١٩,٤	-	-	٦,٧	٨,٢٢	الجبجاب
٣١,٦	٢٣,٣	-	-	٨,٦	١٣,٨	الشكري
٣٧,٣	٢٨,٥	٢٤,٢	٤,٣	١٣,٦	٩,٠	الخضراوي
٣٩,٣	٣٢,٥	٢٨,٥	٤,٠	١٢,٩	١٣,٩	الحلاوي
٣٨,٠	٢٩,٠	٢٤,٥	٤,٥	١٤,٠	١٠,٧	الزهدي
٣٣,٦	٢٤,٩	-	-	٩,٩	٨,٨	البريم
٢٦,٢	٢٠,٩	-	-	٨,٤	١٣,٧	الديري
٤١,٦	٣١,٧	٢٧,٦	٤,١	٩,٧	٩,٢	الساير
٤٠,٩	٣٣,٠	٢١,٢	٢,٧	١٢,٥	٨,٠	الدكل

مرحلة الرطب

المواد الصلبة الكلية %	السكريات الكلية %	السكريات الثنائية %	السكريات الأحادية %	النوى %	معدل وزن الثمرة غم	الصف
٦١,٨	٥١,٢	٣٢,٣	١٨,٩	٧,٠	١٤,٣	الجبجاب
٥٣,١	٤٤,٥	١١,٩	٣٢,٦	١٤,١	٧,٦	الشكري
٥٤,٠	٤٤,٧	٢٤,٨	٩,٩	٨,٧	١٢,٧	الخضراوي
٥٨,٥	٤٧,٥	٣٧,٩	٩,٦	١٣,٥	٩,٠	الحلاوي
٧٠,٨	٥٩,٧	٤٠,٢	١٩,٥	١٠,٤	٩,٧	الزهدي
٥٥,١	٤٨,٨	٢٨,٨	٢٠,٠	٧,١	١٣,٤	البريم
٦٩,٢	٥٨,٩	٢١,٠	٣٧,٩	١٣,٣	٩,١	الديري
	٤٦,٦	٢٤,٥	٢٢,١	١١,١	٧,٣	الساير
	٤٨,٥	٢٦,٨	١,٧	١١,٧	٦,٨	الدكل

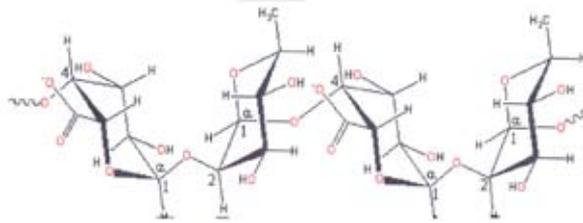
مرحلة التمر

المواد الصلبة الكلية %	السكريات الكلية %	السكريات الثنائية %	السكريات الأحادية %	النوى %	معدل وزن الثمرة غم	الصف
٨٥,٠	٧٠,٣	صفر	٧٠,٣	١٠,٤	٩,٤	الجبجاب
٦٩,٥	٦٠,٠	صفر	٦٠,٠	٢٥,٢	٥,٤	الشكري
٧٥,٤	٦٣,٦	صفر	٦٣,٦	٢٥,٣	٧,٩	الخضراوي
٧٢,٥	٦٣,٨	صفر	٦٣,٨	١٢,٥	٧,٢	الحلاوي
٧٧,٨	٦٧,١	٩,٦	٥٧,٥	١٠,٩	٧,٩	الزهدي
٦٣,٣	٥٥,٠	صفر	٥٥,٠	٨,٠	١٠,٩	البريم
٧٦,٢	٦٥,٦	١١,٥	٥٤,١	١٦,١	٨,٩	الديري
٧٠,٨	٦١,٨	صفر	٦١,٨	٨,٣	٩,٤	الساير
٧٠,٤	٦١,٢	صفر	٦١,٢	١٤,٨	٦,١	الدكل

المصدر الكربوهيدراتي الآخر في التمر Pectin in Dates

البكتين

توجد المواد البكتينية بكميات كبيرة في أثمار وبتراكز عالية في أنسجة بعض النباتات وأن الجزء الوسطى من قشرة خلايا النبات يتألف من البروتوبكتين Proto Pectin (مع بعض المواد الأخرى) والذي يعتبر أحد صور البكتين غير الذائب وهو كامل ارتباط Binding agent بين خلايا النبات النامية متحللة بتأثير الأنزيمات إلى البكتين عند النضج لذا فالبكتين يلعب دورا مهما في عملية النضج وأثناء الخزن والعمليات الأخرى المختلفة للفاكهة والخضر في أثناء نمو الفاكهة فالبكتين غير الذائب (البروتوبكتين) يتجمع في جدران خلاياها وعند نضجها فتتميز بتحول البروتوبكتين إلى البكتين الذائب.



أن المواد البكتينية تعتبر من الكربوهيدرات ذات الوزن الجزيئي العالي الذي يختلف باختلاف مصادره ويتراوح بين 50.000 إلى 300.000 (Peteof- 1965 K.P) أن البكتين الطبيعي يمكن أن يملك وزن جزئي أكثر من 200000 وهذا يتضمن أن أكثر من 1000 وحدة متصلة مع بعضها لتكون جزيئية واحدة (Jacob- 1951) أن المواد البكتينية تتكون من سلسلة من جزيئات حامض الكالكترونك ذو الوزن الجزيئي العالي. Polygalacturonic A الذي يتألف من جزيئات من حامض الكالكترونك متصلة مع بعضها بذرات الكاربون الأولى C-1 والرابعة C-4 بجسر من الأوكسجين. أن المواد البكتينية في النباتات تكون على شكل برتوبكتين الذي طبيعته الكيماوية إلى الآن لم تدرس بصورة كاملة ولكن يفترض أنه متصل بجدران خلايا الأربان Arban (سكر خماسي والسلولوز مع أيونات المعادن وأن البروتوبكتين غير الذائب يتحول إلى البكتين الذائب تحت تأثير الحوامض المخفضة أو الأنزيمات ويتصور بأن البكتين الذائب يكون على شكل استر.

من الشكل أعلاه يلاحظ أن مجموعات الكاربوكسيل لجزيئات الحوامض المرتبطة بها يبقى قسما منها طبقا بينما يتحد القسم الآخر مع مجموعة المثل استر فيتتحلل في المحاليل الحامضية أو القاعدية أو بفعل أنزيمات خاصة فترجع مجموعات الكاربوكسيل طبقية لها القابلية للاتحاد مع الأيونات الفلزية الموجبة الشحنة الموجودة في المحلول فتكون بكتات الكالسيوم (بوجود الكالسيوم) قليلة الذوبان بالماء ولهذه الخاصية أهمية كبيرة في إزالة البكتين من عصير الفواكه.

ويسبب وجود البكتين في الفواكه فإن عصيرها السكري المسخن لدرجة الغليان والمبرد يكون كتلة هلامية، وتستخدم هذه الخاصية لتحضير الجيلي والمرملاد ويختلف البكتين باختلاف مصادره في قوة تكوينه للجيلي Jell Grade الذي تعرف بأن عدد باونات السكر الذي يحولها باون واحد من البكتين إلى حالة الجيلي تحت الظروف القياسية.

يلاحظ أن ظاهرة النضج تتميز بتحول البكتين غير الذائب (protopection) إلى البكتين الذائب، في التفاح مثلاً يصل البكتين حده الأعظم تقريباً عند جنينه وعند خزنه في درجة حرارة 1م فالبكتين غير الذائب يقل تدريجياً ويتجمع البكتين الذائب وأن النسب المئوية للبكتين في بعض الفواكه مثلاً في التفاح تصل 0.82-1.29 % وفي المشمش 1.03% والوخوخ 0.96-1.14% وفي العجزر 2.5% والبنجر السكري تصل نسبته إلى 2.5%.

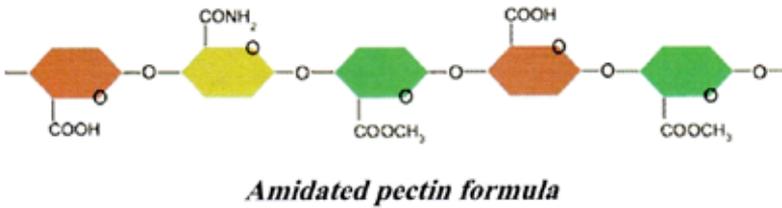
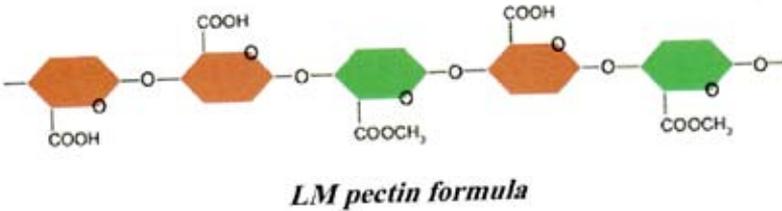
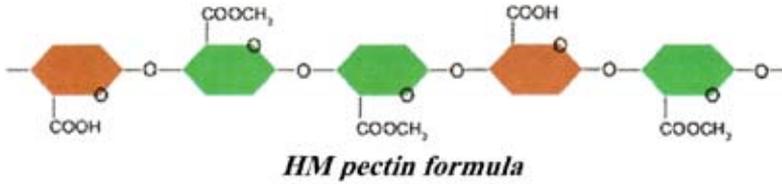
وفي التمر وجد (Rygg- 1946) أن البكتين الذائب Protopection يتراوح بين 2% (من وزن التمر الجاف) في مرحلة الجمري إلى حوالي 1% في مرحلة الرطب أما البروتوبكتين يتراوح بين 4.5% إلى 1% ومجموع البكتات Pectic- Substances- Total من 6.5% 2% على التوالي في مرحلتي الجمري والرطب إذ أن نسبة البكتين تنخفض بازدياد درجة نضوج الثمرة.

إن وجود البكتين في عصير التمر له أهمية كبيرة لأنه بوجوده يعطي القوام الجيلاتيني وعدم شفافيته والتي تسبب صعوبة ترشيحه لذا يفضل إزالة البكتين من عصير التمر بغليانه وتنظيم الحموضة الفعلية (PH) وبإضافة عامل مساعد للترشيح Filter aid أو بمعاملة العصير بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم وبدرجة قاعدية معينة PH=8.8 فيترسب معظم البكتين على شكل بكتات الكالسيوم أو باستعمال أنزيمات خاصة بعد تعديل ال PH درجة الحامض PH=6.2 فتقوم بتحطيم جزيئات البكتين الكبيرة التي تعطي لعصير التمر القوام الجلاتيني (فاروق بإصا 1971).

وعصير التمر يتميز بالمواد البكتينية نظراً لأن البكتين موجود في صورة معقدة في جدر جميع الثمار والنباتات على شكل بكتات الكالسيوم والتي تعطي للثمار الصلابة المميزة لكل نوع وهذه الجدر الخلوية (بكتات الكالسيوم) لا تثبت أن تكون على شكل فيجانس من وحدات حامض الجالكتونيك شكل (1) وتحتوي على العديد من السكريات الطبيعية في هيكل متشعب. والبكتين هو مركب عضو عالي الوزن؟؟ علماً أنه ليس للمواد البكتية أية فائدة غذائية في عصير التمر سوى أنها تعطي للعصير اللزوجة المرغوبة ولكنها بنفس الوقت تزيد من عكارة العصير لذا يلجأ أحياناً إلى معاملة العصير للتخلص من البكتينات للحصول على عصير رائق.

والبكتين يوجد على نوعين:

النوع الأول: تميز بأنه مرتفع الميثوكسيس والذي يعبر HM أما النوع الثاني، فإنه يتميز بأنه واطئ الميثوكسيس والذي يعبر عنه LM التمور تعبر من النوع الثاني على الأغلب كما يوضحها الشكل () و () وهذا لا يعني أن التمور تحتوي على النوع الثاني لأن التمور أصناف عديدة يتعدى 2000 صنف لذا يمكن بعض الأصناف أن تحتوي على HM.



وقد يوجد البكتين على شكل أميد البكتين لأنه معامل مع أملاح الأمونيا ومواصفات البكتين أن جزيئاته طويلة وتشابهه مع بعض بسبب قواما لزجا أو كثيفا خصوصا مع المشروبات الغازية كما أنه مع السكر يعمل آلية مهمة في الصناعة (صناعة المرببات) حيث يعمل على خفض قدرة الماء على إذابة جزيئات البكتين بشكل كامل بحيث تتشابه جزيئات البكتين لتكوين شكله جيليه مرنة أن إضافة حامض الشريك للمرببات بكميات مناسبة تحدث تغيير في الأس الهيدروجيني (PH) وهذه التغيرات تعمل على ترابط سلاسل البكتين وتمنح شحنات كافية من الحموضة بحيث تدعم البكتين لربط الأمونات الموجبة مثل أيون الكالسيوم بمجموعة ؟؟ حتى يعمل الحالة الجيلية.

والبكتين مركب عديد السكر وتحوي على المركبات السكرية الذائبة التالية ؟؟ حمض الكلاكترونيك، ارايينوز، اكسابلوز، فيكوز كلاكتوز، كلوكوز، ؟؟ حمض الكلاكترونيك وهذه أساسية وتكون نسبته عالية في إعادة البنية للخلية وتؤدي تفرعات البكتين الكثيرة على احتجاز الماء بسهولة حيث تصبح على هيئة جل وتختلف لزوجته حسب كمية الماء المرتبطة به. وتعتبر البكتين من الألياف الذائبة في الماء وكمية البكتين في التمور تتراوح فإنه -1.5% 2.

البكتين والصحة:

1. أن ألياف البكتين تعمل على خفض مستوى الشحوم في الدم وخصوصاً الكولسترول.
 2. البكتين يعمل على يبطئ امتصاص السكر من مثل الأمعاء فيسقى طريقه إلى مجرى الدم ويسهل عمل هرمون الأنسولين دون حصول تقلبات في مستوى السكر بالدم.
 3. البكتين يعمل كمادة مائعة للمعدة وذلك بإنتفاخ شبكاته وتمدها بالمعدة مثلاً مساحة واسعة مما يعطي إشارات الشبع كما أنه يساهم في امتصاص العناصر الغذائية خصوصاً عناصر الطاقة كالسكريات والدهنيات وبالتالي تقلل أو تبطن من عبورها إلى مجرى الدم وبذلك يعمل البكتين على خفض السرعات الحرارية المستهلكة بسبب فقدان بالوزن.
 4. البكتين ؟؟ الهضمية عبوراً إلى الأمعاء فإنه يمتص الكثير من الماء والذي يساهم في زيادة حجم الكتلة البرازية وتسهيل حركتها وعبورها دون حدوث الإمساك.
 5. من مساوئ البكتين بأنه يعمل على فقدان الكثير من العناصر الغذائية (المعادن الضرورية وغير الضرورية) كما أنه من مساوئ البكتين يعمل على حدوث انتفاخ البطن لذا فإن تناول البكتين (الألياف) بشكل معتدل مهم جداً.
- البكتين والصناعة:

1. مهم في صناعة العصائر.
2. مهم في صناعة المربيات.
3. مهم في صناعة الأدوية.
4. مهم في الكثير من الصناعات الكيماوية.

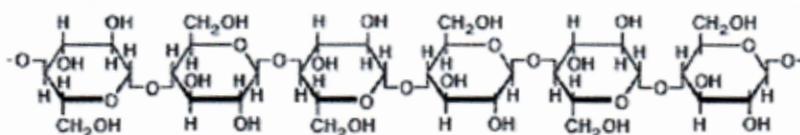
والجدول التالي يوضح مقارنة محتويات بعض المواد من الخضار والفواكه من كمية الألياف

الطعام	كمية الألياف في 200 غم
التمر	3-4 غم
الخبز الأبيض	3.5
الأرز الأبيض	5.5
التفاح مع القشر	6
الملفوف والقرنبيط والبازيلاء	5
الذرة الحلوة والمطبوخة	7.5
الطماطم غير المطبوخة	3

السليولوز وأشباه السليولوز في التمر Cellulose & Hemicellulose in Date fruit

يعتبر السليولوز من المواد الكربوهيدراتية مركبة و غير قابلة للهضم و توجد بصورة رئيسية في الفواكة و الخضراوات و بالنسبة للتمر فهي توجد في القشرة الخارجية للتمر و في القشرة المحيطة بالنواة أما الهمسليولوز فهو مادة كربوهيدراتية معقدة غير قابلة للهضم و من خواصها أنها ممتصة للماء و السليولوز و الهمسليولوز يعتبر الأساس في بناء الجدار الخلوي للنبات و للثمار و تركيبها الكيماوي كما في الشكل فتكون من وحدات كلوكوزية .

كما أن من صفات السليولوز طعمه غير حلو



أما أهم خواص السليولوز في النبات عموما

1. تزايد الألياف السليولوزية من قوة السيقان و الجذور و الاوراق
2. السليولوز يتألف من طرق كلوكوزية مرتبطة
3. السليولوز في صناعات مختلفة كالورقة ، الكارتون ، الغلاف ... إلخ .
4. يعتبر السليولوز و الهمسليولوز من الالياف و التي ظهرت مؤخرا أهميةها في تنزيل الوزن حيث لها صفة امتصاص الماء و الانتفاش داخل المعدة مما يسبب ظاهرة الاشباع .
5. السليولوز و الهمسليولوز و اليكن يعتبر من المواد التي تساعد طبيبا في خفض مستوى الكوليسترول في الدم كما أنها تساعد في منع تكون الحصوات الصنواوية .
6. السليولوز و الهمسليولوز و اليكن يساعد على إزالة السموم من الجسم .

و تحتوي التمر على ما يأتي

المادة	نسبة مئوية
سليولوز	5.4 - 6
همسليولوز	1.5 - 2.5
لجين	1.1 - 3
بكتين	3.5 - 5.5
نشاء	20 - 60

الدهون والحوامض والأصباغ والمركبات الطيارة في التمور FATs, Acids pigment and Volatile component in Dates

الدهون Lipids هي إحدى المجاميع الكبيرة للمركبات العضوية وتنتشر انتشاراً واسعاً في الطبيعة وموجودة في جميع المواد الغذائية الحيوانية والنباتية ولهما أهمية كبيرة في الغذاء لكونها جاهزة للهضم والتمثيل في جسم الإنسان.

توجد الدهون في بروتوبلازم كل خلية حية سواء كانت نباتية أو حيوانية عدا النواة وأن وجود الدهون في الأنسجة المختلفة لجسم الكائن الحي تتراوح بين أقل من 1% إلى 96% كما في نخاع العظام وتلعب دوراً مهماً في جسم الكائن الحي. أن الفواكه والخضر بصورة عامة لا تعتبر كمصدر للدهون إذ أنها تحتوي على 0.1-1% وأن الغذاء الطبيعي الذي يحتوي على أكبر كمية من الدهون والتي يستعملها الإنسان كغذاء هي المنتجات الحيوانية كالحوم والبيض والحليب ومنتجاته، تقسم الدهون في جسم الكائن الحي إلى الدهون الإحتياطية والبروتوبلازمية أي أنها تكون أحد مكونات بروتوبلازم الخلية وتكون ثابتة التركيب ولا تستهلك حتى في حالة احتياج الجسم للغذاء أما الإحتياطية فتتجمع بكميات كبيرة في بذور النباتات والأجنة والفواكه.

أن الزيوت المستخرجة من أنسجة النبات تكون على شكل تركيب كيميائي معقد يحتوي على الأحماض الدهنية الحرة والكلسرين والسكريات ذات الوزن الجزيئي العالي والكربوهيدرات والفيتامينات ومواد صغوية ومواد أخرى عضوية مهمة كالاليهايد والكتونات وغيرها، في الدهون توجد الأحماض الدهنية المشبعة كالبالميتك (C15H31COOH)Palmitic Acid والستيارك (C17H35COOH)stearic وكذلك أحماض دهنية غير مشبعة كالأوليئينيك (C8H17CH=CH(CH2)7COOH).

واللنولك (CH(CH2)7COOH (C5H11=CHCH2CH=

واللينولئينيك (C2H5CH=CHCH2CH=CHCG2CH=CH(CH2)7COOH).

وهناك أحماض دهنية كثيرة سواء كانت مشبعة أو غير مشبعة من الأحماض الدهنية المشبعة Saturated F.A. أحماض لورك (C11H23COOH)Lauric) والمورستك (C13H17COOH)Myristic A. وهي الأحماض الرئيسية المشبعة التي تؤلف زيت جوز الهند Conconut oil وزيت نوى النخيل -Kermel oil palm- بينما أحماض البالميتك (C15H31COOH) والستيارك Stearic Acid هي الأحماض المشبعة الرئيسية في شحم أو دهن الخنزير وزيت النخيل Palm oil وكذلك منتشرة انتشاراً واسعاً في دهون الحيوانات والخضراوات، أما الأحماض الدهنية الواطئة كالاستك (CH3COOH)Acetic Acid والسيبوترك (C3HCOOH)BUTYRIC)

والكوبريك (C5H11COOH)CAPRIC) فإنها توجد بصورة حرة وكذلك بصورة متحدة مع دهن الحليب.

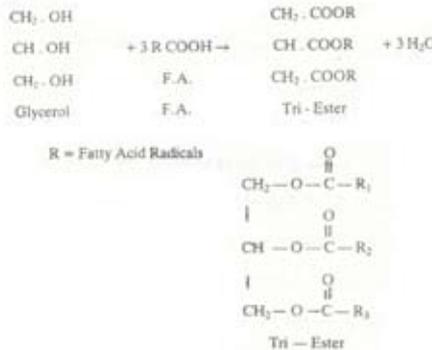
أما أحماض الكبرولك (C9H19COOH)Cpric) (C7H15COOH)Caprylic

توجد بكميات قليلة في زيت الجوز، أما أحماض الأرجدك Arachidic والبيهنك (C21 H43COH)Behenic) توجد بكميات قليلة في زيت الخضراوات ، أن الأحماض الدهنية الواطئة المشبعة تكون قابلة

للإمتزاج بالماء وإذابتها تقل كلما ارتفع وزنها الجزيئي إلى أن يصل في حامض الليورك Leuric Acid بكمية قليلة جداً.

أما الأحماض الدهنية غير المشبعة Unsaturated والمنتشرة انتشاراً واسعاً هي اللينولك واللينولئينك والأولك.

الدهون هي خليط من الاسترات للكحولات الثلاثية الهيدروكسيل (كلسرول) مع حوامض شمعية ذات الوزن الجزيئي العالي) استرات ثلاثية للكلسرين) وأن أبسط معادلة توضيحية هي:



وأن الزيوت النباتية تتميز بإحتوائها بصورة رئيسية وبكميات كبيرة على أحماض دهنية غير مشبعة لذلك هي غير ثابتة عند الخزن وتعرضها للهواء إذ تطراً عليه تغيرات عميقة، وبسهولة تتأكسد وتترنخ.

وفي التمور توجد الدهون بنسب قليلة حيث يوجد في الجزء اللحمي (Flech) حسب مصادر مختلفة بنسب 0.06 إلى 0.72% (Balland-1923) 0.31 إلى 1.4% (Cleveland and Feller 1932) 0.3 إلى 1.9% (Copertini-1932) وأن جميع هذه النسب من الوزن الطري Wet Weight وأن هذا التحليل يفترض بأنها تشمل القشرة أيضاً Skin.

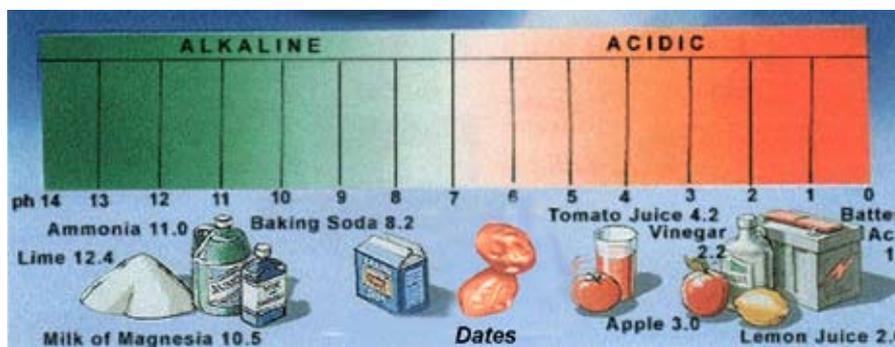
كما يوجد على سطح القشرة نسبة قليلة من الشمع Wax من مجموع الدهون الموجودة في الثمرة، أن الشمع يتكون أساساً من استرات الأحماض الدهنية العالية والكحولات الأحادية والهيدروكسيل ذات الوزن الجزيئي العالي ويمكن أن يحتوي الشمع أيضاً على كحولات وأحماض ذات الوزن الجزيئي العالي في حالة طليقة وعلى هيدروكربونات عالية.
 أن شمع النحل يتكون غالباً من بالميتات الميريسيل (C15H31COOC30H61) بالإضافة لذلك يحتوي على 10%-14% من حامض السيروتك (C15H51COOH) و 12%-17% هيدروكربونات.



1. الأحماض العضوية & Inorganic

يمتاز عصير الثمرة بأنه في الغالب يميل إلى الحمضية قليلاً عدا تمور صنف البرجي حيث يكون عصيره قاعدي (PH=5 Rygg-1946) وأن سبب حموضة عصير التمر يعود إلى إحتوائه على عديد من الحوامض العضوية وغير العضوية وأنه كلما تكون درجة حموضة التمور عالية كلما تكون نوعيتها واطنة (Rygg) وهناك علاقة عكسية بين درجة الحموضة وكمية الماء في التمور مما يربط ذلك بأن عملية النضوج الطبيعية في الثمرة تكون بطيئة وربما توقفها بزيادة درجة حموضة عصيرها ويؤدي ذلك إلى قلة جودتها.

وعموماً فإن التمور تتميز بالحموضة المتعادلة أي ما بين PH(6-7) ولكنها في المراحل المختلفة يكون سلوكها عموماً ما بين 6PH في مرحلة الجمري و 6.4 إلى 6.5 في



مرحلة الخلال و 6.6 في مرحلة الخلال الأصفر (البسر) و 7.0-7.5 في مرحلة الرطب أما في مرحلة التمر فيكون بحدود 7-7.3 أما الجداول تشير إلى كمية الأحماض ملغم / 100 غم تمر.

الحوامض في بعض أصناف التمور العراقية محسوبة ملغم / 100 غم تموز جافة منزوعة النواة

الحوامض	حلاوي	زهدي	خضراوي
الحوامض الكلية	25.6	37.6	38
الكلوردريك	11.6	9.7	13.3
الفوسفوريك	4.1	6	3.6
الكبريتيك	1.9	3.3	2.5
الماليك	1.1	4.7	1.3
السترك	3	2.3	1
الأوكسالك	1.5	0.6	2.4
الفورميك	2	1.1	1.6
الخليك	2.5	1.1	2.2

عن أطروحة الدكتوراة في التمور عام 1965 للدكتور بهاء شبر.

الجوامض في بعض أصناف التمور العراقية محسوبة ملغرام /100 غم تموز جافة منزوعة النواة

الجوامض	حلاوي	زهدي	خضراوي
الهيدروكلوريك	11.6	9.7	13.3
الفوسفوريك	4.1	6	3.6
الكبريتيك	1.9	3.3	2.5
الماليك	1.1	4.7	1.3
السترك	3	2.3	1
الأوكسالك	1.5	0.6	2.4
الضورميك	2	1.1	1.6
الخليك	2.5	1.1	2.2

عن أطروحة الدكتوراة في التمور عام 1965 للدكتور بهاء شبر.

2. الأصباغ Pigments

إن المواد الملونة pigments في الفواكه والخضراوات لها أهميتها الخاصة إضافة إلى النكهة إذ أن معظم المواد الملونة هي مواد خاصة موجودة في بروتوبلازم الخلايا كالكلوروفيل الموجود في الخلايا هي مواد صبغية خضراء وأحياناً توجد المواد الملونة في البروتوبلازم على شكل بلورات كما هي موجودة في خلايا الجزر والبطاطا.

والتمور تحوي مواد صبغية مختلفة التي تعطيها مختلف الألوان أثناء مراحل النضوج كما أن وجودها يعطي إمكانية تمييز بعض الأصناف عن بعضها كتمور صنف البرحي يوجد فيها مادة الفلافون Flavone أو الفلافونول Flavonol الذي يعطيها اللون الأصفر والصبغة الحمراء في تمور دجلة نور بسبب وجود مادة الأنثوسيانين (Rygg-1946) Anthocyanin.

ولقد أوضح عشاوي أن اللون الأصفر في تمور الساماني فسببه وجود الكاروتينويد Carotenoids والأنثوسيانين Anthocyanin والفلافون Flavones والفلافونول Flavonoles والليكوبين Lycopene والالفكاروتين ALPhacarotene وديهايدروبيتا كاروتين Dydro Beta carotene والفيو لاسانثين Violaxanthin وفي تمور زغلول فاللون الأحمر يعود لصبغات اللايكوبين Lycopene والألف كاروتين والمسمى بتاكاروتين والفلافونوكسانثين (Flavoxanthin) والليوتين Lutein ولقد أظهر تحليل عشاوي للصبغات أن تمور زغلول والساماني تشترك في احتوائها على الأنثوسيانين Anthocyanine والفلافون Flavones والفلافونول Flavonoles والتين Tannis وأن اختلاف اللون بين صنف التمور ناتج بصورة أساسية عن اختلاف تركيز الكاروتينات والصبغات الأخرى.

أن المواد الملونة الرئيسية في الفواكه والخضراوات يمكن تصنيفها بصورة عامة إلى :



شكل يوضح تدرج ألوان التمور

1. الكاروتينويدات (الكاروتينات) Carotenoids

2. الكلوروفيل Chlorophylls

3. انثوكسنتين Anthoxanthins

4. انثوسيانين Anthocyanins

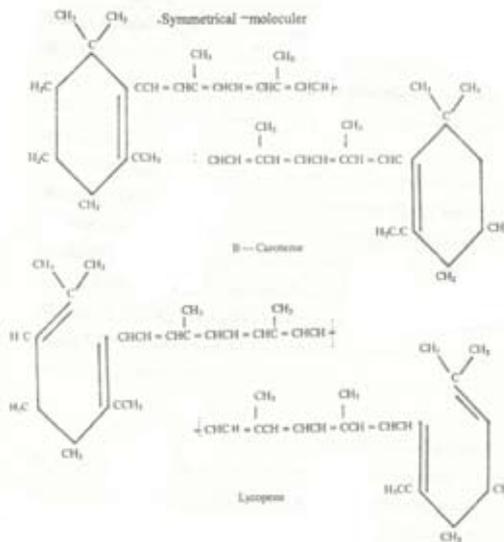
أما التانين Tannins فإنه غالباً ما يكون لوناً ضعيفاً.

الكاروتينويدات هي الصبغات التي تعطي الألوان الأصفر والبرتقالي والبرتقالي المحمر وأن هذه المجموعة واسعة الانتشار في الطبيعة تذوب في الدهون وهي موجودة في المواد الدهنية مع المواد الكلوروفيلية وأن وجود الكلوروفيل الأخضر يغطي ويحول اللون الأصفر إلى اللون الأحمر (مائلاً للأحمر) باستثناء الأوراق الصغيرة عندما تكون كمية الكلوروفيل قليلة، وأن لون الأصفر المخضر اللامع لأوراق الربيع هو سبب وجود الكاروتينويد مع كمية قليلة من الكلوروفيل.

أن هذه المواد الملونة موجودة في الأصناف المختلفة من الفواكه كالخوخ وقشور الموز والطماطة والبطاطا الحلوة والجزر وفي معظم الأوراق الصفراء والبرتقالية والحمراء كذلك موجودة في الدم وصفار البيض، وأن اسم الكاروتينويد Carotenoid يستعمل لجميع الألوان المرتبطة كيميائياً بالكاروتين Caroten وفي سنة 1830 تم استخلاص هذه المواد الملونة Pigment من الجزر Carrots وسميت بالكاروتين، أن الكاروتين خليط من ثلاث متناظرات Isomers هي الفاوبتا وجاما كاروتين Carotene-B.D وهي مركبات هيدروكربونية أو مشتقاتها وتتألف من وحدة الأيزوبرين Isoprene-unit.



أو أن هذه الجزيئة هي الوحدة الأساسية التي تتألف منها الكاروتينويد وهذه الجزيئة تحتوي على خمسة ذرات كربون بينما بعض الكاروتينويد تحتوي على 40 ذرة كربون أو ثمان جزيئات من الأيزوميرين وبعض الجزيئات تتكون من سلسلة هيدروكربونية طويلة غير مشعبة مع حلقة Ring في أحد نهايتها أو كليهما، وأن بعض الجزيئات تكون متناظرة Symmetrical فإذا قطعت الجزيئة من الوسط أو طويت سيكون النصف الأيسر كالصورة في المرأة للنصف الأيمن كالبنتاكاروتين B-Carotene واللايكوبين Lycopene وهما مثالين على الجزيئات المتناظرة (الكاروتين عبارة عن إيزومر لليوكوبين).



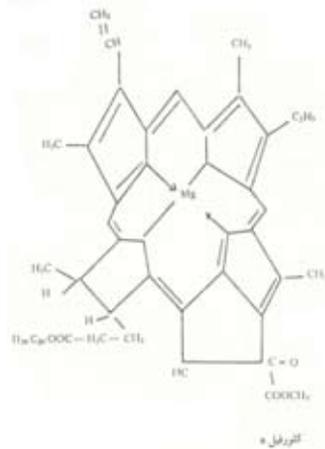
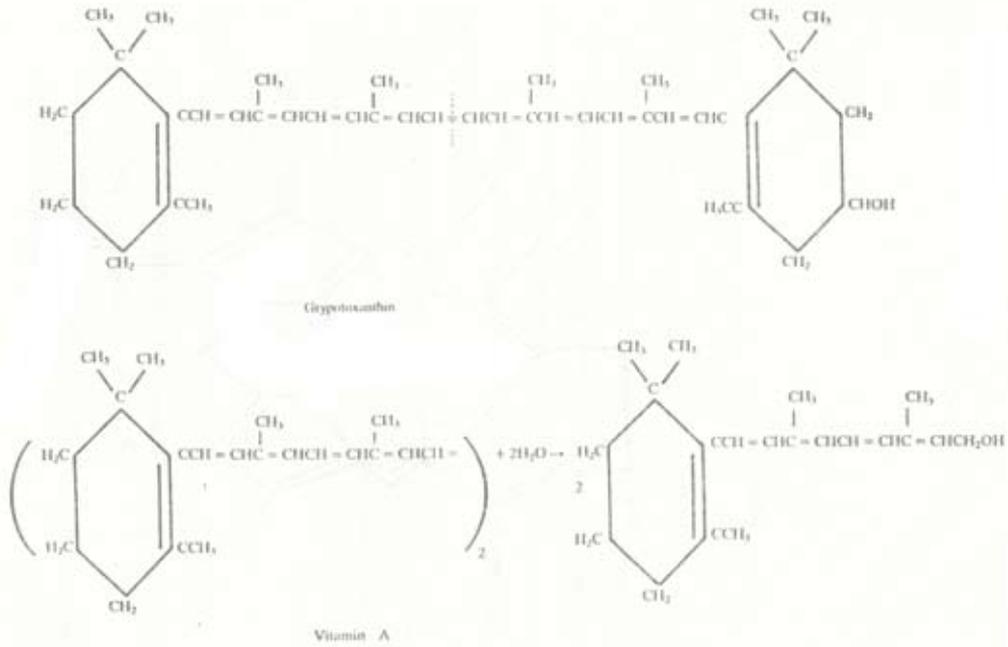
أن البنتاكاروتين B-Carotene منتشر انتشاراً واسعاً في الطبيعة في بعض الاحيان يوجد حراً وأحياناً أخرى يكون متحداً مع كمية قليلة من الفا وكاما كاروتين .

وأن الليكوبين Lycopene هي المادة التي تعطي اللون البرتقالي المحمر للطماطة وموجود أيضاً في البطيخ والشمس وغيرها وأحياناً تكون هذه المادة مصاحبة لبعض الكاروتينات الأخرى التي تمتلك حلقات مختلفة كالألفا كاروتين والكاما كاروتين والفرق بين البنتا وكاما كاروتين هو في وضع الأصرة المزدوجة في الحلقة الثانية أما لكاما كاروتين يملك حلقة واحدة إذ أن نصف جزيئته مشابهة إلى الليكوبين Lycopene والنصف الآخر مشابه إلى البنتا كاروتين وأن كل من ألفا وكاما كاروتين موجودان في الطبيعة مع بنتا كاروتين بكميات قليلة وفي قليل جداً من النباتات أن ألفا كاروتين هو الغالب.

الكاروتين الذي يحتوي على مجموعة هيدروكسيل Hydroxyl-Group تسمى بالزانثوفيل Xantho Phylls وغالباً ما يوجد

هذا مع الكاروتين إذ أن أوراق النبات لا تحتوي فقط على الكاروتينات الهيدروكربونية Hydrocarbon Carot التي تعطيها اللون الأصفر أو الصبغة الصفراء و Yellow Pigment ولكنه مرتبطة أيضاً بوجود الزانثوفيل XanthoPHyls وأن الكريبتوزانثين CRYPTOXANTHIN هو مثال على واحد من الزانثوفيل الذي يختلف عن B-Carotene فقط بوجود مجموعة الهيدروكسيل، وهو إحدى الصبغ الرئيسية في الذرة الصفراء واللفل الحلو Paprika والمندرين الأصفر وأهمية الكاروتين في التغذية هو الأساس في تكوين فيتامين (A) في الجسم إذ أن A هو نصف جزيئة بتاكاروتين B-Carotene؛ زائد مجموعة هيدروكسيل وفي جسم الحيوان أن جزيئة واحدة من البتاكاروتين تنفصل إلى جزيئتين من فيتامين A وأن حوالي 70-80% من الكاروتين يتحول إلى فيتامين A. وعندما تتشبع أنسجة الجسم بهذا الفيتامين عند ذلك كمية قليلة من الكاروتين هي التي يمتصها الجسم والقسم الأعظم يطرح مع الإبراز، ويلاحظ أنه في أجسام الجردان هناك طاقة كبيرة لتحويل الكاروتين إلى فيتامين A وفي الكلاب طاقة أقل، وفي القطط لا توجد.

أن جزيئة ألفا وكاما كاروتين وكذلك الكريبتوزانثين Cryptoxanthin بسبب تركيبها تنتج فقط جزيئة واحدة من فيتامين A أما الأنواع الأخرى من الكاروتينويد لا تملك هذه الحلقة المهمة في تركيب فيتامين A لذلك لا تنتج عند التحلل.



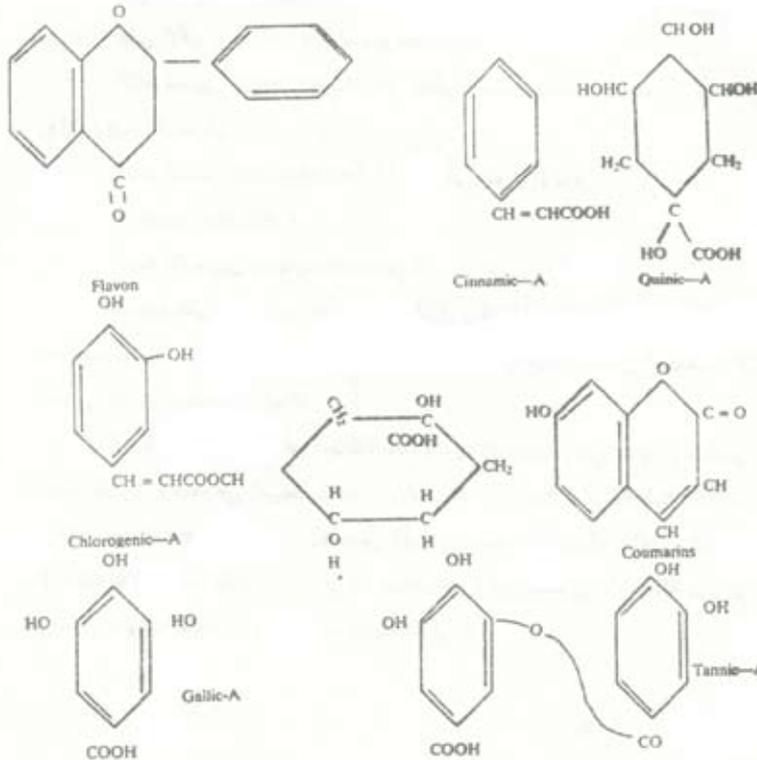
3- الفلافينويد Flavonoids

هي مجموعة مركبات منتشرة انتشاراً واسعاً في النبات وأن كل نسيج منه يحتوي على الأقل واحداً من هذه المجموعة :
 الانثوسيانين Anthocyanins الذي يعطي الصبغات أو الألوان الأحمر والأزرق والأرجواني.
 الانثوكسنتين Anthoxanthins الذي يعطي اللون الأصفر.
 الكاتيجين Catechins

ليوكونثوسينين Leucoanthocyanis

المجموعتين الأخيرتين هي عديمة اللون ولكنها تتحول حالاً إلى لون ضارب إلى السمرة في بعض المعاملات Brownish-pigment ومن المحتمل أن تسمى بالتانين الغذائي Food-Tannins.

أن المجاميع القريبة أو المتعلقة بالفلافينويد Flavonoids هي عديدة ومنتشرة أيضاً انتشاراً واسعاً في الطبيعة كأحماض السنامك Cinnamic A والكافيك Caffeic والكورجينيك Chlorogenic والأحماض الهيدروكسية كالالك Calic والتانك Tannic (A). ومادة الكيومرن وغيرها Coumarins التي تحتوي على حلقة بنزين واحدة وحلقة جانبية، أما صيغتها التركيبية كالآتي:



ويمكن إيجاز صبغات التمر كما يلي:

تحتوي الخلايا النباتية على أصباغ متباينة منها ما تختص باحتجاز الطاقة الضوئية في عملية التمثيل الضوي وأهمها صبغة الكلوروفيل وهي متواجدة في سعف النخيل وفي ثماره في مرحلة الجمرى ومرحلة الخلال الأخضر والصبغة موجودة في كل أصناف النخيل أما الصبغات الأخرى المتواجدة في بعض أصناف النخيل الأخرى فهي صبغة الانثوسيانين وهي موجودة في العصارة الخلوية للنخلة ويتأثر لون هذه الصبغة باختلاف الوسط البيئي لها فهي الوسط الحامضي يكون لونها أحمر وفي الوسط القاعدي يكون لونها أزرق كما في الصنف زغلول، حباني، ديري، دقلة نور، خصاب، أما الصبغة الأخرى فهي صبغة اللايكونين ألفا كاروتين وهي الصبغة المسؤولة عن اللون الأصفر المحمر وهي متواجدة في البرحي، السابر، السكري، كما أن التمر جميعها يحتوي على صبغات وبشكل غير متساوي من اللايكونين ألفا كاروتين، انثوسيانين، فلافون، فلافونول والكاروتينات هي عبارة عن صبغة برتقالي اللون ناتجة عن تربينات صبغة بناء ضوئي لها لون برتقالي مهمة لعمليات البناء الضوئي وهي سبب وجود اللون في الكثير من الفواكه والخضرا والكاروتين هو ثنائيات

من فيتامين ألفا وبيتا كاروتين ولهم فائدة في حفظ الكبد ومنها من المواد المانعة للأكسدة وهي المساعدة في إتباع الحمية الغذائية وهي تذوب في الدهون .
جميع هذه الصبغات لها صبغة Anti oxidant والتي أصبح لها دور مهم في حياة الإنسان المعاصر نتيجة الوعي الصحي.

صبغة الأنثوسيانين في التمر

هذه الصبغة موجودة في جميع التمر ولكن لأن هنالك صبغات أخرى مثل اللايكوبين، الكاروتين، لذا ترى أن هذه الصبغات تختلف بدرجة تواجدتها فتجد هنالك تمور صفراء اللون وهذه التمر تغلب فيها الصبغة الصفراء (كاروتين، لايكوبين) كما في الزهدي وهنالك تمور حمراء ويكون اللون الأحمر هو المتغلب (صبغة الأنثوسيانين) كما في الخصاب وهنالك اللون البرتقالي حيث تكون صبغة اللايكوبين والكاروتين هي الأساس ولكن نسبة الأنثوسيانين نسبتها قليلة والأنثوسيانين كلمة إغريقية anthos تعني الزهرة kianos تعني الأزرق وهي صبغة تظهر على شكل لون أحمر، إرجواني أو زرقاء بالاعتماد على pH وهي تخص جزيئة تسمى فلافينويد وهي موجودة في كل الأشجار لأن السبب في ظهور اللون الأرجواني المضر أو الأحمر لأوراق الأشجار، وهو موجود في عدة ثمار أخرى كالتفاح الأحمر، الفراولة، الرازبري، البرتقال ... الخ والصبغة ذائبة في الماء.

2- صبغة الكاروتين

الكاروتين هي مجموع من الصبغات وهي المسؤولة عن اللون الأحمر، البرتقالي وأحياناً اللون الأحمر وهنالك Associated pigment تسمى إكزانثوفيل هذه الصبغة تظهر أكثر من 60 لون.
وأهم كاروتين شائع في النبات Beta carotene وهو أحد مكونات فيتامين A وأهم مادة في الكاروتينات هي اللايكوبين ذات اللون الأحمر الفاتح وهي صبغة ذائبة في الزيوت وهي ليست سهلة الكسر مثل الكلورفيل والآنثوسيانين الكاروتين يساعد في حماية النظام الضوئي للأشجار .
صبغة الكلوروفيل: أن لصبغة الكلوروفيل دور كبير في حياة النخلة لأنها أساس عملية التركيب الضوئي وهي موجودة في كل النباتات، أن عملية التدرج في لون التمرة يعتمد على عملية النضج والتي تعتمد بالأساس على حجم ، لون جلد التمرة ، قوام التمرة ، لون نسيج التمرة ، محتوى المواد الصلبة

5- المركبات الطيارة في فاكهة التمر Volithe Components

أن التحليل الكرومولوجرافي للتمر وجد بحدود 78 مركب والتي منها حوالي 35 مركب تم تشخيصه و 8 منها في لب التمر و 14 مركب هم أسترات بمساحة 23% ، 10% منها الكحولات ولها مساحة 17% و 4 منها لاكتون ومساحتها 8% و 8 الدهييدات ولها 15% . 3 كينونات ومعدل المساحة لها 3.5% والمادة الطيارة الأساسية هي إيثيل استيب الكحول 5 ، methyl furfural, ethyle acetate, Y-undecnlactone, S-valerolactone, Linalool .

الأنزيمات بالتمر Enzymes in Dates

يعتبر انزيم Envertase من الأنزيمات التي تم دراستها أكثر من أي أنزيم آخر في التمر وقد تم اختيار هذا الأنزيم بسبب فعاليته وقد اعتبرت الظروف التي تدعم فعالية هذا الأنزيم هي مشابهة للأنزيمات الأخرى .
يقسم انزيم الانفرتيز (Vision) إلى قسمين : وهما : Endoinvertase Etoinvertase اما ان يكون مرتبط بمركبات الخلية داخل التمرة أو حر خارج الخلية في السائل المحيط بها وذلك عندما تنفجر أو تنشق الخلية .
ان فعالية هذا الأنزيم هو لتحويل السكر إلى كلوكوز وفركتوز ففي اصناف التمر الطرية Soft يكون هذا التحول بصورة تامة أو قريبا منه لكن في معظم التمر النصف الجافة Semidry والجافة Dry فإن نسبة معينة من السكر هي التي تتحلل فقط و إن فعالية الأنزيم تكون نشطة في الرطوبة العالية High moisture و بوجود الحرارة (وأخرين Warm Tamp) وقد اضيفت معلومات من قبل (Endoinvertase insoluble Enver (Vinson Smolensky and others ، حول أنزيم الانفرتيز غير الذائب Vinson (Ektoinvertase (Vinson وعندما تتحول التمرة إلى اللون وعلما لا يوجد أنزيم ذائب Soluble وفي هذه المرحلة يسمى Endoinvertase (Vinson) وعندما تتحول التمرة إلى اللون الأحمر أثناء نموها فالانفرتيز غير الذائب ينخفض إلى حوالي نصف كميته ويبقى ثابتاً باستمرار إلى نضوج التمرة .
الانفرتيز الذائب الذي وجد من قبل smolensky-Hasegawa يزداد من حوالي 3% من مجموع الانفرتيز في التمر الخضراء إلى الحد الأعلى أي حوالي 75% من مجموع الأنزيم في المراحل الاخيرة من مرحلة التمرة الحمراء Red Stage وبعد ذلك ينخفض

تدرجياً بنضوج الثمرة وبنفس الوقت وجد أن مجموع فعالية الأنزيم Total Invertase activity في ثمر صنف دكلة نور تزداد من 5 وحدة للثمرة الواحدة إلى حوالي 12.4 وحدة Unit/Date وأن الزيادة الكبيرة في نشاط الأنزيم هي السبب الأول في زيادة السكريات المختزلة Red Sug التي ترافق عملية النضوج .

إن فعالية انزيم الانفرتيز Inver Activity تكون ثابتة في درجات الحرارة أقل من 104 درجة فهرنهايت (40 درجة مئوية) ويفقد حوالي 50% من فعاليته بالتسخين لمدة 10 دقائق على 122 درجة فهرنهايت (50 درجة مئوية) ويفقد 90 % من فعاليته بالتسخين على 149 درجة فهرنهايت (65 درجة مئوية) لعشرة دقائق و أيضاً انزيم البيروكسيداز فهو موجود بالتمر لكن تأثيره غير معلوم وأنه غير مشترك في تفاعلات الادكثان والاسوداد للتمر وأن حموضته المثلئ PH هي 4.7 Opt.Acidity وهو أكثر تحملاً للحرارة من الانفرتيز و البولي فينوليز Polyphenolase و ان التراكيز العالية للسكروز توقف فعاليته لكن الدكستروز تأثيره قليل ولا يؤثر عليه البولي فينوليز Polyphenolase وهو المسؤول عن التأكسد الانزيمي Enzymatic Oxidative واسوداد التمر و أنه أكثر حساسية من البيروكسيداز Peroxidase تجاه الحموضة لكنه أكثر تحملاً للوسط القاعدي والحموضة المثلئ له هي (-PH Opt.Acid 5) وان تحمله للحرارة هي وسط ما بين الانفرتيز و البيروكسيد أما البولي كالتروتيز (PG) Polyglactronase هو احد الانزيمات البكتينية Pectic-Enzymes وقد درس من قبل Hasegawa وآخرين فعاليته تقريباً غير موجودة في ثمر دكلة نور في المرحلة عندما تكون الثمرة خضراء Green stg لكنها تزداد بتقدم نضوج الثمرة إذ أن معظم الأنزيمات تتكون أو تنشط في الادوار الأخيرة من مرحلة احمرار الثمرة وتصل إلى القمة من حيث النشاط عندما تبدأ الثمرة بالطراوة . ان نشاط الأنزيم مرتبط بطراوة الثمرة Softening Process لذا عندما تصل الثمرة إلى الحد الاعلى من حيث الطراوة تكون فعالية الانزيمات أكثر بعشرين مرة من فعاليتها عندما تكون الثمرة في مرحلة الصلابة أو نصف الطرية .

إن علاقة نشاط PG بمراحل النضوج بمراحل النضوج المختلفة هي Hasegawa and other عندما تكون الثمرة الخضراء اللون Green يكون نشاط الأنزيم بسيط جداً Trace وعندما تكون الثمرة في بداية احمرارها early Red يكون نشاط الأنزيم 0.18 وفي مرحلة الاحمرار المتأخر للثمار يكون 2.3 وفي حالة 50% رطب Soft يكون 2.5 وعندما تكون الثمرة 100% طرية 2.5 وعندما تكون الثمرة طرية وناضجة Soft-Ripe يكون 0.81 وأن هذه المقادير مقاسة على أساس وحدات في الغرام الواحد كوزن جاف Unit Per gram dry weight وأن التمر دون شك تحتوي على إنزيمات أخرى غير المذكورة أعلاه .

والإنزيمات موجودة عموماً في مكونات كل خلية وفي كل نسيج وفي جميع أصناف التمر وتلقت دوراً بيولوجياً مساعداً ولها خصائص الكائنات الحية لأنها تعمل على أتمام التفاعلات الكيماوية داخل الثمرة والتي تساهم في تغيير صفاتها أثناء عملية النمو والنضج وذلك من خلال تكسير المركبات المعقدة في الثمرة إلى مواد بسيطة ويعد انزيم الانفرتيز من أهم الانزيمات الموجودة في التمر والذي يساهم في تحويل السكروز إلى سكري الكلوكوز و الفركتوز مما يساعد في نظرية قوام التمر أما انزيم البكتيناز Pectic Enzyme فنقوم بتحليل المواد البكتينية في التمر و تحويلها إلى حوامض دي كاليكترونيز D-galactoronase مما يعطي ثمرة التمر القوام الطري في الجزء الطري للثمرة بعد تحول السكروز إلى كلوكوز وفركتوز بحيث يفقد جزيئة السكروز جزيئة ماء والتي تساعد على نشر الشبكة الهلامية لحامض دي كاليكترونز أما انزيم السيليز والذي يقوم بتحليل السليلوز إلى وحداته (وحدات الكلوكوز) مما يزيد في حلاوته و طراوة حبة التمر أما انزيم البولي فينول أو كسيديز فهو المسؤول عن تحول لون الثمرة من اللون الأصفر أو الاحمر (اختفاء صبغة اللايكوبين والانتوسيانين إلى لون بني المحمر أو البني الداكن .

كما أن الانزيمات تلازم عمليتي الهدم والبناء (النمو) ونضج الفاكهة بالإضافة إلى ذلك تكسب المناعة للفاكهة عند تخزينها فأنزيم الاوكسيديز مسؤول عن مواد الرائحة وتأييف الدباغيات كما أن عمل الانزيمات يعتمد على توفير الظروف المثلئ لعملية من حيث درجة الحرارة و ال PH وتواجد الفيتامينات و الدباغيات الخ .

الإنضاج الصناعي للثمار نخلة التمر Artificial Ripening of Dates

المقدمة : أن عملية الأنضاج الصناعي لثمار نخلة التمر عملية مهمة جداً و ذلك للتخلص من الكثير من العوقات الموسمية (عدم انتظام الموسم) من درجات حرارة تراكمية إلى وجود رطوبة عالية الخ من الأسباب مما يؤدي إلى عدم نضوج الثمار لذا يحاول المزارعون من السيطرة على هذه الثمار و تحويلها إلى ثمار ناضجة و بالطرق التالية :



1) تعريض الثمار لحرارة الشمس

تعتمد هذه الطريقة بأخذ العذوق (القطوف) الغير كاملة النضج بسبب عدم توفر درجات الحرارة (المعدل الحراري من فترة الازهار إلى النضج) والتي فترتها تتراوح ما بين 4 - 5.5 شهر حسب التصنيف الحراري للأصناف المختلفة والتي تعتمد على تحديد الساعات الحرارية التراكمية اللازمة للنضج من خلال المعادلة التالية :

معدل أعلى درجة حرارة باليوم ← معدل أقل درجة حرارة باليوم - الدرجة المثالية للنمو x عدد الايام

2

أما الدرجة المثالية للنمو وبدأ الازهار فهي 18م° و يختلف نضوج الأصناف حسب المناطق وكذلك حسب الصنف .
و المثال عليها :

إذا كان معدل درجة الحرارة العليا 40م° ومعدل الدرجة الحرارة الدنيا باليوم هي 20م° وتكون الساعات الحرارية المساعدة للنضج في اليوم الواحد هي
(20 + 40)

$$----- X 18 = \text{الدرجات الحرارية التراكمية باليوم الواحد}$$

18X عدد الايام

= 12X 4 شهور

$$12X 120 = 1440 \text{ درجة حرارية في اربعة شهور أما في 5 شهور}$$

$$12X 150 = 1880 \text{ درجة حرارية تراكمية بخمسة شهور}$$

ونحن نعلم أن درجات الحرارة متفاوتة يوميًا لذا يحسب كل يوم بيومه وتعتمد هذه المعادلات الحرارية على الصنف .
والجدول التالي يوضح الوحدات التراكمية أثناء موسم انتاج التمور .

الملاحظات	مجموع وحدات الحرارة اللازمة من الازهار إلى النضج الكامل
لا تنضج الاصناف	أقل من 1550
الاصناف المبكرة تنضج	1750 - 2250
عدة اصناف تنضج	2750 - 2250
جميع الاصناف تنضج	3250 - 2750
جميع الاصناف تنضج و بجودة عالية	3250 فما فوق

لذا تلجأ الدول التي لا تصل فيها الدرجات الحرارية التراكمية فيها إلى اعتماد طرق الانضاج الصناعي .

2) استخدام الحرارة مع رطوبة نسبية

يوضع عذوق التمور الغير ناضجة في غرف محكمة السيطرة من حيث الحرارة والرطوبة النسبية بحيث لا ترتفع درجة الحرارة إلى أعلى من 50 م° مع رطوبة نسبية بحدود 25%-30% ولمدة 3-5 أيام حسب الصيف وذلك بوضع هيترات خاصة مع منظم حرارة و وضع صواني من الماء في ساحة الغرفة كذلك وضع مقياس للرطوبة النسبية للتحكم بدرجة الرطوبة .

3) استخدام التجميد والاذابة ثم المعاملة بالحرارة وهذه العملية تعتمد على تجميد الثمار في الثلاجات تحت (10- 18م°) ومن ثم إذابتها بحيث تصبح أنسجة الثمار أكثر طراوة ومن ثم تعريضها إلى درجات حرارة عالية (عملية التجفيف) للحصول على تمور ناضجة و لكن بدرجة نوعية أقل .

4) استخدام حرارة المايكرويف و من ثم التجميد والاذابة أو العكس التجميد والاذابة و المعاملة بالميكرويف وهذه العملية تسيطر على ألياف الانزيمات الموجودة في التمور ومن ثم إجراء عملية التجميد والاذابة بعض الاصناف لا تحتاج إلى التجفيف لأنها تستهلك مباشرة .

(5) استخدام الخلل مع الحرارة في عملية الانضاج :

تقوم بعض الجهات بتعليق العذوق (القطوف) الغير كاملة النضج و المحتوية على الياف وسكروروز و تحتاج إلى إزالة لهذه الالياف و السكروروز يلجأ بعض المزارعين إلى استخدام بعض المواد لتسريع النضج ومنها الخلل ، وذلك بتعليق العذوق (القطوف) على مواسير في غرفة محكمة و لمدة 2-3 أيام حسب نسبة الرطوبة حيث تعامل القطوف بالخلل بالطرق التالية :

1. وضع أواني تحتوي على الخلل بتركيز 4-6 % في أرضية الغرفة مع هيترات مسيطر عليها لتغطي حرارة إلى الغرفة بحدود 45 - 50 م .
 2. رش القطوف بمادة الخلل تركيز 4 - 6 % مع رفع درجة حرارة الغرفة إلى 45 - 50 م .
 3. معاملة القطوف بالخلل 6 % مع استخدام الحرارة أيضاً ، أن هذه المعاملات تساعد على ترطيب التمور و بالتالي تجفيفها و إنضاجها ولكن لهذه الطريقة عيوب إذا لم يحسن التعامل معها و السيطرة على منع التلوث أو التخمر .
 4. الإنضاج بالايثيفون (الايثريل)
- يتم معاملة القطوف (العذوق) بمادة الايثريل و تشير التجارب إلى أن الايثريل يساعد في الاسراع في نضج الثمار بشكل متجانس و أن الثمار تكون بجودة عالية و لكن العيوب تكمن في سرعة تلفها .
5. الإنضاج باستخدام منظمات النمو
- يتم معاملة القطوف (العذوق) ببعض منظمات النمو لأجل الاسراع في إنضاج التمور و التحكم بتقليل المعدل الحراري للصلف .
6. عملية الخف :
- تساعد عملية الخف إلى تهوية العذوق و تعرضه إلى أشعة الشمس المباشرة بحيث يسرع في عملية النضج كما أن ميعاد الخف هو الآخر يساعد على الاسراع في عملية النضج لأنه يعطي الفترة المناسبة لتعرض الثمار إلى الهواء و إلى أشعة الشمس .

استخدام المحاليل الملحية

و فيها يتم تعريض ثمار التمر إلى محلول ملحي إلا أن هذه الطريقة غير مجدية و غير نافعة لأنها تقلل من جودة التمور بالطعم

تجفيف التمور Dates palm Dehydration

المقدمة :

تعتبر عملية التجفيف من أقدم طرق الحفظ الغذائي كما يشير إليها تاريخ التجفيف حيث عرف منذ أكثر من 4000 سنة .

يقصد بعملية تجفيف التمور (نزع الماء الزائد عن حاجة التمر الناضج) وعموماً فإن النسبة المسموح بها في التمور (نسبة الرطوبة) هي 25 % لذا يجب نزع الماء الذي يزيد عن هذه النسبة و لكن هنالك حاجة في بعض الصناعات المعتمدة على التمور تحتاج إلى نزع الماء من التمور إلى أكثر من 25 % قد تصل نسبة الرطوبة إلى 12 % و لا بد لنا من شرح بعض الأمور حيث أن نسبة الرطوبة في التمور تتكون من ثلاث أنواع من المياه .

1. الماء الحر free water .
2. الماء الاسموزي osmosis water .
3. الماء المتحد Bound water .

أن عملية التجفيف تؤثر فقط على النوع الأول و الثاني و لا تؤثر على النوع الثالث حيث يقصد بالماء الحر هي المياه التي تكون قريبة من سطح التمرة أو قشرتها و التي تتبخر من خلال سطح التمرة عندما تتعرض التمرة لأي حرارة مباشرة كاشعة الشمس و هذا النوع من المياه يقصد ببساطة من التمور أما النوع الثاني المياه الاسموزية فهي المياه التي تتحرك و تنفذ من خلال الأغشية الخلوية من التركيز العالي إلى التركيز الواطي في التمرة و عموماً فإن هذا النوع من المياه يمكن بعملية التجفيف من السيطرة عليها و إزاحتها أما النوع الثالث فهي المياه المتحد و هذه المياه لا يمكن السيطرة عليها و إزاحتها



لأنها من أصل و تركيب التمر و نسبتها بسيطة و لا تحتاج إلى الإزاحة لأن إزاحتها يتغير تركيب التمر و على هذا الأساس ليس هنالك أي مشكله في عملية تجفيف التمور في أقطارنا العربية لأن المعدلات الحرارية فيها عالية و أن عملية تجفيف التمور تجري طبيعياً و هي على النخلة و لكن هنالك استثناءات لبعض الأصناف مثل الصنف مدجول و الصنف كالفورنيا كما يسميه البعض في الأردن يحتاج إلى عملية تجفيف لأسباب سنذكرها لاحقاً كما أن هنالك استثناءات أخرى لمناخ بعض الدول كالاردن و فلسطين ، المغرب ، تونس ، أمريكا ، لأن موعد نضج التمر و تجفيفه لا يتناسب مع فترات تساقط الامطار لذا تحتاج هذه الدول إلى عملية تجفيف التمور في بعض المواسم ، وكذلك الدول التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية مثل بعض دول الخليج العربي حيث يتساقط التمر قبل أوانه نتيجة الرطوبة لذا ،

يحتاج إلى عملية إنضاج وتجفيف



فوائد التجفيف العامة

1. تحفظ الفاكهة بأبسط كلفه
2. الفاكهة المجففة تستهلك على طول السنة طازجة
3. أنها تخزن لفترات طويلة و بدون تلف
4. الأغذية المجففة مذاقها وقيمها الغذائية عالية وتحضيرها سهل
5. المحافظة على لون وطعم الفاكهة

أسباب تجفيف التمور

1. تحتاج بعض أصناف التمور إلى معدلات حرارية أعلى لا تتوفر أثناء الموسم
2. أن ثمار تمر المدجول لا تستوي أو تنضج بصورة متساوية .
3. ثمرة المدجول كبيرة وثقيلة 34 - 40 غرام لذا فإنها تتساقط قبل عملية جفافها الكامل داخل الكيس .
4. أن عملية التجفيف تخفف من نشاط الأحياء المجهرية و نموها كما أنها تقلل من التفاعلات الكيماوية .
5. أن عملية التجفيف تقلل من كلف الخزن .
6. أن عملية التجفيف تحافظ على نوعية التمور بعد عملية الغسيل .
7. أن عملية التجفيف تسيطر على فعالية الماء (النشاط المائي) بحيث يصبح الماء عازل مثالي ضمن ظروف الاتزان

فعالية الماء = ضغط بخار الماء في التمر . عند نفس درجة الحرارة

ضغط البخار المشبع للماء النقي

وبذلك تحددت مجموعات الأحياء المجهرية ونشاطها كما هي موضحة بالجدول التالي

الحدود الدنيا لفعالية الماء aw	مجموعة الأحياء المجهرية
0.91	بكتيريا
0.88	خمائر
0.80	فطريات
0.75	بكتيريا مقاومة للملح
0.62	بكتيريا مقاومة للسكر

مبادئ التجفيف العامة

لكي تكون عملية التجفيف فعالة وصحيحة وذات أهمية يجب أن تتوفر فيها العوامل التالية :

- 1) ملائمة درجة حرارة التجفيف للتركيب الكيماوي والطبيعي للتمر .
- 2) تنظيم حركة الهواء الساخن الملامس للتمور و كذلك رطوبته النسبية
- 3) أن تكون كافة الأدوات والأدوات والصواني من النوع الغذائي .
- 4) توفر المجففات الصناعية .
- 5) توفر المساحات للتجفيف الشمسي .

6) إجراء عمليات ما قبل التجفيف وهي كالاتي :

1. تحضير المادة الخام للتجفيف .
2. فرز و انتخاب التمور الجيدة
3. عملية غسيل
4. عملية تجفيف أولي بالمرح
5. عملية تقطيع إذا كان ذلك مطلوباً
6. عملية تجفيف بالمجفف .

دور الحرارة في عملية التجفيف :

1. تعمل على تسخين التمر إلى درجة الحرارة التي يتم عليها التجفيف وهذا بدوره يؤدي إلى سهولة فصل الماء عن باقي مكونات التمر وسهولة انتقاله إلى سطح الثمرة مما يسهل تبخيره وتعرف كمية الحرارة المستخدمة بالحرارة الظاهرة حيث أن حرارة التجفيف تتراوح ما بين 50 - 80 م وأكثر من ذلك بسبب الجفاف السطحي .
2. تحويل الماء الموجود في التمر إلى بخار على نفس درجة الحرارة وهذا ما يعرف بالحرارة الكامنة للتبخر .
3. الحرارة تعمل على زيادة قدرة الهواء على حمل بخار الماء .

أنواع التجفيف

تقسم أنواع التجفيف إلى نوعين هما

1. التجفيف الشمسي (التجفيف الطبيعي) ومصدره اشعة الطاقة الشمسية
2. التجفيف الصناعي (المجففات الصناعية) .



التجفيف الشمسي الطبيعي

يعتمد التجفيف الشمسي على حرارة وأشعة الشمس كمصدر طبيعي للحرارة كما يستخدم الهواء الطبيعي لامتناس ونقل الرطوبة من التمر وبذلك تكون قد تخلصنا من الرطوبة الزائدة وعموماً فإن أصحاب التمر يجففون تمرهم في فضاء منعزل في البستان ويكون على الأشكال التالية .

1. نشر التمر على فرش (حصير) داخل المزرعة أو في صواني .
2. بعض المزارعين يعملون ضلل خضراء داخل البستان أو فوق المباني وتفرش فيها التمر على صواني أو حصير وتكون الضلل مزودة بمراوح لتغيير الهواء وزيادة حركته أما نوعية الصواني فتكون من الخشب الجاف والمقاوم للحرارة المرتفعة ويكون لها براويز مستطيلة أو مربعة ومقاساتها ما بين 2 × 3 متر إلى 3 × 6 متر أما الفتحات فيضم الانش المربع الواحد 8 ثقوب .



مزايا التجفيف الشمسي

1. اعتماد الحرارة الشمسية فقط .
2. غير مكلف اقتصادياً
3. سهولة العملية
4. أقل معدات
5. التجفيف الشمسي يكسب التمر المجفف اللون المرغوب وال جذاب .
6. السرعة في التجفيف .
7. أن التمر تحتوي على تراكيز عالية من السكريات لذلك تكون أكثر أماناً عند عملية التجفيف .
8. عدم الحاجة إلى استعمال آلات لتوليد الحرارة

عيوب التجفيف الشمسي

1. عدم التحكم بنسبة الرطوبة النهائية في التمر والاعتماد على الخبرة
2. استخدام عمالة كثيرة .
3. فقدان بعض العناصر الغذائية في التمر .
4. تحتاج عملية التجفيف إلى مساحات شاسعة .
5. التمر المجففة شمسياً أقل جودة .
6. تتعرض التمر المجففة شمسياً إلى الاتربة والحشرات والطيور وتلوثها لذا يفضل تغطيتها بقطع من الشاش .
7. تعرضها للأمطار والتي هي مختزل مهم للنوعية
8. مدة الحفظ للتمر المحفوظة بالتجفيف أقل من طرق الحفظ الأخرى .
9. التلوث المعدني عند استعمال صواني من الحديد ، النحاس وذلك لتأكسدها لذا يفضل استخدام صواني من الاستانلس ستيل أو التفلون المغلف بالفايبر كلاس

أنواع وطرق التجفيف الشمسي



- 1- المستوى الأرضي للتجفيف وهذا النوع بسيط ومهم في التجفيف الشمسي حيث تنتشر الصواني المحتوية على التمور بطبقة واحدة على الأرض .
- 2- التجفيف على شكل رفوف: الاختلاف عن مستوى الأرضي هي بوضع الصواني على شكل رفوف لاختزال المساحة المستخدمة للتجفيف الشمسي و هي عادة ما تكون على ارتفاع واحد متر عن الأرض حيث تساعد عملية دوران الهواء بين الصواني على الإسراع بعملية التجفيف.
- 3- البيوت المتعددة للتجفيف الشمسي : وهي البيوت التي تبني للاستفادة من أنظمة الطاقة الشمسية و الاستفادة من أشعة الشمس و الهواء و السيطرة عليهم و توزيعها على بيوت التجفيف الشمسي خصوصا للبلدان التي لديها طاقة شمسية كبيرة و هنالك ثلاثة أنواع من المجففات الشمسية .
 أ) Absorbion : وهي أن التمور مباشرة تجفف بواسطة أشعة الشمس .
 ب) Convection : وهذه تعتمد على تسخين الهواء بأشعة الشمس و الذي بدوره يدور حول و فوق التمور داخل كابينات .
 ج) وهي عملية الخلط بين الحالة الأولى و الحالة الثانية .



4- التجفيف الظلي Shade drying

أن التجفيف الظلي يحمي نوعية التمور و يعتمد على شدة الطاقة الشمسية و طول الفترة الزمنية لأشعة الشمس كما أن تنظيم طول فترة التجفيف لأن عملية التجفيف الظلي بطيئة نوعاً لأنها تستخدم الصواني الشمسية تحت الشبك الأخضر (ظل خضراء أو بيت زجاجي) .

العوامل المؤثرة في اختيار المجفف الشمسي للتمور:

1. كمية التمر المراد تجفيفها أثناء الموسم
2. كمية التمور التي يراد تجفيفها بالدفعة الواحدة
3. مدة التجفيف وظروف التجفيف
4. كمية الرطوبة في التمر
5. مدى تأثير درجة الحرارة أثناء الموسم في تجفيف التمر
6. الظروف المناخية خلال موسم التجفيف

التجفيف الصناعي للتمور



يعتمد التجفيف الصناعي للتمور على المجففات و التي تعتمد أساساً على الوقود أو الكهرباء ... الخ و هي ذات أشكال و أحجام مختلفة وذات صفات نوعية مختلفة و التي تحافظ على القيمة الغذائية للتمور كالسيطرة على درجة حرارة التجفيف ، سرعة الهواء ، خلخلة الهواء ، الرطوبة النسبية ... الخ .
 وعموماً فدرجة الحرارة المستخدمة في التجفيف الصناعي تساعد على تسخين التمور و فصل الماء من التمر ونقله من وسط التمر إلى سطحه ثم تبخره ودرجة حرارة التجفيف تتراوح ما بين 45 - 80 م علماً أن درجة حرارة التجفيف تحسب كما يلي :



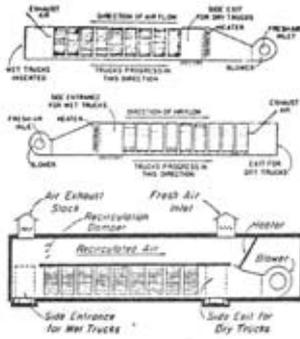
وزن التمر X الحرارة النوعية X عدد درجات الحرارة النوعية التي ارتفعها التمر
 كما يجب الأخذ بعين الاعتبار زيادة قدرة الهواء على حمل بخار الماء لأنها تتناسب طردياً مع درجة حرارته

العوامل المؤثرة في سرعة التجفيف

- 1) سرعة الهواء : تزداد سرعة التجفيف (تجفيف التمر) بزيادة سرعة الهواء الداخل للمجفف وتبلغ سرعة الهواء في المجففات من 50 - 335 متر / دقيقة .
- 2) الرطوبة النسبية للهواء : كلما كانت الرطوبة النسبية للهواء منخفضة كلما كانت عملية التجفيف أسرع ويجب الانتباه إلى هذه الفقرة لأنها قد تؤدي إلى ظاهرة جفاف السطحي للتمر .
- 3) درجة الحرارة : كلما زادت درجة الحرارة الداخلة إلى المجفف كلما كانت عملية التجفيف أسرع و عموماً درجة الحرارة المستخدمة هي 45 - 80 م .
- 4) نوع التمر المراد تجفيفها : حيث لكل نوع من التمر ظروفه الخاصة .
- 5) حجم التمر المراد تجفيفها : حيث لكل نوع من التمر حجماً معيناً .
- 6) حمولة الصواني : لأن حمولة الصواني تتناسب عكسياً مع سرعة التجفيف حيث كلما زادت حمولة الصواني قلت سرعة التجفيف والعكس صحيح .
- 7) الضغط : كلما أستخدم الضغط المخلل في عملية التجفيف كلما زادت سرعة التجفيف .

أنواع المجففات الصناعية

1. مجففات الأنفاق Tunnel Driers
 2. مجففات الحزام الناقل Conveyer Driers
 3. مجففات المقصورات Cabinet Driers
 4. المجففات الأسطوانية Drum Driers
 5. المجففات الرذاذية Spray Driers
- و بالنسبة للتمر أفضل المجففات الصناعية لها هي مجففات الأنفاق و مجففات الحزام الناقل و المقصورات .



رسم تقني للمجففات الناقلة

مجفف الأنفاق

يعتمد التجفيف في مجفف الأنفاق على مرور التمر في عربات محملة بالصواني من أحد أطراف النفق وبسرعة مناسبة حيث تتعرض التمر داخل النفق إلى هواء التجفيف (هواء ساخن) مسيطر عليه بمراوح خاصة تمر الهواء الساخن على التمر و لمجفف الأنفاق أنظمة حركة للهواء الساخن داخل النفق فمنها النظام الموازي ومنها النظام العكسي ومنها النظام الوسطي لإمرار الهواء من وسط النفق وتوزيعه باتجاهين لذا يخرج التمر من الطرف الآخر كامل التجفيف ومجفف الأنفاق يتراوح طوله ما بين 20 - 30 قدم و ارتفاعه 5 أقدام وعرضه 3 أقدام .

مجفف الحزام الناقل Conveyer Driers

وهذا النظام يعتمد على وضع التمر على حزام ناقل الذي يسير داخل غرفة التجفيف بحيث تتعرض التمر إلى الهواء الساخن طيلة حركته المتعكسة بحيث تخرج التمر من الطرف الآخر جافة .

مزايا الحفظ بالتجفيف الصناعي

1. السيطرة على عملية التجفيف
2. تأمين أفضل ظروف التجفيف من حرارة و رطوبة نسبية ، حركة هواء .
3. اختزال الزمن .
4. السرعة في التجفيف .
5. السرعة في حركة العربات .
6. اختزال التلوث بكافة أنواعه .
7. إنتاجية نمطية مستمرة .
8. يحتاج إلى مساحات أقل وعدد أقل من الصواني .
9. يمكن إجراء التجفيف الصناعي في أي وقت من أوقات اليوم و السنة
10. التمر المجففه صناعياً أقرب إلى التمر الطازجة

Figure 11 A triple belt air blast freezer



مساوئ التجفيف الصناعي

1. كلف عالية للمجفف
2. كلف عالية للتشغيل
3. لا يمكن الحصول على نتائج مثل التجفيف الشمسي.

العوامل المهمة في التجفيف

1. السيطرة على الرطوبة النسبية :

أن السيطرة على الرطوبة النسبية في عملية التجفيف وتنظيمها داخل المجفف أمر مهم وبدون أخلال هي مساهمة كبيرة في سرعة التجفيف ، حيث ان عملية التبخر يجب السيطرة عليها عندما تبدأ التمور بالسخونة لذا يجب أن يكون الهواء المستخدم يحتوي على بعض الرطوبة ونسبة أقل من 40 % .

2. سرعة الهواء :

عامل مهم آخر في عملية التجفيف وعموماً المستخدم في المجففات هي سرعة هواء المجفف ما بين 180 – 220 متر / دقيقة أما إذا كان بحدود 300 متر / دقيقة فإنه يكون غير اقتصادي لأنه يحتاج إلى قوة أكبر Power وعموماً فإن السرعة تبدأ من 10 إلى 70 متر / دقيقة ومن ثم تزداد إلى 140 متر / دقيقة .

3. حرارة الهواء :

أن الأساس في استخدام الحرارة هو لأجل تبخر الماء الزائد من التمور لذا فإن استخدام درجة حرارة 60 م ممكن أن يحملنا خمس مرات أكثر من حرارة الهواء عند 32 م لذا فإن نوعية الفاكهة تتحكم بدرجة الحرارة المطلوبة للتجفيف والجدول التالي يوضح ذلك

الحرارة القصوى	نوعية الفاكهة
55 م	دراق
65 م	مشمش
55 م	تمر
65 م	تفاح
65 م	عنب
55 م	أجاص

الرطوبة	الزمن	درجة الحرارة °C	كغم / 2م	لفاكهة
20 %	5 – 6 ساعات	55 – 75	10	التفاح – شرائح
20 – 15 %	10 – 15 ساعة	60 – 70	10	الدراق – إنصاف
15 – 12 %	6 – 8 ساعات	55 – 70	10	الكرز
15 %	12 ساعة	55 – 60	15	التمور / قطع

4. نوعية التمر وحجمه المراد تجفيفه حيث لكل مادة ظروفها الخاصة بالتجفيف
5. حمولة الصواني حيث أن حمولة الصواني تتناسب عكسياً مع سرعة التجفيف

لماذا التجفيف الصناعي

يمكن تلافي عيوب التجفيف الشمسي بالتجفيف الصناعي لأنه يحقق الأمان للتمور أكثر من التجفيف الشمسي ولكنه برغم انه مكلف اقتصاديا وعموماً بعد تجفيف التمور يجب أن نحسب نسبة الانكماش في التمور بحيث توزن الكمية قبل دخولها إلى المصنع وبعد خروجها والفرق يعني نسبة الفقد في كمية التمور قبل وبعد عملية التجفيف .
أما نسبة التشرب أي نسبة الماء التي تشربه التمور بعد عملية التجفيف والخزن

القيمة الغذائية للتمور المجففة

دهون غرام	بروتين غرام	محتوى الطاقة سعر حراري	
0.4	2.4	233	التمور المجففة
0.3	1.2	156	التمور نصف مجففة
0.4	1.00	78	رطب
0.5	2.5	274	بدون نوى

تعبئة و تخزين التمور المجففة

بعد عملية التجفيف توضع التمور في أوعية من خوص النخيل أو في صناديق خشبية أو بلاستيكية معقمة لمنع النشاط المجهري وتوضع في المخازن المبردة أو الجافة (درجة حرارة 7 - 12 م) ورطوبة نسبية 55 - 60 % و المكان يفضل أن يكون نظيف وجيد التهوية وقد تستعمل بعض المواد الكيميائية لأجل امتصاص الرطوبة الزائدة مثل أكسيد الكالسيوم ويفضل تعقيمها بالمثيل برومايد أو رابع كلوريد الكاربون أو بالفوسفوتوكسين .

عملية استرجاع التمور المجففة (الترطيب)

تعتمد عملية استرجاع التمور المجففة على محتوى الرطوبي للتمور المجففة أولاً وتتم عملية استرجاع (الترطيب) للتمور على الشكل التالي :

1) الترطيب بالأحزمة الناقلة

أن عملية الترطيب بالأحزمة الناقلة يضمن وضع التمور على حزام ناقل متحرك في وسط جو بخاري لفترة زمنية محسوبة تعتمد على كمية التمور وعلى كمية الرطوبة التي تحتاجها هذه التمور .

2) الترطيب بالغرف

يتم وضع التمور في صناديق بلاستيكية في غرف خاصة تحتوي على مصدر بخاري موزع على جميع جهات الغرفة بحيث يتم توجيه جرعات من البخار على التمور واسترجاع بعض الرطوبة ومن ثم تهويتها وتعبئتها كتمور طازجة .

تأثير عملية التجفيف على عوامل الفساد

1) تأثير التجفيف على الأحياء المجهرية

أن الغاية من عملية التجفيف هو خفض المحتوى الرطوبي للتمور والذي بدوره يحد من نمو الأحياء المجهرية (بكتيريا ، فطريات ، خميرة) حيث أن نمو هذه الأحياء يعتمد على فعالية النشاط المائي لنموه وتركيبها ومقدرتها على امتصاص الماء وعموماً فإن الفطريات تنمو في نشاط مائي أقل من الخمائر وهذه بدورها تنمو في نشاط مائي أقل من البكتيريا ولذلك فإن الفطريات تعتبر من أهم الأحياء المجهرية المفسدة .

2. تأثير التجفيف على التفاعلات الكيميائية

أن عملية التجفيف للتمور تحتاج إلى درجات حرارة لإزالة الرطوبة وأن ارتفاع درجة الحرارة تنشط التفاعلات الكيميائية للتمرة ومن أهم هذه التفاعلات .

1. تفاعل ميلارد (وهو التفاعل ما بين مجموعة الالدهيد والكيون في السكر ومجموعة الأمين في الحوامض الأمينية) و التي تنشأ بذلك ظاهرة الاذكتان للتمور (اللون البني الغامق - الاسود) وهي ظاهرة غير مرغوب بها .
2. أن زيادة درجة الحرارة وتواجد الرطوبة يساعد في نشاط وعمل انزيم البولي فينول أو كسيدير و الذي يساهم أيضاً في اذكتان لون التمور بحيث تصبح غير مرغوبة .

3) تأثير التجفيف على الانزيمات

أن عملية التجفيف عموماً تحفض فاعلية نشاط الانزيمات بانخفاض نسبة الرطوبة في التمر وتعتبر الحرارة الجافة أقل فاعلية في قتل الانزيمات من الحرارة الرطبة وعموماً فالتمور تحتوي على لانزيمات التالية :

1. أنزيم البولي فينول أوكسيديز
2. أنزيم دي كاليكترونيز
3. انزيم السيلوليز
4. انزيم البكتينيز
5. انزيم الانفرتيز

وكل هذه الانزيمات قد تنشط أثناء عملية التجفيف على درجة أقل من 70 م .

التجفيف و الفقد في مكونات التمور الغذائية

أن عملية التجفيف تؤدي إلى إزالة الجزء الحر من الماء في التمور مما يؤدي إلى زيادة تركيز المواد الغذائية في التمر لذا يزداد تبعا لذلك تركيز المواد الكربوهيدراتية مع زيادة طفيفة للبروتينات والدهون لأن كمياتها أساسا قليلة كما أن الزيادة أيضا ستكون للاملاح المعدنية أن عملية التجفيف عموما تسبب فقدان كميات كبيرة من المواد التالية :

- 1- الكاروتين في التمور لا يتأثر بعملية التجفيف .
- 2- فيتامين C في التمور لا يتأثر إلا قليلا بعملية التجفيف .
- 3- الجوامض الامينية في التمور تتأثر قليلا في عملية التجفيف

أنظمة عملية التجفيف

- (1) نظام الدفعة Batch System
- (2) النظام المستمر Continues System

مشاكل لتجفيف بصورة عامة

1) ترك التمور المحفظة لفترة طويلة بعد تبريدها بدون خزن بحيث تتشرب بعض الرطوبة من الجو لأنها محبة للماء 2) عملية التجفيف غير كفاءة	الرطوبة في المنتج بعد التجفيف
1) عدم فحص رطوبة التمر باستمرار و خلال فترة أسبوع 2) عملية التعبئة و الخزن غير جيدة	عفن في التمور بعد التجفيف
1) التجفيف في درجات حرارة عالية 2) عملية التجفيف قد تعدت فترتها	البقع السوداء
1) التجفيف في الحقل مما يسبب التلوث بالحشرات 2) عدم تنظيف وتعقيم مكان التجفيف	تواجد حشرات

فساد التمور المحفظة

- (1) الجفاف السطحي : وهو تصلب الطبقة الخارجية و احتراقها مع بقاء الجزء اللحمي الداخلي محتفضا برطوبته مما يعرضها للتلوث الميكروبي ويحدث هذا نتيجة خلل في انتقال الرطوبة من داخل الثمرة إلى سطحها وذلك بسبب حجم التمر ، انخفاض الرطوبة النسبية في هواء التجفيف ، ارتفاع درجة حرارة التجفيف .
- (2) الأصابة بالأحياء المجهرية : إذا كانت رطوبة التمر عالية بعد التجفيف فأنها تكون عرضة للتلوث بالأحياء المجهرية خصوصا الخمائر ، البكتيريا ، الأعفان ، لذا يفضل السيطرة على رطوبة التمر ونظافة و تعقيم المخازن .
- (3) الأصابة الحشرية هو عدم الأعتناء بنظافة المخازن وتعقيمها .

أمثلة حسابية عن التجفيف

عينة من التمور الطازجة تحتوي على سكريات نسبتها 50 % جففت في فرن كهربائي تحت ضغط 100 سم زئبق فأصبحت النسبة المئوية للسكريات 65 % أحسب نسبة الرطوبة في التمر الطازج .

$$\frac{\text{وزن التمر الطازج}}{\text{وزن السكر في التمر الجاف}} = \frac{\text{وزن السكر في التمر الجاف}}{\text{وزن التمر الجاف}}$$

نفرض أن نسبة الرطوبة في التمر الطازج = س

$$\frac{65}{50} = \frac{100}{س - 100}$$

$$5000 = 65 - 6500$$

$$س 65 = 5000 - 6500$$

$$س 65 = 1500$$

س = 23 % نسبة الرطوبة في التمر الطازج

س : ما هي نسبة الرطوبة الواجب تبخيرها من التمور الطازجة نسبة الرطوبة فيها 40 % للوصول إلى نسبة الرطوبة 22 % .

$$\frac{(س + 1)}{س + 1} = \text{نسبة التجفيف}$$

$$\frac{1}{س + 1}$$

$$1 + 20 \div 40 =$$

$$\times 78 + 122$$

$$1.28 = 3$$

س : عينة من التمر وزنها 500 غم قدرت فيها نسبة الرطوبة فكانت 15 % تركت للنتشرب الحد الأقصى من الماء فكان وزنها بعد النتشرب 750 غم أحسب نسبة النتشرب ، نسبة الرطوبة في التمر بعد النتشرب .

$$(1) \text{ نسبة النتشرب} = \frac{\text{وزن المادة بعد النتشرب}}{\text{وزن المادة قبل النتشرب}}$$

$$\frac{750}{500} = 1.5$$

$$1.5 = \frac{750}{500}$$

أي ان كل وزن من المادة المجففة يصبح 1.5 وزن بعد النتشرب .

(2) حساب نسبة الرطوبة

$$\text{وزن الرطوبة في 500 غم من التمر} = 750 - 500 = 250 \text{ غم}$$

$$100$$

$$\text{الزيادة في وزن المادة بعد النتشرب} = 750 - 500 = 250$$

وهو وزن الماء التي تشربتها التمور

$$\text{إذا مجموع وزن الماء في التمر بعد النتشرب} = 250 + 75 = 325 \text{ غم}$$

$$\text{نسبة الرطوبة} = \frac{325}{750} \times 100 = 43.3\%$$

مثال :

تمور تفقد 5 % من وزنها بعد عملية الغسيل و نسبة التجفيف هي 15 : 1 فما هي كمية المادة الخام التي تلزم لإنتاج 100 طن من

التمور المجففة .

$$\text{نسبة التجفيف} = \frac{\text{كمية المادة الداخلة في التجفيف}}{\text{كمية المادة الناتجة بعد التجفيف}}$$

$$س = 15$$

$$100 \quad 1$$

$$س = 1500 \quad 100 \times 15$$

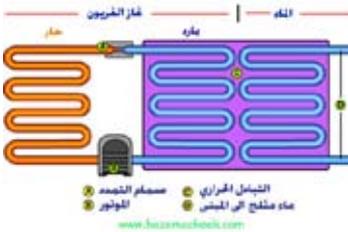
بما أن نسبة الفقد 5 % بالغسيل

إذن كل 1500 طن تمثل 95

إذن س تمثل 100 %

$$س = \frac{1578.9 \quad 100}{95} = 1500 \times$$

الخزن المبرد و المجمد للتمور



عرف الخزن المبرد و المجمد للأغذية منذ العصور القديمة حيث استفاد الإنسان من حفظ اغذيته في الاماكن الباردة خصوصا في كهوف الجبال أو في الآبار العميقة إلى أن استطاع جول و تومسون 1853 من خفض درجات الحرارة نتيجة قانونه ثم تلاه العالم الفيزيائي الايرلندي توماس اندروس إلى خفض درجة الحرارة الحرجة لغاز ثاني أوكسيد الكربون عام (1814 – 1879) ثم أستطاع روبرت ماير من تطوير ديناميك الحرارية و التوصل إلى توليد فكرة البرودة في عام (1864-1932) ثم جاء هابر و صنع أول آلة تبريد تعمل بغاز النشادر وفي عام (1876) تم نقل الاغذية المجمدة عبر المحيط الاطلسي اما في عام (1902) تمكن العالم جورج كلود من الحصول على عنصر الازوت (N) من تبييع الهواء وفي عام (1908) تمكن العالم الهولندي كامرلينج أونز من تبييع غاز الهيليوم وبعدها تطورت صناعة التبريد و التجميد في جميع المجالات وظهرت الثلجات و المجمدات و تعتبر شركة سابلب (1917) أول شركة من تعاملت بخزن التمور المبردة

التفريق بين الخزن المبرد و الخزن المجمد

الخزن المبرد : ويقصد به الاحتفاظ بالاغذية مبردة في مجال حراري فوق درجات تجمدها وهذا يعني عادة الخزن في درجات حرارة من 15 م° إلى -2 م° وعموم المخازن المبره يكون فيها المجال الحراري 5 - 7 م° .

الخزن المجمد : ويقصد به الاحتفاظ بالاغذية في درجات حرارية تضمن بقائها في حالة تجمد وهذا يعني أن الخزن يكون في درجات حرارية -2 إلى -18 م° .

فئات الخزن المبرد للأغذية

تنقسم المواد الغذائية في الخزن المبرد إلى فأتين :

1. فئة المواد الغذائية الحية ويقصد بها المواد التي تضل محتفظة بالفعاليات الحيوية خلال الخزن و التوزيع و المثال عليها (الفواكه و الخضر) و التمور إحدى هذه المواد وهي التي لا تحتاج سوى المحافظة على عوامل الفساد و السيطرة على فاعلية الإنزيمات و ابطاء معدل النضج نتيجة خفض درجة الحرارة و التي تمنع نمو الأحياء المجهرية المسببة للفساد .
2. فئة المواد الغذائية الغير الحية ويقصد بها المواد التي تتوقف فيها العمليات الحيوية أثناء الخزن و التوزيع و التي تكون أكثر عرضة للتلوث و الفساد نتيجة عوامل التفسخ و التفكك الأنزيمي و العمليات الاستقلابية التي لا يمكن السيطرة عليها لذا فإن عملية تبريدها تحتاج إلى اهتمام أكثر مثل (اللحوم ، الدواجن ، الأسماك) .

فترة التخزين

تنقسم فترة التخزين إلى نوعين :

1. الخزن المؤقت .
2. الخزن طويل الأمد .

نحلة التمر - سيدة الشجر ودرّة الثمر

وكلا النوعين يحتاجان إلى خفض درجات الحرارة للمواد المخزونة بالتبريد السريع في بداية الأمر ومن ثم تحديد الدرجات المثلى لكل خزن حسب مواصفات المادة الغذائية وفي حالة التمور تحتاج إلى خفض درجات الحرارة تدريجياً حتى لا تنفصل القشرة عن لب التمرة ومن ثم تحديد الدرجة المثلى لخزنها .

ظروف الخزن المبرد

أن معرفة ظروف الخزن لأي مادة يعتمد على معرفة طبيعة المادة الغذائية (التمر) وهذا يعني معرفة نوع و صنف التمر ، معرفة كمية الرطوبة ، معرفة كمية السكريات ونوعيتها ، معرفة كمية الألياف ونوعيتها ، معرفة نوعية التعبئة ، معرفة الدرجة الحرارية الحقلية للتمر ، معرفة الحرارة الحيوية و النوعية للتمور ، معرفة نقطة التجمد المبدئية للتمور ، معرفة الكثافة ، معرفة معامل التوصيل الحراري ، معرفة معامل الانتشار الحراري .

حفظ التمور بالتبريد و التجميد

يلاقى أصحاب البساتين مشاكل كثيرة في خزن التمور من هذه المشاكل هي تلف التمور وتعفننها نتيجة الخزن الغير جيد والغير الموسوعي وهنا لا بد لنا من إعطاء فكرة عن التمور كفاكهة مهمة في منطقتنا و التي تحتوي على نسب مختلفة من السكر و الرطوبة و التمور و عموماً تنقسم التمور من أجل الخزن إلى ما يلي :

1. بلح : كالبرحي .
2. تمور طرية : كالبرحي و الخضراوي و المجهول .
3. تمور نصف جافة : كدجلة نور ، ديري ، زهدي ، السائر .
4. تمور جافة : مثل الأشرسى ، ثوري

أن كل نوع من الأنواع التي أشرنا لها يتمتع بخصوصية نتيجة محتوياتها المختلفة والجداول التالية توضح ذلك .

نوع الفاكهة	محتوى الطاقة (سعره حرارية)	بروتين	دهون	رطوبة %	سكريات %
 بسر	78	1	0.4	60%	سكروز 30%
 تمر رطب	156	1.2	0.3	45%-35%	سكروز + سكريات مختزلة
 تمر جاف	233	2.4	0.4	25%	65%-70% سكريات مختزلة
 تمر نصف جاف	274	2.5	0.5	30%	60% سكريات مختزلة
 تمور بدون نوى	170	1.5	0.4	20%	80% سكريات مختزلة

المرحلة	المحتوى الرطوبي
بسر	50 %
بداية الترطيب	45 %
50 % مرطب	40 %
90% ثمار مرطبه	35%
100% ثمار مرطبه	30%
تمر	20 %

ومن الجدولان يظهر أن لكل نوع أو مرحلة من مراحل النضج اختلاف كبير في المحتويات وكذلك اختلاف في قوام الثمرة وهناك عامل آخر يتحكم في عملية التبريد هو عامل التعبئة فإذا كانت التمور مغلقة فهذا عامل آخر جديد لا يسمح بتبادل الرطوبة وبذلك تكون الرطوبة النسبية غير ذات فائدة أما إذا كانت التمور غير مغلقة فإن الرطوبة النسبية في جو غرفة التجميد تزداد بسبب تواجد

الرطوبة في الثمار الداخلة ولا تلبث أن تنخفض بمجرد تبخر هذه الرطوبة السطحية وتفقد التمور من رطوبتها بسرعة وغالباً ما تعمل ضباب في غرفة التجميد أو بياض على سطح التمر وتسبب نقصاً في وزن التمور لذا يجب أن تدرس كل حالة على حدة وتعيين الظروف الواجبة لها .

ولأجل خزن التمور بصورة صحيحة يجب توفر ما يلي :

1. انتخاب التمور الناضجة و الجيدة .
2. فرز التمور حسب الحجم أو حسب النضج .
3. نظافة التمور.
4. انتخاب وعاء التبريد و التجميد الملائم و الذي يتصف بكونه مقاوم للرطوبة متماسك و قوي .
5. معرفة تركيز السكر في التمور و نوعيتها .

الخلال (البسر) و المثل عليه البرحي

أن عملية تبريد البرحي تعمل على تقليل من فاعلية الاحياء المجهرية وكذلك التقليل من التغيرات الكيمياوية و بالتالي إبقاء الصفات الفيزيائية من حيث الشكل و الحجم و المظهر على ما هو وذلك بالسيطرة على ما يلي :



1. السيطرة على عملية النتج التي تستمر خلال الخزن و التي يمكن أن تؤثر في المظهر الخارج للثمار خصوصا ظاهرة الذبول أو الجفاف لذا فإن عملية السيطرة على نسبة الرطوبة أمراً ضروري لأن الفرق بين الضغط البخاري الجزئي للتمر و ضغط البخار الجزئي المحيط مع سعة السطح المعرض للتبخر
2. تبقع القشرة خصوصا إذا خزنت في درجة حرارة مرتفعة نسبياً .
3. اسمرار القشرة و انهيار القوام خصوصا إذا خزن في درجات منخفضة أخفض من درجتها الحرجة .
4. يجب انتخاب الثمار الجيدة وذات الصفات المرغوبة ورفض الرديء منها لأن عملية التبريد لا تعيد للتمر ما سبق أن فقده من صفات الجودة المرغوبة .
5. إن أي سبب في ارتفاع حرارة التبريد في المخزن يسمح لأنزيم الانفرتيز من العمل على تحويل السكر في البسر إلى سكريات مختزلة وبذلك سيزيد من طراوة الثمار والإقلال من جودتها .
6. يفضل قطف الثمار في مرحلة النضج الكامل إذا كان من المزمع تخزينه .

أن عملية التبريد تحتاج إلى حساب كمية المادة المراد خزنها وكمية الحرارة المراد إزالتها .

تأثير الرطوبة النسبية للمخازن المبردة على جودة التمر

تعتبر الرطوبة النسبية لمخازن التبريد عاملاً مؤثراً على جودة التمر وفترة صلاحيته .
فالنشاط المائي للتمر هو الذي يحدد فقدان أو اكتساب الرطوبة و بالتالي تتحدد ظاهرة الجفاف أو الترطيب للتمر



درجات حرارة حفظ التمور بالمخازن المبردة

1. التمور الطرية : تحفظ في درجة الصفر المئوي مع رطوبة 85 % .
2. التمور النصف جافة تحفظ في درجة الصفر المئوي مع رطوبة 75 - 80 %
3. تحفظ في درجة الصفر المئوي مع رطوبة 60 % .
4. البلح يحفظ في درجة الصفر المئوي إلى 3 م° مع رطوبة 80 % .

ومن البيانات المهمة عن العمليات الحيوية للتمر فإن خزن البلح عند 20 م° ينتج عن تنفس البلح حوالي 5 مل CO2 / كغم / ساعة أما الرطب فينتج حوالي 1 مل CO2 / كغم / ساعة ويزداد معدل التنفس مع زيادة المحتوى الرطوبي وزيادة درجات الحرارة .

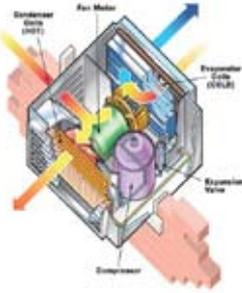
تأثير التبريد على التمور

1) أن التبريد يعمل على إبطاء نشاط الاحياء المجهرية الدقيقة و نشاط بعض الانزيمات الموجودة في أنشطة الثمار و التي تكون هي سبب التفاعلات الكيمياوية كالاكسدة والاختزال و التحلل المائي لكن عند خفض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي فإن هذه العمليات تبطئ في عملها وتحافظ التمرة على قوامها .

(2) عملية التبريد تحافظ على لون و نكهة التمر .

(3) أن التمور بعد عملية الجني يكون قوامها ومظهرها ممتلاء ومحافظ عليه وعملية التبريد تحافظ على هذا القوام .

(4) عملية التبريد تحافظ على المحتوى الغذائي و الرطوبي للتمر .



تجميد التمور

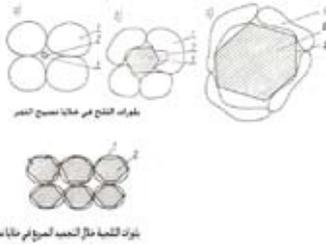
أن عملية التجميد تساعد على تجميد نشاط أو هلاك معظم الأحياء المجهرية و إيقاف الأنشطة الحيوية للتمور علماً أن أنواع التجميد صنفان التجميد السريع و التجميد البطيء وكلا النوعان يحتاجان إلى خفض الحرارة الملامسة للتمور والاستمرار بسحب الحرارة بأسلوب التجميد الميكانيكي حتى الوصول إلى درجة التخزين بالتبريد ومن ثم التخزين بالتجميد وهذا يأتي من معرفة مصادر الحرارة وإزالتها .

مصادر الحرارة التي يجب إزالتها

1. إزالة الحرارة الحقلية للتمور : وهي كمية الحرارة اللازمة لخفض درجة حرارة التمور من درجة الحقلية إلى درجة حرارة المخزن
2. إزالة الحرارة الحيوية : وهي كمية الحرارة الناتجة من التمور نتيجة العمليات الحيوية المستمرة كالتنفس أثناء التخزين و تعتمد كمياتها على كمية المحصول خواصه ، درجة النضج ، درجة حرارته ، ظروف التخزين ، وهذه يمكن قياسها عن طريق قياس معدل CO2 ملغم / كغم تمر / ساعة .
3. إزالة الحرارة النافذة أو المتسربة عبر الجدران و الأسقف وعنده يمكن قياسها من الخواص الحرارية للجدران معامل التوصيل ، معامل انتقال حرارة الحمل ، مساحة الأسطح ، سمك الجدران ، الفرق بين درجات الحرارة الخارجية و الداخلية .
4. إزالة حرارة الخدمة : وهذه الحرارة النافذة عبر التسريبات و التجهيزات من خلال فتح أبواب المخزن و تنفس العاملين وحركتهم و أجهزة لأضواء .

كيفية اختيار نوعية التجميد للتمور

أن أفضل طريقة للتجميد للتمور هي التجميد السريع (الصاعق) وذلك حتى نحصل على بلورات ثلجية صغيرة و ناعمة جداً داخل نسيج و قوام التمر أي بمعنى آخر خفض حرارة التمر وضغطه البخاري بأقصى سرعه وذلك لتجنب فقد المزيد من الرطوبة وما ينتج عن ذلك من انكماش ثمار التمر علماً أن التجميد السريع يحافظ على قوام و خصائص التمرة الأصلية لأنه لا يسبب تمزق للأنسجة الخلوية عند إذابة البلورات الثلجية كما أنه يحافظ نسبياً على لون الثمار .



التغيرات التي تطرأ على التمور أثناء الخزن

أولاً التغيرات الفيزيائية :

1. تبخر الماء تفقد التمور المخزونة تدريجياً محتواها المائي بالتبخر بدرجة أسرع من الفقد في المحتوى المواد الصلبة و تكون نسبة التبخر في بداية الخزن عالية وتنخفض في منتصف فترة الخزن و مع نضج الثمار نجد أن التبخر يزداد .
2. إنتاج الطاقة أثناء الخزن تقوم التمور بواضائفها الحيوية وبذلك تنتج طاقة داخل الثمرة وتستخدم في التفاعلات الحيوية المختلفة .
3. التغير في معدل التنفس وهذا ما يقصد به هو معدل كمية O2 الممتص أو CO2 الناتج في وحدة الزمن وعند درجة حرارة معينة و الثمار تختلف في معدل تنفسها فهناك ثمار ذات معدل تنفسي متدني و معدل تنفسي متوسط و عالي وتعتبر التمور من ذات الثمار المعدل التنفسي المتوسط .
4. درجة النضج الثمار الغير ناضجة تنتفس بسرعة أكبر من الثمار الناضجة .
5. درجة حرارة الخزن معدل التنفس يتأثر بدرجة حرارة الخزن فكلما انخفضت درجة الحرارة ضعفت سرعة تنفس الثمار والعكس صحيح .
6. تجريح الثمار أن عملية تجريح الثمار تسبب زيادة في سرعة عمليات التنفس



وزيادة النشاط الأنزيمي داخل التمر .

7. مكونات التمر كلما أزدادت المكونات السكرية الذائبة في الثمار يرافقة سرعة في التنفس .
8. التهوية يزداد معدل التنفس مع زيادة سرعة الهواء في المخزن .
9. البقع السكرية و التي تنشأ من تحول بعض المادة السكرية إلى بلورات تحت قشرة الثمر مباشرة وتختفي عند درجة حرارة أقل من الصفر المئوي اما التمور الطرية أو اللينة فتختلف فيما بينها في تكوين هذه البقع أثناء التخزين ولكن أكثرها حدوثاً هي في الأصناف الحلوي البرحي الخضراوي الزهدي أما في دجلة نور فلا تظهر هذه الظاهرة



ثانياً: التغيرات الكيماوية

1. التغيرات في المواد البكتينية يتفكك البكتين مع مرور الزمن وفترة التخزين وتقدم التمر في النضج إلى حامض الجلاكترونيك وكحول مثيلي وبالتالي يحدث تفكك في أنسجة التمر و يحدث الخلل الفسيولوجي والتلف اذا ارتفعت درجة الحرارة.
2. التغير في المحتوى النشوي والسكري والأحماض العضوية تتحول معظم النشويات إلى سكر و يتحول السكر إلى حامض و الذي يسبب التلف للتمور إذا ارتفعت درجة الحرارة.
3. التغير في المواد التانيينية : التانيينات هي مواد عديدة الفينول موجودة في معظم التمور والتي تنخفض نسبياً أثناء فترة التخزين .
4. التغيرات في الفيتامينات تنخفض كمية بعض الفيتامينات أثناء فترة الخزن خصوصاً في الثمار المبكرة النضج .

الوحدات التبريدية لتجميد التمور

أن وحدات التبريد B.T.U اللازمة لتجميد التمور ونقلها إلى درجة حرارة مخزن التجميد

(أ) تغيير أو نقل درجة حرارة التمر إلى درجة حرارة التجميد حسب المعادلة التالية :

$$)H = S \times W \times (t_2 - t_1)$$

حيث أن :

H = وحدات BtU اللازمة لحفظ درجة حرارة الغذاء الأولية إلى الدرجة التي يتجمد فيها الغذاء

W = وزن المادة الغذائية

T1 = درجة الحرارة الأولية للغذاء .

T2 = درجة الحرارة التي يتجمد فيها الغذاء .

S = الحرارة النوعية للغذاء فوق ظروف التجميد Specific heat .

مثال :

ما هي عدد الوحدات الحرارية البريطانية B.t.U اللازمة لحفظ درجة حرارة (5000) باوند من التمور من 70° ف إلى درجة تجميدها (28)° ف ؟ علماً بأن نسبة الرطوبة في التمور 20 % .

الحرارة النوعية للتمور قبل التجميد

$$S = 0.008 (\% \text{ H}_2\text{O}) + 0.20$$

$$0.20 + (20) 0.008 =$$

$$0.36 =$$

$$(H_1 = S \times W \times (t_1 - t_2)$$

$$(28 - x 5000) \times (70 - 0.36 =$$

$$\text{B.t.U } 75600 =$$

ثانياً : لتجميد المادة الغذائية فمن الضروري إزالة حرارة الانصهار Heat of Fusion أي أن المادة الغذائية يجب نقلها إلى درجة الأنجماد freezing point لتتصلب .

$$(H_2 = (h_1) (w$$

حيث أن :

$H_2 =$ عدد B.t.U اللازمة لتغيير عصير الغذاء liquid food من درجة الأنجماد إلى حالة الصلابة في درجة الأنجماد.

$H_f =$ حرارة الأنصهار في B.t.U لكل باوند .

$W =$ وزن المادة الغذائية بالباوند .

مثال :

ما هي عدد الـ B.t.U اللازمة لتجميد 5000 باوند من التمور في درجة تجمدها ؟ علماً بأن رطوبة التمور 20% .

Latent Heat of fusion in B.t.u/lb

$$\begin{aligned} H_1 &= \frac{144(\%H_2O)}{100} \\ &= \frac{144(20)}{100} \\ &= 28.80 \\ H_2 &= 28.80 \times 5000 \\ &= 14400 \text{ B.t.u} \end{aligned}$$

ثالثاً : الغذاء إلى هذه المرحلة تجمد عندئذ تنقل درجة حرارة المادة الغذائية المتجمدة إلى درجة حرارة مخزن التجميد التي هي اعتيادياً وفي معظم دول العالم صفر فهرنهايت للأغراض التجارية .

$$(H_3 = (s) (w) (t_1 - t_2$$

حيث أن

$H_3 =$ عدد B.t.U اللازمة لخفض درجة حرارة المادة الغذائية من درجة حرارة مخزن التجميد .

$T_1 =$ درجة تجمد المادة الغذائية

$T_2 =$ درجة حرارة مخزن التجميد (صفر فهرنهايت)

$W =$ وزن المادة الغذائية بالباوند .

$S =$ الحرارة النوعية للمادة المتجمدة .

مثال :

ما هي عدد وحدات B.t.U اللازمة لنقل درجة حرارة خمسة آلاف باوند من التمور المتجمدة في 28 ف إلى درجة حرارة مخزن التجميد وهي صفر فهرنهايت ؟ علماً بأن رطوبة التمور كانت 20% .

Specific Heat of food (Date) after freezing

$$\text{Sp.H.} = 0.003 (\%H_2O) + 0.20$$

$$S = 0.003 (20) + 0.20$$

$$= 0.26$$

$$H_3 = (S) (W) (t_1 - t_2)$$

$$= 0.26 \times 5000 \times (28 - 0)$$

$$= 36400 \text{ B.t.u.}$$

رابعاً : مجموع وحدات التبريد B.t.U اللازمة لتجميد خمسة آلاف طن من التمور التي هي على درجة 70 ف ونقلها إلى درجة حرارة مخزن التجميد (صفر فهرنهايت) وهي :

$$\begin{aligned} H &= H_1 + H_2 + H_3 \\ &= 75600 + 14400 + 36400 \\ &= 126400 \text{ B.t.u} \end{aligned}$$

- اعتياديا تقاس وحدات التبريد بالأطنان Tons of Refrigeration لذا تحول مجموع وحدات B.t.U لما يعادله من أطنان التبريد .

$$\begin{aligned} \text{Rf} &= \frac{\text{مجموع وحدات B.t.u}}{288,000} = \text{طن تبريد} \\ \text{Rf} &= \frac{126400}{2880} = 0.439 \text{ طن تبريد} \end{aligned}$$

= وحدات حرارية البريطانية (British Thermal Units)

ملاحظة :

الثلاجة التي قدرتها طن تبريد واحد يمكنها أن تمتص 18000 B.t.U في 24 ساعة أي B.t.U في الدقيقة .
ب- الخطوة التالية هي تثبيت المتطلبات اللازمة لمخزن التجميد لجعل استمرارية الغذاء المجمد في حالة الصلابة :

ونفرض المحافظة على الغذاء المجمد في درجة الحرارة المطلوبة من الضروري عزل الغذاء في محيط اصطناعي محكم لمنع تسرب الحرارة من المحيط الخارجي إلى الغذاء المجمد هنالك حالات عديدة لتسرب الحرارة داخل المخزن وهي :

- لا يوجد نظام عازل تام لذا يكون التسرب عن طريق جدران المخزن .
- تسرب الحرارة عن طريق فتح وغلق أبواب مخزن التجميد .
- هنالك مجالات أخرى لتسرب الحرارة تتضمن الحرارة المعطاة إلى المخزن كطاقة ضوئية أو تسرب الحرارة عن طريق المولد الكهربائي .
- تسرب الحرارة عند اشتغال أشخاص لأشخاص لفترة محددة داخل المخزن .

أولاً : الحرارة المفقودة عن طريق المواد العازلة .

أن المتطلبات التبريد تحسب بعدد وحدات B.t.u وهي تعتمد على عدة عوامل هي :

- درجة حرارة مخزن التجميد .
- درجة حرارة الهواء الخارجي .
- المساحة الخارجية لمخزن التجميد .
- نوعية المادة العازلة وسمكها Instation material

إذا كانت درجة حرارة المخزن صفر فهرنهايت و حرارة الجو في الخارج 80° ف ورطوبة الهواء الخارجي 60 % فالوحدات المفقودة بسبب تبدل الهواء هي B.t.u للقدم المكعب .

و أن المخزن الذي حجمه ألف قدم مكعب فالهواء يتغير 13 مرة في اليوم عند استعمال المخزن وإذا كان حجمه 8000 قدم مكعب فالهواء يتغير 43 مرة (هنالك جداول خاصة بذلك) ممكن الرجوع إليها في أي مصدر آخر .

ما هي طاقة الحرارة المصروفة لمخزن تجميد حجمه 8000 قدم مكعب فالهواء الخارجي 80° ف و الرطوبة بنسبة 60 % ؟

$$\begin{aligned} Ha &= 2.9 (\text{Volume of chamber})(\text{Number of air changed 24 h.}) \\ &= 2.9 \times 8000 \times 4.3 \\ &= 99760 \text{ B.t.u / 24h} \end{aligned}$$

مجموع الوحدات الحرارية head load اللازمة لتشغيل مخزون التجميد فارغا هي

$$\begin{aligned} &= \frac{Hc + He + Hm + Ha \text{ Ton Re f.}}{288000} \\ &= \frac{537600 + 83550 + 4500 + 99760}{288000} \\ &= 2.519 \text{ Ton Re f.} \end{aligned}$$

وحدات التبريد اللازمة لتشغيل مخزن التجميد فيه المادة الغذائية مع وجود أعمال الصيانة والتشغيل هي :

وحدة التبريد للبط

$$\begin{aligned} Hc &= \frac{(K)(24)(Sa)(t_1 - t_2)}{I} \\ &= \frac{(I)(24)(400)(40 - 0)}{4} \\ &= 1920000 \text{ B.t.u} \\ &= \frac{1920000}{288000} = 6.67 \text{ Tons of Re f.} \end{aligned}$$

ثانياً : الطاقة الحرارية اللازمة عند صيانة وتشغيل مخزن تجميد الأغذية :

أن الطاقة الحرارية اللازمة لصيانة وتشغيل مخزن التجميد تشمل على النقاط التالية :

1. الطاقة الضوئية للمخزن و الفقدان عن طريق المحرك
2. الأشخاص الذين يعملون داخل المخزن للصيانة
3. الطاقة المفقودة أثناء فتح وغلق أبواب المخزن أي تغير الهواء أثناء ذلك

تَحسب الطاقة المفقودة وحسب النقاط الواردة أعلاه:-

Electric lights = 3.42 B.t.u./Hour/Watt
Electric Motors = 3000 B.t.u./h/H.P
Working man 750 B.t.u/h/Mon

1. الطاقة الضوئية و طاقة حركية المحرك تحسب كالآتي :

(He = 3.42 (total lighting Watts) Hours burning) + 3000 (total motor H.P

مثال ما هي كمية الحرارة المصروفة heat load في مخزن التجميد عند استعمال خمسة مصابيح قوة كل منهم 100 واط و محرك قوة الجانية خمسة وكل منهم تشغل خمسة ساعات يوميا في مخزن ؟

$$(5) (5) (100) (3.42) (He =$$

$$83550 \text{ B.t.u} / 24 \text{ h}$$

الطاقة الحرارية المصروفة عند اشتغال العمال في المخزن :

$$Hm = 750 \text{ (No of man Hours in chamber)}$$

مثال

ما هي الحرارة المفقودة Head load عند اشتغال 2 عامل في المخزن لمدة ثلاث ساعات كل منها في يوم واحد ؟

$$Hm = 750 \times 2 \times 3 = 4500 \text{ B.t.u} / 24$$

الطاقة الحرارية المصروفة و المفقودة عند فتح و غلق الأبواب نتيجة لتبديل الهواء

أن الطاقة الحرارية المفقودة تعتمد على :

- عدد المرات التي تفتح أبواب المخزن يوميا
- المدة التي يبقى فيها الباب مفتوح
- درجة الحرارة و الرطوبة للهواء داخل المخزن
- درجة الحرارة و الرطوبة للهواء خارج المخزن

ولنلاحظ بصورة عامة أنه : إذا كانت درجة حرارة المخزن صفر فهرنهايت وحرارة الجو في الخارج 80 ° ف و رطوبة الهواء الخارجي 60 % فالوحدات المفقودة بسبب تبديل الهواء B.t.u للقدم المكعب .

و أن المخزن الذي حجمه ألف قدم مكعب فالهواء يتغير 13 مرة في اليوم عند أستعمال المخزن و إذا كان حجمه 8000 قدم مكعب فالهواء يتغير 43 مرة (هنالك جداول خاص بذلك) ممكن الرجوع إليها في أي مصدر آخر

مثال

ماهي الطاقة الحرارية المصروفة لمخزن تجميد حجمه 8000 قدم مكعب تحت الاستعمال الاعتيادي إذا كان درجة حرارة الهواء الخارجي 80° ف و الرطوبة بنسبة 60 % ؟

$$\begin{aligned} Ha &= 2.9 \text{ (Volume of chamber)(Number of air changed 24 h.)} \\ &= 2.9 \times 8000 \times 4.3 \\ &= 99760 \text{ B.t.u} / 24\text{h} \end{aligned}$$

مجموع الوحدات الحرارية Head load اللازمة لتشغيل مخزن التجميد فارغا

هي:

$$\begin{aligned} Re &= \frac{Hc + He + Hm + Ha}{288000} \text{ Ton Re f.} \\ &= \frac{537600 + 83550 + 4500 + 99760}{288000} \\ &= 2.519 \text{ Ton Re f.} \end{aligned}$$

- وحدات التبريد اللازمة لتشغيل مخزن التجميد فيه المادة الغذائية مع وجو

الصيانة والتشغيل هي:

$$R = R_f - R_e$$

$$2.519 + 0.439 =$$

$$\text{Ton Ref } 2.958 =$$

أن معدات التبريد لا تعمل 24 ساعة بصورة مستمرة وإنما 18 ساعة فقط في اليوم لذا يجب التعويض عن المدة التي لا يشتغل فيها الموتور (6 ساعات) أي 25% لذا تعدل الحسابات كلها بإضافة 25% من مجموع وحدات التبريد ثم تضاف نسبة 10% من مجموع وحدات التبريد كعامل أمان safety Factor .

$$\frac{2.958 \times 25}{100} = 0.7395 \text{ Ton Re } f.$$

$$2.958 + 0.7395 = 3.6975 \text{ Ton ref.}$$

$$\frac{3.6975 \times 10}{100} = 0.36975$$

$$= 4.1 \text{ Ton Re } f.$$

ومن كل ما تقدم نستنتج أن عدد وحدات التبريد اللازمة لتجميد المادة الغذائية تدخل في حساباتها مجموعة العوامل التالية :

1. وحدات التبريد اللازمة لحفظ درجة حرارة المادة الغذائية إلى درجة تجمده
2. وحدات التبريد اللازمة لتجميد المادة الغذائية في درجة تجمده .
3. وحدات التبريد اللازمة لحفظ درجة حرارة الغذاء المجمدة إلى درجة حرارة مخزن التجميد .
4. وحدات التبريد اللازمة للمحافظة على درجة حرارة المخزن بسبب الفقد الحاصل عن طريق المواد العازلة (جدران المخزن) .
5. تعويض الوحدات الحرارية المفقودة بسبب الإضاءة و المعدات الكهربائية .
6. تعويض الوحدات الحرارية المفقودة بسبب اشتغال العمال داخل المخزن
7. تعويض الوحدات الحرارية المفقودة بسبب تبدل الهواء داخل المخزن عند فتح و غلق الأبواب .
8. يضاف إلى ذلك 25% من مجموع وحدات التبريد بسبب أن المعدات التبريد تعمل 18 ساعة فقط خلال اليوم .
9. يضاف إلى ذلك 10% من المجموع الكلي للوحدات التبريدية كعامل أمان .

ملاحظة لم تؤخذ الحرارة الناتجة من عملية تنفس المادة الغذائية في عملية التجميد وتحسب بعملية التبريد إذا أعطيت فترة التبريد Cooling period .



جني التمور و توظيفها و تعبئتها

أن موضوع جني التمور و توظيفها و تعبئتها من المواضيع المهمة و التي أصبح لها دور مهم في حياة منتجي التمور نتيجة متطلبات السوق المحلية و الإقليمية و العالمية و التي تعتمد الكثير من أنظمة المواصفات الدولية كالايزو و الهسب و اليوروكاب ... الخ من الأنظمة و أحيانا تنفرد كل دولة بنظام مواصفات خاص لها و هذه الأنظمة جميعها تتفق على ما يأتي خصوصا وأن التنافس أصبح سمة العصر.

- (1) أن تكون التمور طازجة و ذات صفات نوعية جيدة .
- (2) أن تكون معقمة .
- (3) أن تكون معبأة في علب منتظمة و مخصصة لكل تدرج .
- (4) أن تكون التمور خالية من أي تشوه فيزيائي أو ميكانيكي .
- (5) أن تكون التمور متجانسة في اللون و الحجم .
- (6) أن تكون خالية من أي إصابات حشرية أو فطرية .
- (7) أن تكون خالية من أي بقايا مبيدات .
- (8) أن تحزن في برادات خاصة .
- (9) أن تشحن في سيارات مبردة أو بواخر مبردة .
- (10) أن تكون التمور مفروزة بشكل مضبوط من حيث الوزن و الحجم و التجانس
- (11) أن يستخدم المنتج الوسائل الحديثة في كل خطوة من خطوات التعبئة و من الأمور المعروفة عن التمور أنها تقسم إلى ما

(1) الأصناف الرطبة (الطرية) soft date وهي البلح الذي يؤكل وهو في طور الرطب وهذه الأصناف تحتاج إلى وحدات حرارية ما بين 2000 - 2100 وحدة فهرنهايتية وتبلغ نسبة الرطوبة فيها أكثر من 30 % ومن أهم هذه الأصناف الحلوي ، السائر ، البرحي .

(2) الأصناف نصف الجافة Semi dry date

وهي الأصناف التي تتجاوز نضجها مرحلة الأرباب إلى مرحلة الجفاف النسبي ولا تكتسب الصلابة بسبب الاحتفاظ ببعض الرطوبة وتحتاج هذه الأصناف إلى مجموع وحدات حرارية حوالي 2500 - 2700 وحدة فهرنهايتية وتبلغ نسبة رطوبتها ما بين 20 - 30 % .

(3) الأصناف الجافة dry date

وهي الأصناف التي تصل ثمارها إلى مرحلة الجفاف الكامل دون أن تفقد مقومات الجودة وتحتاج هذه المجموعة إلى مجموع وحدات حرارية حوالي 3800 - 4200 وحدة فهرنهايتية ورطوبة ثمارها تقل عن 20 % .

(4) البلح : هو الصنف الذي يجنى قبل مرحلة الرطب (مثل البرحي) و الذي يؤكل ويستهلك في هذه المرحلة وذلك لحلاوته المتميزة ونكهته وقوامه و الجدول التالي يوضح المحتوى الغذائي لكل شريحة .

القيمة الغذائية

نوع الفاكهة	محتوى الطاقة سعره حرارية	بروتين	دهون
تمر رطب	78	1.00	0.4
تمر نصف جاف	156	1.2	0.3
تمر جاف	233	2.4	0.4
تمر بدون نوى	274	2.5	0.5

و هذا يتطلب الايام بالتمور و صنفها و لابد لنا من اعطاء لمحة عن عملية الجني و المعاملات ما بعد الجني .

جني التمور

أن عملية الجني لأي محصول و منها التمور تحدد على اساس علمي و اقتصادي بالارتباط بحالة الثمار و جودتها و قابليتها للحفظ و الشحن و التخزين و التسويق و الذي نقصده هنا هي حالة التمر من وقت الجني إلى وصوله للمستهلك و فترة بقاءة لدى المستهلك بحالة جيدة و مقبولة و هذا يعني الايام بنخلة التمر و التي تمر بعدة مراحل من النمو و التطور و يمكن إيجازها بما يلي :

1. مرحلة انقسام الخلايا و فيها تنشط الخلايا المرستيمية و تتضاعف و تبدأ هذه المرحلة من عقد الثمار و التي تستمر لفترة و جيزة بعد ذلك .

2. مرحلة ازدياد الحجم (حجم الخلايا) خلال مراحل النضج المختلفة ، جمري ، خلال (بسر) ، رطب ، تمر .
أما تحديد موعد الجني (القطف) فيتم على اساس علمي و اقتصادي سليم لارتباطه بحالة التمور و جودتها النهائية و قابليتها للحفظ لفترة لا بأس بها اثناء الخزن و التسويق و بمعنى آخر أن تصل التمور بحالة جيدة إلى المستهلك أو العمر أو الفترة التي ستبقى فيها لدى المستهلك بحالة جيدة و هذا يتوقف على درجة العناية بجميع التمور و المحافظة عليها فمثلاً التمور التي تجمع قبل وصولها إلى مرحلة اكتمال النمو يكون عرضة إلى الذبول و فقد الوزن إنكماش الجلد (كرمشة) لذلك يفضل أن تجمع الثمار و ترسل إلى الأسواق أو التي تصدر بمجرد دخولها مرحلة اكتمال النمو باعتبارها مرحلة انتقالية بين الحداثه و النضج أما التي تسوق للأسواق القريبة من الحقول فيفضل جني التمور عند مرحلة متوسطة من النضج (Semi Mature) أما إذا كان في الامكان تخزينها لفترة قصيرة لحين النضج لكامل فيكون بذلك للاستهلاك المباشر .

أما بعد اكتمال النمو المناسب للتمور و بمواصفات نمو معروفة عند القطف و التي تعتبر من الاعتبارات الهامة و التي يجب الاهتمام بها و نعى بذلك .

1. عملية اكتمال النمو Maturation .

وهذه العملية و التي بواسطتها تتطور الثمرة من حالة عدم اكتمال النمو (Immature) إلى حالة اكتمال النمو و يطلق مصطلح اكتمال النمو على الفترة الممتدة من المرحلة الأخيرة لنمو الثمرة و بدء النضج و هذه الفترة تتضمن الكثير من التغيرات الفيزيائية و الكيميائية و الفسيولوجية و الحيوية لثمرة التمر و من هذه التغيرات .

(أ) التغيرات الفيزيائية (الطبيعية) والتي تشمل ما يلي :

1. تغيرات في الحجم
2. تغيرات في الطعم
3. تغيرات في الرائحة
4. نقصان في صرابة التمر
5. نقصان في مادة الكلوروفيل و الموجودة في جلد التمر (اختفائها) .
6. زيادة في صبغات الكاروتينية و الزانثوفيلية و الانثوسيانينية .

(ب) التغيرات الكيماوية و الفسيولوجية و تشمل ما يلي :

1. نقصان في النشا
2. تحول النشا إلى سكريات
3. تحول المواد البكتينية من صوره غير ذائبة إلى صوره ذائبة
4. نقصان في الحموضة .
5. أكتساب التمر الطعم المميز لنقص الحموضة و توازنها مع السكريات .
6. نقصان في النشاط التنفسي .
7. إزدياد ليونة و طراوة أنسجة الثمرة .

أما أهم العوامل المؤثرة في تحديد موعد القطف هي نوعية الصنف و طبيعة الاستهلاك (مباشر ، تصدير ، تصنيع) الظروف الجوية ، العمليات الزراعية المختلفة ، كثافة الحمل ، كثافة أعلى = (نضج مبكر + محتوى سكري أقل) ، موقع الثمرة من الشجرة حجم الثمرة ، أما مقياس النضج فيتم عبر التراكم الحراري ، عدد الايام من التلقيح موقع الثمرة من الشجرة حجم الثمرة ، أما مقياس النضج فيتم عبر التراكم الحراري ، عدد الايام من التلقيح إلى النضج ، المواصفات الخبرة للصنف ، المحتوى الرطوبي

القطف للتمر المدجول يتم كالآتي

(2) العلامات الدالة لإكتمال النمو

(أ) حجم الثمار ووزنها و شكلها .

(ب) لون الثمرة الخارجي (لون القشرة أو الجلد وأحيانا لون اللب) ويتحدد ذلك باختفاء اللون الأخضر و ظهور الالوان الأخرى المميزة لكل صنف .

(ج) درجة صلابة و ليونة الثمار .

(د) محتوى التمر من المواد الصلبة الذائبة T.SS و السكريات

(هـ) حلاوة التمر

(و) حموضة عصير التمر

(ز) نسبة الحموضة إلى المواد الصلبة الذائبة و توازنها .

(ح) إكتمال تكون البذور و كذلك لونها .

(ط) عدد الايام من التزهير الكامل إلى إكتمال النمو عند القطف (عمر الثمار) و تتوقف هذه المؤشرات على الفترة الزمنية و مراحل النمو و بيئة المنطقة .

(3) النضج Ripening

النضج يعني تحول الثمرة من حالة الاكتمال الكامل من حالة غير ملائمة من حيث الصلابة و الطراوة و القوام و اللون و النكهة إلى حالة أكثر ملائمة للأستهلاك الطازج و المباشر ، وقد توجد بعض الثمار التي تحدث بها النضج قبل عملية القطف و هنالك بعض أنواع التمور يتم إنضاجها صناعياً بعد عملية الجني و تعد عملية النضج في الوقت الحاضر من العمليات الحيوية و التي تتضمن طاقة حيوية و هرمونات و إنزيمات و تغيرات في نفاذية الأغشية و المواد البكتينية و كما هو معروف أن التغيرات الطبيعية و الكيماوية عند النضج هي تغيير في لون القشرة الجلد و اللب كما أن هنالك تغيير في طراوة التمر نتيجة التغيرات التي تحدث للمواد المترابطة بين الخلايا سببه طراوة في قوة تماسك الخلايا مع بعضها البعض ، أضف إلى ذلك تحول النشا إلى سكريات مما يؤدي إلى زيادة الحلاوة في التمر كما أن اختفاء المركبات الفينولية المتعددة و التآينيات خلال عملية النضج و بذلك يزول الطعم اللاذع و القابض الذي تسببه هذه المركبات كما أن عملية النضج تساهم في إطلاق النكهات المميزة لكل نوع من التمور .

عمليات الملازمة للجني لأجل الاقلال من الهدر أو التلف

- 1- أن تكون العمالة مدربة من خلال برنامج تدريبي على جميع عمليات تداول محصول التمور و حماية التمور في الحقل و ذلك بوضعه في أماكن مظلله و جيده التهوية و منع تعرضها لأشعة الشمس .
- 2- أن يكون وقت الجني صباحاً أو مساءً للتخلص من تأثير حرارة الشمس .
- 3- اختيار العبوات البلاستيكية الحقلية و الناعمة الملمس و الخالية من أي حواف حادة
- 4- عدم تكديس العبوات البلاستيكية فوق بعضها .
- 5- ترتيب التمور داخل العبوات الحقلية بطبقة واحدة و يتوخى من رمي التمور .
- 6- عدم رمي التمور بالعبوة البلاستيكية مما يؤدي لى ضررها .
- 7- عدم وضع التمور على الأرض لتلافي تلونها .
- 8- نظافة العبوات البلاستيكية الحقلية أمر ضروري جداً لمنع التلوثات .
- 9- الاهتمام بعملية نقل و تداول العبوات البلاستيكية الحقلية أثناء الشحن و التفرغ .
- 10- وضع العبوات داخل عربات النقل بشكل سليم .
- 11- استخدام عربات مبردة للنقل .

تجهيز التمور حقلياً

يتم تجهيز التمور حقلياً و ذلك بالخطوات التالية :

- 1- عملية الفرز الأولي : و التي تعتمد على استبعاد التمور المتضررة فسلجياً و ميكانيكياً و التي فيها تشوهات من حيث اللون و الحجم و كذلك الإصابة بالأمراض و الحشرات .
- 2- التبريد الأولي : ان عملية التبريد ضرورية للتمور و يفضل التبريد التدريجي و لفترة قصيرة للتخلص من ظاهرة Lose Skin و من ثم يتم تبريدها سريعاً لخفض حرارة التمور الكامنة و لأبطاء عملية التنفس و تقليل فقدان الرطوبة و تقليل نشاط الاحياء المجهرية .
- 3- عملية التنظيف : للتخلص من أي مواد غريبة و أتربة عالقة بالتمور (عملية غسل و تجفيف) .
- 4- عملية التجفيف : وهو إزالة الماء الخارجي العالق بالتمور و إزالة الماء الزائد من الثمار ذاتها بحيث تصبح نسبة الرطوبة 20-25% .
- 5- الغرلة : للتخلص من الحصى و القش و الرمل و كل شيء غريب .
- 6- الفرز الثاني : من حيث الحجم و الوزن و اللون و النظافة .
- 7- التلميع : تجري عملية التلميع بالسكريات أو الزيوت الطبيعية .
- 8- عملية التعبئة و الخزن .

عمليات الفرز و التصنيف و التدرج للتمور

تعتبر عملية الفرز و التصنيف و التدرج من العمليات الرئيسية في عملية تعبئة و تغليف التمور عموماً و لكن هذه العمليات لازالت بدائية و متخلفة لحد الان حتى تعتمد على خبرة العامل البسيطة و على الخبرة البصرية للون التمرة و شكلها و حجمها و المراقبة المستمرة للحزام الناقل مما ترفع كلفة الإنتاج بزيادة عدد العاملين في هذا المضمار ، بالرغم من التطور الحاصل في نظم و عمليات ما بعد الحصاد للعديد من الفواكه كالزيتون ، و التفاح ، الخ .

وهنا لا بد أن نعطي فكرة عن التمور بشكل عام فهي تختلف باختلاف الأصناف من حيث الحجم فمنها صغير الحجم و المتوسط و الكبير و السوبر ، و أن هذا الاختلاف ليس بسيطاً فهو يتراوح من حيث الوزن ما بين 7 غم إلى 34 غم و كذلك تختلف الأصناف من حيث الطراوة فمنها الطري و نصف الطري و الجاف بالاعتماد على محتواها المائي و هنالك أيضاً التمور الدبقة و التمور غير الدبقة أما الشكل فالاصناف تختلف بأشكال تمورها فمنها المتطاوول ومنها البيضوي ومنها المتطاوول العريض و المتطاوول النحيف ومنها لا يتنظم بشكل هندسي بل يتعدى ذلك إلى بعض أشكال الفاكهة الأخرى و الشكل التالي يوضح الاشكال المختلفة للأصناف أضف إلى ذلك أن التمور تتعرض إلى الاشكال المختلفة من العوارض ، كالعوارض الحشرية و الفطرية و الطيور الخ .

كما أنها تتعرض إلى الاضرار الميكانيكية من خلال العمل لذا نرى أن جميع هذه الامور يجب الأخذ بها بعين الاعتبار، أما ألوان التمور فهي الأخرى في اختلافات كبيرة و لكنها في النهاية تأخذ اللون البني ... لكن في البداية تأخذ اللون الترابي ، الاحمر ، الاصفر المشوب بحمرة الكهرماني ، البني الفاتح ، البني الغامق ، البني المحمر ، البني المسود ، كل هذه ألوان يمكن أن نتعرف عليها في عالم التمور .

ومن هذا المنطلق فإن فرز التمور و تصنيفها يعتمد بالدرجة الأولى على درجات جودتها و من اهم دالتها هي :

- 1- النضج الكامل للتمر .
- 2- الحجم و الوزن الكامل للثمرة .
- 3- إكتمال التلون .
- 4- درجة صلابة و ليونة الثمار .
- 5- محتوى التمر من المواد الصلبة الذائبة T.SS و السكريات الكلية .
- 6- درجة حلاوة التمر .
- 7- عدم وجود أضرار ميكانيكية أو حشرية أو مرضية أو أضرار الطيور .
- 8- عدم وجود ملوثات على اختلاف أنواعها .

والنضج الكامل للثمرة يعني تحول الثمرة من حالة الاكتمال الكامل من حالة غير ملائمة من حيث الصلابة و الطراوة و القوام و اللون و النكهة إلى أكثر ملائمة للاستهلاك الطازج و المباشر وهذه الدالات لا يمكن لأي شخص من معرفتها سوى الخبير بذلك و ابن البستان الذي يتعرع مع النخيل لذا و جب أن تكون لدينا آلية لفرز التمور على أساس الشكل و الحجم و المقاس و اللون و الطراوة حسب و حداتها المتعارف عليها محليا و اقليميا و دوليا (حسب المواصفات) و استبعاد التمور المصابة و الغير ناضجة و إزالت الاشكال و الالوان غير المتجانسة .

لذا أن الوان لأن تكون هنالك آلية (مكننة) لهذه العمليات اي بمعنى آخر تصميم و تطوير أجهزه ذات مقدرة على الابصار باستخدام الحاسب الالي و التي هي منتشرة حاليا في عالم الصناعات الغذائية و اعتقد أن علماء هندسة التعبئة و التغليف و كذلك مهندسو الأغذية من التوصل إلى فرز التمور آليا و كمايلي :

- 1- فرز التمور الجافة عن الطرية .
 - 2- فرز التمور من حيث اللون .
 - 3- فرز التمور من حيث تمور دبكة و غير دبكة .
 - 4- فرز التمور عن طريق معالجة صور سطح التمر و أيضا لم يلاقي نجاح .
 - 5- الفرز بالمسح الخطي و المساحي في نظم الكشف بالتصوير الرقمي .
- لذا فالعمل جاري لايجاد طريقة الية مناسبة لفرز و تدريج التمور .

طرق الفرز الآلية

- 1- طريقة السيور المتحركة ذات الابعاد المختلفة .
- 2- طريقة الفناجين .
- 3- طريقة السيور و الفناجين مع الفرز اليدوي الاولي .
- 4- طريقة فرز التمور عن طريق معالجة صور سطح التمر .
- 5- طريقة الفرز بالمسح الخطي و المساحي في نظم الكشف بالتصوير الرقمي .

طريقة السيور المتحركة :

تعتمد هذه الطريقة على أن تسيير حبات التمر على سيور ذات ابعاد ضيقة في البداية و يتوسع كلما تقدمت السيور إلى الامام بمقاسات منتظمة و حسب الحاجة و بذلك تتساقط الحجوم المختلفة كل في منطقتة و بعد ذلك تبدأ عملية التعبئة ، اما عيوب هذه الطريقة فهي أن بعض التمور تكون ثقيلة الوزن فأنها تضغط على السيور و تنزل في مكان غير مكانها و هكذا لذا نجد نسب من الحجوم الكبيرة في منطقة الحجوم الصغيرة نسبة الفرز بحدود 40-50% (كفاءة) .

2) طريقة الفناجين

وهي الطريقة المستخدمة في تدريج الزيتون و يعتمد على أن الحبة الصغيرة تشفط في الفناجين الصغير و الحبة الكبيرة في الفناجين الكبير و هذه أيضا لها مساوئ بحيث أن الحبة الصغيرة يمكن أن تنزل في الفناجين الكبير وهكذا نسبة الفرز 40-50% .

3) طريقة السيور و الفناجين مع الفرز اليدوي الاولي

وهذه تعتمد على فرز التمور يدويا في البداية من ثم اطلاق التمور على السيور أو الفناجين و أن نسبة الحصول على فرز جيد بحدود 70% .

التعبئة و التغليف للتمور Packaging of Dates

يقصد بتعبئة التمور هو عملية وضع التمور في أوعية خاصة تحميها من المؤثرات الفيزيائية كالاhtزاز ، الصدمة ، الضغط ، الحرارة

، وكذلك حمايتها من الغازات الرخاملة والمثال عليها الأوكسجين ، بخار الماء ، الفبار لذلك توضع في بعض المنتجات مادة ماصة للأوكسجين حتى يطيل عمر المنتج كما أن عملية التعبئة والتغليف تحافظ على المنتج من الملوثات انها تختزل مخاطر الشحن وتسهل عملية التسويق كما أن التعبئة والتغليف تلعب دوراً مهماً في المنافسة التسويقية .

أنواع التعبئة والتغليف

- 1- التعبئة والتغليف لأجل النقل والشحن (Bulk transport package)
- 2- التعبئة والتغليف لأجل التوزيع (Distribution package)
- 3- التعبئة والتغليف لأجل المستهلك (Consumer package)

- وكل نوع من أنواع التعبئة له خصوصية معينة فمثلاً التعبئة لأجل النقل والشحن يجب أن تتوفر ما يلي :
- 1- أحجام التعبئة والتغليف كبيرة وأن لا تؤثر في المادة الغذائية (التمر) .
 - 2- تحتاج إلى وضع حماية أكبر .
 - 3- نوعية العبوات تكون من الخشب أو البراميل المكلفة أو الكارتون القاسي .
 - 4- أن توضع على طباتي لتسهيل عملية النقل أو الشحن .
 - 5- أن تكون علامة المنتج واضحة وكبيرة والمحافظة على كيفية حمايتها .
 - 6- أن يتوفر التبريد اللازم .

أما النوع الثاني Distribution package فيحتاج إلى أحجام أصغر ولكنة يحتاج إلى الدقة في العبوات وتحديد قياساتها وكذلك نوعية موادها الأولية و صفاتها وأوزانها والدقة في نوعية العلامة .

مواد عبوات التعبئة القديمة

- 1- الجلود
- 2- الخشب (صناديق خشبية)
- 3- التتنك
- 4- الخصاف

تطور التعبئة والتغليف

أن تصميم العبوات وتطورها غالباً ما يكون جزء من عملية تطوير المنتج وأن تصميم العبوات يبدأ مع تشخيص كل المقومات من حيث التصميم التركيبي، فترة الصلاحية، تأمين النوعية لذا يحتاج إلى مصمم الكرفيك Graphic وكذلك إلى مهندس تعبئة (عبوات) وإلى مخطط للمشروع وإدارته ونوعيته .

العلامات

- 1- يجب معرفة كيفية المحافظة على العلامة وحمايتها .
- 2- الدقة في إختيار نوع العلامة اللازمة للمنتوجات .
- 3- الدقة في معلومة الصلاحية للمنتوج .
- 4- الدقة في حساب الطباعة من حيث المعلومات العامة والخاصة - الوزن ، السعر ، التاريخ - الصلاحية .

مواد التعبئة والتغليف

- 1) يجب تحديد حساسية مواد التعبئة والتغليف للحرارة
أن مواد التعبئة والتغليف تنوعت كثيراً ولكن يمكن إيجازها بمايلي :
- 1- الخشب والظلين .
- 2- الكارتون (الورق المقوى) الورقه .
- 3- البلاستيك - بولي إيثايلين عالي الكثافة HDPE بولي إيثايلين منخفض الكثافة LDPE - بولي استيارين ، بولي بروبيلين
- 4- منتجات الشحن - (الجوت - الأشولة) منتجات النسيج .

- 5- البولي بروبيلين.
 - 6- السيليز ومنتجاته .
 - 7- السلوفان .
 - 8- اللدائن الغذائية Food grad (الألنيوم و مشتقاته) .
 - 9- الألنيوم + السيليز + السلوفان (طبقات) .
 - 10- PET
- والذي يهمن في تعبئة التمور و تغليفها ما يلي :
- 1- الصناديق الخشبية
 - 2- الكارتون
 - 3- السيليز ومنتجاته
 - 4- الألنيوم المبطن بالسيليز أو بالسلوفان

تعبئة و تغليف التمور قديماً

لقد بدأ الإنسان بحفظ مادة الغذائية منذ زمن بعيد حيث كان يحفظ غذائه في حفر أو في المغارات و الكهوف و في الجبال وذلك لأن هذه الأماكن كانت باردة و قليلة التلوث إلى أن أهدى إلى عملية التملح لحفظ مواد الغذائية وهكذا وكان الإنسان قديماً صياداً أيضاً لذا يحفظ مواد الغذائية في جلود الحيوانات بعد عملية تمليحها و دباغتها لتكون خير حافظ لها لذا فالتمور إحدى هذه المواد و من أهم

مواد التعبئة و التغليف في عالم التمور القديم :

- 1- الحفظ في جلود الحيوانات
- 2- لحفظ في سلال تصنع من خوص النخيل (حلان)
- 3- الحفظ في التنك
- 4- الحفظ في الصناديق الخشبية

مزايا و خصائص مواد التعبئة لقطاع الأغذية و التمور

- 1- أن تكون المادة المصنعة للعبوة غير سامة
- 2- أن تكون نظيفة بالقدر الكافي لمنع حدوث التلوث .
- 3- توفر الحماية للمادة الغذائية من أية تأثير للكائنات الحية و الحشرات و أية تأثيرات أخرى .
- 4- أن يكون مقاومة لبخار الماء و ذات مقاومه للبلل و الحموضة و الرائحة و الضوء .
- 5- تحملها لفترات طويلة .
- 6- لا تمتص الزيوت .
- 7- العبوة خالية الرطوبة أو بمستوى 1-2 % .
- 8- إنخفاض كلفة إنتاجها و رخص ثمنها .
- 9- خفة وزنها و مقاومتها للتآكل و الصدأ .
- 10- سهولة تشكيلها و عزلها للحرارة .
- 11- مقاومتها للتأثيرات المختلفة و مقاومتها للكسر أو الطعج .
- 12- قدرتها على عزل الرطوبة .

طرق خزن التمور

أن طرق الخزن تطورت كثيراً للحفاظ على الثمار (التمور) بحالة جيدة لغرض استهلاكها في أوقات و مواسم أخرى و هنالك عدة طرق للخزن .

(1) الخزن الحقلي :

وهي عملية جمع التمور في الحقل في مكان محدد معد و مخصص لذلك و متوفرة فيه جميع شروط المخازن الخاصة بالتمور (تمور الجافة و النصف الجافة)

(2) الخزن في غرف :

حيث تخزن الثمار في غرف ذات تهوية جيدة (تمور جافة و نصف جافة)

(3) الخزن المبرد :

ويعتمد في هذه الطريقة الثلاجات المتخصصة والتي تتحكم في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة إلى الدرجة المثالية للتمر .

(4) الخزن في جو معدل هوائياً (غازياً)

وبهذه الحالة تخزن التمر في غرفة خاصة مبردة والتي يمكن التحكم في نسبة الغازات في هواء الغرفة بحيث يكون بها نسبة

الأكسجين اقل من نسبة ثاني أكسيد الكربون .

(5) الخزن المجمد :

وهي خزن التمر ما تحت درجة الصفر المنوي وقد تصل إلى 18-م .

(6) الخزن المخفض :

وهذه الطريقة تعتمد على خفض النسبة المئوية للرطوبة في الثمار و حفظها لمدة أطول .

شروط مخازن التمر

- (1) أن يكون موقع المخزن في مكان بارد وذو تهوية جيدة
- (2) أن يصمم المخزن بشكل يسمح بأقصى قدر ممكن من الهواء .
- (3) يفضل استخدام الجدران والسقوف العازلة للحرارة .
- (4) يفضل استخدام الجدران المزدوجة العازلة للحرارة .
- (5) يفضل طلاء الجدران باللون الابيض لزيادة برودة المخزن لعكسه الحرارة .
- (6) يفضل بناء المخزن الحقلي تحت ظل الأشجار .
- (7) يفضل تركيب فتحات تهوية متحركة لوقف سريان الهواء الساخن .
- (8) توفر الشروط الصحية في المخزن .
- (9) تزويد المخزن بمصدر مائي .
- (10) تصميم المخزن لمنع دخول الحشرات والقوارض .
- (11) توفر الالات الاطفاء .
- (12) منع تسرب الحرارة عن طريق فتح و غلق ابواب المخزن .

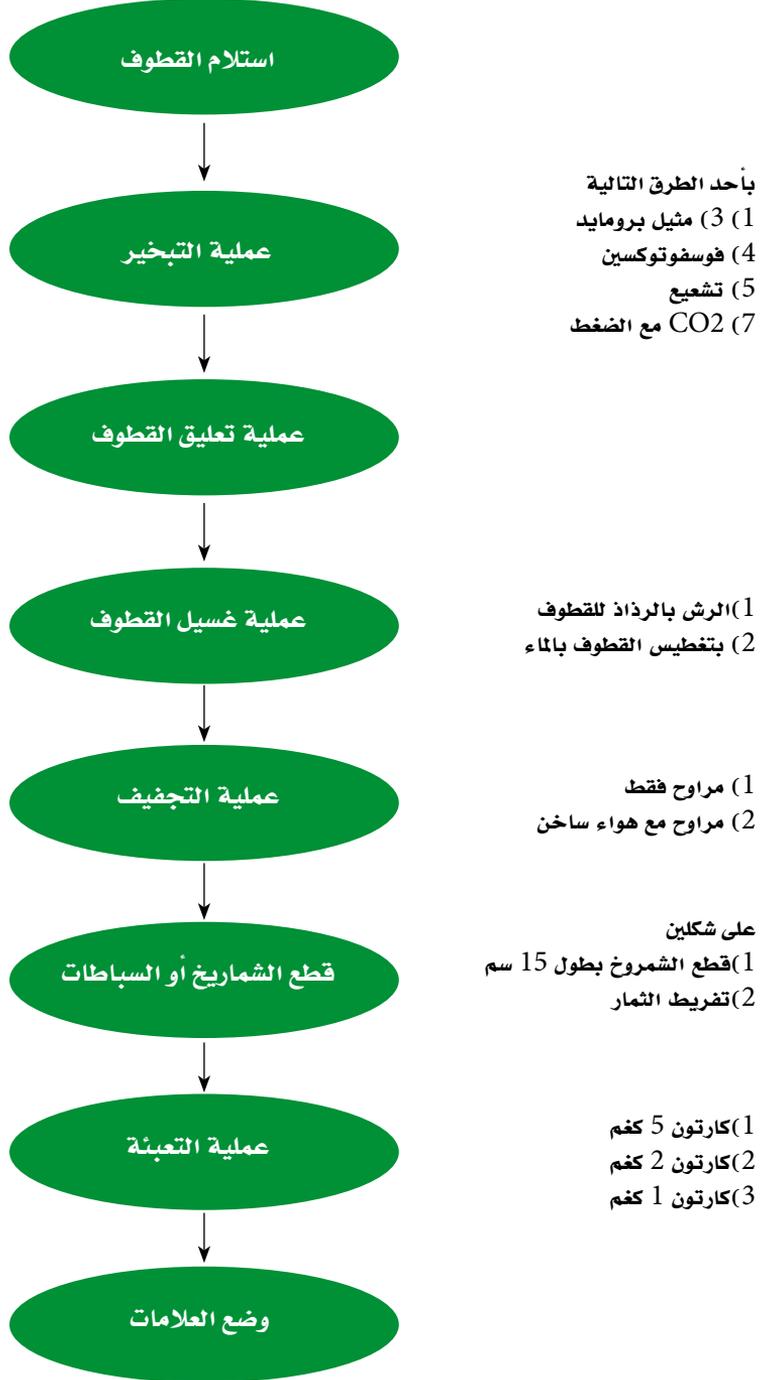
المواصفات الامريكية لثمار المجهول (المدجول)

التصنيف	عدد الثمار	ملاحظات
Jumbo	42-35	وزن الثمرة 30-34 غم نسبة الرطوبة 22-25
Large	51-44	وزن الثمرة 20-23 غم الرطوبة % 22-25
FANCY	جميع الاحجام	عيوب بسيطة ، ثمار رطبه ، Lose Skin ، العبوة تمر بحجوم مختلفة
Choice	جميع الاحجام	جفاف محدود الثمار انفصال القشرة العبوة تحتوي على حجوم مختلفة

وعموماً لا بد لنا من الإشارة إلى أن التمر تعبأ بالإشكال التالية : -

- (1) على شكل بلع طازج - كالبرحي .
- (2) على شكل تمر طرية .
- (3) على شكل تمر نصف جافة .
- (4) على شكل تمر جافة .

وكل فقرة من الفقرات المذكورة لها مواصفات خاصة وطريقة تعبئة خاصة أيضاً ولتأخذ مثالا كالبرحي .
الصف برحي يمكن أن يعبأ في مرحلة البسر (الخلال) بلح طازج وبالطريقة التالية



أما بالنسبة لتمور البرحي (البسر) ودجلة نورفان القطوف تعلق بخطافات شبيهه بخطاف الدواجن وتسير بمسارات من خارج المعمل إلى داخل المعمل بحيث تتم عملية التهوية والتنظيف بالهواء أو بالماء بمرشات أو بالتغطيس ومن ثم تجري عملية التجفيف بالهواء وإزالة بعض الثمار التالفة بالقطف ومن ثم تجري عملية قطع الشماريخ بأطوال منتظمة وتوضع في العلب الكرتونية وتغلف بالشرنك وتوضع الأغشية عليها والعلامات وتخزن في البرادات .



شكل يوضح عملية تعليق قطف دجلة نور أو البرحي وتنظيفها بالهواء



شكل يوضح دخول القطف إلى باحة المعمل

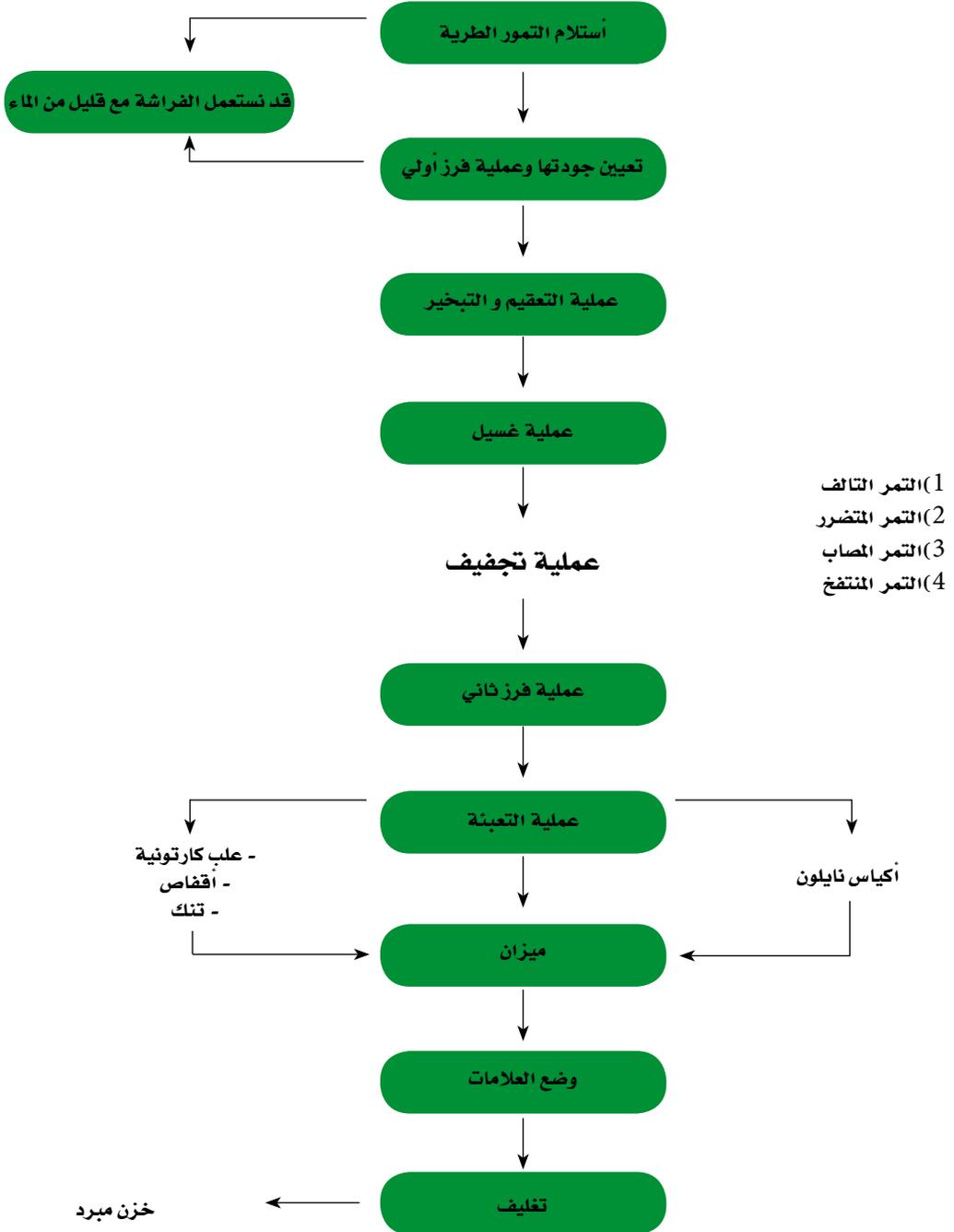


شكل يوضح قطف دجلة نور بعد عملية التنظيف

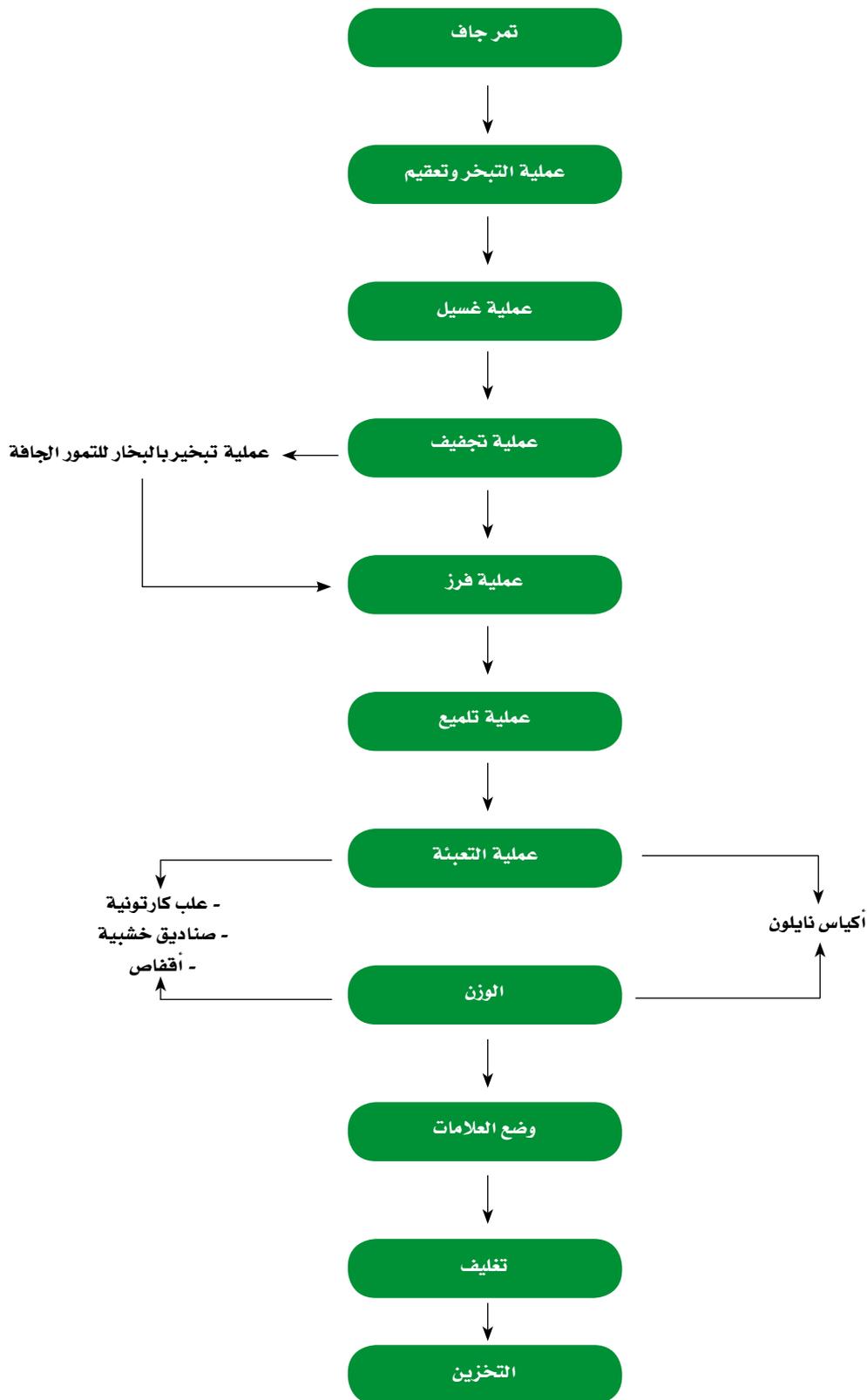


قص الشماريخ بأطوال محدد ووضعه في العلب

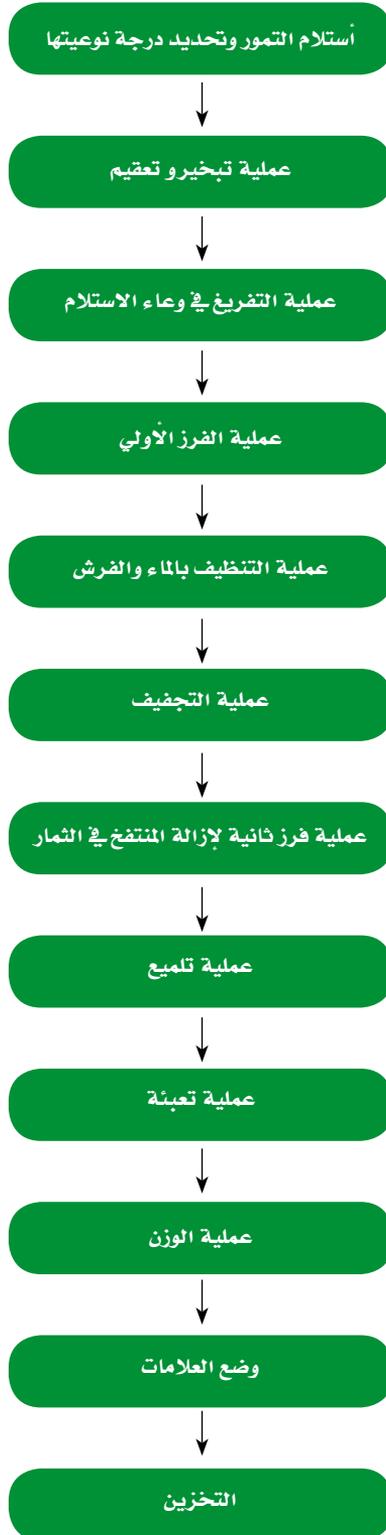
أما إذا كان التمر طريا soft date فتكون العملية كالاتي :



تعبئة التمور الجافة



أما تمر المدجول فله خصوصية





إستلام التمور



عملية تبخير التمور في وحدة التبخير



عملية غسيل التمور وتجفيفها



شكل آخر لعملية غسل التمور بالفراشة خصوصا للصنف مدجول



عملية تجفيف التمور



عملية تلميع التمور بالفراشة



توزيع التمور



انطقة ناقلة لمسارات حجوم تمور مختلفة



عملية تعبئة العبوات



عملية تغليف العبوات

أما عموماً فإن عملية توطيب التمور تمر بالمراحل التالية :-

- 1) الفرز الأولي وهذا يعني ما يلي .
 1. التمور المتضررة .
 2. التمور المصابة .
 3. التمور غير المتجانسة .
 4. التمور ذات الشكل غير المنتظم .
 5. التمور المأكولة من العصافير .
 6. التمور المتسخة .
 7. التمور المحمضة .
 8. التمور المنتفخة .

2) عملية الغسيل : وتتم هذه العملية بواسطة التغطيس بالماء أو بواسطة مرزاد ماء (نوازل) .

ج) عملية التجفيف : وتتم هذه العملية بواسطة مراوح خاصة وقد تحتاج إلى هياترات بالاعتماد على نوعية التمر ودرجة رطوبته.

د) عملية فرز ثانية : وتتم بهذه العملية فرز ثانوي للتخلص من بقايا التمور التي لم يتم فرزها في الفرز الأولي .

هـ) عملية التلميع : وتتم هذه العملية تغطيس التمر في محلول تركيز 30 - 35 Bx كلوكوز أو تلميعه بواسطة الفرشة والتي تحتوي على نوابذ السكر الكلوكوز بحيث تحدث عملية التلميع بشكل أفضل للتمور المدجول وذلك لحساسية قشرة المدجول .

و) عملية التبريد : عملية التبريد تساعد على تماسك السكر بالتمر .

ز) عملية التعبئة : وتتم هذه في عبوات كارتونية مختلفة السعة من 1 كغم إلى 5 كغم .

ح) عملية الوزن

ط) عملية وضع العلامات

ي) عملية الخزن في الثلاجات

- ولابد هنا من الإشارة إلى عملية الفرز على الحزام الناقل للتمر المدجول تتم كالآتي :
- 1- بواسطة العمال الماهرين وبواسطة الملاحظات العينية يتم فرز التمر المنتفخ وكذلك الحجم الصغيرة وفرزها على الحزام بمسارات وكل حجم يسير بمسار .
 - 2- بواسطة Photo cell التي تحدد حجم حبة التمر وفرزها على مسارات مختلفة وجمعها .
- والمخطط التالي يوضح عملية التوضيب و التعبئة من أ إلى ي .

تلميع التمر DATES GLAZING

تعتبر عملية تلميع التمر عملية قديمة و حديثة في نفس الوقت فقد بدأ استخدام عملية التلميع منذ الخمسينيات و الستينيات من القرن العشرين و لكن هذه العملية اختفت نتيجة محدودية الإنتاج وكذلك محدودية الأصناف التي تحتاج إلى عملية التلميع و محدودية التصدير ولكنها برزت في السنين الاخيره في القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرون نتيجة المنافسة الشديدة في الأسواق العالمية حيث وصل الإنتاج إلى أكثر من خمسة ملايين طن سنوياً من التمر علماً أن كثير من الدول في الشرق الأوسط و الخليج و أمريكا و الهند و باكستان و إيران و استراليا وجميع الدول الأفريقية دخلت مضمار الإنتاج و التسويق وكان لابد من إضافة خدمات إلى التمر لتحسين جودتها من حيث المظهر الخارجي كما أن هنالك من يضيف البهارات و المكسرات .



وبما أن موضوعنا هو تلميع التمر فلا بد من إعطاء توضيح أو لمحة عن عملية التلميع وأهدافها وفوائدها .

تعتبر عملية التلميع من العمليات التكميلية و الكمالية بنفس الوقت ولكنها مهمة للمنتوج فهي تحسن من مظهر التمر وتكسبه الجاذبية في الأسواق العالمية و المعارض لأن الشكل البراق و اللمعة المميزة للتمر لها خصوصية اقتصادية و تسويقية أما الفوائد فهي :

1- أن المادة الملمعة تعطي غلافاً رقيقاً حول التمرة مما تكسب التمرة لمعة خاصة كما أنها تمنع من فقدان الرطوبة من التمر وهذا بدوره يمنع عملية جفاف التمرة أو تقشر الجلد LOSE SKIN والتي تعتبر ظاهرة غير مرغوبة في التمر كما أن عملية التلميع تغطي على الكثير من العيوب الأخرى علماً أن المادة الملمعة تحمي التمرة .

طرق التلميع

1. استخدام درجات الحرارة العالية 130 - 140 م° ولمدة 5 دقائق وعلى شكل تيار هواء ساخن مما يؤدي إلى انصهار الطبقة الشمعية على قشرة التمرة وتجديد ظاهرة اللمعة ومن عيوب هذه الطريقة هو جفاف التمر .
2. استخدام البخار وهذا يؤدي أيضاً إلى انصهار الطبقة الشمعية المغطاة للتمرمة و تجديد ظاهرة اللمعة أما مساوئها فهي أن التمر تتشرب بالرطوبة و التي يجب إزالتها بعد ذلك .
3. استخدام السكر السائل حيث أن المادة السكرية تعمل غلافاً للطبقة الشمعية مما يزيد من لمعان و بريق التمر .
4. استخدام الدبس كما هو في الفقرة الثالثة .
5. استخدام مشتقات النشاء و أهمها الدكستروز حيث يعمل مفعول الفقرة الثالثة .
6. استخدام مشتقات الكاربوكسي مثل سيليلوز .
7. استخدام الكلوكوز .
8. استخدام الجلسرين مع المحلول السكري
9. لتلميع بمحلول مركب من 80% كحول + 15% جلسرين + 5% ماء .
10. التلميع بالزيوت الغذائية العديمة الرائحة .
11. التلميع بحامض السيتاريك .

الآلية التلميع

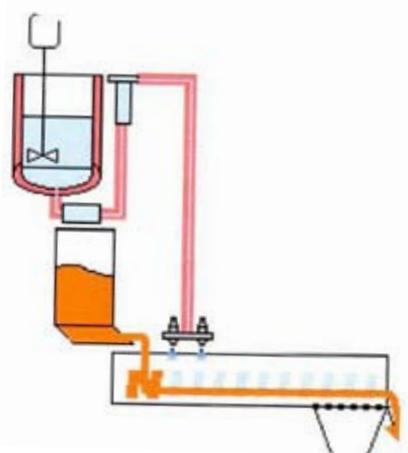
هنالك الكثير من الآليات لتلميع التمور قديماً نحاول أن نوضح بعضها حيث كان العاملون في حقل التمور يجرون عملية التلميع كالآتي:

1. مسح التمور بقطعة قماش مشبعة بمحلول سكري .
2. مسح التمور بفرشاة عادية على أن تكون شعيراتها ناعمة و يتم تشبيحها بمحلول سكري .
3. تغطيس التمور بالدبس أو بالسكر السائل .

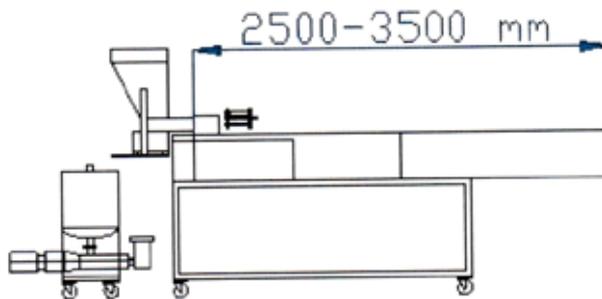
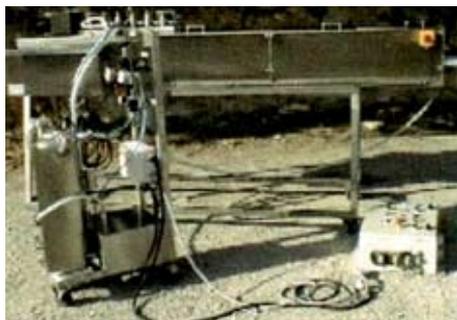
الطرق الحديثة

تعتمد الطرق الحديثة على ما يلي :

1. تحضير محلول الجلوكوز بواسطة إذابته في خزان التحضير و الذي يكون تركيزه بحدود 30 إلى 35 %.
2. ينقل محلول الجلوكوز إلى خزان آخر لاستخدامه .
3. يضخ الكلوكوز من مضخة احادية و المرتبطة مع كمبريسور هوائي و من خلال رذاذات خاصة ترش التمور و هي على حزام ناقل.



أو نفق يحتوي على فرشاة حلزونية و التي تتم بواسطتها عملية التلميع أما الجزء الزائد من المحلول السكري فيجمع من تحت الحزام الناقل .



وقد يستعاض عن كل ذلك بفرشاة متعاكسة و التي تحتوي بين طياتها على رذاذات خاصة لسائل الكلوكوز و الذي ينشر الجلوكوز على التمور و يفضل بعد هذه العملية من تبريد التمور و ذلك بإدخالها في نفق مبرد تحت درجة حرارة 0 - 3 درجات م°

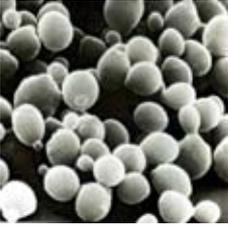
التمور وإنتاج الخمائر (خميرة الخبز + خميرة العلف)

(Dates and yeast (Baker & Fodder



منذ قديم الزمان عرف الإنسان إنتاج النبيذ والخبز والكحول، تعد عملية الاختمار من مصادر الكربونية المختلفة وأهمها الفواكه كالعنب، الخوخ، التفاح، المشمش وتعتبر التمور أهم مصدر وذلك لاكتنازها نسبة عالية من السكريات الأحادية وهي مصدر الطاقة كما وأنها تحتوي على العناصر المعدنية المختلفة كال، N، MG، Na، Fe، P، K الخ إضافة إلى أن التمور تحتوي على الفيتامينات A، B، D لذا فعصير التمر يعتبر مصدر مهماً لنمو وتكاثر الخمائر بصورة عامة إضافة إلى أنه وسطاً جيداً للعمليات الأيضية.

الخمائر تاريخياً



كلمة خميرة yeast جاءت من الكلمة الانكليزية القديمة والجذور الأوربية gist: gyot وتعني boil غليان، foam و غفة، bubble فقاعات وهي كائنات حية مجهرية أحادية الخلية استخدمها الإنسان منذ القدم لأجل عمليات التخمر وتشير الدراسات والدلالات الأثرية إلى ان عمليات التخمر بدأت لدى المصريين القدماء في صناعة الخبز قبل (4) آلاف سنة، وتوالت الدراسات العلمية حول هذه الكائنات فقد استطاع العالم الألماني انتوني فان ليفنهوك سنة 1680 أول من لاحظها تحت المجهر وتلاه العالم الفرنسي لويس باستور حيث برهن على أن عملية التخمر الكحولي هي من نتائج الخميرة سنة 1857 وذلك بواسطة إضافة O₂ إلى بيئة التخمر حيث ازداد نمو الخمائر، أما الإنتاج الصناعي لخميرة الخبز فكان عام 1876 في فيلادلفيا / أمريكا حيث استطاع كارلس فشان من وصف عملية الإنتاج للخميرة.

والخمائر تعود إلى:

Kingdom، Fungi المملكة

Phyllum ، Ascomycets العائلة

Order ، Saccharomycetales الرتبة

Class، Sccharomycetaceae الصنف

والخمائر تنصف بما يلي:

- (1) أحياء نباتية مجهرية لا تحتوي على المادة الكلورفيلية .
- (2) هي من مملكة الفطريات الواسعة الانتشار ولكن ليس لها غزل فطري (ما يسليوم)
- (3) يوجد في الطبيعة حوالي 1500 نوع
- (4) خميرة الخبز من نوع saccharomyces sp والتي لها القابلية عى مقاومة التحلل الكيماوي.
- (5) خميرة الخبز سريعة الانتشار بالماء والبقاء فيه لفترة معقولة.
- (6) خميرة الخبز لها القابلية على تخمير العجين.
- (7) تتكاثر بالتبرعم والانقسام البسيط.
- (8) الخميرة - وحيدة الخلية unicellular والبعض منها multicellular من خلال تكوين شكل السلاسل المتصلة.
- (9) حجم الخميرة حسب النوع يتراوح ما بين 3-4 ميكرون قطراً والبعض منها قد يصل إلى 40 ميكرون.
- (10) خميرة الخبز تستخدم لإنتاج الخبز وإنتاج الكحول CO₂
- (11) تعتبر خميرة الخبز الموديل الأساسي للخمائر في الدراسات والبحوث.
- (12) يفضل في خميرة الخبز أن يكون المعدل التنفسي لها عالي ومعدل التخمر الكحولي منخفض والقدرة على التكاثر السريع.
- (13) خميرة العلف هي من الأنواع Candida و Rhodotorula وتتميز بإنتاجها العالي من البروتينات على المصادر الكربونية المختلفة ومنها النفط الخام وبعض مشتقاته، عصير الفواكه المختلفة ومنها التمور وتستخدم خميرة العلف بعد عملية الغسل والتنقية كعلقة علف للحيوانات.
- (14) الخمائر بشكل عام هي chemoorganiotrophs أي أنها تستخدم المركبات العضوية كمصدر للطاقة ولا تستخدم الشمس للنمو.
- (15) بعض أنواع الخمائر تحتاج إلى الأوكسجين للهوية الخلايا وتنفسها (هوائية) وهناك خمائر لا تحتاج إلى أوكسجين فهي (لا هوائية).

- (16) الخمائر عموماً تنمو في الأوساط الغذائية ذات الحموضة الواطئة (الحقيقية)
- (17) الخمائر تنمو في معدل حراري يتراوح ما بين 10-37م والدرجة المثالية 30-37م حسب النوع وأن خميرة الخبز تعمل في درجة حرارة 30م ولكن حيويتها تقل عند 0-10م وكذلك أعلى من 33م لأن الخلايا تنضغط ولا تتمكن من الانقسام.
- (18) معظم الخمائر تموت عند درجة حرارة 50م
- (19) أهم العناصر الغذائية لنمو الخمائر هي:
1. عنصر الكربون - سكريات أحادية، سكريات ثنائية، أحماض عضوية، أحماض أمينية.
 2. عنصر النيتروجين- الأمونيا، كبريتات الأمونيوم، فوسفات الأمونيوم، بروتينات ذائبة.
 3. عنصر الفوسفور- فوسفات ثنائية الأمونيوم أحادية الهيدروجين وهو عنصر أساسي في عملية التخمر.
 4. عنصر المغنيسيوم- يساعد في زيادة كميات الخميرة وتستخدم لذلك كبريتات المغنيسيوم.
 5. الفيتامينات - بايوتين 0.29 جزء بالمليون بابتوتين 0.50 جزء بالمليون الايتوسيتول 1200 جزء بالمليون.
- (20) الظروف المحيطة لعملية التخمر
- (1) درجة الحرارة: درجة الحرارة لها تأثير على سرعة تكاثر الخمائر وأن أفضل درجة حرارية ملائمة لعملية التخمر تبدأ من حرارة 25-26م.
- (2) درجة ال pH: إن درجة الحموضة داخل العملية التخمرية ضرورية جداً لأنها تؤثر في سير العملية عند تغيير ال pH لذا أفضل درجة هي 4.5-4 pH وأن لون الخميرة يصبح غامقاً إذا أصبح ال pH 3.
- (3) التهوية: أن عملية التهوية تعتمد على إمرار الهواء المعقم من القسم السفلي للمخمر وعلى شكل فقاعات وأن للأوكسجين تأثير كبير على سرعة التخمر والإسراع في عملية التنفس ويحتاج التفاعل من 25-30م 3م هواء لإنتاج 1 كغم خميرة طرية.

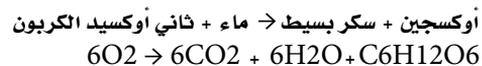
بيولوجيا خميرة الخبز

خميرة الخبز كائن غير مرئي بالعين المجردة إلا تحت المجهر وهي موجودة في الهواء، التربة، الماء، النبات ... الخ، ويمكن مشاهدتها على ثمار العنب، التمر، وأن هنالك المئات من الأنواع المختلفة والمشخصة في الطبيعة ولكن الجنس والنوع المستعمل والمشهور هو *saccharomyces cervisial* والتي تخمر السكريات والمصادر الكربونية الأخرى والخميرة تحتاج إلى طاقة عن طريق التخمر والتنفس والتفاعل المهم في العملية اللاهوائية لتحويل السكريات البسيطة إلى كحول إثيلي و O_2 من خلال عملية التخمر الكحولي كما هي في المعادلة التالية



أن الأساس في عملية التفاعل التنفسي هو كما مؤشّر في المعادلة الدالة والاحتلاف بين التخمر اللاهوائي والتنفس كما يرى في نهاية المنتج وتحت الظروف الهوائية للخميرة وتحويل السكريات إلى CO_2 وماء وكتلة

حيوية Biomass



ويعد فحص الخميرة تحت المجهر يمكن أن نتفهم لكامل التركيبة ووظيفة الخميرة بعد غسلها بالماء المقطر والمعقم وأخذ قطرة من المعلق على شريحة زجاجية وبذلك نرى الشكل التوضي للخميرة بحيث نشاهد خلية بيضاوية Oval وبحدود 1/100 من المليمتر قطراً والتي تزن 8-10 بليون على الغرام أما إذا وضعنا الخلايا جنباً إلى جنب فإن السنتمتر الواحد تأخذ بحدود 1200 خلية وداخل كل خلية ما يلي:

(1) سائل خلوي (بروتوبلازم، بروتين، دهون، عناصر معدنية)

(2) واحدة أو أكثر من الضجوات.

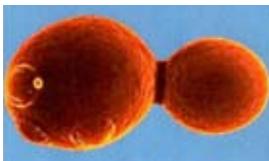
(3) بقع مظلمة نواة nuclieus وهي المسؤولة عن المعلومات الوراثية والخمائر تملك بحدود 6000 جنس والخميرة تملك بحدود

16كروموسوم مختلف × أن الخميرة تملك غلاف مزدوج والذي يملك البراعم وينتجها.

التبرعم وفصل الخلايا في الخميرة

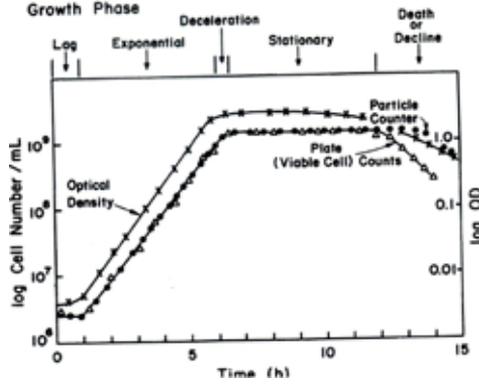
أن محل البرعم هو الجدار الخلوي المزدوج والذي ينمو من جانب مكوناً خلية بنت جديدة وهكذا جميع الخلايا تتبرعم بنفس الطريقة الخلية الجديدة تنمو وتتطور و بالاخير تنفصل عن الخلية الأم وأن هذه العملية مستمرة إذا كانت الظروف ملائمة للتكاثر كما يوضحها الشكل التالي:

وكما يشاهد في الشكل حين تتطور الخلية النامية على شمل برعم والعنق يتطور من الخلية الأم ومن ثم ينفصل وتبدأ ثانية عند الظروف الملائمة وأن الخلية تنتج نفسها بـ 20 دقيقة.



آلية التخمر:

أن من البدييات أن لكل كائن مجهري معدلات نمو مختلفة تعتمد على البيئة الغذائية فإذا كانت البيئية الغذائية مثالية وكذلك الظروف مثالية من حرارة و pH وتهوية فإن الكائن المجهري يتحدد بمنحنى النمو الذي يتحدد بالطور الابتدائي، الطور اللوغاريتمي والطور الثابت وطور الموت كما هو الشكل



منحنى النمو Curve

مراحل التخمر / نظام الدفعة Batch system

(2) المخمر الهزاز F shake flask

(3) مخمر البذور F seed.

(4) المخمر الانتاجي

أن مخمر الدفعة يعتمد بشكل رئيس على خط المنحنى البياني البسيط للنمو والذي يحتوي على الأطوار الأربعة المعروفة.

الطور الأول (الطور البدائي)

يعتبر هذا الطور في نظام الدفعة Batch system على أنه

1- فترة تطبيع الخلايا في البيئة الغذائية.

2- تتميز بالزيادة البسيطة في كثافة الخلايا.

3- يمكن أن تغيب هذه الفترة في بعض المخمرات.



الطور الثاني (الطور اللوغاريتمي)

في هذا الطور يكون الخلايا بطور الانقسام والتكاثر والزيادة بمعدل ثابت والتي تنتج بعد ذلك الطور الثابت وأن الزيادة في عدد الخلايا هو الزيادة بمعدل النمو والتي تمثل رياضياً بـ First order Kinetics

$$\frac{dX}{dt} = (m - kd)X$$

X = تركيز الخلايا

M = معدل نمو الخلايا

Kd = معدل موت الخلايا وأحياناً يهمل لأنه أقل بكثير من معدل النمو

الطور الثالث (الطور الثابت)

وفي هذا الطور يكون معد النمو ثابت كما أنه تتميز بالفعالية الحيوية والتفاعلات الكيميائية (الايضية)

الطور الرابع (طور الموت)

وفي هذا الطور تنضب أكثر المكونات الغذائية كما أن (pH) الوسط يتغير إضافة إلى ذلك ظهور التراكيز العالية من الكحول والتي تؤثر على حيوية الخمائر فتبدأ الخلايا بالهرم ومن ثم الموت.

مراحل انتاج خميرة الخبز

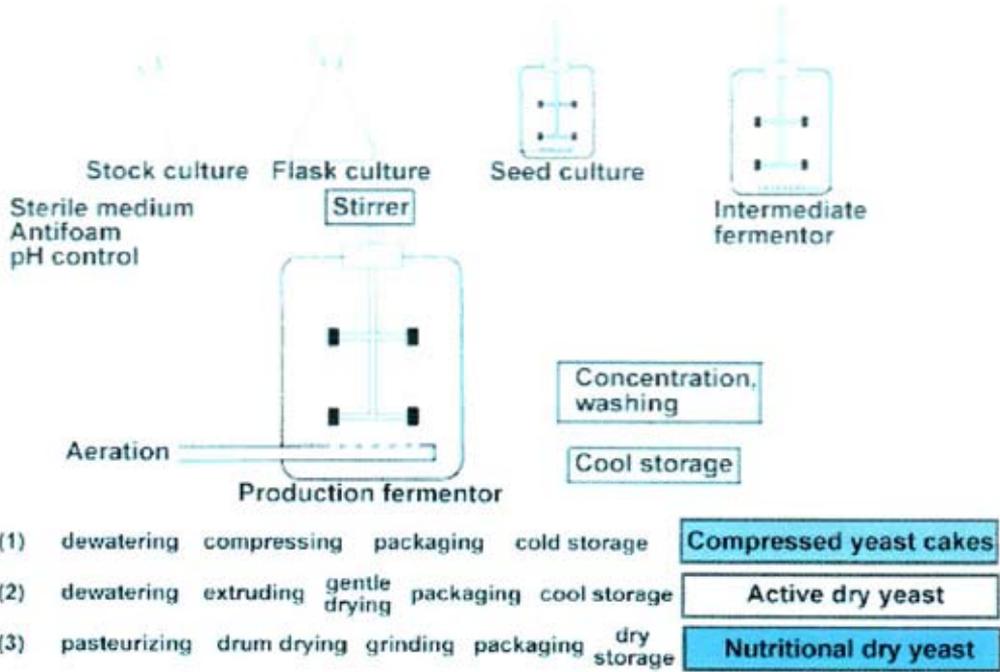
وتتلخص عملية انتاج خميرة الخبز من عصير التمر بما يلي:

1- استخلاص عصير التمر من الثمر وذلك بعملية الاستخلاص بالماء 1، 2.5 بحيث تصبح نسبة الكسريات المستخلصة بحدود

- 23-25% حسب نوعية التمر.
- 2- عملية تخفيف إلى أن تصبح نسبة السكريات بحدود 8-10%.
- 3- عملية تنقية وفصل الشوائب العالقة بالترشيح أو بالطرد المركزي.
- 4- تعديل الـ pH على 4.5-5.
- 5- عملية تعقيم بالبخار المباشر ومن ثم خفض درجة حرارته إلى 25م.
- 6- إضافة المواد الغذائية الأخرى واللازمة للنمو والتكاثر.
- 7- عملية إضافة هذا المحلول الغذائي في مخمر بحيث يحتل 70% من حجمه.

تحضير الخميرة الأم (اللقاح)

يتم تحضير الخميرة الأم مختبرياً من خلية واحدة عبر سلسلة من العمليات بحيث تغذى في أجهزة مخبرية معقمة وبتنفس عصير التمر والمضاف إليه الأملاح اللازمة لتغذية الخميرة وفي درجات حرارية ثابتة و pH، وتهوية والشكل التالي توضح آلية تحضير اللقاح.



فتتكاثر الخلية بالانقسام وبعد الحصول على الكمية المطلوبة من الخميرة الأم ينقل إلى المخمر الأول بعدتهيئة الظروف اللازمة من pH وحرارة وتهوية تنقل إلى مخمر الثاني والذي يكون أكبر حجماً وهكذا إلى المخمر الثالث والرابع إلى أن تحصل على اللقاح بالكمية المطلوبة لتلقيح لمخمر الأساسي كما يوضحها الشكل السابق؛ بعد أن تحصل على اللقاح الكافي يتم فرزها بواسطة فرازات (نابذات) عن سائل التخمر وتغسل الخميرة الناتجة عدة مرات بالماء وعن طريق الفراز والنايذ ويحفظ في خزانات تبريد 4+م.

مرحلة التخمر الكحولي

يضاف اللقاح الخميرة الذي تم إعداده إلى خزان التخمر الكحولي الذي حجمه كبيراً ويعدم الوسط الغذائي (عصير التمر) بالمواد والعناصر الغذائية اللازمة كما في الجدول التالية وتستغرق هذه العملية ما بين 12-16 ساعة مع ملاحظة استمرار التهوية ودرجة

pH ودرجة الحرارة ومن ثم يتم فرز الخميرة على شكل معلق عن سائل التخمر ويغسل عدة مرات بالماء.
تركيب الوسط البيئي لخميرة الخبز

التركيز	المركب
g/l ٠,٥٢	MgCl ₂ × 6H ₂ O
g/l ١٢,٠	(NH ₄) ₂ SO ₄
ml/l ١,٦	H ₃ PO ₄ (85%)
g/l ٠,١٢	KCl
g/l ٠,٢	CaCl ₂ ×2H ₂ O
g/l ٠,٠٦	NaCl
g/l ٠,٠٢٤	MnSO ₄ ×H ₂ O
g/l ٠,٠٠٠٥	CaSO ₄ ×5H ₂ O
g/l ٠,٠٠٠٥	H ₃ BO ₃
g/l ٠,٠٠٠٢	Na ₂ MOO ₄ ×2H ₂ O
ml/l ٠,٠٠٢٥	NiCl
g/l ٠,٠١٢	ZnSO ₄ ×7H ₂ O
mg/l ٠,٠٠٢٣	CoSO ₄ ×7H ₂ O
g/l ٠,٠٠٠١	KI
g/l ٠,٠٣٥	FeSO ₄ (NH ₄) ₂ SO ₂ ×6H ₂ O
g/l ٠,١٢٥	Myo-Inositol
g/l ٠,٠٠٦٢٥	Pyridoxine - HCL (Vitamin B6)
g/l ٠,٠٠٦٢٥	Ca-n-Pantothenate
g/l ٠,٠٠٥	Thiamine-HCl (Vitamin B1)
g/l ٠,٠٠٥	Nicotinic Acid
g/l ٠,٠٠٠١٢٥	D-Biotin (Vitamin H)
g/l ٥٠٠٠	Carbon Source (e. g . Glucose)
g/l ٠,١	EDTA

يكمل الحجم إلى لتر بالماء

المحلول المعدني البيئية لخميرة الخبز

وزن	حجم	المركب
ml	160.0	H ₃ PO ₄ (85%)
g	12.00	KCL
g	20.00	CaCl ₂ ×2H ₂ O
g	6.00	NaCl
g	2.40	MnSO ₄ ×H ₂ O
g	0.05	CaSO ₄ ×5H ₂ O
g	0.05	H ₃ BO ₃
g	0.20	Na ₂ MOO ₄ ×7H ₂ O
Mg	0.25	NiCl
g	1.20	ZnSO ₄ ×7H ₂ O
Mg	0.23	CoSO ₄ ×7H ₂ O
g	0.01	KI

يكمل الحجم إلى لتر بالماء

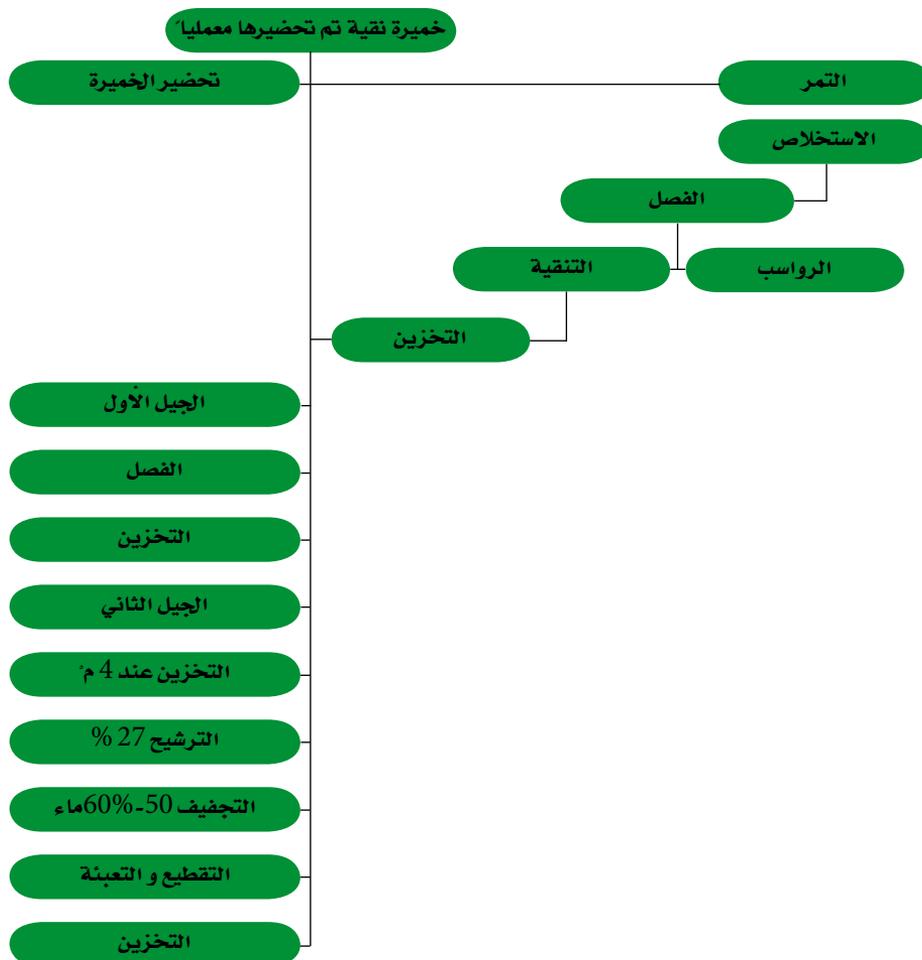
محلول الفيتامينات لخميرة الخبز

المركب	حجم	وزن
Myo-Inositol	12.5	g
Pyridoxine-HCl	0.625	g
Ca-n-Pantothenate	0.625	g
Thiamine-HCL	0.5	g
Nicotinic Acid	0.5	g
D-Biotin	0.0125	g

يكمل الحجم إلى لتر بالماء

المركب	حجم	وزن
Phthalic acid. monopotassium salt	0.20	g
MgCl ₂ ×6H ₂ O	0.52	g
EDTA	0.1	g
(NH ₄) ₂ SO ₄	12.00	g
Mineral Stock Solution	10.00	ml
FeSO ₄ (NH ₄) ₂ SO ₄ ×6H ₂ O	0.035	g
Vitamin Stock Solution	10.00	ml
KOH(for pH=5.0)	1.62	g

يكمل الحجم إلى لتر ويعدل ال PH إلى 5



مخطط إنتاج الخميرة الطازجة

مرحلة التخمير اللاكحولي : تزداد في هذه المرحلة كمية الهواء زيادة كبيرة وتدرجية لمنع الخميرة من تكوين الكحول بل على العكس مساعدة الخميرة على امتصاص الكحول المتكون من المراحل السابقة في حالة نقل محتويات التخمير الكحولي بكاملها بدون فرز إلى هذه المرحلة، وتغذى الخميرة تدريجياً وباستمرار بعصير التمر وبالمواد الكيميائية اللازمة مع المحافظة على درجة pH بين 4.2-5، وكذلك درجة الحرارة بحدود 30م، وتستغرق هذه العملية أيضاً بحدود 16-20 ساعة، بعدها يتم فرز الخميرة على شكل معلق الخميرة عن سائل التخمير وتفسل عدة مرات وتحفظ بدرجة +4م عند كثافة 6-9 يومية، ثم يرشح معلق الخميرة في مرشحات ضاغطة أو تحت الفراغ لتحويله إلى شكل عجيني ثم تكبس على شكل خميرة طرية بشكل متوازي المستطيلات وتغلف وتكون نسبة المواد الصلبة فيها حوالي 27-28% وهي في هذه الحالة تكون معدة للاستعمال السريع.

أما عند الرغبة في الاحتفاظ بالخميرة لفترة طويلة فتجفف بدرجة حرارة منخفضة بفعل تيار من الهواء، ثم تعبأ في أكياس أو صفايح لا تتأثر بالرطوبة ومفرغة من الهواء أو تحوي غاز خامل كغاز النيتروجين.

وتحوي خميرة الخبز وغيرها من الخمائر المستعملة كغذاء على نسبة عالية من البروتين والألبومين وفيها نسبة لا بأس بها من أنواع متعددة من فيتامين ب .

يمكن الاستفادة من الفضلات الناتجة من وحدة إنتاج خميرة الخبز مجدداً لإنتاج أنواع أخرى من الخمائر مثل خميرة العلف للتغذية الحيوانات، ويتيح التحكم باختيار نوع الخميرة المراد إنتاجها مجالاً واسعاً للحصول على أنواع عدة من الخمائر تختلف عن بعضها في الخواص والتركيب ويفسح المجال لإنتاج النوع المرغوب فيه حسب مختلف الحاجات. من هذا يتضح بأن للخمائر فائدة غذائية مهمة لمتختلف الحيوانات إضافة إلى استعمالها كخميرة خبز.

ثانياً- خميرة العلف

كما نعلم تشكل محتويات التمر من السكريات والأملاح عماد عملية التخمير سواء بالنسبة للسكريات كمصدر للكربوهيدرات أو بالنسبة للأملاح اللازمة لغذاء الخميرة *saccharomyas cervicee* المضافة إلى محلول عصير التمر لبدء التخمير وتحويل الكربوهيدرات إلى كحول وغاز ثاني أكسيد الكربون وطاقة.

ومع التحكم في كميات الأملاح الإضافية لتصحيح الاحتياجات الحيوية في عملية التخمير، وكذا التحكم في كميات الهواء، تختلف كميات ومواصفات الكحول الإيثيلي والخميرة الناتجة من كل عملية تخمير.

فمثلاً مع استهداف إنتاج أعلى للكحول دون الخميرة فإن عملية التخمير تسير لا هوائية وتكون نسبة البروتين ومقدار الخميرة الناتجة في نفس الوقت أقل ما يمكن كما تبلغ نقاوة الغاز الناتج خلال ذلك التخمير أكثر من 99% مما يتطلبه قيام صناعة ضغط الغاز وتعبئته.

وتلزم لإنتاج خميرة العلف خلال التخمير الكحولي إضافات معينة من أملاح التغذية لنشاط وإكثار الخميرة مع توفير الهواء اللازم للعمليات الحيوية ومع التحكم في هذه العوامل يصير اختلاف نسبة البروتين في خميرة العلف النهائية من 33-35% خميرة جافة. كما أنه بإجراء عمليات التخمير مع مزيد من الهواء وأملاح التغذية يمكن توجيه تحول السكريات إلى أكثار الخميرة دون إنتاج الكحول وهو ما يحدث في عمليات إنتاج خميرة الخبز.

ولتحسين مواصفات خميرة العلف يتم تنقية عصير التمر بعد تخفيفه بإمراره على طرد مركزي (نابذات) لحجز الشوائب قبل تداوله في عمليات التخمير وبعد انتهاء عملية التخمير ينقل السائل المتخمر (7-8%) حجماً من الكحول إلى أجهزة طرد مركزي لفصل لبن الخميرة عن السائل المتخمر الذي يضح إلى أجهزة التقطير للحصول على الكحول النقي منه ورفع تركيز الكحول الناتج إلى 95% حجماً.

وفي الجانب الآخر يغسل كتلة الخميرة مرتين متتاليتين لتنقيته من بقايا السائل المخمر بمحتوياته من الكحول والأملاح وتستعمل مياه الفسيل (0.5-1.5 حجماً كحول) بعد تعقيمها في عمليات التخمير، ويوجه معلق الخميرة إلى معاملة حرارية لتصبح الخميرة غير نشطة ثم تجفف مع مجففات اسطوانية إلى خميرة علف 90% مواد جافة على الأقل ثم يصار إلى تعبئتها كما هي (قشوراً) أو بعد طحنها (مسحوقاً ناعماً).

وتحتوي الخميرة الجافة على بعض أملاح الكالسيوم والفوسفور وفيتامين ب المركب وبجانب الاستخدام في الأعلاف للدواجن والحيوانات فإنها تعتبر مصدراً لفيتامين ب المركب للإنسان حيث تستعمل كما هي أو بعد عزله منها في الصورة النقية، كما يمكن استخدام الإنسان لخميرة العلف في صورة خلاصة مركزة كبديل للحساء.

أما السائل المتخلف من عمليات التقطير، وهو يحمل بطبيعة الحال كل مكونات التمر أصلاً بخلاف كميات السكريات التي تحويلها إلى خلايا خميرة أو منتجات تخمير من كحول وغاز ثاني أكسيد الكربون وطاقة، كما يحوي الأملاح المعدنية وبقية الأملاح العضوية التي أضيفت خلال التخمير لتكمل احتياجات العمليات الحيوية وهو ما يعني بإيجاز (سكريات لم تتخمر + سكريات غير قابلة للتخمير + أملاح معدنية وأحماض عضوية).

وتأسيساً على هذا الوصف الشامل فإن مجالات التصرف بالتصنيع لهذا السائل تأخذ اتجاهين رئيسيين خاصة عندما يكون صرف

السائل إلى الأنهار والمجاري المائية متعذراً.

1- لإنتاج خميرة الترولا



وفي هذا المجال يجري تحويل السكريات المختلفة 1-1.5% حجماً إلى بروتينات مع الاستعانة بالأملاح الكامنة في السائل وبعض الأملاح المضافة كعامل مساعد في العملية الحيوية التي تسير اعتماداً على تنروجين الهواء المستعمل في عملية التهوية خلال سير التخيمير، ويتم فصل معلق الخميرة (الترولا) إما بالتذيرير ضد هواء ساخن ويكون الناتج حبيبات كروية، أو على مجففات دائرية ويكون الناتج قشوراً تبعاً كما هي أو تطحن قبل التعبئة، وتنحصر نسبة البروتين في الناتج بين 40-42% مواد جافة، كما أنه يجوز زيادة المنتج في عمليات التخيمير برفع نسبة السكريات عن طريق التصحيح بإضافة الكمية الملائمة من عصير التمر . ويستفاد من خميرة الترولا كمصدر لبروتين الغذاء في أعلاف الماشية أو لأغراض المماثلة.

أنواع الخمائر المنتجة

- (1) الخميرة المضغوطة Compressed yeast، أن المحتوى المائي لكريم الخميرة يرشح بإفراز كريم الخميرة من خلال مرشح دوراني Rotary vaccum filter ويضغط الخميرة من خلال نايد بثق بأطوال
- (2) الخميرة الجافة الفعالة Active dry yeast: تبدأ عملية إنتاج هذه الخميرة من ما أنتهت الخميرة المضغوطة حيث بدل استخدام النايد الباقى يستخدم نوع آخر هو الألواح Plates أو شكل السبايكتي هذه الألواح أو السبايكتي المقطعة تمرر من خلال نفق مخدوم بمستوى حراري ذات درجات حرارية مختلفة ويمكن استخدام rotatiny drums وهذه الحبيبات تطحن إلى حبيبات أصغر.
- (3) الخميرة الجافة الذائبة instant dry yeast: أن عملية إنتاج الخميرة الجافة الذائبة هي مشابهة لعملية إنتاج الخميرة الجافة مع إضافات بسيطة مثل إضافة حامض الاسكوريك كملطف conditioner للعجينة لتساعد على strengthner للعجينة. أما الخميرة المأخوذة من الخميرة المضغوطة ممكن أن تعامل مع سوريتان مونوستناريت (كعادة استحلابية) ولتساعد الخميرة لإعادة تجفيفها في العجينة، أن كتلة الخميرة تثبق من خلال جهاز تشكيلي لوشي ويمكن استخدام fluid bed dry. إن عملية التحويل من الخميرة المضغوطة إلى الخميرة الجافة إلى الخميرة الذائبة بها فقدان كبير حيث أن 100% من الخميرة الجافة عندما تحول إلى المنتجات الأخيرة فإنها تفقد 40% إلى خميرة جافة إلى 33% خميرة جافة ذائبة.

التمور و إنتاج حامض الستريك (حامض الليمون)

Citric Acid from Dates



حامض الليمون أحد الحوامض العضوية التي تستخدم على نطاق واسع في حياتنا اليومية خصوصاً في المطبخ وفي الصناعات الغذائية والدوائية وهي بشكل عام مادة حافظة 0 إضافة لاضفاء نكهة سحرية جميلة على الاغذية .

وقد اكتشف حامض الليمون في القرن الثامن من قبل العالم العربي جابر ابن حيان من الحمضيات وفي القرن الثالث عشر استطاع العالم فنست من تسجيل أول صورة للحامض وتلاة العالم السويدي كارل الذي استطاع من عزلة وتشخيصه وقد تم بلورة هذا الحامض سنة 1784 .

وفي سنة 1860 أنتج الحامض من الليمون في ايطاليا وفي عام 1893 استطاع العالم C. wehmer من أكتشاف إنتاج الحامض من الفطر بنسليم Pencilium والنامي على وسط سكري ولكن انتاجه ضل على نطاق محدود (مختبري) إلى سنة 1917 حيث استطاع العالم الأمريكي جيمس كيور من تصنيع الحامض من الفطر اسبركلس نايجر على مستوى صناعي ثم تطور التكنيك بعد ذلك سنة 1929 حيث تم إنتاج الحامض بواسطة الفطر A.niger صناعيا على أوساط بيئية مختلفة (سكرورز، كلوكوز، عصير الذرة، المولاس، النشاء المتحلل وأخيراً التمرور التي تعتبر من أهم المصادر وأرخصها في وطننا العربي إذا علمنا أن العالم يستهلك 350 ألف طن سنوياً سنة 1986 وأن السوق العالمية احتاجت إلى أكثر من 600 ألف طن وفي سنة 2000 ارتفع الطلب اكثر من 106 X طن / سنة و أن 70% من الحامض المنتج يستخدم في المشروبات الغازية و 18% في الصناعات المختلفة الأخرى 12% لأغراض أخرى وجميعها من مصادر تخميرية وعموماً فإن حامض الليمون ينتج بالطرق التالية :

- 1) من الحمضيات وتشتهر بها كل من المكسيك ودول جنوب أمريكا ونسبتها 1 % من إنتاج العالم حيث يعتبر إنتاج الليمون من الحمضيات اقتصادياً في هذه الدول .
- 2) الطريقة الكيماوية التاليفية وهي طريقة ليست رخيصة .
- 3) الطرق التخمرية وهناك ثلاثة طرق مستخدمة وأن $10.45 \times$ طن حامض ليمون ينتج سنوياً بواسطة عمليات التخمر A.niger .
- 1) الطريقة اليابانية كوجي Koji : وهي الطريقة اليابانية التي تم استخدامها سنة 1966 حيث لا يكون التفاعل سائلاً و إنما يحتوي على مقدار من الرطوبة ومواد هذه الطريقة هي النشويات ، الألياف ، بطاطا ، نخالة الرز ، والقمح .
- 2) الطريقة السطحية .
- ج) الطريقة المغمورة
- و أفضلها الطريقة المغمورة بسبب بساطتها و اقتصاديتها

الاحياء المنتجة لحامض الليمون

أ) بكتيريا مثل

1. Bacillus Sp 2. Brevibacterium Flavum
3. Arthobacter 4. Corynebacterium spp

ب) الأعفان مثل :

1. A.niger ، A.awamori ، A. foetidus ، Mucor

ج) خمائر Yeast مثل :

- 1) S.Cervisaie 2) C.citrica 3) Candida lipolytica

وأفضل نتيجة لإنتاج الحامض هو العفن A.niger

التمور و إنتاج حامض الستريك بواسطة A.niger



تعتبر التمور مورداً مهماً في العراق و الأقطار العربية الأخرى وكمياتها تزداد يوماً بعد يوم نتيجة الاهتمام المتزايد من قبل القطاع الحكومي و الخاص في تطوير ثروة النخيل و التمور عموماً تتباين في استهلاكها فهناك التمور للاستهلاك المباشر وهناك تمور صناعية و من أهم هذه التمور هي التمور الزهدي في العراق وكذلك تمور الدرجة الثالثة للأصناف الأخرى أن هذه التمور تتمتع بنسبة رطوبة 18 – 25 % أما السكريات فتكون بحدود 65 – 75 % أما ما تبقى فهي الألياف و الفيتامينات و الأحماض الأمينية و المعادن ويمكن إجمالها بالجدول التالي :

16 – 25 %	رطوبة
65 – 75 %	سكريات كلية
6 %	ألياف
1.5 %	بروتينات
1.5 %	رماد
8 %	مركبات أخرى

و تعتبر التمور مصدراً مهماً لكثير من الصناعات المختلفة كالمعجنات ، المشروبات الغازية ، الكحول ، الخل ، السكر السائل ، الدبس ، الأيس كريم ، الكرميل ، بروتين الخلية الواحدة ، و أخيراً حامض الستريك لأن التمور تحتوي على التركيز العالي للمصدر الكريوني وهو السكريات أما حامض الستريك فهو أحد الأحماض العضوية التي يحتاجها السوق العالمي بشكل كبير كما أشرنا إليه لأنه يدخل في الكثير من الصناعات الغذائية و الكيماوية .

عملية إنتاج الحامض (حامض الستريك من التمور)

لأجل إنتاج حامض الليمون من التمر يجب أن تتوفر الأمور التالية

- 1- توفر التمر بأسعار اقتصادية وتوفر وحدة إنتاجية لأننتاج عصير التمر النقي من المعادن .
- 2- توفر السلالة الانتاجية من الفطر اسبريجلس نيجر .
- 3- توفر الخبرة المايكروبيولوجية (مايكولوجي) و المختبر الجديد .
- 4- اعداد البيئة الغذائية اللازمة للفطر .
- 5- توزيع البيئة الغذائية .
- 6- عملية تثبيت الظروف اللازمة للإنتاج .
- 7- عملية أستخلاص الحامض من الوسط البيئي الغذائي .

أولاً : توفر السلالة الفطرية المنتجة بكفاءة عالية وهذا يلزم من اجراء مسح لكافة ظروف السلالة المتوفرة في المنطقة وتحديد الأكلء منها وذلك بتحويل السكر الى حامض أو شراء السلالة من البنوك المنتشرة والمتوفرة في العالم بعد تثبيت المواصفات المطلوبة لها و السلالة المرغوبة هي السلالة التي تكون نتيجة طفرة وراثية و الاسبريجلس فطر هوائي يتميز عموماً بالنمو على السطوح البيئية و الفطر ملوث شائع للأغذية النشوية و الكربوهيدراتية .

إعداد البيئة الغذائية مختبرياً لنمو الفطر

- 1- زراعة الفطر على وسط Potato Dextrose Ager وعند درجة حرارة 4 م°
- 2- عمل زراعات مستديمة لمدة 15 - 30 يوم عند درجة حرارة 30 م° إلى أن يكون ما يسليوم بحجم 4 ملم ثم ينقل بشكل معقم إلى دورق عصير تمر معامل ومعقم ولمدة (5) ايام .
- 3- تحضير العصير (عصير التمر) بأستخدام كغم تمر لكل 3 لتر ماء وعملية الاستخلاص تتم عند درجة حرارة 60-70 م° وبجهاز خلاط ولمدة 1/2 ساعة إلى 45 دقيقة ثم يجنس العصير وتجري عملية ترشيع عبرمرشحات ومن ثم تجري عملية التخفيف إلى تركيز 25 % ومن ثم يوزع العصير بعد تعقيمه و ترشيحه و المعامل بأزاله المعادن الثقيلة في دوارق حجم 250 لتر يحتوي كل دورق على 50 مل من العصير بعد تعديل PH ثم يعقم تحت 121 م° ولمدة 15 دقيقة وتجري بعد ذلك تلقيح الدوارق بالسلالة Slant وتحضن الدوارق عند درجة حرارة 30 م° .



كيفية التخلص من المعادن في عصير التمر

أولاً :

- 1) تخفيف العصير (عصير التمر)
- 2) تعديل الـ PH إلى (7) بواسطة IN NaoH
- 3) يضاف 1%-2% وزن / حجم من ترائي كالسيوم فوسفيت .
- 4) يسخن الخليط إلى 100 م° لمدة 5 دقائق .
- 5) يبرد الخليط .
- 6) يطرد مركزيا عند 4000 دورة / دقيقة ولمدة 20 دقيقة .
- 7) تعديل الـ PH إلى (6.5) بـ IN Hcl .

ثانياً :

يعامل عصير التمر أولاً بخفض الـ PH إلى 6.5 ومن ثم يضاف له 25 - 50 مايكروغرام / مل بوتاسيوم فيروسيانيد لترسيب المعادن .

ثالثاً :

يمكن أن يعامل عصير التمر بتراكيز من الميتانول أن احتاجت العملية و الميتانول يضاف في اليوم الثالث لعمليات التخميم .

تركيز السكر لأجل عملية تحضير اللقاح
يستخدم تراكيز مختلفة من السكريات تتراوح من 9%-25%

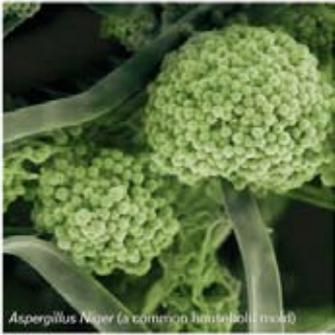
إنتاج الفطر صناعياً من عصير التمر

(1) تحضير اللقاح :

(2) هذا يقودنا إلى تحضير اللقاح (حبيبات Pellet) ما بين 3x10 120 إلى 3x10 280 داخل الملاسك والتي تستخدم كلقاح للمخمرات باستخدام مستوى 2% وأن الحبيبة المثالية يكون قطرها 1.2-2.5 ملم بعد (5) أيام وتشير الأدبيات العلمية إلى أن مزرعة الحبيبات Pellet يجب أن تملك أقل لزوجة بالاعتماد على درجة الخلط و التهوية و أقل كمية من O₂ حيث مورفولوجي حبيبات العفن خلال إنتاج الحامض والذي يشمل ال pellet الدائري (كروية) إلى أجزاء حرة طويلة بالاعتماد على الوسط البيئي وكذلك على التركيب الجيني Genotype للسلالة وكل النموث لها خصائص محدودة بالاعتماد على طاقة النمو و استهلاك المغذيات

النمو النموذجي للفطر A. Niger لإنتاج حامض الليمون

(1) النمو المتسارع Fast growth phase أن النمو المتسارع للفطر و الذي يتبعه نمو بطيء Slow growth هذا التغيير في معدل النمو هو يشير إلى تغيير في الحالة الفسلجية للمايسيليوم من النمو الاعتيادي إلى إنتاج الحامض لذا فإنه يمر بالمراحل الآتية :



Aspergillus Niger (a common filamentous mold)

- 1- مرحلة نمو الهايضا .
- 2- مرحلة نمو الحبيبة .
- 3- مرحلة النمو الثابت و القوي.
- 4- مرحلة الانتقال بين idio phase و trophophase .
- 5- مرحلة Idiophase growth .
- 6- مرحلة تكوين حامض الستريك .

لماذا الزراعة المغمورة

- 1- تعطي أعلى معدل إنتاجي .
- 2- مساحتها أقل حجماً .
- 3- اقتصادياً أكثر .

بيوكيمياء إنتاج حامض الليمون

أن عملية بيوكيمياء إنتاج حامض الستريك بواسطة الفطر A. Niger هي التالي والتي تعتمد بالأساس على دورة حامض التراي كربوكسيلك TCA والتي تعتمد .

- 1- تكسر الهكسوزات إلى بايروفات و استيل COA .
- 2- تكون اسيتات الاوكزاليك .

3- كثيف استيل COA والاووكزالواسيت إلى حامض الستريك



أن كربوكسلة الفوسفور - اينول بايروفيت (PEP) محلل بواسطة PEP كربوكسيس كايثر

$$\text{PEP} + \text{ADP} + \text{O}_2 = \text{Oxale autate} + \text{ATP}$$

عوامل تؤثر على عملية التخمر

(1) محتويات البيئة

شظايا المعادن الغذائية لها دور مهم في إنتاجية عمو حامض سترك / غم سكر .

(1) الزنك Zn يجب أن يكون بالكمية الحرجة لأنه عامل مهم في تنظيم ونمو وتراكم الاسترات

وكمية يجب أن لا تتعدى 0.2mm .

(2) المنغنيز Mn و المنغنيز بلعب دوراً مهماً في تنظيم نمو وتراكم السترات بواسطة A.niger وتركيزه المثالي 0.2 mm . وأن أي تغيير بكمية المعادن يؤثر في إنتاجية الحامض وتخفيضه أو اختزاله بنسبة 10-25% كما أنه يؤثر على كمية الدهون في المايسيليوم .

(ج) النحاس Cu هو الآخر له تأثير مهم في اختزال الحامض ويجب أن يكون تركيزه بحدود 40 جزء بالمليون

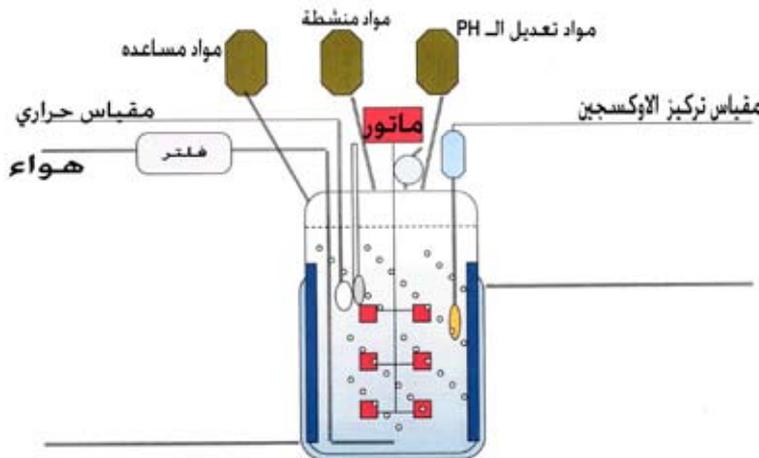
(د) الحديد : هو الآخر مهم في عملية التخمير وإنتاج الحامض

(هـ) السكر الابتدائي : أن المصدر الكربوني السكري يجب أن يكون بحدود 15-18% (وزن / حجم) في البيئة الغذائية وأن التركيز العالي للسكريات يقودنا إلى بقايا سكر كبيرة بعد عملية التخمير وهذا غير اقتصادياً
(و) ايونات الفيروسيانيد : أن إضافة فيروسيانيد البوتاسيوم لا تؤثر على محتوى الكاربوني والنتروجين والفوسفور في البيئة الغذائية ولكنه يختزل المحتوى الرمادي علماً أن الفيروسيانيد لا يضاف خلال طور النمو الأساسي .

(ز) زمن التخمير :

أن أفضل حضانة لزمن مثالي لأعلى إنتاجية لحامض الليمون يعتمد على كفاءة الفطر وكذلك ظروف التخمير للزراعة المغمورة و الزمن المثالي هو 4 - 5 يوم بحيث تظهر لنا الكمية الدنيا لحامض الستريك وقد تصل إلى 8-9 أيام

(ح) التهوية والتحرك في المزارع المغمورة لا تقودنا فقط إلى الأوكسجين الضروري لأجل النمو لكن أيضاً لتعطينا أكبر كمية من حامض أستريك وأن يكون المصدر الأوكسجيني نقياً ومعقماً وأن أي انقطاع في عملية التحريك أو التهوية سيسبب تأخرًا مغاير لإنتاج الحامض وأن درجة التهوية تكون 0.6 عملية التحريك تكون سرعتها ما بين 400-700 دورة / دقيقة لأن زيادة تؤثر على إنتاج الـ Pallet وبالتالي خفض إنتاج الحامض .



أن كمية إنتاج O2 له علاقة بتأثير ايون Mn على نمو A.niger وعلى نوعية الـ Pellet .

(ط) درجة حرارة التخمير : أن درجة الحرارة تلعب دوراً مهماً في تطور المايسيليوم وكذلك على إنتاجية حامض الليمون وأن الدرجة المثلى هي 25-30 م وأن أعلى من هذه الدرجة تعمل على تثبيط إنتاج الحامض ولكنها تزيد من إنتاج حامض الأوكزاليك

(ي) درجة الأس الهيدروجيني (PH)

أن الأس الهيدروجيني في بداية التخمير مهم جداً لعملية التخمير وأن أفضل إنتاجية لحامض الستريك هو في (PH 5.4-6) في وسط بيني (عصير تمر) وعلى كل حال الفطر هو الذي يحدد الأس الهيدروجيني المثالي وأن PH العالي يعودنا إلى تراكم حامض الاوكزاليك بدلاً عن حامض الليمون وأن PH المنخفض يثبط من نمو A. Niger والمحافظة على الـ PH المناسب للسلاطة الفطر مهم جداً .

(ك) المواد المساعدة على نشاط العملية الإنتاجية

هناك الكثير من العوامل المساعدة والمنشطة لعملية التخمير ومنها

1- الميثانول

2- بيوتانول - له تأثير عكسي لإنتاج الحامض

3- مضاد الرغوة - يزيد من معدل انتقالية O₂ بواسطة التحريك

(أ) زيت صويا

(ب) سليكون

(ج) بولي بروبيلين كلايكول

وهذه المواد تزيد من إنتاجية الحامض (حامض الليمون) و التركيز المثالي للكحولات 1-4 % حجماً ويعطي نقاوة عالية وإنتاج عالي .

الدهون : لها دور مهم ويزيد إنتاجية 20% ويضاف حامض الأوليك (V/V) .

الفيتامينات : تضاف الفيتامينات لزيادة إنتاج حامض الأسكوربيك و البنزويك والرايبوفلافين والثيامين وبتراكيز معينة.

(ل) المصدر التيترجيني : له دور مهم أيضاً في عملية نمو و تطور الفطر وإنتاج الحامض وتركيزه يكون 0.5% ومن أهم المركبات (امونيوم سلفيت و نترات الامونيوم بوتاسيوم نايتريت) .

(م) الفوسفات : P

له دور مهم أيضاً في عملية نمو و تطور الفطر A.niger وأن نسبة في البيئة الغذائية يكون 0.05% .

(ن) الأحماض الأمينية : للأحماض الأمينية دور مهم في عملية الإنتاجية ومن أهم الأحماض هي لستيرين ، لايسين ، اسبارتك ، كلوتامك

المواد السامة للعملية الإنتاجية : هي

1- الفينولات

2-resorcinol

3-ocresol

4-naphthol

5-hydroquinone

المطفرات

ان العوامل الكيماوية والفيزيائية لها تأثير مطفر للسلاطة A.niger وبتراكيز معينة أو بجرعات معينة ومن أهم هذه هي الآتي :

أشعة UV

أشعة X

أشعة كاما

المواد الكيماوية

1- أثيل ميثان سلفونيت (EMS)

2- داي أثيل سلفونيت (DES)

3-N-Methyl

4-N-Nitro

5-N-ntroso كوالنترين Mnng

6- مضادات حيوية .

كيفية حساب الإنتاجية

تحسب عملية إنتاج حامض الليمون حسب المعادلة التالية :

كمية حامض الستريك x 100

كمية السكر

وأن أعلى إنتاجية تم الحصول عليها من عصير التمر كانت بحدود 75 - 89 % حامض لليمون.

خل تمر الزهدي zahdi Dates Vinegar



خل تمر الزهدي مادة مقبلة فاتحة للشهية وقد تعرف الإنسان على إنتاج الخل منذ قديم الزمان نتيجة معرفته بدور الأحياء المجهرية في إنتاج النبيذ والكحول وكذلك إنتاج الخبز بعد عملية إختامر وكلمة خل (Vinegar) مشتقة من الكلمة (Vinaigre) والتي تعني النبيذ الفاسد والذي أكتشفه العالم لويس باستور عام 1864 بعملية تخميرية طبيعية وقد كانت بدايات الطب الصيني تستعمل الخل في علاج الأمراض وهذا ما جاءت به الوصفات الصينية والرومانية والفرعونية والبابلية والسومرية وكما أشار إلى فوائد الخل كل من هيبوقراط ، داوود الأنطاك ، ابن سينا أما في العصر الإسلامي حيث جاء عن صحيح مسلم عن جابر ابن عبد الله قال : أن رسول الله (ص) سأل أهله الأدام فقالوا ما عندنا إلا خل فدعا به وجع يأكل ويقول نعم الأدام الخل) .

والخل هو سائل ناتج عن عمليتي تخمير لمحلول الفواكه السكري بواسطة الخميرة سكروما سيس (Sacchromyces sp) و المنتشرة في الطبيعة بشكل كبير و الثانية بواسطة بكتيريا (Acetobacter aceti) لأكسدة الكحول الناتج من العملية الأولى وإنتاج الخل

طرق إنتاج الخل

- 1- الطريقة التآليفيه الكيماوية من الهيدو كاربون
- 2- الطريقة التخمرية الطبيعية من عصائر الفواكة السكرية

الطريقة التآليفيه الكيماوية :

تعتمد هذه الطريقة على عملية تأليف حامض الخليك من مصادر هيدرو كربونية وبتراكيز عالية ونقية تصل إلى 99% حامض خليك ويلجأ المصنعون إلى تخفيف هذا الحامض للحصول على الخل والذي تركيزه 4.5 إلى 5% وهذا النوع من الخل غير صحي لأنه مهيج لغشاء المعدة ويعمل على تقرح الأمعاء و المعدة إضافة إلى ذلك أنه لا يستخدم للأستطباب كما هو معروف في الخل الطبيعي .

الطريقة التخمرية الطبيعية

وتعتمد هذه الطريقة على تخمير سكريات الفواكة إلى كحول بواسطة الخميرة ويمكن أجمال عملية إنتاج الكحول بما يلي :

- 1- تحضير عصير الفواكة السكري ذو تركيز 13 إلى 14% حسب كفاءة الخميرة .
- 2- تحضير اللقاح المزرعي من خميرة سكرومايسز الكفاءة والفتية .
- 3- تكون نسبة اللقاح المحضر والفتي 5% من حجم سائل التخمير .
- 4- مخمر مجهز بكافة الظروف من حرارة PH ، بركس وعناصر غذائية معدنية مهمة .

و عملية التخمير تجري بنظامين :

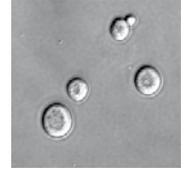
- 1- نظام الدفعة وهذا يعني إنتاج الكحول بدفعة واحدة .
- 2- نظام المستمر وهذا يعني أنتاج الكحول باستمرار وذلك بتغذية المخمر بعد كل عملية إنتاج حيث تسحب المادة المتخمرة (الكحول) وتدخل مواد جديدة لتغذية المخمر .

حيث تعمل الخميرة على تحويل السكري في المحلول إلى كحول بواسطة إنزيمات

Simple Sugar → Ethyl Alcohol + Carbon Dioxide

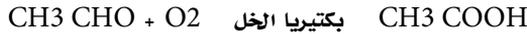


وأن سير هذه العملية تعتمد على نوع السلالة وكفاءتها وسلوكيتها لأن أي انحراف في السلوكية سينتج منتجات أخرى إضافة إلى الكحول لذا فالمحافظة على السلالة أمر مهم في المصانع الكحول والخل كما أن كفاءة التحويل سكر إلى كحول أيضا ستخفف وبذلك ستصبح العملية غير اقتصادية .



ويعد إنتاج الكحول يتم ترشيحه و تنقيته خلال مرشحات خاصة ومن ثم بسترتة ومن ثم تبريده و وضعه في مخمرات الخل الخاصة لأجل أكسدة الكحول إلى خل بواسطة بكتيريا الخل (Acetobacter aceti) (أم الخل mother of Vinegar) هي تركيبة لزجة من السيللوز وبكتيريا الخل و التي تعمل على تخمير الكحول وأكسدته بمساعدة أكسجين الهواء .

أم الخل



والتخمير الخلي يتم بعدة طرق :

1. التخمير السطحي وتعتمد هذه الطريقة على أكسدة السائل سطحيًا .
2. التخمير بواسطة المخمر البرجي وتعتمد هذه الطريقة على استخدام كولوم يحتوي على فراش حامل البكتيريا المثبتة عليه .
3. المولد الدوراني و الذي ابتكره فونكس عام 1937 .
4. الطريقة المغمورة (مخمر فرانك) وتعتمد هذه الطريقة على عملية أكسدة الكحول بواسطة فقاعات هوائية ملامسة لسطوح الكحول الداخلية .



فرمنتري الخل



1. بعد أن تتم عملية التخمير الخلي يتم ترشيح الخل بواسطة مرشحات دقيقة أو ديكانتير بعد إضافة المواد المروقة .
2. عملية البسترة والتعقيم .
3. عملية التعبئة في قناني أو براميل خاصة من الخشب .
4. عملية تعتيق .

مصادر إنتاج الخل

العنب، التفاح، التين، التمر، البرتقال، الفراولة، الكرز، المولاس، المالت، الخ

مقارنة ما بين أهم أنواع الخل

خل المولاس	خل التمر الزهدي	خل العنب	خل التفاح	مواد المقارنة
3 خل	4.5 خل	1.3 خل	1 طن خل	1 طن مادة خام =
270 سعره	300 سعره	224 سعره	33.6 سعره	كوب مادة خام =
صفر	صفر	صفر	صفر	ألياف
صفر	0.5	صفر	صفر	فولات
صفر	صفر	صفر	صفر	دهون
صفر	صفر	صفر	صفر	بروتين
1 %	1 %	1 %	1 %	كربوهيدرات
متوسط	غني	قليل	قليل جداً	بوتاسيوم
قليل	غني	30 ملغم	قليل	مغنيسيوم
ملغم	1 ملغم	قليل	1 ملغم	الصوديوم
قليل	قليل	قليل	قليل	فيتامينات
قليل	متوسط	متوسط	متوسط	بكتين

من الجدول يظهر أن كافة أنواع الخل متشابهة تقريباً في المحتوى لأن عملية التخمير الكحولي و الخلي استهلكت كافة السكريات و الفيتامينات والأحماض الأمينية و المعادن في تغذيتها ولم يبق سوى النكهة واللون لذا فإن التداوي بخل التفاح فقط هي كذبة كبيرة لأن الخل واحد خصوصاً إذا علمنا أن كل 4 تفاحات تعادل ثمرة واحدة و هذا يعني بأن خل التمر أغنى من خل التفاح



مزايا خل تمر الزهدي

يعتبر خل تمر الزهدي مميّزاً عن خل الثمار الأخرى لكونه يكتنز كمية كبيرة من الكربوهيدرات والفيتامينات و المعادن والبكتين ويتمتع بلون ذهبياً جميل إضافة الى انه يمتلك نكهة مميزة وجميلّة إضافة الى الحلاوة المريحة علماً بأن عملية انتاج الخل من تمر الزهدي في المنازل تعتمد على الخلفية البسيطة بحيث ينتج في براميل أو زير فخاري و بطريقة بدائية وتضاف خمير الخبز مع قليل من السكر وترك المحلول يتخمر لمدة 21 يوم ومن ثم يتحول اعتيادياً إلى خل بالاعتماد على تواجد بكتيريا الخل في الثمار نفسها علاوة على تواجدها في الجو إضافة الى اوكسجين الهواء والعملية تتم كاملة في اربعين يوماً وهنا لا بد أن نذكر أن نواتج التخمير ستتضمن حامض الاوكزاليك وحامض الستريك وحامض الترتريك إضافة الى الخل مما يجعل الخل ذو مذاق جميل وجيد أما من حيث اللون فيضاف الكراميل وهو السكر المحروق لإضفاء اللون الداكن على الخل و الذي يكسب المخلات لون داكن خصوصاً مخلل الخيار، أما من حيث النكهة فيضاف الثوم وبعض البهارات المرغوبة إلى الخل لأكسابه طعماً حسب رغبة المستهلك

فوائد الخل

1. يحسن من عملية التنفس
2. يزيل السموم من الدم
3. يكسر الدهون
4. يخفف من الشد العصبي
5. يعتبر الخل أول مضاد حيوي عرفه الإنسان
6. استخدم أثناء الحرب العالمية الأولى لمنع مرض الاسكريبوت بين الجنود
7. يستخدم لعلاج الجروح
8. يستخدم كمذيب
9. يستخدم في التجميل
10. يستخدم في صناعة الصابون، الكتشاب، صوص الخردل
11. يستخدم في طبخ البقوليات
12. يستخدم لتطرية اللحوم
13. يستخدم لتحسين النكهة لبعض الأغذية
14. يستخدم كمادة ملطفة وحافظة للأغذية
15. يضاف إلى بعض الأغذية لحفظ ال PH
16. يستخدم لعلاج التهاب الأذن المزمن
17. يستخدم في تخفيف ألم المفاصل
18. يدخل في وصفات التخلص من قاعدية المعدة وعسر الهضم
19. يساعد على تخفيف الصداع
20. يساعد في التخلص من رائحة العرق
21. يساعد في طرد النمل
22. يساعد في تلميع السجاد
23. يساعد في تلميع الأرضيات
24. يساعد في تقوية اللثة
25. يساعد في علاج دوالي الساقين
26. يعمل دوراً حيوياً كمساعد أنزيمي
27. تعمل على تثبيط الكثير من الأحياء المجهرية
28. يساعد على خفض سكر الدم
29. يعتبر الخل مضاداً للالتهابات
30. يعتبر الخل مادة شادة للأنسجة المخاطية في أنسجة الفم واللثة

وتعتبر المادة الفعالة في الخل هي الاحماض العضوية مثل حامض الخليك وحامض الاوكزاليك وحامض الستريك وحامض الترتريك وقسم قليل من املاح المعادن والفيتامينات والاحماض الامينية والبكتينات والتي يعزى اليهم جميعا التداوي والعلاج وليس نوع ألفاكهة السكرية اي علاقة .

عوامل التلف وفساد التمر Date Fruits Spoilage and Damage Factors

المقدمة

يعرف الفساد في الفاكهة والخضراوات والاعذية المتنوعة الأخرى والتمر بأنه أي تغير غير مرغوب فيه يجعل التمر غير مقبولة وغير صالحه من ناحية الشكل أو اللون أو الطعم (النكهة و التي تضم الطعم و الرائحة) علماً أن ظاهرة الفساد أو التلف في التمر هي حالة طبيعية حالها حال أي فاكهة أخرى وأن اسباب التلف و الفساد كثيرة و متنوعة و التي تبدأ من الحقل إلى المخزن وإلى التسويق ويمكن إيجاز اهم عوامل التلف في محصول التمر وهي :



(1) عملية القطف

وهذه تشمل نوعية عملية القطف يدوي ، آلي وما بعد الجني لأن لعملية القطف دور كبير في تلف وفساد التمر حيث يجب معرفة الموعد العلمي والاقتصادي لعملية الجني والتي ترتبط بحالة الثمار وجودتها وقابليتها للحفظ والشحن والتخزين والتسويق والتي تعتمد بالاساس على نوعية الصنف وطبيعة الاستهلاك ، الظروف الجوية ، مقياس النضج كما أن لعملية التشويك دور مهم في درء الكثير من التشوهات والندب في التمر في طور حركة النمو وأثناء حركة الرياح كما أن لعمليات خدمة التخليل دور أيضاً مثل التكميم للمحافظة على التمر من الأضرار الفيزيائية والحشرية والطيور .

أن استخدام الأسلوب أو البرنامج الامثل لعملية القطف مثلاً أن يكون الجني وقت الصباح أو المساء للتخلص من تأثير درجة الحرارة للشمس وقت الظهيرة كما أن تكون العناية بعملية قص العذوق (القطوف) أو جمعها بالحبة بشكل نظيف وجيد وبعيداً عن كل تأثير خارجي ملوث أو تأثير فيزيائي أو كيميائي إضافة إلى ذلك فإن وضع التمر في عبوات بلاستيكية ناعمة اللمس والخالية من أي حواف حادة ويفضل أن تكون سعة العبوات بطبقة واحدة من التمر للأصناف الرطبة وطبقتين للأصناف نصف الجافة و الجافة حتى لا تتأثر التمر بالضغط بعضها على بعض وأن تكون العبوات بالأبعاد التالية :

(1) الطول 60سم x العرض 40 x 10 سم

(2) الطول 60سم x العرض 40 x 20 سم



ويفضل عدم تكديس العبوات البلاستيكية فوق بعضها علماً فإن عملية التبريد التدريجي الاولي للتمر في الحقل عملية مهمة

ولفترة قصيرة للتخلص من ظاهرة Lose Skin (الانتفاخ والتشقر) ومن ثم تبريدها سريعا في المخازن لحفظ درجة حرارة التمور الكامنة وإبطاء عملية على التنفس وتقليل فقدان الرطوبة وتقليل النشاط المايكروبي .
عملية فرز التمور في وحدات التعبئة والتغليف وغسلها وتجفيفها وتعقيمها و تخزينها .

2) درجة الحرارة والرطوبة

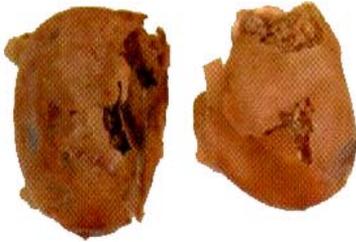
1) درجة الحرارة والرطوبة عاملان مهمان في فساد و تلف التمور خصوصا عند الدرجات الحرارية المثالية 25 - 34م حيث تنمو معظم الاحياء المجهرية ووجود الرطوبة إضافة إلى المحتوى السكري للتمور هو عامل مهم ومشجع لنمو الاحياء المجهرية خصوصا في حالة البلح (تركيز 28%-30% سكر) وكذلك للارطاب التي محتواها السكري بحدود 40%-45% ورطوبة عالية بحيث تسمح للأحياء التالية بالنمو والتي لها مقاومة للسكر إلى درجة تركيز 55% سكر.
2) الخمائر تستطيع الخمائر المقاومة للسكريات ويتواجد درجات الحرارة المثالية والرطوبة من النمو وتخمير سكريات التمور إلى كحول وغاز وبالتالي إلى حامض الخليك وذلك بتواجد بكتيريا Acetobacter aceti ومن أهم هذه الخمائر هي :

- 1- Saccharomyces cerevisiae
- 2- Saccharomyces Roxii
- 3- Saccharomyces Bailli Vai osmophilus

وجميع هذه الخمائر متواجدة على سطح التمور نفسها وهي موجودة على أكثر نباتات الفاكهة ولكن الظروف الحقلية وحرارة الشمس لا تسمح لها بالعمل في الحقل ولكن أثناء القطف و التخزين الغير نظامي يمكن أن تعمل
وحسب المعادلة



و الخمائر واسعة الانتشار في كل مكان بالهواء ، و على النبات و التربة إلخ.



3. الأعفان Mold

تحت تأثير عامل درجة الحرارة المثالية والرطوبة والنشاط المائي المثالي تنمو بعض الفطريات Molds مسببه نموات سوداء (هيفات) من الفطر Aspergillus ومن الفطر Rhizopus والفطر Mucr.... إلخ. وأن هذه الاعفان يمكن تواجدها في بعض أنواع البلح و الرطب لأن درجات تركيز السكر تكون فيها واطنة ومثالية لنموها وكذلك الرطوبة العالية وعندما يكون التخزين غير نظامي وغير صحي .



4. البكتيريا Bacteria

لقد ذكرنا سابقا دور بكتيريا الخل Aceto Bacter بأنواعها وكما أن التمور أيضا خصوصا التمور ذات المحتوى الواطئ قد تتأثر نتيجة التلوث الأنساني .

أما كيفية وصول هذه الاحياء للتمور فهي من الحقل ، من عملية النقل ، أثناء التعبئة ، أثناء التخزين ، التمور الجافة و النصف الجافة لا يمكن أن نجد فيها أي نوع من هذه الاحياء لأن التراكيز العالية من السكر تحافظ على التمر وخصوصا وأن تراكيز السكريات لهذه التمور تصل 60%-75% وهناك آخترال كبير للرطوبة فيها .

5. الضغط الأزموزي

للضغط الأزموزي تأثير كبير على التمور أثناء عملية التجفيف لأن التمور بهذه الحالة تتخلص من الرطوبة الزائدة الموجودة في التمور عن طريق التخلص من الماء الحر إضافة إلى الماء الأزموزي وبذلك تحتزل عملية نمو الاحياء المجهرية وتثبيط نشاطها كما انها تقلل من النشاط الأزموزي وبالتالي تتخلص من الفساد و التلف .

6. الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون

أن لهاذين الغازين دوران مختلفان فالاول يعمل على نمو الاحياء المجهرية الدقيقة وتكاثرها عند توفر الظروف المثالية الأخرى من

رطوبة ودرجة سكر (بر كس) ودرجة أس هايدروجيني فتشاهد نمو الاحياء المجهرية الهوائية والاختيارية أما ثاني أكسيد الكربون فإنه يعمل على تقليل عملية التنفس للثمار وبذلك يكون عامل مهم وجيد للمحافظة على الثمار بشكلها الطبيعي وعدم فقدها للماء نتيجة التحلل والذبول .

7. درجة الأس الهيدروجيني PH

أن لدرجة الاس الهيدروجيني PH دور مهم نتيجة عمل بعض الاحياء المجهرية عند توفر الظروف الأخرى المثالية بحيث تستطيع بعض الخمائر من خفض الـ PH الـ التمور من 5.5 PH إلى 3 PH) نتيجة عمل الخمائر وبكتيريا حامض الخليك بحيث تشاهد التغيرات الواضحة في الثمرة من انتفاخ جلدة التمر وتشققها كما وأن ارتفاع الـ PH إلى أعلى PH8 يعمل على ادكنان (أسوداد) ثمرة التمر.

8. الضوء

للضوء دور مهم في حياة ونمو الاحياء المجهرية ، حيث أن الضوء يساعد على سرعة حدوث التغيرات الغير مرغوبة في الثمار بصورة عامة وفي التمور أيضاً نتيجة التعرض إلى ضوء الشمس ، وذلك لمنع الخطر الناتج عن الجذور الحرة الذي يكمن في التلف الناتج عن تفاعلها مع أهم مكونات الخلية وهو DNA أو مع جدار الخلية مما يؤدي إلى تدميرها وعدم قدرتها على القيام بوظائفها والسبب الثاني تحتاج الجراثيم المثلثة للضوء إلى وجود الضوء المرئي من أجل النمو والتكاثر وتستطيع تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية لأحتوائها على مواد ملونة تشبه اليخضور .

9. الزمن

للزمن دور مهم في التأثير على نوعية الثمار وذلك لأن الخزن الموقت يحافظ نوعاً على نوعية التمور ولكن الخزن طويل الأمد تحدث فيه الكثير من الأمور التي ذكرناها سابقاً ولكن ببطء وبذلك نحصل على تمور غامقة اللون وفيها بعض الانتفاخات في جلد الثمرة .

10. الكرملة

الكرملة هي الظاهرة التي تحصل نتيجة احتراق السكريات فتتحول لون التمور من اللون البني أو الذهبي أو الترابي إلى لون أسود داكن نتيجة المعاملة بالحرارة أو ترك التمور في مخازن غير مسيطر عليها حيث تصل درجة حرارتها فوق 55 م .

11. التلون البني غير الانزيمي

وهذه الظاهرة تحدث نتيجة تفاعل ما بين المحتوى السكري للتمور والاحماض الامينية أو البروتينيات عند معاملة التمور بالحرارة أو أثناء الخزن الطويل (تفاعل ميلرد) والذي تكون نتيجته التلون باللون الداكن (الاسود) وظهور بعض الرائحة الغير مقبولة مقارنتها بالتمور الطازجة .

12. التلون البني الداكن أو الاسود الانزيمي

هذا التلون لا يخص التمور فقط بل يخص كافة الفواكه نتيجة عمل إنزيم (الفينوليز Phenolase) على المركبات الفينولية وأن هذا الفساد يحصل نتيجة الظروف المخزنية الغير ملائمة ونتيجة الأطالة في زمن الخزن ، كما أن لأنزيم الـ Pectinase دور في تطرية التمور وبالتالي ليونتها مما يجعلها عرضة للتأثيرات الفيزيائية وكذلك إنزيم السليليز Cellulase وإنزيم البولي كلاكترولينز دور كبير ومهم على التمور .

13. الظروف البيئية

عندما تعبأ وتغلف التمور وهي طازجة هنالك معدل للتلف أو الفساد يعود إلى الظروف المحيطة لعملية التغليف و الخزن لذا يحصل التلوث من مواد التغليف ، مكائن التغليف ، الانسان ، الهواء ، المياه ، إلخ مما يهيئ الظروف للتلوث وبالتالي تلف أو فساد التمور الرطبة و الطرية وذات المحتوى السكري المنخفض (بلع ، رطب) .

14. التغليف والخزن

من الامور المهمة في عملية التعبئة و التغليف نظافة المكان ونظافة العبوات وأن تكون ضد الرطوبة و التعامل مع مادة التمور بالشكل الصحيح ونقلها وتعبئتها بشكل جيد بحيث لا يؤثر على شكل وحجم و قوام التمور إضافة إلى ذلك أحكام عملية التغليف هي الأخرى



مهمة حتى لا يكون هنالك تسريب للهواء داخل العلب أو دخول الحشرات والاحياء المجهرية أضافة إلى ذلك يجب المحافظة على المخازن نظيفة ومعقمة وذات رفوف منتظمة .

15. النشاط المائي

للنشاط المائي دور مهم في فساد التمور حيث تتحدد مجموعات الاحياء ونشاطها في التمور كما يلي موضحة في الجدول التالي :

فعالية الماء = ضغط بخار الماء في التمر عند نفس الدرجة
ضغط البخار المشبع
للماء النقي

مجموعة الاحياء المجهرية	الحدود الدنيا لفعالية الماء aw
بكتيريا	0.90
خمائر	0.88
فطريات	0.80
بكتيريا مقاومة للملح	0.75
بكتيريا مقاومة للسكر	0.62

14. أنواع حشرات التمور المخزونه والقوارض والسوس والديدان والطيور وحفارات الساق والعدوق .
ومن أهم الحشرات التي تصيب التمور وتتلفها في المخازن هي بالاحشرة Ephestia Coutella وهذه الحشرة تصيب التمور في الحقل وعند الخزن وكذلك تصاب التمور بأفة المخازن والمكابس Oryzaephilus Surinamensis أما الحشرة Ephestia elatella فهي الحشرة التي تهاجم التمور المتساقطة في البستان وفي المكابس وعموما فحشرة Ephestia Sp ، Calidella ، Plodia interpunctella وهنالك الكثير من الحشرات التي تهاجم التمور مثل



1. Carpophilus hemipterus .
2. C. dimidiatus .
3. Tribolium Castanume .
4. Laemophaeas Pusillus .
5. Typhoeus stercorea .
6. Cryptolestes Sp .

وكل هذه الحشرات تؤثر في محصول التمور وتتلفه بنسب متفاوتة قد تصل إلى حد 100% كما أن بعض السوس والديدان له تأثير كبير على نوعية التمور أضف إلى ذلك مهاجمة الطيور إلى العدوق وهي بالحقل لها تأثير كبير أيضا على نوعية التمر .
كما أن رش المبيدات الكبريتية والفسفورية اثناء النهار له دور في تلف الثمار والافضل رشها في اوقات الصباح أو المساء .



16. ظاهرة التسكر

وهي ظاهرة غير مرغوبة في التمور الطازجة حيث تظهر البلورات السكرية تحت قشرة حبة التمر مع تقفع للجلد ويظهر بمظهر مغاير في اللون بحيث تكون لجمة التمر غامقة اللون والقشرة لونها فاتحة وهذه الظاهرة تعتمد على طبيعة عملية الري وزمنها خصوصا في مرحلة النضج إضافة إلى ذلك كمية الماء ودور الحرارة في ذلك .

أهم الطرق التي تستخدم في الحفاظ على التمور

1. المحافظة على بستان النخيل نظيفا وخاليا من الاعشاب .
2. المحافظة على التمور في العبوات البلاستيكية الناعمة وغير الخشنة .
3. عملية التعقيم والتبخير للتمور عملية ضرورية للتخلص من كافة الاحياء والحشرات .
4. عملية التبريد التدريجي للتمور مهم وضروري ولفترة قصيرة .

5. عملية التجميد طريقة مهمة في حفظ التمر .
6. عملية التجفيف عملية ضرورية جداً للتخلص من الماء الزائد (الرطوبة الزائدة) .
7. الحفظ بالمواد الكيميائية وهي طريقة غير مرغوبة .
8. حفظ التمور بالتشعيع هي طريقة لم يعتاد الناس عليها في منطقتنا العربية ولكنها تستخدم في أكثر دول العالم .

من الأمور المهمة بعد الجني (جني التمر)

- 1) التمور فاكهة لذيذة والتمر مادة حية تستمر بها العمليات الحيوية بعد عملية الجني فهي تتنفس وتفقد جزء من مائها الحر ومن ثم تكون عرضة للتدهور وظهور إنتفاخات على جلد الثمرة لذا يجب نقلها وتعبئتها وتخزينها للمحافظة على جودتها وإطالة عمرها التخزيني .
- 2) درجة الحرارة : تعتبر درجة الحرارة العامل المهم في الحد من معدل التنفس وفساد التمر لذا يفضل التبريد السريع .
- 3) نوعية التبريد : يفضل تبريد التمور تدريجياً للتخلص من حرارة الحقل التي تكسبها التمور بفعل ساعات تعرضه للشمس في البستان وبالتالي الحفاظ على شكل الثمرة وبدون انتفاخات أو Lose Skin .
- 4) البلح عموماً يحتاج إلى عملية التبريد - 7 م° بينما التمور الأخرى مثل المدجول يحتاج إلى عملية تبريد (تجميد) قد تصل إلى - 18 م° للمحافظة على الجودة .
- 5) أن عملية السيطرة على عملية التبريد و التجميد للتمور لكافة أنواعه تحتاج إلى خبرة كافية بالتمور ونوعيتها .
- 6) التمور الجافة لا تحتاج عموماً إلى عملية تبريد بل تحفظ في الغرف العادية لأن المواد السكرية فيها عالية .
- 7) التمور النصف جافة تحتاج إلى عملية تبريد + 2 - 7 م° .
- 8) التمور الطرية تحتاج إلى عملية تجميد لأن رطوبتها عالية 5- إلى 10- م° .
- 9) أما الخزن الطويل الأمد فإنه يفضل استخدام التجميد السريع 18- م° .

التلف أو الفساد أثناء عمليات التعبئة والتغليف

- من أهم الأمور في عمليات التعبئة والتغليف للتمور هي المام ومهارة العمال والمشرفين لعملية التعبئة والتغليف بملاحظة :
- 1) قوة ماء الفسيل حيث تعمل على تقشر التمور .
 - 2) أن تكون وحدات الفسيل والتجفيف متناسقة من حيث الارتفاع لأن سقوط حبة التمر من حزام ناقل عالي إلى حزام التجفيف الواطئ يجعل سقوط الثمرة بقوة وهي رطبة مما يسبب تشقق الثمرة وتقشرها .
 - 3) المجفف يجب أن يكون بمواصفات لكل نوع من التمور .

لأن التمور وكما نعلم ثلاثة أنواع :

1. تمور جافة
2. تمور نصف جافة
3. تمور رطبة

النوع الأول والنوع الثاني يقاوم الحركة والسقوط ولكن الطرية لا تقاوم إضافة إلى ذلك تستخدم في مكابس التمور مجففات ذات تسخين وتهوية من أعلى نفق التجفيف ومع حركة الحزام الناقل التمور تتحرك بقوة لأن قوة الهواء شديدة والرطوبة عالية مما يؤثر على نوعية التمر من حيث تماسكها وشكلها لذا فالأفضل وضع ساحبات (شفاط) هواء في أسفل النفق حتى يجعل حبة التمر ثابتة في محلها خصوصاً للتمور الطرية بدلاً من التهوية العليا .

4. عملية الفرز الألي يجب أن تكون متناسقة مع خط الإنتاج من حيث الوزن أو الحجم وإن الاختيار يعتمد على الصنف نفسه ومواصفاته ولكل نوع الوزن ام الحجم له مساوئة وله محاسنه لأن الحجم مثلاً في بعض الاصناف لا يعطى الوزن الامثل والعكس صحيح لذا يكون هنالك تشابه في الخطأ في كلا الحالتين لذا فالاختبار يعتمد على نوع التقنية المستعملة .

- 1) حزام ذو فتاجين
- 2) أسلاك تتوسع وتقلص حسب حجم الثمار .
- 3) قنوات من الاستلس ستيل على الحزام الناقل تعمل على تصريف الثمار وتدرجها على الحجوم وأستقبالها من تحت الحزام الناقل ومن ثم تعبئتها.
- 4) التقنيات الثلاث الأولى فيها نسبة تلف قد تصل إلى أكثر من 10 % .

صور لبعض العيوب و الأضرار التي تصيب التمور



تغاير بالأصناف



طيور و دبابير



تمور متعفنة



شيص



الوشم



تمور غير ناضجة



تمور متحضة



تمور متشوهة



تمور متقشرة



الاصابات الحشرية

مصدر الصور - نشرة إمارتية (الفوعة)

بثق التمور ومنتجات التمور

Dates Extrusion

المقدمة

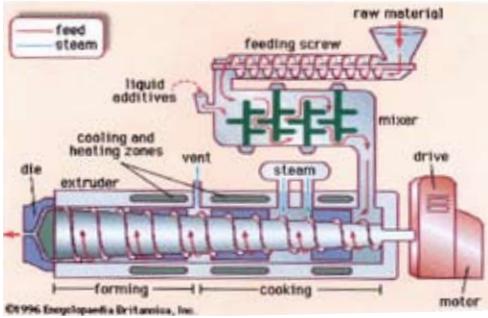
أن عمليات البثق الحراري أكتسبت أهتاما كبيرا خلال الاعوام الماضية خصوصا في المجالات الغذائية المختلفة و أن اول منتج غذائي أجريت التجربة عليه في هذا المجال هي منتجات الحبوب و التي تم تشكيل الأغذية التي تعرف بالمعرونة والسبايكي عام 1936 إلى انتاج حبوب الامطار 1970 و الواجبات الخفيفة عام 1994 أما المنضجات الغذائية فقد تم إنتاجها سنة 1969 وبعدها إنطلقت البحوث و الدراسات في هذا المجال لتشمل العديد من المنتجات كالأعلاف الجافة ، وشبه الرطبة و التي يدخل فيها نوى التمر المطحون و السعف المطحون إضافة إلى المدعمات الأخرى كقول الصويا و العناصر اللازمة و الفيتامينات ، بعد هذا التطور في مجال البثق أنتجة إلى انتاج مختلف انواع الحساء المحقف و المشروبات و النشويات و العلك ... الخ .

عملية البثق يمكن تعريفها بما يلي

بأنها عملية صناعية الغرض منها تشكيل المنتج قسرا من خلال قالب التشكيل تحت الظروف الحرارية تعمل على طبخ المادة الخام أو خليطها لأجل إنتاج منتج معين بأشكال مختلفة و حسب الرغبة علما بأن العملية تتم تحت درجات حرارية عالية و ضغط يعمل على

نحلة التمر - سيدة الشجر ودرّة الثمر

تشكيل المادة المنتجة وتعتبر هذه الطريقة (عملية البثق) من الطرق التطبيقية و الاقتصادية وهو حالياً يستخدم بشكل واسع في العالم علماً بأن بعض المواد لا يتم عليها عملية الطبخ ، ومن أهم العمليات التي يجب إجراؤها لعملية البثق هي ما يلي :



1. سحن أو سحق المواد الخام أو عجن المادة الغذائية و تجفيفها .
2. خلط المواد الخام و الجافه و المسحوقه .
3. تحريك و خلط هذه المواد لأجل التجانس .
4. تعتيق المواد .
5. تعقيمها .
6. وضع القالب المطلوب و الملائم لتشكيل المادة .
7. عملية التسخين و الضغط .

وهنا لا بد من التعرف على خصوصية المواد الخام بالنسبة لدرجات الحرارة العالية و الضغط و قصر الزمن ومن حيث تركيبها ، لونها ، نسيجها ... إلخ .

كما أن المواد المضافة لذا كانت الدراسات المستفيضة حول تعديل التأثيرات الجانبية و التعقيم و المحافظة على نشاط و حيوية المادة و التقليل من الأضرار و تقليل نسب الفاقد من العناصر الغذائية و الفيتامينات .

أكثر دول العالم بدأت بالانتاج بطريقة البثق الحراري سنة 1970 و حالياً هنالك عدد واسع من الصناعات في عالم البثق الحراري فهناك منتجات الشوكولاته ،

Snak food ، Weaning food ، Baby food

و تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية أول من أستخدام البثق الحراري في التصنيع الغذائي و بحجم كبير وسعة كبيرة وصلت إلى عدة أطنان / الساعة و قد أنتجت العديد من المواد الغذائية (يقارب 100 نوع أو أكثر) .

و تعتبر اليابان ثاني دولة دخلت مضمار الانتاج الصناعي للبثق الحراري سنة 1979 ثم تبعتها الصين حيث دخلت الانتاج بشكل واسع ومن ثم توسعت رقعة الانتاج إلى ألمانيا ، بريطانيا ، فرنسا ، إيطاليا و سويسرا .

وفي عام (2000) تم بثق المواد الغذائية بدون طبخ أما مؤخراً فقد وضعت بعض الشروط المعقولة من حيث درجات الحرارة خصوصا للأغذية المستقرة ، أغذية الفطور ، أغذية الاطفال .

وتعد أمريكا ، اليابان ، روسيا ، اول من وضعت صوص الصويا في عملية البثق الحراري وبعدها تعددت الاضافات الغذائية إلى وحدة البثق بحيث شملت .

1. إضافة الصاص .
2. الطحينه .
3. الخل .
4. السكر .
5. البهارات .

والمهم في عملية البثق هو جهاز البثق و تصميمه و الذي يعتمد على ما يلي في معطياته .

1. معرفة عناصر المادة الغذائية التي يراد بثقها ، مرته ، متوسطه المرونه ، صلته .
2. طول غرفة البثق .
3. طول بريمة البثق .
4. درجة الحرارة .
5. درجة الضغط اللازم .
6. نوع القالب المراد تشكيله .
7. مواد صنع جهاز البثق يجب أن يكون من الفولاذ الخاص .

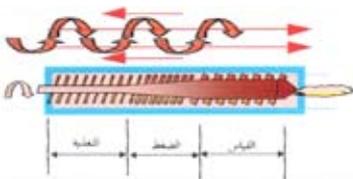
و التمور تعتبر من المواد الغذائية المرته لشكلها التقليدي أما اذا أضيف لها مواد أخرى لأجل انتاج غذاء للاطفال فيضاف مثلاً الحمص ، العدس ، الحليب ، الفيتامينات ، الأحماض الامينية اللازمة ... إلخ .



- من المواد المدعمة فتكون متوسطة المرونة .
وعموماً التمور بشكل خاص تحتاج إلى مواد مجففة لتقليل الرطوبة وإيقاف عملية تمييع السكر الكلوكوزي و الفركتوز بإضافة بعض المواد التي تعمل على التجفيف و تصليب التمور بخلطها بما يلي :
1. malto dextrin وتخفيف المنتج إلى DE6 حيث تم الحصول على حبيبات مسحوق التمر مع بقاء لون التمر على حالة (Ashok. Shyams) .
 2. قسم من أصناف مادة Starch Phosphate إلى التمور بحيث نحصل على تجفيف كامل للتمر وبذلك أمكن الحصول على مسحوق (جهات يابانية) .
 3. جهات صينية عملت على إضافة مسحوق الصويا إلى التمر و تجفيفه .
 4. جهات عراقية (د.يوسف علي وآخرون) استطاعت من إضافة أكسيد الكالسيوم إلى عجينة التمور حصولو على جفاف جيداً عند درجة حرارة 85م وهنا لا بد من استخدام جهاز البثق لإنتاج منتجات جديدة من التمور كما اشار الباحثون إلى أن إضافة سترات الكالسيوم قبل الطحن الرقائق التمرية يؤدي إلى المحافظة على القوام الجاف للمسحوق .
- وقد قامت الكثير من الشركات لإنتاج هذه الأجهزة (أجهزة البثق) ونجحت بإنتاجها وعملية البثق تعتمد على التحكم والسيطرة على مدخلات الجهاز وظروف التشغيل و المحافظة على المنتج من أي تلوث و خصوصاً مادة التمر تتميز فيما يلي :
1. التمور ليست جميعها تتشابه من حيث الطراوة فمنها طري ونصف جاف ، جاف .
 2. التمور ليست جميعها تحتوي على نفس النسب من سكر السكروز و الذي يدعم قوام التمر .
 3. التمور تحتوي على نسب موحدة تقريباً من سكري الفركتوز و الكلوكوز ولو أن هنالك أختلاف في بعض الأصناف .
 4. التمور ليست جميعها تحتوي على نفس النسب من الألياف ولكن بعضها يميز بنسب أكبر وهذه تفيد في عملية البثق .
 5. التمور تحتوي على بعض المعادن و الفيتامينات وبشكل مميز .
 6. التمور تحتوي على سكري الكلوكوز و الفركتوز وهي سكريات متميعة وهذا أمر مؤثر و عملية البثق خصوصاً ظاهرة الالتصاق لذا يجب وضع بعض المواد المدعمة و المجففة و المانعة للتميع .
 7. التمور لها محيط للنشاط المائي aw وهذا أيضاً أمر مهم في عملية البثق يجب الانتباه له .

جهاز البثق

اعتمد جهاز البثق الحراري في البداية على بريمة واحدة في الإنتاج ومن ثم تطور إلى بريمتين وحسب الحاجة و الطلب وكان العمل في البدايات على إنتاج حبيبات البلاستيك وتشكيلاتها ومن ثم تطور في عام 1936 إلى مجال الأغذية (معكرونة ، منفخات غذائية ، علائق حيوانية ، ... إلخ .
أن عملية البثق تعتمد على إعادة ترتيب المواد الغذائية للوصول إلى منتجات ذات قوام مرغوب و التي تعتمد على ما يلي عموماً .



1. عملية خلط المواد الغذائية الداخلة إلى جهاز البثق .
2. عملية القص و العجن .
3. عملية التسخين و الطبخ .
4. عملية التشكيل و الانتفاش .

الفقرات الثلاثة الأولى مهمة في عملية الطبخ لأجراء التغييرات الفيزيائية و الكيماوية للمواد الداخلة وبالنتيجة فقدان جزء مهم من الرطوبة بعد خروج المواد من فتحة البثق وحسب نوع القالب تكون العجينة مستمرة في السريان من خلال القنوات اللولبية للبثق ، وعموماً أن أجزاء البثق هي .

1. الجزء المختص بمرحلة الخلط وتهيئة المواد الخام الداخلة وتجانسها من صنف الحرارة ، الرطوبة ، المكونات الأخرى وهذه تتم نتيجة الخلط الميكانيكي بواسطة الخلاط ذو الأسطح والذي يتحكم في درجة الحرارة .
2. تغذية المادة التي تم تجهيزها إلى جهاز البثق بواسطة بريمة تغذية حيث يقوم بنقل المادة الغذائية إلى فتحة البثق حيث تتحرك هذه البريمة بشكل دوراني حول عمود البريمة .
3. جهاز البثق يمكن التحكم بدرجة حرارته من خلال مواسير الماء البارد أو الهواء البارد الموجود في سطح الجهاز ونفس الحالة عندما نريد زيادة حرارة باستخدام مواسير الهواء الساخن أو البخار إضافة إلى أن الطاقة الحركية للبريمة و المواد تؤدي إلى زيادة الاحتكاك بين مكونات المادة و البريمة ويمكن تقسيم غرفة البريمة إلى ثلاثة أجزاء :
- 1) الجزء الاول - يتم من عملية الخلط
- 2) الجزء الوسطي من غرفة البريمة يتم فيها جزء من الضغط على المواد و تحويلها إلى عجينة وقد يطبخ قسم فيها .
- 3) الجزء الثالث و الذي يتم فيها الضغط أكثر على المواد بحيث تصبح المسافة ما بين الجدار و البريمة قليل جداً و التي ترتفع فيه درجة الحرارة و تسمى أحيانا بجزء القياس (طبخ ، تفاعلات مختلفة ما بين المواد) .
- 4) الجزء الاخير وهو الذي يتحكم بأكمال عملية الطبخ و من ثم البثق عبر فتحات قالب البثق .
- 5) القالب : وهو التشكيل النهائي للمادة و حسب الطلب .

فوائد البثق الحراري

1. التنوع بالانتاج و الاشكال .
2. الانتاجية العالية لجهاز البثق وسعته .
3. انخفاض التكاليف .
4. الجودة العالية .

أهم المتغيرات لعملية البثق

1. حجم فتحة البثق و المساحة الكلية للفتحات .
 2. تصميم البريمة و سرعتها .
 3. مستوى الرطوبة في المنتج .
 4. طبيعة المادة الداخلية .
- ويهمنا في هذا المجال التمور و منتجاتها وكيفية تهيئتها للبثق الحراري خصوصا .

10. المحتوى المائي - درجة الحرارة	1. هريسة التمر
11. معدل التغذية	2. الدبس
12. سرعة عمود البثق مع نوع المواد	3. عصير التمر
13. الضغط مع الحرارة و المحتوى المائي	4. معلق التمر
14. ملاحظة التفاعلات الخاصة باللون	5. الدبس و الراشي (زيت السمسم)
15. السيطرة على عمليات التخمر	6. مسحوق الأيس كريم للتمر
16. إضافة بعض المواد و تأثيرها على عملية البثق	7. هريس التمر مع الحليب
17. المحافظة على تطور الطعم	8. مسحوق معجنات التمر
18. التعتيق	9. غذاء الأطفال من التمور (تامرينا)

كل هذه المنتجات تحتاج إلى شيء مهم واحد هو السيطرة على درجة الحرارة ودرجة الضغط كما ويجب الاهتمام إلى أن سكريات التمور هي من السكريات المتميعة والمحبة للماء وهذا سيؤثر على عملية الخلط و العجين والانضغاط أو التجانس يعني يجب إجراء تجارب أكثر في هذا المجال و أن الأخوة في المملكة العربية السعودية يعملون الآن في هذا المجال ونحن في العراق عملنا على هذا المضمار سنة 1980 وتوصلنا إلى إنتاج غذاء الأطفال من التمور تحت إشراف منظمة الصحة العالمية who حيث تم تنفيذ إجراء البحث في شركة بوهلر السويسرية وبمصنع سوبر أمين التونسي لغذاء الأطفال وكانت الفحوصات كلها ممتازة وقد تم تسليم المشروع كاملاً إلى المؤسسة العامة للصناعات الغذائية لتنفيذه .

التنوع في فاكهة التمر

لقد وهب الله أمتنا العربية و الإسلامية أفضل فاكهه عرفها التاريخ وعرفتتها شعوب العالم على مر العصور والأزمان وهي فاكهة الصحراء وهي بحق خبز الصحراء و التي تغذى عليها الغني والفقير على السواء منذ القدم هذه الفاكهة اللذيذة و الجميلة هي نتاج سيدة الشجر (النخلة) و التي بوركت في عدة آيات قرآنية وجاء أيضا ذكرها في الكتب السماوية الأخرى



أن التمور قد تنوعت كثيرا من خلال التراكم الزمني عبر العصور ولكن في العقود الخمسة الماضية تزايد هذا التنوع في صفات التمور نتيجة لوعي المزارعين وأهتمامهم بالنخلة فقط تعددت الألوان من اللون الأصفر إلى الترابي إلى الذهبي إلى البندقي إلى البني المحمر إلى الأحمر المسمر إلى البني المسود وهنالك ألوان تدريجية ما بين كل لون وآخر من الألوان الزاهية للتمور كما أن حجمها هو الآخر قد تنوع من 2.5 سم إلى 4 سم ، 7 سم ، 8 سم ، وقطر 2 سم ، 3 سم ، 4.5 سم أما الأوزان فهي الأخرى تنوعت ما بين 5 غرام و 7 غرام و 10 غرام و 12 غرام و 20 غرام و 25 غرام إلى أن وصلت إلى 60 غرام أما المحتوى الغذائي من العناصر الغذائية هي الأخرى قد تنوعت فمثلا هنالك تمور خالية من السكرز وأخرى فيها نسبة من السكرز و هنالك تمور خالية من النشاء و تمور تحتوي على نسبة بسيطة من النشاء أضف إلى ذلك أن الحالة الدبقية للتمور هي الأخرى في تنوع فمنها الدبق ومنها متوسطة الدبق ومنها غير دبقة . كما أن التمور تنوعت من حيث اللعقة أو البريق فهنالك تمور براققة وتمر غير براققة لذا فإن التصنيف اعتمد على أن التمور تصنف إلى ثلاثة طرية ، نصف جافة ، وجافة .

أن كل ما تقدم من تنوع هو سمه مميزة لنخلة التمر على مر الزمن وأن العوامل التي ساهمت في هذا التنوع هي ما يلي :

1. الطفرات الوراثية .
2. نوعية البيئة المحيطة بالنخيل .
3. طرق التربية و التحسين وزيادة عمليات الخدمة الزراعية المختلفة .
4. طرق زراعة الأنسجة و دور الهرمونات .
5. التعديل الوراثي .
6. نوعية المياه .
7. نوعية التربة .
8. نوعية السماد .
9. المعاملات الكيماوية للنخيل .
10. المؤثرات الطبيعية .
11. دور المبيدات ونوعيتها .
12. دور الأستنبات الجديد من النوى في زيادة الهجن .
13. المعدلات الحرارية لكل منطقة نخيل .

أن العوامل التي ذكرت ساهمت بشكل كبير في التنوع الكبير الحاصل في صفات التمور بحيث أصبحت كل منطقة تتميز بتمورها فنرى تمور منطقة الخليج و العراق تتشابه فيما بينها من حيث الحجم و اللون و الطعم مع وجود اختلافات بسيطة لا تذكر أما التمور الأفريقية و التي تمثلها تمور المغرب و تونس و الجزائر و مصر وليبيا فهي تمور تتشابه فيما بينها وتكون ذات احجام كبيرة وأوزان كبيرة كما أن اللون الأحمر يطغى على التمور الأفريقية لذا وجب على العاملين في حقل النخيل و التمور وخصوصاً منظمة الفاو وشبكاتنا من الأهتمام ووضع تصنيف جديد للتمور لكي نصل إلى بنك معلومات موحد للتمور لأن مما يؤسف له أن بعض الدول المنتجة للتمور بدأت بتحديد الأنواع التجارية الرئيسية عندها و التي اعتمدت في التقييم على أسعار التمور في السوق العالمية و التي هي :

1. دجلة نور
2. مدجول (المجهول)
3. برحي

أن هذا التحديد ليس في صالح الدول المنتجة للتمور لأننا سنفقد الكثير من الصفات الجيدة في الأصناف الأخرى وأن التنوع مهم وجيد في الحصول على موروثات قد نستفيد منها مستقبلاً .

التمور و إنتاج العصائر

العصير هو العصارة الطبيعية لثمار الفاكهة والخضراوات الناضجة والطازجة بعد إزالة الأجزاء غير القابلة للأستهلاك كالبذور (النواة) والقشور والالياف والمحتوية على اللب كله أو جزء منه والخاليه من أي تخمرات أو معاملات كيميائية أي بمعنى آخر



هو عبارة عن السائل الخلوي الناتج من الضجوات العصيرية للخلايا والتمور فاكهة الصحراء فاكهة مهمة في وطننا لما تحتوية من عناصر الغذاء خصوصا الكربوهيدرات ، الفيتامينات ، المعادن ، الأحماض الأمينية ... إلخ والتي تضي على العصير الطعم والنكهة الشهية خصوصا وأن مناخ منطقتنا العربية حار ويحتاج إلى أطفاء العطش ومنح طاقة للجسم بين فترة وأخرى و خصوصا وأن 75-80% من إنتاج التمور متواجد في معظم بلادنا العربية ويتميز العصير عموماً بأرتفاع نسبة السكريات ما بين (10-20%) والعصير هو اللبنة البتائية الأولى لصناعة الدبس والسكر السائل وكانت الزيادة في الإنتاج التجاري لعصائر الفاكهة ومركزاتها دائماً وليدة فكرة التخلص من الفواكه الشاذة الحجم أو غير صالحة للتدريج أو غير المقبولة في الأسواق مما كان لها الأثر في حماية صنف الفاكهة الطازجة ودرجة جودتها كما ساعد

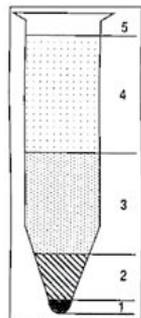


ذلك على صيانة أسعارها من التدهور ونتيجة لرواج تلك المنتجات فلم تقتصر صناعتها على الفواكه المتدنية بل تعدت إلى الفواكه الجيدة والتي زادت عن حاجة الأسواق والتمور إحدى هذه الفواكه والتي تصل كمية إنتاجها في العالم إلى أكثر من 5 مليون طن والشكل التالي يوضح ثمرة التمر وأجزائها والتمور مصدر فاكهة سكرية تجارية للأصناف المختلفة من النخيل Phoenix dactylifera والتمور الجافة والنصف الجافة هي معروفة بقشرتها الخشنة والصلبة أحيانا لبعض الأصناف والمساء لبعض الأخرى والتمور عموماً تحتوي على نسبة عالية من السكريات تتراوح ما بين 50-60% وأحيانا 70-75% إذا تم تجفيفها بصورة صحيحة أما أنواع السكريات فهي السكروز والكلوكوز والفركتوز كما يتميز عصير التمر في بعض المناطق (شمال أفريقيا) بنسبة عالية من سكر الفركتوز على بقية السكريات أما عصير التمور الأمريكية (كاليفورنيا) فإنه يحتوي على نسبة عالية من سكر السكروز عن بقية السكريات الأخرى وحتما أن الأمريكيان يعتمدون مرحلة البسر لصنع العصير لأن في هذه المرحلة سكر السكروز هو المتغلب على السكريات الأخرى بينما في مرحلة التمر فالسكر المختزل هو المتغلب على السكر الثنائي (سكروز) .

وعموماً فإن التمر يحتوي أيضاً على مكونات أخرى مثل الألياف ، السليلوز ، الهمسليلوز ، البكتين ، أحماض عضوية ، الرماد الكلي ، مواد غريبة (رمل ، طين ، بقايا) وعموماً يمكن تقسيمها إلى مواد صلبة ذائبة ومواد صلبة غير ذائبة لذا فعملية الاستخلاص لعصير التمر لها خصوصية كبيرة لذا قامت التجارب الكثيرة بهذا الخصوص ومن هذه العمليات معاملة التمر أولاً .

عملية فصل محلول التمر

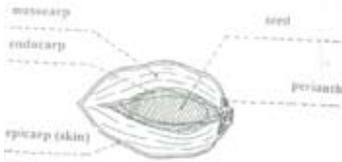
أن محلول التمر بعد عملية الاستخلاص يتكون من مواد صلبة ذائبة وغير ذائبة وعند عملية الفصل بالتردد المركزي كما توضحها انبوبة الطرد المركزي لطبقاتها المنطقة رقم (1) تحوي قشرة التمر والالياف والمواد الغريبة مثل الرمل أو الطين أما المنطقة رقم (2) فهي منطقة متميزة في العكارة والضبائية وتضم بعض المواد الأقل وقشرة التمر أما المنطقة (3) فهي مميزة بالشفافية وتحتوي على السكريات والمواد الذائبة الأخرى وأحماض عضوية وبكتين .



أما المنطقة الرابعة فهي مميزة بالشفافية ويكون معظمها سكريات ومواد ذائبة وأحماض عضوية وقد يتواجد أحيانا بعض الدهون (الشمع) من قشرة التمر على سطح سائل الانبوبة (كيوتكل) .

لذا قامت التجارب الكثيرة بهذا الخصوص ومن هذه العمليات معاملة التمر أولاً بواسطة الضغط ، الهرس ، السحق أو السحن ، التقطيع إلى شرائح لزيادة المساحة بالرغم أن سكرياتها توصف بالمتبعية لذا يصعب معاملتها مالم تبرد أو تتجمد ثم تجري عليها العمليات أو الخدمات ، والتمور تختلف عن بقية الفواكه من ناحية الاستخلاص بالمعاصر فالاستخلاص بواسطة الضغط وذلك لإنتاج العصير أو الدبس (خلاصة فاكهة التمر) والذي يكون عالي التركيز والكثافة حيث تتم عملية الاستخلاص بوضع التمور في أكياس ثم ضغطها هيدروليكيًا بشكل تدريجي يدوي

أو كهربائي بحيث تنزل عصارة التمر من الأكياس وجمعها و العصير أو الدبس الناتج خليط من السكريات الثلاث ، الكلوكوز و الفركتوز و السكروز و أن هذه المكونات تعتمد على المنطقة و التربة و ملوحة مياه الري و درجة الحرارة و الرطوبة إلخ .
من هذه النقاط و الاختلافات في بيئة الفاكهة و صفاتها من حيث أجزائها و تركيبها و يمكن تحديدها بصورة أخرى بما يلي .



- 1) الغلاف الخارجي exocarp (الجلد)
- 2) طبقة الـ mesocarp (اللب)
- 3) مساحة البذور

فالغلاف الخارجي و القشرة وظيفته حماية الفاكهة و القشرة غنية بالمحتويات فهي تحتوي على كميات من العصير اولاً و تحتوي أيضاً على التانينات و الانثوسيانين و الكاروتين (الدباغيات و الصبغات) و أن خلايا الجلد (القشرة) صغيرة جداً و مستقرة و أن أي احتكاك مع القشرة يجب أن يكون مدروساً لكي نحافظ على طبيعية لون الفاكهة خصوصاً في التمر (اللون الأصفر ، اللون البني المحمر) في مرحلة البسر (الخلال) أما طبقة الميزوكارب و هي الحالة المتغلبة في الثمرة بالنسبة للشكل و الحجم و محتوياتها كثيرة جداً و خلاياها أكبر و هذه المحتويات هي التي تعطي للثمرة القوام فمثلاً الفجوات السائلة تحتوي على سكريات ، الاحماض ، الاملاح في شكل ذائب و أن جدر خلايا اللب ، رقيقة جداً ، بعض هذه الجدر يحصل لها انضغاط بحيث تنهار و تتطور خلال عملية النضج فأن الفراغات البينية و التي لا تحوي فقط على سائل ولكنها تحتوي على كمية كبيرة من الهواء تحت الظروف الاعتيادية كل هذا يجب ان نلم به عند اي فعل ميكانيكي لا استخراج العصير .

أما الجزء الثالث من الثمرة تشريحياً هي المساحة التي تحوي البذور و التي تكون صلبة نوعاً و تحتوي على كمية عالية من المواد السليولوزية و هي ضرورية لكي تقودنا لتحطيمها من خلال عملية التصنيع أما أغشية الخلايا أو الجدر الخلوية فأن محتواها الرئيسي هو البكتين Calcium Pectate و هو المسؤول عن استقرارية و مرونة الالياف الدقيقة السليولوزية و لاجل الاستخلاص يجب تكسير جميع هذه الجدر

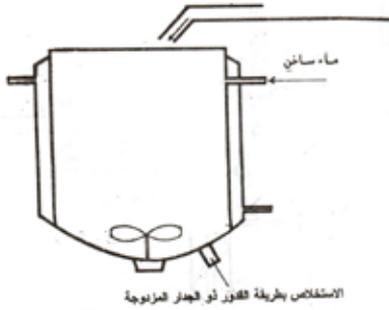
تشريح نسيج التمر

أن ثمرة التمر لا تختلف كثير عن محتويات الفاكهة الأخرى سوى الاختلاف في كمية هذه المواد أو نوعيتها و عموماً فأن من أهم المواد هي البكتينية ، وقليل من البروتينات ، السليولوز و الهمسيلولوز و جميعها لها تركيبات مختلفة ولها شكل السائل الغروي Hydrocolloid و هذا التركيب هو اساسي التركيب غير المتبلور والذي يسمح بعملية التمثيل الايضي للخلايا في التمر و التمر يحتوي على كمية لا بأس بها من البكتين وكمية من الماء لذا فعلمية الاستخلاص تكون صعبة جداً لأن الفجوات السائلة تكون محكومة ببيئتها فأن عملية تحطيم البكتين وكذلك السليولوز و الهمسيلولوز انزيمياً هي عملية اقتصادية لا استخراج العصير .

لذا فعلمية الجمع ما بين العمليات الميكانيكية و القياسات الانزيمية في الدرجات الحرارية الملائمة تساعد على جعل الاغشية الخلوية نفاذة للعصير و المواد الأخرى المتحللة بفعل الانزيم و الحرارة ، و كان العصير المركز أو الدبس ينتج سابقاً بصورة طبيعية في غرف في الحقل معدة لهذا الغرض بحيث توضع التمور بشكل أكوام على شكل (هرم كبير) وبواسطة ضغط التمور على بعضها يسيل الدبس و يجمع من خلال ساقية و معظم هذه التمور تكون طرية و ناضجة و يسمى بدبس دمعة و تطورت العملية إلى مرحلة الاستخلاص بالماء و تضمنت هذه المرحلة الاستخلاص بالماء البارد و من ثم تكثيف العصير على النار مباشرة و هذه العملية لم تلاقي الاستحسان فتم معاملة التمر بالماء الساخن و من ثم تكثيفه على النار مباشرة و هذه ما تعرف بالمدايس أو البزارات في العراق .



الاستخلاص بواسطة المكننة (الاستخلاص الميكانيكي)



أن التطوير الذي حصل أولاً هو مكننة عملية إنتاج العصير كان بواسطة أوعية مزدوجة الجدران والتي تسخن من مصدر بخاري وتصل درجات الحرارة إلى الغليان ، و الوعاء المزدوج المحتوى على محور دوار مع ما تور محرك ذو درجات لسرعة الحركة ثم تطورت وتنوعت السرعة وأن هذه العملية قد ساعدت كثيراً في عملية الاستخلاص ، بعد هذا التطور العلمي في نوعية الأوعية طرأ تطوير على عملية التحريك إلى أن وصل إلى حد التجنيس أي أن السرعة أصبحت أكبر كما أن نوعية المحرك تطورت أيضاً من حيث النوعية فكان الانكسر إلى محرك دوار ذا ريش مستقيمة توربينية إلى ريش مروحية ، إلى ريش على شكل سرج إلى ريش منحنية توربينية إلى ريش حلزونية توربينية إلى ريش حادة وقاطعة توربينية أن هذا التطور الكبير ساعد في عملية الاستخلاص .

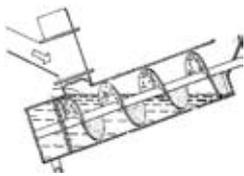
أهداف الاستخلاص

- 1- إيجاد طريقة عملية لزيادة استخلاص السكريات من التمور على مستوى تجاري .
- 2- إيجاد طريقة لزيادة المساحة السطحية للتمور تعمل على تقطيع التمور وزيادة المساحة
- 3- من أجل الاستفادة من سكريات التمور و خلاصتها .

الاية الاستخلاص

أن الية الاستخلاص لعصير التمر ولأجل استخلاص السكريات يجب معرفة الأجابه على الأسئلة التالية :

- 1- كمية الماء المستخدمة للاستخلاص ؛
- 2- وهذا يقصد به علاقة كمية الماء إلى التمر لأستخلاص سكريات التمور وهي ما تكون غالباً ما بين 1:1 أو 1:2 أو 1:2.5 أو 1:3
- 3- الاستخلاص بمرحلة واحدة أو بمرحلتين
- 4- وهذا يقصد به أن العملية تتم بمرحلة واحدة أو مرحلتين لكي يكون الاستخلاص كاملاً إضافة إلى جدواه الاقتصادية .
- 5- الوقت اللازم لعملية الاستخلاص وهذا يقصد به الوقت اللازم لعملية الاستخلاص لمرحلة أو مرحلتين وما هي الفائدة الاقتصادية منه .
- 6- الكلفة الاقتصادية لعملية الاستخلاص



الجدول التالي يوضح قسم من الاجوبه السابقة حيث أجريت بعض التجارب بهذا الخصوص من حيث تركيبة المادة (مواد صلبة ذاتية وغير ذاتية) ، الوزن نوعية الاستخلاص والذي يقصد به (الوزن الكلي للعملية ، وزن الماء ، وزن المواد الصلبة الذاتية ، المواد الصلبة غير الذاتية) .

الأوزان			التركيب %			المواد	العملية
المواد الصلبة غير الذاتية	المواد الذاتية	الماء	المواد الصلبة غير الذاتية	المواد الذاتية	رطوبة		
10	70	20	100	10	70	20	الجزء اللحمي من البلح
صفر	صفر	100	100	صفر	صفر	100	الماء
10	70	120	200	5	35	60	خلاط
صفر	45.4	77.7	123.1	صفر	36.8	63.2	الفصل
10	24.6	42.3	76.9	13	32	55	

(المعلومات المعطاه : مكونات البلح ؛ رطوبة 20 % مواد صلبة ذاتية 70 % مواد صلبة غير ذاتية 10 % و الرطوبة المتبقية في عجينة البلح بعد العصر و الكبس 55 %) (مصدر الجدول FAO) .

جدول استخلاص عصير التمر بمرحلة واحدة (100 + 100 ماء) من الجدول الموازنة بين مستوى البركس Bx للعصير هو .

$$\frac{\text{كمية المواد الصلبة الذائبة } (x) = 38}{\text{كمية الماء + كمية المواد الصلبة الذائبة } 100}$$

$$\frac{55}{100} = \frac{\text{كمية الماء}}{10 + \text{المذاب}}$$

$$= X = 38.4$$

$$W = 38.4$$

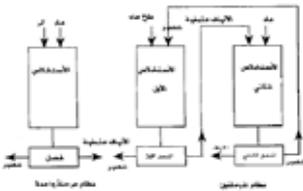
هذا يعني أن عملية الاستخلاص بمرحلة واحدة تصل بمستوى البركس إلى 35% ولكن Bx يتناقص في الكيك (البثل) بنسبة 55% للسائل ويرتفع إلى 30% وهذه الخسارة كبيرة ولتقليل الخسارة في السائل المذاب يجب فصل المواد الذائبة والغير ذائبة في المحلول كثوابت الكيك (البثل والجفت) فيمكن الحصول على 50% من العصير وخسارة المواد الصلبة الذائبة تكون موجودة والتي تصل إلى أقل من النصف 12.6 كغم من 70 كغم وعند 14% رطوبة فإن الفقد سيتضاعف مرة ثانية 5.9 كغم من 70 كغم وقد أثبتت التجارب بأن أنواع المواد الصلبة الذائبة عند مستوى بركس Bx الموجوده في عملية الموازنة في الكيك (البثل أو الجفت) لا يحتوي على أكثر من 55% رطوبة .

النموذج الثاني لأختزال البركس في الكيك (البثل أو الجفت) هي بزيادة كمية الماء

يوضح الجدول التالي جدول توازن المواد في حالة استخلاص التمر بمرحلة واحدة (250 جزء بلع + 100 جزء ماء)

العملية	المواد	التركيب %			الأوزان		
		رطوبة	المواد الذائبة	المواد الصلبة غير الذائبة	الوزن الكلي	الماء	المواد الصلبة غير الذائبة
الاستخلاص	الجزء اللحمي من البلع	20	70	10	100	20	70
	الماء	100	صفر	صفر	250	250	صفر
	المستحلب	77.1	20	2.9	350	270	70
الفصل	عصير البلع الالياف المتبقية	79.4 65	20.6 16.9	صفر 18.1	249.9 55.1	234.2 35.8	60.7 9.3

مصدر الجدول (FAO).



وهي نسبة عالية جداً من الاستخلاص أن زيادة هذا الانخفاض يسبب الزيادة في الكلفة (المعدات وحجمها) وكمية الماء التي تبخرت حوالي 1 كغم من الدبس تركيز 75 بركس كأول مرحلة و 1.25 كغم من الدبس للمرحلة الثانية من الاستخلاص .

عملية غسل الكيك (البثل أو الجفت) ضروري لإزالة المواد الغير مذابة و المواد غير مرغوب بها مما يؤدي إلى زيادة العملية أن إضافة الماء مرتين إلى النظام يسبب أقل خسارة في المواد الصلبة الذائبة S.S الناتجة في المرحلة الأولى ولكن مستوى البركس يبقى كما هو كما يوضحها الشكل التالي لذا يجب استخلاص الماء في المرحلة الأولى لإزالة المواد المذابة .

من هذه النتائج يظهر أن الخسارة في العصارة بحدود 94% و 51% والتي تعتبر نتيجة مقنعة اقتصادياً وكما يظهر أن الاختلاف ما بين المادتين المتوازنتين هو أن أحسن جزء من العملية هو نهاية المواد الصلبة غير الذائبة N.ss ومن وجهة نظر العاملين في هذا المجال للحصول على نتائج فصل جيدة مع نقاوة عالية يجب الاستناد على مواد الموازنة ما بين التمر و سائل الاستخلاص وصولاً إلى أعلى درجة موازنة .

تصنيع عصير التمر

تتم عملية تصنيع عصير التمر على الشكل التالي :

1- استلام التمر

يتم استلام التمر حسب النوعية و الصنف و اللون و سنة الإنتاج لأن التمر و كما نعلم ملونة القشرة ولكن محتواها العصيري يتدرج

من اللون الترابي أو الذهبي إلى اللون البني الغامق إلى الداكن بالاعتماد على نوعية التمر حيث تتدرج إلى ما يلي :

- 1) تمر جيدة النوعية و خالية من أي شوائب أو أضرار ميكانيكية أو تخمرات
- 2) تمر متوسطة النوعية و بها نسبة من الشوائب ولكن خالية من التخمرات و المواد الكيماوية .
- 3) تمر القديمة و هي التمر التي مضى عليها أكثر من عام و التي يكون أنزيم البولي فينول أوكسيديز قد أخذ دروة في أكسدة الفينولات وبالتالي ادكنان لونها .

متطلبات إنتاج عصير التمر

أن فاكهة التمر لا تختلف كثيراً في مكوناتها عن باقي الفواكة ولكن لها خصوصية من حيث المعاملة لإنتاج العصير وعموماً فإن تقانة إنتاج عصير التمر تعتمد على الفصل الميكانيكي للبذور و المعالجة الحرارية لاستخلاص عصير التمر لذا فإنه يحتاج إلى ما يلي :

1. اجهزة فصل النوى
2. عملية استخلاص السائل من لب و الياف التمر
3. اجهزة نزع السائل من اللب و الياف
4. وحدات ترويق العصير
5. اجهزة نزع الهواء الحر أو المذاب السائل (العصير)
6. مبخرات صفيحية للتركيز الاولي ولاسترجاع النكهة
7. مبادلات حرارة لولبية
8. مجنسات لمعالجة عصير النكتار
9. وحدة تبريد
10. مصافي ذاتية التنظيف
11. مضخات متخصصة
12. خزانات تجميع
13. وحدات تعبئة و تغليف العصير

مكونات عصير التمر الاساسية

1. الماء :
- يعتبر الماء أحد أساسيات عصير التمر ويمثل حوالي 80% من العصير وللماء أهمية كبيرة في جسم الإنسان حيث يعمل كوسط مهم للتفاعلات الحيوية
2. السكريات :
- عصير التمر يحتوي على السكريات بشكل رئيسي وأهمها الكلوكوز 55% والفركتوز 45% وقليل جداً من السكروز لذا يجب الانتباه عند التفاعل مع العصير حيث أن استخدام درجات الحرارة العالية و بوجود الاحماض العضوية فإنها تؤثر على جزيئة السكر بأن تنفصل عن الماء و بذلك ستكون مركب أوكسي فورفورال بالإضافة إلى أن سكريات التمر ستتفاعل مع الاحماض الامينية مما يسبب تغيرات في لون العصير ورائحة و طعمه .
3. المعادن و الفيتامينات :



اولاً إستلام التمر

تبدأ عملية أستلام التمر من المنتجين بعد أن تحدد مواصفاتها النوعية من حيث :

1. اللون - يفضل التمر ذات اللون الذهبي وليس التمر الداكنة لأن اللون الداكن جداً يعني أنه من تمر السنة الماضية وقد لعب أنزيم بولي أوكسيديز دوراً في أكسدة الفينولات
2. النظافة - تفضل التمر النظيفة و الخالية من الأوساخ و الشوائب و الحشرات الخ ...
3. خالية من أي قطع حجرية أو معدنية
4. يفضل أخذ الإنتاج السنوي من التمر وليس للسنوات الماضية .

ثانياً : عملية الغسيل

تعتبر عملية الغسيل خطوة لأجل التأمين على سلامة التمر من الأتربة و الأوساخ كما أنها تؤدي أيضاً إلى جودتها خصوصاً التخلص

من :

1. الشوائب
2. الرمل (الغبار)
3. المواد النباتية العالقة

وتجري عملية الغسيل عبر حزام ناقل مثبت على نوابذ رذاذية بحيث تتم عملية الغسيل بمياه معقمة أما بالكور أو بالاوزون أو تغطيس التمور على (حزام ناقل) هزاز .

ثالثاً : عملية الاستخلاص

- تتم عملية الاستخلاص الاولى عبر أجهزة الطبخ والتي تكون بأشكال مختلفة ولكن جميعها تتفق بالاساسيات والتي هي :
1. وعاء و الاستخلاص قد يكون أفقي أو عامودي ومن الاستنلس ستيل
 2. أن الوعاء مزود بلولب حلزوني دوار أو بمحرك ريشي مربوط بماتور
 3. أن اشكال الوعاء و حجمة يعتمد على السعة الانتاجية لخط الإنتاج
 4. نوع الماتور حسب الحاجة فهناك السريع و هناك المزود بسرع مختلفة و يفضل السرع المختلفة ، و المخططات التالية توضح نوعية أجهزة الاستخلاص
 5. عملية الاستخلاص تتم بوضع كمية من التمر حسب الحاجة فمثلاً 1 طن تمر يضاف له (1) طن ماء ويسخن و عاء الطبخ على درجة حرارة 70-80 م و لمدة 30-45 دقيقة و التسخين يكون عبر البخار من المصدر بخاري و الذي يمر من خلال الجدران المزودة لأوعية الاستخلاص و الذي يعمل على هرس التمور بشكل جيد يسهل فصل البذور من الهريس من خلال الفلاسة (إزالة النوى) .

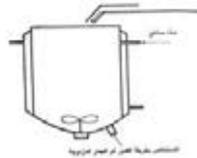
رابعاً : الفلاسة (إزالة النوى)



أن عملية إزالة البذور (النوى) من التمور تعتمد على هرس التمر مع الماء في وعاء الطبخ حيث يمرر هذا الهريس أو الملائط عبر فلاسة البذور (النوى) والتي أساسها اسطوانة حاضنة لاسطوانة منخل بحيث يخرج الملائط بحركة من داخل الاسطوانة الحاضنة و البذور تبقى داخل المنخل بحيث يخرج العصير من داخل الاسطوانة الحاضنة و البذور تبقى داخل المنخل و الذي بدوره يخرج البذور من فتحة خارجية و العصير يخرج من مخرج آخر للأسطوانة الحاضنة هذه العملية تعطينا عصير مع المحتوى السيليلوزي و المحتويات الأخرى وبدون نوى .

خامساً : عملية الاستخلاص

(1) أن عملية الاستخلاص تتم بمرحلة أو مرحلتين و تعتمد أيضاً على نسبة الماء المضاف فمنهم من يجعل النسبة 1 : 1 و منهم من يجعل النسبة 1 : 1.5 و منهم من يستمر بالعملية بعد الفلاسة لأن البركس يكون بحدود 23 % و تتم هذه العملية في وعاء الاستخلاص الذي هو على شكل وعاء ذو جدران مزدوجة و تحتوي على محور ذوريش حادة بماتور هزاز و سريع حيث يتم في هذا الوعاء ما يلي :



1. إضافة أنزيم السيلوليز
2. إضافة أنزيم البكتين
3. إضافة أنزيم المالتيز
4. إضافة أنزيم البروتيز

وهناك خلطات كثيرة تجارية لهذه الانزيمات وبأسماء تجارية مختلفة أضف إلى ذلك أنه قد يضاف الفلتر المساعد البرلايت Perlite لمدة 45 دقيقة / 1 ساعة و البرلايت حبيبات أو دقائق كروية خفيفة ذات لون ابيض تلجى إلى ابيض رمادي ودرجة PH (6-8) فية متعادله وحرارة النوعية 2.2 إلى 2.4 أما وزنها النوعي 1.5 أما رطوبتها فهي 0.5% أما تحليلها الكيمياوي الدقيق كما هو في الجدول و هذه المادة تساعد في تكتل الكثير من الغرويات و المواد السيليلوزية في عصير التمر

اسم المركب	النسبة المئوية
Sio2	72 - 76 %
Ai2o3	11 - 17 %
CaO	0.5 - 2 %
MgO	0.1 - 0.5 %
Fe2O3	0.5 - 1.5 %
K2O	4 - 5 %
Na2O	3 - 4 %

بعد هذه العملية تجري عملية التخلّص من جميع المواد والرواسب والعوالق في العصير من خلال

1. فلتر ضاغط Filter Press
2. فلتر الأسطواني Drum filter

وكلا المرشحين يعملان على تخليص العصير من جميع الشوائب والرواسب والعوالق وبنسبة 85 % وبعد هذه العملية يكون عصير التمر جاهز لعملية أمراة على المبادل الراتنجي والضمم للتخلص من بعض البروتينات والصبغات والبكتينات المتبقية .

ترويق عصير التمر

عملية ترويق عصير التمر

أن عملية ترويق عصير التمر عصيرا رافقا و شفافا و التخلص من كل المواد المسببة للعكارة و لها عدة طرق ومن هذه الطرق و أهمها.

1- الترويق بالمواد المجمعة للغرويات

و تعتمد هذه الطريقة على أن المواد الغروية في عصير التمر توجد على شكل حبيبات دقيقة محاطة بطبقة من الماء و ان هذه المواد هي بالأصل مواد بروتينية ، بكتينية ، سليلوزية عالقة بالعصير و تحمل شحنات كهربائية (سالبة) نتيجة امتصاصها لا يونات لها شحنات أو نتيجة تآين مجموعة الكربونات الحرة و الموجودة أصلا في عصير التمر كل هذه العوامل تمنع من تجمع هذه الجزيئات لذا تضاف مواد تحمل شحنة موجبة للتعاادل وبذلك تترسب الحبيبات العالقة في القاع ومن أمثلة هذه المواد الجلاتين أو الكازين أو البنتونيت ومادة السلايت .

2- الترويق باستعمال درجات الحرارة العالية

أن درجات الحرارة العالية في بعض الاحيان تعمل على تجمع المواد الغروية إذا توفرت ظروف التجميع و خصوصا درجات حرارة 76 - 87 م° ولمدة (1 - 3) دقيقة ثم التبريد السريع .

3- الترويق بالتجميد

أن لدرجات الحرارة المنخفضة تحت الصفر المتوي تأثير على بعض خواص المواد الغروية وترسيبها.

4- الترويق بفعل الجاذبية الارضية

وتعتمد هذه الطريقة على ترك عصر التمر لفترة حتى تتجمع المواد الغروية وتترسب ولكن لهذه الطريقة فيها الكثير من العيوب لأنها ستعمل على فساد العصير

5- الترويق بالقوة العمركزية

أن لقوة الطرد المركزية لعصير التمر تأثير على ترسيب المواد الغروية و تعتمد هذه الطريقة على حجم ووزن المواد الغروية وكذلك على درجة سرعة قوة الطرد و قد تعتبر هذه الطريقة متممة لعمليات أخرى .

6- الترويق بالانزيم

أن للانزيمات دور كبير في ترويق عصير التمر و خصوصا أنزيمات البكتيناز و السليلوليز و البروتيناز و الاميليز وكلها تعمل على ترويق العصير وذلك بتكسير المواد البكتينية و السليلوزية و النشوية و البروتينية وترسيبها .

7- الترويق باللايم و الحامض

تعتمد هذه الطريقة على استخدام اللايم (CaO) بكلتا الطريقتين الباردة و الحارة للتخلص من المواد البكتينية و السليلوزية و

الشوائب الدقيقة وترسيبها والتخلص منها ومن ثم معادلة العصير بالحامض الغذائي إلى (PH5.5) وترشيحة للتخلص من ايونات الكالسيوم الزائدة .
وأن عملية الترويق باللايم تزيد من نسبة الرماد إلى 15 % بالجير الحار 17% بالجير البارد فذلك يزيد في مواد التلوين في العصير بواسطة تركيبتها .

8- الترويق بجفت التمر (البتل)

أن يقايا التمر السليلوزية والتي تخرج بعد عملية فصل العصير بعد الاستخلاص وعزل الجفت (البتل) هذه البقايا يمكن تجفيفها وإستعمالها كمادة مروقة لعصير التمر بأمرار العصير من خلال كولوم يحتوي على فراش الجفت (البتل) وبمعدل جريان يعتمد على نوعية الجفت (البتل) ومحتواة من الانزيمات .

9- الترويق بمسحوق الورق النباتي المجفف

يمكن أستخدام مسحوق الورق النباتي المجفف للتوت أو السدر أو العنب واستخدامه كمادة مروقة عبر كولوم (عمود) بحيث تعمل انزيمات مسحوق الورق النباتي على تخليص عصير التمر من الغرويات والتي هي السليلوز ، والبكتينات ، البروتينات ، النشويات .

10- الترويق برفع وخفض الـ PH

يمكن أستخدام هذه الطريقة أيضاً وذلك برفع PH عصير التمر إلى 11 ولفترة قصيرة ويطرد مركزياً ومن ثم خفض الـ PH إلى 4 ويطرد أيضاً مرة أخرى مركزياً سنحصل على عصير تمر رائق جداً حيث يتم تعديل الـ PH النهائي للعصير إلى 5.5 .

11- الترويق بمسحوق الكربون المنشط و الكربون الحبيبي

وتتم العملية بمعاملة عصير التمر بالكربون المنشط وذلك بأمرار العصير من خلال عمود الكربون المنشط أو الحبيبي ومن ثم ترشيحة لنحصل على عصير رائق من حيث :
(1) إزالة الكربون للون بنسبة 60% إلى 57% .
(2) إختزال الرماد - زيادة في النقاوة

12- ترويق العصير بالديكانتر

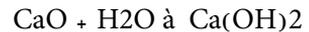
أن عملية الترويق تجري بعد عملية العصر والمعاملة ومن ثم تجري عملية الفصل بالديكانتر وتعتمد هذه العملية على نوع أجهزة الفصل وكفاءتها في فصل الدقائق و المواد الصلبة على قاعدة الاختلافات بالكثافات بالاعتماد على المعاملات الاولية للتمور وكذلك على التقنية المستخدمة في فصل الحالة الصلبة عن السائلة ، وسنأتي على شرحها بالتفصيل .
أن عمليات الترويق التي ذكرناها تعمل على ترويق العصير والتخلص من كافة الغرويات وكذلك التخلص من عنصر الكالسيوم الزائد .

ولأجل الايضاح نشرح بعض الطرق بالتفصيل

1) التنقية بأستخدام الجير الحي CaO

تتم عملية تنقية عصير التمر بعد استلام التمور وغسلها بالماء يتم أستخلاص السكر والعناصر الغذائية الأخرى بأستخدام الحرارة 70-75م° وقد تصل أحياناً إلى 80م° بأستعمال بخار المباشر أو غير المباشر لغرض التسخين أن هذه العملية تتضمن استخلاص أكبر كمية من السكر بفترة زمنية قصيرة كما أن المواد البكتينية والبروتينية ستترسب بفعل الحرارة ويمكن عندئذ ترشيحها وفصلها بسهولة علماً أن التسخين يعمل على ادكنان لون العصير المستخلص بسبب تأثير الحرارة على تفاعل السكر مع الحوامض الأمينية كما أن الأكسدة التي تحدث بتأثير الهواء على العصير واحتراق قسم من السكريات وتحولها إلى كراميل ، أن عملية عملية الاستخلاص أيضاً تعتمد على نسبة الماء المضاف في عملية الاستخلاص والتي هي 2.5 ماء : 1 تمر بعد عملية الاستخلاص يتم فصل النوى بالفلاسات أو مكائن فصل النوى بواسطة مرشحات الضغط Filter Press والذي تم شرحه سابقاً .

(2) يجمع العصير الذي تركيزه بحدود 23%-25% بركس Brix ويتم تنقية العصير كيميائياً للتخلص من معظم المواد غير السكرية الموجودة فيه والتي تسبب عدم الشفافية للعصير وذلك بالمعاملة بحامض الفوسفوريك أو ثاني أكسيد الكربون مع محلول النوره (الجير الحي) CaO مع مراعاة تنظيم درجات الحرارة عند 70 م° و الـ (6.5 - 7.5 PH) أثناء العملية ، يعامل العصير بعد ذلك وعند درجة حرارة 70م° بمحلول النوره (الجير الحي) بتركيز 1% من وزن التمر أما كمية حامض الفوسفوريك فتحددها كمية أكسيد الكالسيوم (و الجير الحي) المستعملة حيث يضاف هذان المحلولان إلى عصير التمر فيتكون بذلك راسب هو فوسفات الكالسيوم الذي يقوم بامتصاص المواد الفعالة و للتخلص منها يرشح العصير بمرشحات الضغط FilterPress للحصول على عصير قاعدي لهيدروكسيد الكالسيوم .



أما الطريقة المحورة الأخرى في تقنية إضافة محلول الجير الحي CaO حيث يتم إضافته من أعلى الخزان الذي يحتوي على عصير التمر وبنفس الوقت يدفع من قعر الخزان غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال أنبوب خاص بذلك فيكون راسباً من كربونات الكالسيوم الذي يترسب مع المواد العالقة .



و بإستمرار المعاملة بثاني أكسيد الكاربون الذي يؤدي إلى أنخفاض قيمة الـ PH أو ارتفاع القاعدية للعصير عن 8.5 PH تؤدي إلى تكوين بيكربونات الكالسيوم الذائبة مما سيرفع من نسبة الاملاح الذائبة فيه و عند زيادة القاعدية أعلى من 9 PH و بدرجة حرارة 70 م° يؤدي إلى تحلل قسم من المواد السكرية و تكوين مواد ملونة و بعد هذه العملية يتم ترشيح العصير و تعديل الـ PH إلى 5.5 - 6 .



التنقية باستخدام البرلايت Perlite



البرلايت مادة مساعدة للترشيح و تصنع من الصخر السيليكوني البركاني الذي تمدد و يطحن إلى درجات محددة لذا فإن الجزيئات الصلبة منه في عصير التمر سرعان ما تتراكم على جزيئاته المواد البكتينية و السيلولوزية و البروتينية و الشوائب الأخرى العالقة على سطح جزيئات البرلايت و ترسيبها و بالتالي يمكن إزالة هذه المواد الصلبة عن طريق الترشيح عبر Filter Press أو Drum Filter علماً أن مادة البرلايت كثافتها منخفضة و خفيفة الوزن و ليس للبرلايت أي مخلفات صحية و يمكن التخلص منه عبر المرشحات و البرلايت حبيبات بيضاء صفراء قطرها (1-5 ملم) .

مواصفات البرلايت

0.5 %	الرطوبة الجرة
8 - 6	الحموضة
2.4 - 2.2	الاجاذبية النوعية
110 - 145 كغ / م ³	الكثافة الكلية
1100 - 870 د.م	درجة الليونة
1350 - 1280 د.م	درجة الإنصهار
0.2	الحرارة النوعية
3.5 غ / م ³	المساحة السطحية النوعية
58.2 انغستروم	القطر الكلي للمسام
8.3 جزء من المليون (PPM)	الحديد القابل للانحلال
4 - 3	النضوية (دارسي)
600 مل / 100 غ	امتصاص الماء

التركيب الكيماوي	
SiO ₂	% 76 - 72
Al ₂ O ₃	% 17 - 11
CaO	% 2 - 0.5
MgO	% 0.5 - 0.1
Fe ₂ O ₃	% 1.5 - 0.5
K ₂ O	% 5 - 4
Na ₂ O	% 4 - 3

التنقية بالبرلايت والإنزيمات

أن هذه التقنية تعتمد على استخدام إنزيمات السليليز و البكتينز والاميليز و البروتيز و الهميسليليز و التي تعمل على تكسير جزيئاتها إلى وحداتها البسيطة ومن ثم ترسيبها بواسطة البرلايت و العمل على إزالتها بواسطة Filter Press .

عمليات تنقية العصير بالديكانتر

أن عملية فصل المواد الصلبة من أي محلول هي من العمليات الصناعية (التقنيات) المهمة في عالم العصائر (عالم الفاكهة و الخضراوات) و التمور جزء منها ، أن عملية الديكانتر Decantation و التي تعتمد بالاساس على قوة الطرد العمركزية لل Rotating bowl لتزويد من التعجيل ويفعل الجاذبية و التي استخدمت قبل (40) عاما سبقت حيث تم استعمال أجهزة الفصل لفصل الدقائق من أنسجة الفاكهة بعد عملية ضغط العصير Pressing أو بعد استخدام مواد التنقية المختلفة لذا فإن عملية الـ Decantation حاليا تستخدم كتعويض لعملية Pressing process لأسباب عديدة و منها

- (1) الوصول إلى أعلى مستوى من الجودة للتقنية المستعملة .
- (2) التخلص من سعة المكائن و الأجهزة التي كانت تستخدم سابقاً .
- (3) حماية البيئة من التلوث .
- (4) اقتصادية عملية الديكانتر كنظام للفصل وزيادة الإنتاجية و تقليل الفاقد .

لماذا نحتاج عملية الـ Decantation

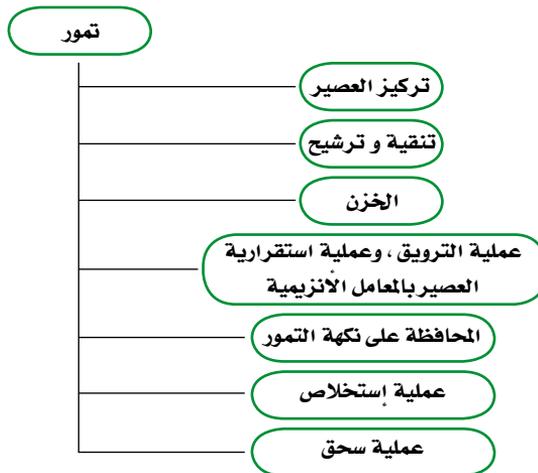
لأجل استخدام عملية الفصل يجب معرفة ما يلي :

- 1- نوع الفاكهة و نوع عصيرها .
 - 2- صلابة لب أنسجة الفاكهة (تفاح،دراق،تمور... إلخ)
 - 3- نوعية مساحة البذور صغيرة ، متوسطة ، كبيرة)
 - 4- نوعية قشرة الفاكهة .
- من هذه النقاط و الاختلافات في صفات الفاكهة و الخضمر من حيث أجزاءها و تركيبها .

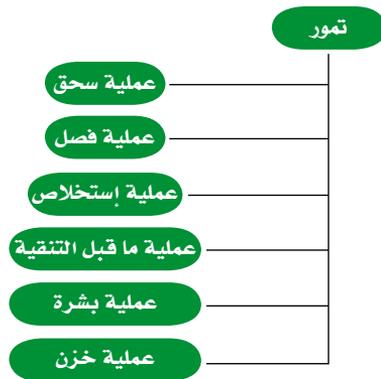
تقنية إنتاج العصير

تعتمد عملية إنتاج العصير على كسر الجدر الخلوية للوصول إلى فصل المواد الصلبة عن السائل في بيئة العصير بكلتا الحالتان إذا فصلت بواسطة العصر الهيدروليكي Press فإن المؤثر الرئيسي هو الاختلاف بنوعية الضغط و قوتة بحيث يأخذ العصير طريقة من خلال قطعة الشاش للمواد غير الذائبة أما التأثير الرئيسي للديكانتر فهو بقوة الطرد المركزي و التي تفصل به المواد الصلبة عن السائلة بالاعتماد على قاعدة الاختلافات و بالاعتماد و أيضاً على المعاملات الأولية للتمور وكذلك على التقنية المستخدمة في فصل الحالة فالعصير المستخلص يحتوي على نفس الكميات الموثقة من حيث الحجم و التي تتراوح ما بين المواد الغروية و المواد المنتشرة الأخرى أي تتراوح ما بين (1) ميكرومتر إلى عدة مليمترات و هي أجزاء من خلايا الجدر الخلوية و خصوصاً القشرة أما محتواها فتضم كمية من البكتينات ، و السيلوز ، و البروتينات ، والدهون ، التانينات و هذه المواد يمكن إزالتها جزئياً من خلال عملية العصر إلى عصير طبيعي و عصير نقي رائق و المخطط التالي يوضح ذلك :

مخطط العصير مركز نقي من التمور



مخطط عصير تمر ضبابي طبيعي



وفي كلا الحالتين المعلق العصيري له مواصفات فيزيائية لذا فالاعتماد عليها مهم خصوصا حجم الدقائق ، كثافتها ، لزوجتها ، شكل الدقائق ، شحنتها لذا فالعصير كفاءة يمكن قياسها من كمية التمر المعصور و العصير الناتج من عملية العصر في وحدة الزمن أما كفاءة الديكانترة فتقاس أيضا من كمية العكارة في العصير وكمية العصارة في العصير بعد الطرد المركزي لها وعند زمن 15 دقيقة والتي تحسب كما يلي :

$$\frac{T2}{T0 \times 100} = T$$

To = العكارة في العصير

T2 = العكارة في العصير بعد الطرد المركزي (15 دقيقة 4200 g)

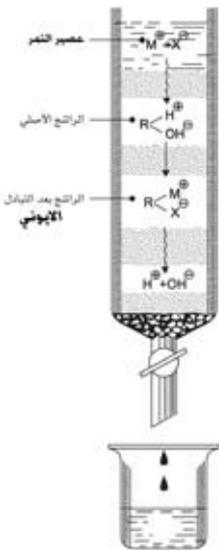
%T = إستقرار العكارة .

التمور و التبادل الايوني

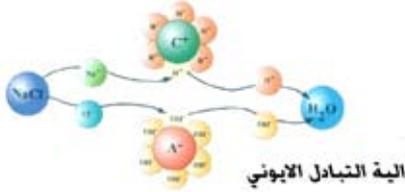
معاملة عصير التمر بالمبادل الايوني

أن عملية معالجة عصير التمر بأمراره من خلال مبادل ايوني موجب الشحنة Cation و كذلك مبادل ايوني سالب الشحنة Anion وذلك للتخلص من عوامل العسرة في محاليل عصير التمر و التي هي عنصر الكالسيوم ++Ca و المغنيسيوم NO3 ، Cr ، ++Mg لأن هذه الملوثات المعدنية تؤثر في العصير الناتج فمثلا عند إستخدام عصير التمر لإنتاج مشروب غازي فإن عنصر الكالسيوم ++Ca يسبب العكارة وذلك عند إضافة غاز CO2 حيث يتكون كالمسيوم كاربونيت CaCO3 وهذا غير مستحب وكذلك عند إنتاج الدبس بعد تركيز العصير فإن عنصر الكالسيوم ++Ca سيسبب تسكر الدبس حيث يتكون كالمسيوم فركتوزيت Calcium Fructosate عند قاعدة علب الدبس الزجاجية (البرطمان) و هو أمر غير مستحب أيضا أما للعناصر الأخرى فإنه يسبب العكارة لذا لا بد من إمرارة من خلال مبادل أيوني موجب و مبادل ايوني سالب و لا بد من إعطاء فكرة عن عملية التبادل الأيوني .

أن عملية التبادل الايوني تعتمد على جزيئات مشحونة كهربائياً تعرف بالايونات و هي جزيئات ضخمة macroionic معدنية أحيانا كالألومنيات السيليسومية Silico-Alumnates و الذي تستخدم في تنقية المياه و عضوية أي راتنجات حبيبية حاصلة بتفاعلات التبلر Polymerization أو التكتاف المتعدد Polycondensation ويكون بعضها موجب الشحنة Cationic مؤلفا من نهايات Coo أو So3 مرتبطة بأيون الهيدروجين H ويكون بعضها الآخر سالب الشحنة anionic مؤلفا من زمرة R3 + N مرتبطة بأيونات الهيدروكسد (OH) فاذا وضعت هذه الراتنجات بكأس مع محلول أيوني كانت قادرة على أن تبادلتها بأيونات H+ أو -OH- بأيونات من نفس الشحنة من



العصير ويؤدي ذلك للتخلص من بيكربونات الكالسيوم وبيكربونات المغنيسيوم إلى تشتت عصارة عصير التمر وقد تنوعت مواد التبادل الأيوني في العالم حيث بدأت الشركات المختلفة تنتجها باختلاف نوعيتها فهناك مبادلات ، قوية الحموضة ، قوية القلوية ، ضعيفة الحموضة ، ضعيفة القلوية ويعتمد مواصفات المبادل على :



(1) مدى سعته

(2) الثباتية

(3) درجة الحرارة

(4) الـ PH

أن هذه التقنية اعطت أفضل النتائج بالنسبة إلى الكثير من صناعات العصائر والمركبات وصناعة الأدوية وهو نظام شائع الأستعمال في الصناعات الكيماوية .

أهداف التبادل الأيوني

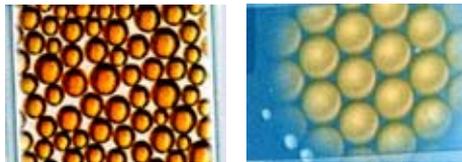
إزالة المعادن الغير مرغوب بها وخصوصاً الثقيلة من الشوارد والموجبة والسالبة وأن استخداماتها تطورت وشملت الكثير من الصناعات الغذائية والكيماوية والدوائية ، إزالة العضوية ، إزالة النترات والمهم في عصير التمر إزالة الشوارد الموجبة والسالبة والمبادلات الأيونية تنوعت وكثرت في مجالات استعمالها فمنها .

- 1- مبادلات أيونية خاصة للمياه
- 2- مبادلات أيونية خاصة لمصانع السكر
- 3- مبادلات أيونية خاصة للعصائر
- 4- مبادلات أيونية خاصة للصناعات الكيماوية المختلفة
- 5- مبادلات أيونية خاصة للصناعات الغذائية
- 6- مبادلات أيونية خاصة للصناعات الدوائية
- 7- مبادلات مختلفة للدراسات المختلفة والحالات الخاصة .

أنواع الراتنجات التبادلية Resin Types .

أن راتنجات المبادلات الأيونية تصنف إلى :

(1) مبادلات كاتيونية Cation exchanger والتي تملك الشحنة الموجبة والقابلة للحركة (الانتقال) أو التبادل . كلا النوعين يملكان نفس القاعدة العضوية للبولر ولكنها تختلف بالمجموعة الأيونية المرتبطة والتي تختلف بوظيفتها والتي تعتمد على السلوكية الكيماوية ويمكن للرز أن تصنف أيضاً إلى :



رزن سالب

رزن موجب

- 1- رزنج موجب قوي الحموضة
- 2- رزنج موجب ضعيف الحموضة
- 3- رزنج سالب قوي القلوية
- 4- رزنج سالب ضعيف القلوية

كما أن هذه المبادلات الأيونية تعمل في المحيط السائل

(1) رزنج موجب قوي الحموضة Strong acid cation Resins

وهو عبارة عن رزنج والمسمى على نوعية سلوكيته الكيماوية والتي هي حامضية قوية والرزنج له قابلية تأينية عالية في كلا من الحوامض (R-SO₃Na) ، (R-So₃H) من مجموعة حامض السلفونيك والتي يتحول الملح المعدني إلى الحامض المسؤول من خلال التفاعل ، 2 (R-SO₄ Ni) + 2HCL (R-SO₃H) + NiCL₂

الفصل والتفريق

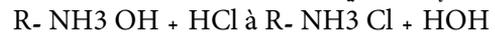
أن حالة الهيدروجين و الصوديوم في رزن الحامض القوي تكون جدا Dissciated وأن (التبادلية) Na + و H + تكون جاهزه للتبادل أعلى في معدل الـ PH الداخلي لأن السعة التبادلية للرزن الحامض القوي تعتمد على هذه المبادلات حيث تستعمل بشكل هايدروجين H + لأجل التآين الكامل و أنها تستعمل بشكل Na ليسرة المياه (إزالة Mg ، Ca) بعد إجراء العملية يمكن تحويله إلى شكل هايدروجيني مرة أخرى (شحن) وذلك بواسطة شحنه بمحلول حامض قوي أو الرزن يحول إلى شكل Na بواسطة ملح الطعام و لأجل التفاعل السابق يستعمل HCl للشحن لأجل تركيز محلول النيكل

راتنج كايوتون ضعيف الحامضية Weak acid cation Resins

في محيط الرزن الموجب ضعيف الحامضية فإن مجموعة التآينية هي حامض الكاربوكسيل (Co. OH) بدلا من مجموعة حامض السلفونيك (SO₃H) و التي تستعمل في الرزن قوى الحامض ، أن درجة إنفصال (الفصل) التفريق للرزن الضعيف الحموضة هو قوى النفوذية و التأثير بواسطة الـ PH المحلول و أن مدى سعته في جزء محلول PH حيث تحدد سعته تحت 6 PH لأن أعلى من ذلك يكون غير ملائم للتآين .

راتنج انيون قوي القلوية Strong Base Anion

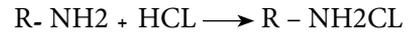
يشبه رزن موجب قوي الحموضة و كثرة رزن قوي القلوية عالي التآين و يمكن أن يستعمل أعلى من معدل الحموضة الداخلة للمحلول هذه الراتنجات تستخدم بشكل هايدروكسيد (OH) لأجل إزالة ايونات العسرة في الماء و أن تتفاعل مع ايونات المحلول و تحول المحلول الحامض إلى ماء نقي ،



أما الشحن فيكون مع (NaOH) هايدروكسيد الصوديوم لتغطية الراتنج الى الشكل الهايدروكسيدي .

راتنج اينيون ضعيف القلوية Weak Base Anion resins

هذا الراتنج هو شبيه براتنج الموجب الضعيف الحموضة بدرجة التآين و هو قوى النفوذ و التأثير بواسطة الـ PH . الراتنج السالب ضعيف القلوي يظهر أو يبدي الحد الأدنى للسعة التبادلية عند أعلى من 7.0 PH الراتنج السالب ضعيف القلوية لا يملك شكل الايون الهايدروكسيدي كما هو الحال في الراتنج السالب قوي القلوية هذه الراتنجات ليس لها صفة امتزاز الاحماض القوية و لا يمكنها من فصل الاملاح .



و أعتياديا الشحن يحتاج فقط إلى معادلة الحامض المتمز و لا يحتاج الى ايون هايدروكسيد على الأقل .

الشركات المنتجة للرزن

لمعالجة المياه - قلوي ضعيف	Lewatit MP64
لمعالجة المياه الفضلات قلوي ضعيف	Lewatit MP 64
لمعالجة الصناعات المختلفة الغذائية	Lewatit S4268
راتنج سالب - قلوي ضعيف	Lewatit S4228
راتنج سالب - قلوي ضعيف	Lewatit S4428
راتنج سالب - قلوي ضعيف	Lewatit S4468
قلوي قوي	Lewatit M500
قلوي قوي	Lewatit M800
قلوي قوي	Lewatit M600
قلوي قوي	Lewatit S6368
Dowex HCR.S	Lewatit CNP
Dowox MAC-3	Lewatit CNP 80ws
Doxex MSA i	
Doxex - marathon	Lewatit S8528
Dowex monosphrer 99k	Lewatit S8227

من أهم مزايا المبادل الأيوني الحامض

- 1- السعة الكلية
- 2- سعة الرطوبة المسوكة
- 3- ثلوثه بالحديد
- 4- صورة الراتنج
- 5- عدد الكرات للراتنج الخام
- 6- الملاحظات

Strong Base Anion

- 1) السعة الكلية للملح للتفريق
- 2) السعة الكلية للرطوبة
- 3) التلوث بالحديد
- 4) عدد كرات الراتنج الخام المعد لفرش الكولوم

Acrylic Strong Base Anion

- 1- السعة الكلية الجافة و الرطبة
- 2- السعة الجافة للقلوي القوي و الضعيف
- 3- السعة الكلية للرطوبة
- 4- التلوث بالحديد
- 5- عدد كرات الخام لفرش الكولوم
- 6- الملاحظات

Weak Base Cataion

- 1- السعة الكلية الجرة للقاعدة
- 2- السعة الكلية للرطوبة المسوكة
- 3- التلوث بالحديد
- 4- التلوث بالمواد العضوية
- 5- عدد كرات الخام لفرش الكولوم
- 6- صورة للراتنج

Mexl Bed

- 1- الفصل السهل أو التفريق السهل
- 2- سهولة النطف و الغسل
- 3- الفحوصات اللازمة للراتنج

الفحوصات الإضافية

- 1) % الشحن
- 2) تركيب الفرشة المختلطة و مقياس المقطع و فحص الراتنج الأيوني

معاملة عصير التمر بالكربون المنشط أو بالمبادل القاصر اللون

يعتبر الكاربون من العناصر المهمة جداً في حياتنا اليومية و في جميع مرافقنا الحيوية و الذي له عدد من المركبات يفوق أي عنصر آخر و هو عنصر فلزي في المجموعة الرابعة بالجدول الدوري و للكربون عدة صور و الذي يهنا هنا في إزالة الالوان (الصبغات) من المحاليل و إزالة الغازات الغير مرغوب فيها و أهم هذه المهام أنه يستخدم في صناعة السكر الابيض عن طريق إزالة الالوان من محاليل السكر التي يتم تكرارها و تنقيتها أما مصدر الكربون فهي النباتات التي تعتبر معامل لبناء مركبات الكربون نتيجة التخليق الضوئي حيث تأخذ النباتات CO_2 من الجو و مع وجود الماء و الكلوروفيل وضوء الشمس يقوم بتكوين الكربوهيدرات مثل الكلوكوز و الفركتوز و من ثم يتحول



إلى نشاء ولأن النباتات تقوم بإنتاج مركبات الكربون ، بسرعة فأنها تعتبر المصدر الرئيسي لمركبات الكربون في المستقبل عندما تنضب مصادر الوقود المتحجرة (الفحم) ونتيجة لآلية الفحم في عملية إزالة الألوان (الصبغات) و الروائح و الغازات و تحسين المذاق فأنها أصبحت وحدة تكاملية في كثير من المعامل وذلك لآلية لامتراز و أصطياد الكثير من الجسيمات و الألوان و الروائح و الغازات و تحسين من المنتج لذا أستخدم في تنقية عصير التمر لإزالة الألوان الغير مرغوب بها وذلك لكفاءته العالية وقدرته على إزالة الملوثات . أما الكربون الجببي المنشط فانه يمتص إضافة إلى ما ذكر إلى امتزاز المواد العضوية الذائبة و كذلك المواد العالقة لذا تتم معاملة عصير التمر بالمبادل الأيوني الموجب ومن ثم السالب و بعدها يمرر من خلال عمود الفحم للحصول على عصير تمر نقي ورائق و خالي من الألوان الغير مرغوب بها و قد يستعاض عن الكاربون بمبادل قاصر للألوان و الذي بدأ استخدامه منذ زمن Decolorizing resin .

عملية تركيز العصائر

المبخرات و عملية التبخر و التكثيف

المبخرات هي مبادلات حرارية الغرض منها إزالة الرطوبة الزائدة في بعض المنتجات كالعصائر و عصير الطماطم و إنتاج المركبات و تجري عملية التسخين وذلك بتعويض دائرة المبخر بالماء المستجد الساخن لتعويض كمية الماء المتبخر و قد يكون المبخر من وحدة واحدة أو ثنائية أو متعددة حسب الحاجة إليها بحيث البخار المولد من المبخر الأول يستعمل كبخار تسخين المبخر الثاني ويجدر الإشارة إلى أن تركيب المبخرات على التوازي يعطى إمكانية أكبر للحصول على الماء المستجد .

تصنيف المبخرات

- 1) المبخرات العموزة Submerged Evaporater
- 2) مبخرات ذات التمدد الجاف
- 3) مبخرات على شكل الواح Plate Evaporater
- 4) مبخرات على شكل أنابيب Lang tube Evaporater

وكل نوع له محاسنة و مساوئها و كلها تعمل على حذف الماء الزائد أو معظمه و تعتمد طرق التبخر على ظاهرة طبيعية فيزيائية بسيطة و هي أن جميع المحاليل تغلى في درجات حرارة منخفضة عندما تكون معرضة لضغط جوي منخفض و تتباين المبخرات من حيث التصميم و أن المبخرات الثلاثية المراحل حيث يتم فيها تعريض العصير إلى أجواء تزداد فيها درجة التفريغ تباعاً و انخفاض درجة الحرارة و بالتالي إزاحة أكبر كمية من الماء من المواد الغذائية و الذي يهمننا في هذا المجال هو تركيز عصير التمر للوصول أو الحصول على خلاصة التمر (الدبس) الفنية بعناصر الطاقة لذا يفضل استخدام مبخرات Long tube Evaporater وذلك لمناخية سعتها و كفاءتها في تركيز العصائر و المبخرات ذات التحريك الميكانيكي هي .

1- المبخرات ذات الأنابيب الطويلة .

2- المبخرات المتعددة و المكملة للوحدات الأساسية التي ذكرت اعلاه في معال الأذنية و هي تستعمل لعدة أغراض في وحدات التصنيع المختلفة داخل المعامل و يمكن إنجاز استعمالها بما يلي :

1- توليد طاقة حركية لتشغيل الأجزاء المختلفة للوحدات الموجودة في المصنع .

2- توفير الإنارة اللازمة لهذه الصناعة .

3- السيطرة على الأجزاء المختلفة للوحدات .

3- وحدة توليد البخار (المرجل البخاري) (Boiler) .

يتم توليد البخار باستخدام المرجل البخاري الحاوي على الماء و حيز لتجميع البخار ، و من خلال تجهيز المرجل بمصدر للطاقة الحرارية يتم تحويل الماء إلى بخار في درجة حرارة و ضغط معينين ، و تصنف المراجل البخارية إلى نوعين :-

1- المرجل البخاري نوع Water tube boiler :-

يكون الماء في هذا النوع داخل الأنابيب و تمر عبرها من الخارج الغازات الساخنة و تكون هذه المراجل ذات طاقة عالية (4000-8000 كغم بخار في الساعة) .

3- المراجل البخاري نوع Fire tube boiler :

و هو النوع المستخدم في المعامل و يكون فيها الماء داخل خزان المرجل و تمر الأبخرة و الغازات الساخنة داخل الأنابيب التي تسخن الماء ليتجمع البخار في الأعلى و يعتبر هذا النوع من المراجل الصغيرة و التي تتراوح طاقتها بحدود 400 كغم بخار / الساعة . تستخدم المسخنات الكهربائية كمصدر للطاقة الحرارية أو باستعمال الوقود ، إلا أن الثاني هو الأكثر شيوعاً ، و أن الغاز هو الأكثر استعمالاً كوقود من الناحية الاقتصادية .

و طرق استعمال البخار داخل المعمل يكون بأسلوبين و حسب الحاجة و هما :

1- الاستعمال المباشر لغرض تنظيف و تعقيم الأجهزة و المعدات .

2- الاستعمال غير المباشر عبر جدار معدني (خزان مزدوج الجدار) .

3- مصادر المياه

يشكل الماء جزءاً أساسياً في معمل التمور ، و يستعمل لعدة أغراض و يتوقف على نوع المبخر

المبخر ذي الطبقة الرقيقة

مبخر ذي الثلاثة أبراج

و يعتمد المبخر على نوعية و كمية الماء المطلوب لهذا الغرض و يمكن تلخيص أهم هذه الأغراض بالآتي :

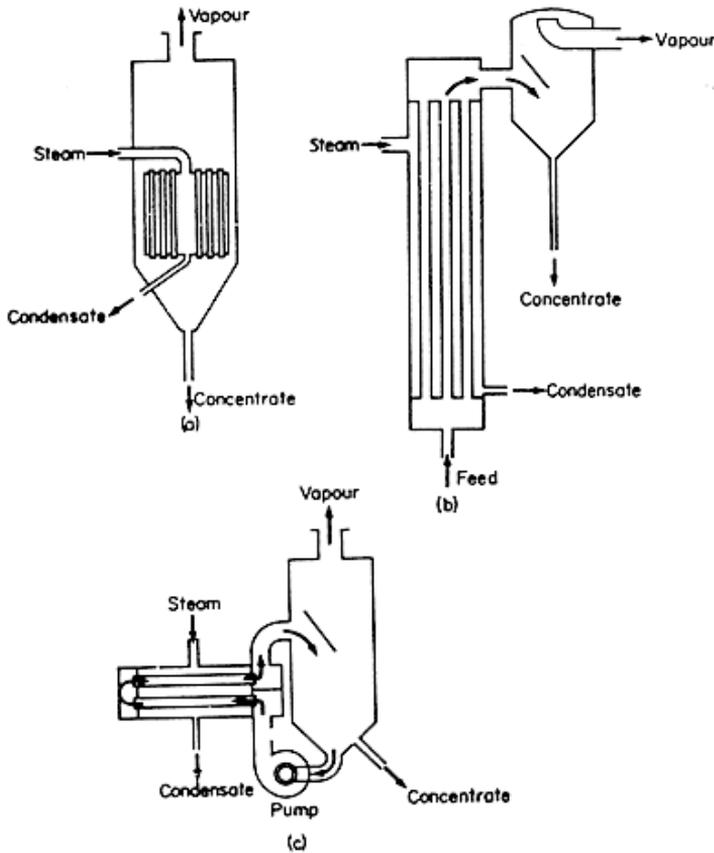
1- إدخال الماء في عمليات تحضير عصير التمر .

2- تغذية المراحل لتوليد الحرارة (البخار) و الماء الساخن .

3- للسيطرة على درجات الحرارة داخل خزانات معاملات العصير .

4- تنظيف الأجهزة و المعدات .

5- تشغيل محركات التفريغ .



أنواع عصير التمر

2- العصير المخفف

3- العصير المروق و المخفف

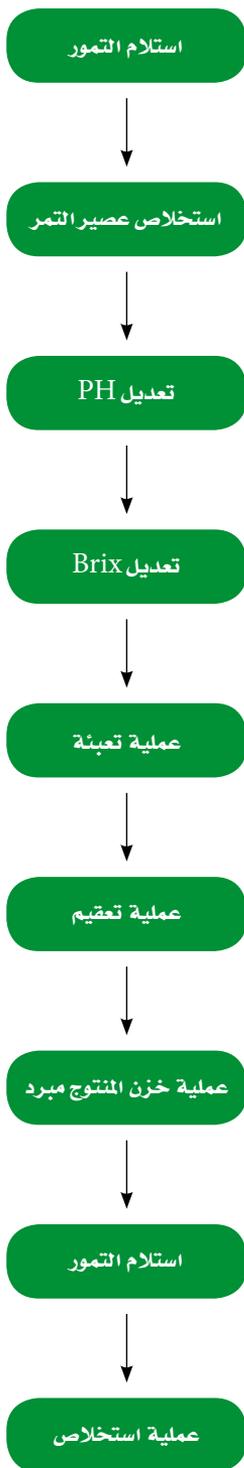
4- العصير العكر و المخفف

5- العصير المركز

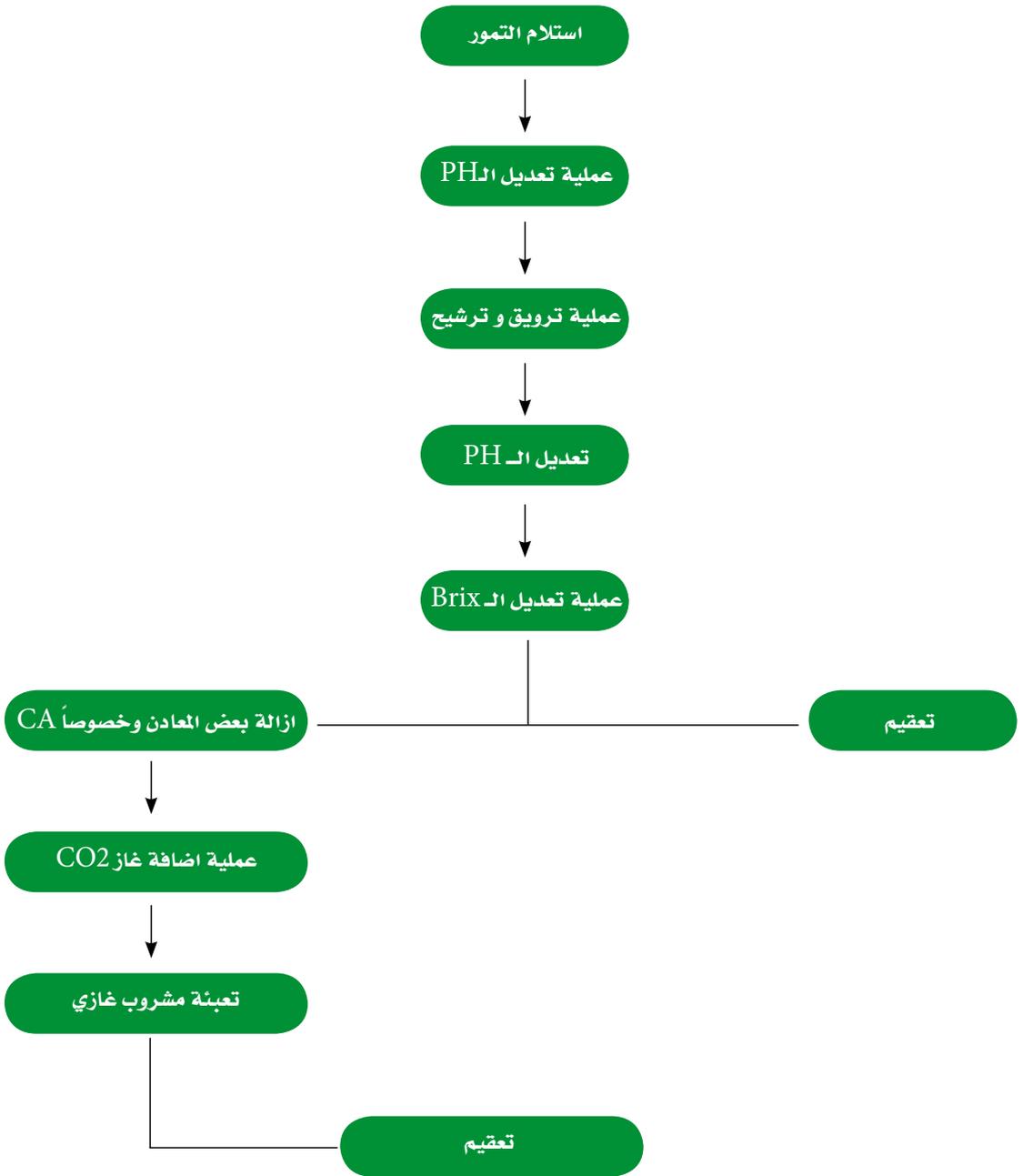
6- النكتار

7- عصير التمر المخلوط بفاكهة أخرى .

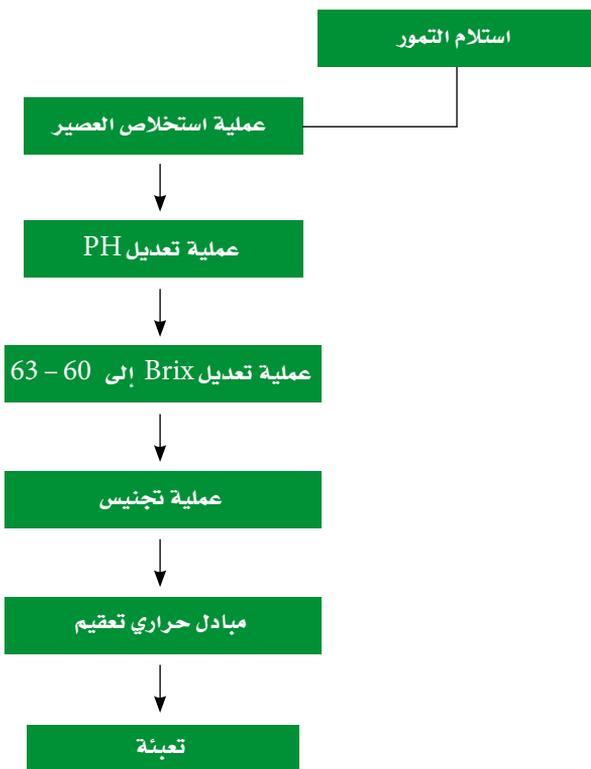
خطوات انتاج عصير التمر



مخطط عصير المروق



مركزات عصير التمر



معلومات عامة عن التمر و الدبس

- (1) وزن التمر الواحد - معدل - 10غم وقد يصل إلى 30 غم .
- (2) 1 كغم تمر يحتوي 83-128 ثمرة و المعدل 105 ثمرة حسب الصنف فهناك ثمرات ذات الحجم الصغير و ثمرات الحجم المتوسط و الثمرات الكبيرة .
- (3) 1 طن تمر 105650 ثمرة كمعدل .
- (4) طول التمرة 1.5 - 4.5 سم إلى 5 سم .
- (5) نسبة النوى في التمر 10 - 12 % .
- (6) كثافة التمر 1.131 .
- (7) كثافة الدبس 1.363 .
- (8) 1 طن تمر يحتوي على 650-700 كغم سكر حسب الصنف و درجة الجفاف
- (9) كل 2 طن تمر يعطي 1.250-1.300 دبس ز أحيانا 1400 طن .
- (10) النقاوة (الدبس) 80%-93% .
- (11) اللون 2731 - 4620 ايكوماسا .
- (12) لزوجة الدبس تركيز 70 150-300 سنتي بوير .
- (13) درجة حرارة الاستخلاص 80 م .
- (14) درجة حرارة التركيز 70 م تحت التفريغ .
- (15) 1 طن تمر يعطي 250-300 لتر كحول .
- (16) 1 طن تمر يعطي 4 طن خل .

إنتاج عسل التمر (الدبس) وتحسينه

أولاً : مكانة وطرق صناعة الدبس في العراق
يحتل العراق موقع متقدم في إنتاج التمور من حيث النوعية ويوجد حوالي 450 نوع أو أكثر .
من أصناف التمور و أوسع هذه الأصناف انتشاراً هو صنف الزهدي ، حيث يمثل إنتاجه 85 - 90 % من إجمالي إنتاج التمور في العراق حالياً .

تحتوي التمور على نسبة عالية من السكريات تقع ما بين 60 إلى 70 % من وزنها الجاف ، وإن النسبة اعلاه تجعل التمور في مقدمة المواد الأولية لصناعة السكريات ، و من أقدم الصناعات التحويلية للتمور هو إنتاج الدبس كمنفذ لزيادة القيمة الشرائية للتمور العراقية بالإضافة إلى التصدير .

فالدبس (عسل التمر) هو ذلك السائل السكري الكثيف المستخلص من التمر ويتكون بصورة رئيسية من السكريات أحادية وثنائية و قليل من شوائب غير سكرية كالبكتين والبروتين و أملاح معدنية و أملاح عضوية و ألياف .

ويستخلص الدبس في العراق بالطرق الثلاثة التالية :

- 1- طرق المسابك (البزارات) .
- 2- طرق المدابس .
- 3- الطريقة الميكانيكية .

الطريقة الميكانيكية

بدأت صناعة الدبس ميكانيكياً عام 1953م و أنشأ أول معمل حديث عام 1969 بعد إضافة خطوط جديدة ، و كانت كميات التمر المستعملة في إنتاج الدبس بين 15-30 ألف طن تنتج حوالي 10 - 25 ألف طن دبس يستهلك 70% منه داخل العراق و الباقي يصدر ، إن الخطوات المتبعة في هذه الصناعة هي :-

- 2- غسل التمر بالماء لإزالة جميع الأوساخ العالقة بالتمر و ذلك باستخدام حزام ناقل .
- 3- الاستخلاص : يطبخ التمر مع الماء بنسبة 2 تمر لكل 3-3.5 ماء على درجة 80-85م لمدة 3 ساعات .
- 4- فصل النوى و الاقماص باستخدام الفلاسة للحصول على عصير ذي قوام كثيف .
- 5- ترشيح العصير بواسطة أجهزة الترشيح تحت تفريغ أو بأجهزة الترشيح بالضغط أو كلاهما بهدف إزالة و فصل ما تبقى من الألياف و الحصول على عصير رائق نسبياً .
- 6- التركيز : يتم بإزالة الماء الزائد من العصير ورفع تركيزه إلى 70%-75% (مواد صلبة ذائبة) بواسطة مبخرات تحت ضغط مخلخل عند درجة حرارة -55 50 م و ضغط 650-700 ملم زئبق .
- 7- التعبئة : تتم التعبئة في صفائح معدنية بأحجام مختلفة بعد رفع درجة حرارة الدبس لحدود 85 م بهدف التعقيم لا سيما و إن نسبة السكريات في الدبس كافية لوقف نمو الخمائر المسببة للتخمر .
- 8- التعقيم : العبوات الكبيرة (20كغم) تعقم بواسطة حرارتها الكامنة بعد غلقها و قلبها ، أما العصير فيعقم على درجة حرارة 90م لمدة 15 دقيقة ، و في ضوء ما سبق ذكره من طرق بدائية و ميكانيكية يمكن أن نحدد بعض عيوب و محاسن كل طريقه في التطور و التحسن بعد حل المشاكل المصاحبة لها .

جدول (1) : محاسن و عيوب الطرق المستخدمة (البدائية و الميكانيكية) في صناعة الدبس .

المدابس	المكابس	الطرق الفنية الحديثة
1- لون رائق و يحمل نكهة و طعم التمر المستخدم .	اللون غامق يميل إلى السواد و له رائحة و طعم السكر المحروق .	اللون غامق و له طعم و نكهة التمر المستخدم .
2- درجة الروقان عالية .	درجة الروقان واطنة لوجود الكثير من الشوائب غير المرغوبة	درجة الروقان متوسطة .
3- له قوام ثخين و يصل تركيزه لحدود 82 % .	تركيز المنتج غير ثابت مما يجعله عرضة في الغالب للتخمر و التسكر .	تركيز المنتج ثابت لحدود 73% .
4- كفاءة الاستخلاص واطنة جداً ، إذ تتراوح بين 10-15 % من وزن التمر	نقاوة الاستخلاص متوسطة و تبلغ بحدود 55-60% من وزن التمر	كفاءة الاستخلاص متوسطة و تبلغ بحدود 65% من وزن التمر .

ثانياً : مشاكل صناعة الدبس و إمكانية تحسينه
بالرغم من استعمال الطرق الفنية الحديثة لإنتاج الدبس ، إلا أن بعض المشاكل التي رافقت هذه الصناعة أدت إلى عدم تقدم و

تطور هذه الصناعة كثيراً من كفاءة الاستخلاص وصايف الإنتاج بالإضافة إلى تحديد مواصفات ثابتة لهذا المنتج مع هذا فالمحاولات البحثية لا زالت جارية لتطوير هذه الصناعة وتحسين النوعية بعد الإقبال الكبير على إستهلاك هذه المادة ومن العوامل المهمة والاساسية التي تعيق الدبس بمواصفات وصايف إنتاج ثابتين وعلى مدار موسم الإنتاج وهي :

- 1- التغير الكيماوي لمحتويات التمر خلال موسم إنتاج الدبس .
- 2- المشاكل الفنية والتقنية لعملية الإستخلاص وما يترتب عليها من ضعف صايف الإنتاج .
- 3- المشاكل المصاحبة لنوعية المنتج وصفاته التدوقية .

1- التغير الكيماوي لمحتويات التمر

إن التغيرات الفسيولوجية والميكانيكية أثناء خزن التمور لتحسين التصنيع ومن المشاكل التي تؤثر في كمية ونوعية الدبس المنتج من حيث القوام واللون والطعم والمحتوى السكري ، تعتمد التغيرات الحيوية وكذلك الكيماوية وعلى نشاط ونوع الانزيمات بالإضافة إلى التفاعلات العامة بين مكونات الثمرة .

وقد أشارت الدراسات إلى ارتفاع تركيز المحتوى السكري في بداية موسم القطف الذي يزيد من صايف إنتاج الدبس ، إلا أن ارتفاع نسبة البكتين الذائب في التمر يكون عاملاً من عوامل خفض كفاءة الاستخلاص في نفس الوقت نتيجة لعرقلة عملية الترشيح (كما سيتم ذكره لاحقاً) .

أما عند خزن التمور حين التصنيع فيلاحظ الانخفاض في المحتوى السكري والمواد البكتينية وحصول ادكنان للتمور وبالتالي ستؤثر على المردود الاقتصادي في كمية ومواصفات الدبس المنتج من التمور الطازجة (غير المخزنة) من حيث القوام ، اللون ، الطعم ، والمستوى السكري وفي جدول (2) يمكن ملاحظة الاختلافات التركيبية لمكونات التمور الطازجة والمخزنة .

إن المشاكل التركيبية لثمار التمور لا يمكن التحكم بها حالياً في معامل إنتاج الدبس رغم تحسين أساليب الخزن ، وتشبيبت هذه المتغيرات يتطلب مبالغ وبالتالي رفع الكلف الإنتاجية .

جدول (2) الخواص الفيزيائية والكيماوية للتمور الطازجة والمخزنة (صنف زهدي) .

المكونات (%)	التمور الطازجة	التمور المخزنة
الرطوبة	9.9	8.5
المواد الصلبة الذائبة الكلية	75.000	72.0
الرقم الهيدروجيني	6.45	5.51
السكريات الكلية	76	68
السكريات المختزلة	71	65
الكلكوز	33	29
الفركتوز	38	36
الحموضة الكلية	0.161	0.345
البكتين الذائب	1.290	0.754
ن- هيدروكسي ميثيل فور الـ (ملغم / 100 ملم)	3.663	26.736
الانثوسيانيد	0.205	0.246

المكونات محسوبة على أساس الوزن الجاف عدا المواد الصلبة الذائبة الكلية المستخلصة تكون بتركيز 15% مواد صلبة ذائبة والمدة اللازمة لهذه الطريقة بين 25-30 دقيقة وعلى درجة حرارية تراوحت بين 75-80م أما المشاكل التي واجهت هذه الطريقة :

- 1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلّة الوقت المحدد للاستخلاص حيث يصل إلى 15% مواد صلبة ذائبة كحد أعلى .
 - 2- انخفاض نسبة إنتاج الدبس حيث يصل إلى 50% كحد أعلى .
 - 3- الطريقة المتبعة من قبل الشركة الألمانية (باسيكو) :
- إتبع نفس طريقة التيار المعاكس مع إجراء بعض التغيرات وهي القيام بتكسير التمر مع النوى قبل إدخاله إلى جهاز الإستخلاص ، ولم تنجح هذه الطريقة أيضاً بنفس المشاكل السابقة الذكر .

5) طريقة الاستخلاص المستمر :

يتألف الجهاز من اسطوانتين (مرتبطين على التوالي) مثبتة بشكل أفقي ويتحرك داخلها حلزون ، يضاف التمر من أحد الأطراف على شكل وجبات متعاقبة (بعد غسلها عبر حزام ناقل) وهرسها (بواسطة أجهزة الهرس وذلك بأمرار التمر من خلال اسطوانتين متعاكستين في الدوران) وبالمقابل يتم إضافة الماء والتمر ، وترتفع حرارة الخليط إلى 100م بواسطة البخار تستغرق هذه العملية من لحظة دخول التمر لحين خروجها عبر الاسطوانتين بحدود 40-50 دقيقة .

أما العصير المستخلص يكون تركيزه يتراوح بين 20-25% مواد ذائبة .

طرق استخلاص سكريات التمور

المقصود بالاستخلاص هو إذابة المواد السكرية في التمور باستخدام الماء بأقصر وقت و بأكبر كمية ممكنة من السكر و بأقل كمية من الشوائب الذائبة غير السكرية و بخصوص انتخاب أفضل التقنيات لاستخلاص سكريات التمور فقد اختلفت وتنوعت و ما زالت الدراسات و التطوير و قد استخدمت عدة طرق منها :

أ- طريقة قدور الاستخلاص :

استعملت أربعة قدور معدنية مخروطية الشكل تقريباً مجهزة بأنابيب لإمرار بخار الماء الساخن ، توضع التمور في القدور المستوية على ماء ثم يسخن المزيج بحدود 70-80 م مع التحريك لمدة 40-50 دقيقة و من المشاكل التي واجهت هذه الطريقة :

- 1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلة الوقت المحدد للاستخلاص .
- 2- قلة كمية الإنتاج بسبب عدم كفاءة الاستخلاص و صعوبة الترشيح .
- 3- اللدبس الناتج غير رائق و غامق اللون .

ب- الاستخلاص بطريقة التيار العاكس :

1- الطريقة المتبعة من قبل الشركة الهنغارية

يتألف جهاز الاستخلاص من اسطوانة معدنية طولها حوالي 8-15م و عرضها بحدود 60سم مثبتة بشكل مائل و يتحرك داخلها حلزون نحو الأعلى .

يضاف التمر من أسفل الجهاز و الماء الساخن و البخار يزود من أعلاه حيث يسيران باتجاهين متعاكسين و بذلك يزداد تركيز ماء الاستخلاص كلما تقدم نحو الأسفل في الوقت الذي تقل النسبة السكرية في التمور المعاملة كلما تقدم باتجاه أعلى الجهاز ، وأن الصعاب التي تواجه هذه الطريقة هي :

- 1- عدم إمكانية التخلص من البكتين لقلة الوقت المحدد للاستخلاص .
- 2- صافي الإنتاج لا يزيد عن 60%-65% نتيجة لصعوبة عملية الترشيح .
- 3- ارتفاع نسبة الشوائب غير السكرية في العصير .

د- الاستخلاص بطريقة القدور المزودة بمجنس :

إشارت الدراسات و البحوث إلى أن كفاءة استخلاص سكريات التمور تتأثر بدرجة الحرارة ، الوقت ، نسبة الماء المضاف إلى التمور و المساحة السطحية للثمرة .

كما وجد أن أعلى نسبة استخلاص للمواد السكرية و أقل محتوى للمواد غير السكرية يمكن تحقيقها عند خلط التمور مع الماء بنسبة 1.5 و 2 (على التوالي) داخل مجنس (Homogenizer) عند درجة حرارة 65م و لمدة 15-20دقيقة .

كما أن كفاءة الاستخلاص يمكن رفعها وذلك باستخدام الأنزيمات المحللة للبكتين و عليه فقد اقترحت الطريقة التالية لاستخلاص سكريات التمور و على مرحلتين :

مرحلة الطبخ :

تستخدم فيها قدور محورة و ذلك بإضافة وحدة تجنيس في القاع مزود بسكاكين حادة لقطع التمور إلى قطع صغيرة جداً لزيادة المساحة السطحية لأجزاء الثمرة و سهولة نفاذية الماء داخل النسيج لاستخلاص السكر .

و تتم العملية ببساطة للحصول على ملاط (Slurry) مع استعمال خليط تمر و ماء و بنسبة 1:5:2 على التوالي ، هرس التمور بواسطة المجنس على درجة حرارة 65م و لمدة 15 دقيقة ، ثم يمرر الملاط على اجهزة نزع النوى و الأقماع و منه ينقل إلى خزان المعاملة الأنزيمية .

مرحلة المعاملة الأنزيمية

تتم هذه العملية بإضافة الأنزيمات المحللة للبكتين بتركيز 18غم / 100 كغم تمر إلى الملاط بهدف تحليل المواد البكتينية الذائبة في الملاط لخفض مقاومة الكيك لعملية الترشيح وبالتالي رفع كفاءة الترشيح و صافي العصير المرشح .

تستغرق هذه المعاملة 30 دقيقة و عند درجة حرارة 40-45م ، و لرفع كفاءة الاستخلاص و تسهيل عملية الترشيح فقد استخدمت أيضاً مساعدات الترشيح نوع الدايسيل بالإضافة إلى الحصول على عصير رائق نسبياً .

من هذا يتبين بأن المواد البكتينية هي المواد الرئيسية المعيقة لعملية ترشيح عصير التمور و البكتينات عبارة عن بوليمرات معقدة لها قابلية عالية على امتصاص الماء تكون وحداتها البنائية من حامض الكالكتورنيك المتصلة مع بعضها البعض بواسطة أوامر

كلايكوسيدية ، في الواقع الطبيعي للمواد البكتينية توجد ثلثي المجاميع الكاربوكسيلية متأصرة (Esterified) مع الميثانول ، أما في التمر الزهدي فقد وجد أن درجة الأسترة بحدود 6% في التمر المخزنة لهذا أظهرت التطبيقات العملية أن عملية ترشيح عصير التمر في التمر المخزنة أسهل من التمر الطازجة .

ويعود سبب ذلك إلى الزوجة العالية لعصير التمر الطازجة لاحتوائها على نسبة أعلى من المواد البكتينية التي تمتاز بعدة صفات منها الوزن الجزيئي العالي للبكتين ودرجة الأسترة وتركيز الالكتروليتات و الـ PH .

فكلما كان الوزن الجزيئي لبكتين التمر عاليا كانت اللزوجة كبيرة و كذلك فإن الزيادات في درجة الأسترة تزيد من لزوجة الملائع مع ارتفاع في كمية الرواسب البكتينية في البثل واحتفاظه بكمية أكبر من العصير وبالتالي خفض نسبة الاستخلاص .

ومن خلال دراسة موازنة الكتلة و صايف الإنتاج خلال عمليتي الاستخلاص (بدون و مع إضافة الانزيمات للمواد البكتينية) و الترشيح (بدون و مع غسل البثل بالماء الساخن) لوحظ أن كفاءة الاستخلاص للملائع غير المعامل أنزيمياً كان 66.8% أما عند معاملة الملائع بمستحضر الانزيمات المحللة للبكتين فقد ارتفعت كفاءة الاستخلاص إلى 84.4% ، كما أمكن رفع كفاءة الاستخلاص عند غسل البثل عملية ترشيح الملائع غير المعامل أنزيمياً إلى 92.5% ويمكن تفسير سبب انخفاض كفاءة استخلاص السكريات من الملائع غير المعامل أنزيمياً إلى زيادة لزوجة الملائع لارتفاع محتواه من المواد البكتينية و التي تقوم بمنع دقائق الراسب في الالتحام بسبب زيادة نسبة السائل (العصير) في تلك الدقائق فتتجزع على قماش المرشح لتتراكم على السطح فتتخفف مساميته و تزداد مقاومته لعملية الترشيح و ينخفض معدل الترشيح و تبعاً لذلك يزداد سمك طبقة البثل و الارتفاع في محتواه الرطوبي و السكري كما أن زيادة كفاءة الاستخلاص عند استخدام الانزيمات تكمن في قدرتها على تحليل المواد البكتينية إلى وحدات أصغر بفعل الملائع و زيادة نفاذية طبقة البثل على السطح و ارتفاع معدل الترشيح .

ومن ميزات الطريقة المقترحة هي :

- 1- التخلص من معظم المواد البكتينية المبينة لعرقلة عملية الترشيح وذلك باستخدام الانزيمات المحللة للبكتين و الحصول على أعلى كفاءة استخلاص مقارنة بالطرق المتبعة في المعامل الإنتاجية غير المستخدمة لهذه الانزيمات
- 2- يقل صايف الإنتاج من غير استخدام لهذه الانزيمات .
- 3- ارتفاع درجة نقاوة الدبس نسبياً و عدم تكون القوام الجيلاتيني للمنتج .
- 4- زيادة المردود الاقتصادي .

نوعية المنتج و صفاته الذوقية

تتأخر نوعية المنتج بالصفات التركيبية للتمر المستعمل و بالعمليات اللاحقة للاستخلاص و التبخير، و بالتالي التأثير على الصفات و مسبباتها على التقييم الحسي و التقبل العام من قبل المستهلك على المنتج (الدبس) :

1- لون المنتج

من العوامل الأساسية في دكانه المنتج هو نوع التمر و الشوائب الخارجة مع العصير أثناء الاستخلاص ، وقد ظهر أن التمر المخزنة أكثر تأثيراً في إعطاء اللون الغامق للدبس مقارنة بالتمر الطازجة نتيجة لاحتواء التمر المخزنة على صفات أو مركبات لونية قد تكونت أثناء فترة الخزن .

كما أن اللون في التمر الطازجة تعود إلى المركبات (غير السكرية أو السكرية) المسؤولة عن التفاعلات اللونية غير الانزيمية أثناء عملية التصنيع و خاصة في مرحلة التبخير .

لذا توجب الابتعاد عن إدخال التمر المخزنة في هذه الصناعة مع إزالة (قدر الإمكان) المكونات المسببة لتطور اللون .

كما يلزم الإشارة إلى وجود الشوائب سبب عكارة المنتج التي تلعب دوراً مهماً في إعطاء لون للمنتج غير مرغوب يصاحبه الدكانه و عدم شفافية المنتج ، وهذا يعني أن اللون المرغوب من قبل المستهلك معتمد على خبرة الفرد لربط اللون بلون التمر و بدرجة روقان عالية .

2- قوام المنتج

تعتبر اللزوجة أو القوام من عوامل الجودة العامة في صناعة الدبس .

ونظراً لكون عصير التمر عبارة عن سائل غير نقي كيمائياً و غير متجانس طبيعياً ، لوجود الشوائب غير السكرية و خاصة المواد البكتينية ، لذا فإن قوام الدبس من الصعب تحديده أو السيطرة عليه كما يصعب تحديد صفات ثابتة لقوام المنتج مع تغيير مكوناته ، و خاصة و أن الأسلوب المتبع في هذه الصناعة (الطريقة الميكانيكية السابقة الذكر) لم تبني على أساس إزالة بعض المكونات للقوام الجيلاتيني .

وقد أظهرت التقييمات الحسية ، بأن القوام الجيلاتيني غير مرغوب لدى المحللين و يميلون إلى القوام اللزج السهل الانسياب و المتجانس ، لذا و جب بذلك استخدام الانزيمات المحللة للبكتين للتخلص من ظاهرة الجيلاتينية في الدبس .

3- طعم ورائحة المنتج

يعرف الطعم و النكهة بأنه الاحساس الذي يدركه الفرد عندما يضع غذاء ما أو شراب في تجويف فمه ويعتمد هذا الاحساس على

التفاعلات التي تتم بين حواس المذاق والشم والمنشطات الكيماوية والطعم والنكهة من صفات الجودة التي يعتمد المستهلك على حواسه في تقديرها حيث يصعب بخلاف صفات وخواص الجودة الأخرى لتقديرها بواسطة الأجهزة ، و على ذلك تقاس بالطرق الشخصية كإجراء عملية التحكيم و كثيرا ما يعزى طعم ورائحة الدبس المنتج إلى طعم ورائحة الثمرة الطبيعية (التمر) ، وكلما كانت قريبة منها كانت عالية الجودة ونظراً إلى أن إنتاج الدبس هو عملية تصنيع وتتأثر مكوناتها بالحرارة و احتمالية تكون بعض التغيرات التي تزيد أو تخفض من جودة المنتج لذلك ويهدف الحفاظ على طعم ورائحة المنتج و بدرجة مشابهة إلى طعم ورائحة الثمرة الطبيعية ، لزم السيطرة على العملية الإنتاجية و الابتعاد عن المعاملات المسببة لتكوين المواد غير المرغوبة أو المسببة في إزالة المركبات المسؤولة عن الطعم و الرائحة .

مما سبق ذكره ندرك بأن مستهلكي الدبس يرغبون لون و طعم ورائحة المنتج بالثمرة الناضجة كغذاء طبيعي لإشباع الرغبة و على هذا الأساس عند التفكير في اجراءات التحويلات هذه فإن إنتاج دبس محسن و بمواصفات و نوعية عالية و ثابتة ، يلزم الأخذ بنظر الاعتبار الصفات السابقة الذكر من حيث اللون الرائق و الباهت بالإضافة إلى الطعم و الرائحة و القوام المقبولة لدى المستهلك و قد أظهرت إحدى الدراسات حول تحسين الدبس و على نطاق شبه صناعي عند مقارنة طريقتين إنتاجيتين ، كانت الأولى باستخدام الطريقة المحورة (المعاملة الانزيمية) و ذلك بمعاملة العصير بأنزيمات المحللة للبكتين و الثانية بالمعاملة بالنورة للتخلص من معظم الشوائب غير السكرية من عصير التمر بهدف الحصول على دبس بمواصفات ثابتة و عالية الجودة من حيث الصفات الفيزيوكيميائية و التقييم الحسي المخطط (مخطط إنتاج الدبس المحسن) و قد أظهرت النتائج كما مبين في الجدول (3) بأن الدبس المنتج بالمعاملة الانزيمية جاء في المرتبة الثانية في التقييم العام ، مما يشير إلى أن هذه المعاملة (المعاملة الانزيمية) وحدها لا تكفي للحصول على دبس بمواصفات جيدة مقارنة بالدبس المنتج بمعاملة الأنزيم - النورة من حيث الشفافية و الرائحة و اللون و التي أمكن ربطها بضرورة إزالة الشوائب من عصير التمر بالإضافة إلى أن هذه المعاملة ساهمت في إنتاج و تطور طعم ورائحة جديدة (قريبة من الكرملة) محببة لدى المستهلك العراقي .

إن ميكانيكية إزالة الشوائب غير السكرية بطريقة النورة تعتمد على مبدأ ترسيب البكتين بشكل بكتات الكالسيوم عند 8 (PH) و تكون الشبكة الزغيبية عند خفض الأس الهيدروجيني إلى 6 ان ترسيب البكتين و المواد الغروية الأخرى أدى إلى رفع نقاوة المنتج و خفض لزوجة العصير لهذا لزم ضرورة من رفع لزوجة الدبس المنتج إلى درجة تركيز 80 برقس لرفع قوام المنتج و حمايته من التلف الميكروبي

أخيراً لزم الإشارة إلى أن هناك دراسات و بحوث مستمرة بخصوص رفع كفاءة استخلاص و تحسين نوعية الدبس على جانب إمكانيات ادخالها في بعض الصناعات التحويلية ، لاسيما إنتاج الدبس سيرتفع في السنوات القادمة .

جدول (3) الصفات الفيزيوكيميائية

الصفة	المعاملة الأنزيمية	المعاملة بالنورة
السكريات المختزلة	73.5	74.80
المواد الذائبة الكلية (برقس)	80	80
البكتين الذائب	0.474	0.029
اللزوجة (عند برقس 70 درجة)	300 سنتي بويز	150 سنتي بويز
اللون بوحدة (ICUMSA)	4620	2731
النقاوة	91.1	93.1

الوحدات المستخدمة في إنتاج المركبات السكرية

تعتبر صناعة الدبس و السكر السائل من أهم الصناعات التحويلية لتمرور الزهدي ، و تستخدم في ذلك طرق و خطوات مختلفة تعامل بها التمر من لحظة استلامها إلى أن يتم تحويلها إلى منتج متكامل يطرح إلى الأسواق حيث تختلف وحدات الإنتاج باختلاف نوع المنتج و باختلاف العمليات المتضمنة في العمليات التصنيعية و إن اختلاف هذه الوحدات يتطلب لها أيضاً وحدات تكميلية بمواصفات معينة تتلائم مع طبيعة المادة الخام و معاملات المنتج حتى لحظة التسويق و قبل البدء في تحديد الوحدات التصنيعية الخاصة بهذه الصناعة يلزم الإشارة إلى العوامل التي تؤدي إلى نجاح هذه الصناعة و بما يحقق المردود الإقتصادي لها .

- 1- نوع و تكامل المصنع .
- 2- توفر المادة الأولية .
- 3- توفر الأيدي العاملة .
- 4- حاجة السوق .
- 5- الخبرات المتاحة .
- 6- ظروف الجو و المناخ .

- ونظراً لتوفر جميع العوامل السابقة الذكر ، لذا فإن نجاح هذه الصناعات التحويلية أمر متحقق في أي دولة منتجة للتمور .
وتلزم الإشارة إلى أن المعادن المستعملة من الأدوات والأجهزة وفي صناعة مركّزات التمور والتي يمكن تقسيمها إلى :
1. الوحدات التي تكون سطوحها بتماس مباشر مع العصير أو المركّزات الناتجة و يجب أن تكون بمواصفات جيدة و لا تؤثر على نوعية المنتج و لا تضيف إليه أية مواد عن طريق التفاعل أو التاكل Food grade .
 2. الوحدات التي لا تكون بتماس مباشر مع المنتج و التي ليس من الضروري أن تكون بذات المواصفات المذكورة في (1) أعلاه .
علية فإن المادة المراد تصنيعها في جهاز ما عامل مهم يجب أخذه بنظر الاعتبار ، لا سيما و أن بعض العمليات لها تأثير على المعادن أو بالعكس ، ومن هذا يجب أن تتصف الأجهزة و المعدات المستخدمة في هذه الصناعة بما يأتي :
 - 1- أن تكون الأجزاء التي بتماس مع العصائر و المركّزات غير سامة و غير قابلة للذوبان و غير قابلة للتفاعل .
 - 2- لها مقاومة شديدة للتاكل .
 - 3- أن تكون سهلة التنظيف .
 - 4- أن تكون قوية .
 - 5- لها قابلية جيدة للنقل الحراري .
 - 6- أن تكون بمظهر جيد و رخيصة الثمن .

الوحدات التصنيعية في معمل مركّزات التمور

1. وحدات الخلط و التجنيس .
 2. وحدات الفصل و تشمل .
 1. أجهزة نزع النوى و القمع .
 2. أجهزة الترشيع تحت الضغط المخلل .
 3. أجهزة الترشيع الضاغط .
 4. وحدات التبادل الأيوني .
 3. وحدات التبخير و التكثيف (وحدات التركيز)
وهناك وحدات مكملة إلى الوحدات السابقة الذكر وهي :
 - 1- وحدة توليد الطاقة الكهربائية .
 - 2- وحدة توليد البخار (المرجل البخاري) .
 - 3- وحدات تجهيز الماء البارد .
 - 4- محطة تجهيز الماء الصالح للصناعة .
 - 5- وحدات معاملة الفضلات .
 - 6- وحدات صيانة أجهزة و معدات المصنع .
- ويلاحظ من التدقيق في هذه الوحدات وجود وحدات ضخ كهربائية داخل أي وحدة منها ، لذا يلزم تحديد الصفات الجيدة للمضخات الكهربائية بمايلي :
- 1- أن يكون للمضخة القدرة على إدارة الوحدة المطلوبة .
 - 2- احتفاظ المضخة بقدرتها على تحمل الحركة بشل منظم .
 - 3- يجب أن تقاوم المضخة جميع ظروف العمل .
 - 4- أن تكون رخيصة الثمن و سهلة الصيانة .
 - 5- أن تكون المضخة محمية من جميع الظروف التي قد تعرضها إلى التلف و فيما يلي و صف عام للوحدات التصنيعية المستخدمة في صناعة التمور .

1- وحدات المزج أو التجنيس

- تقيد عملية المزج في الحصول على مزج متجانس لنفس المادة أو الحصول على مادة جديدة لا تشابه في مظهرها المادة الأولية المستعملة ، بفعل مزج و تداخل أجزاء مواد مختلفة مع بعضها .
وتتم عملية المزج بواسطة مازجات خاصة مزودة بمحرك كهربائي و بقوة معينة تتوقف على صفات المواد المراد مزجها ، ومن أهم هذه الوحدات المستخدمة في صناعة اللدبس و السكر السائل .
1. أجهزة مزج المواد الصلبة : وتستخدم لها خلطات مزودة بسكاكين التقطيع العالية السرعة و التي تعمل على تصغير المادة الأولية (التمر) إلى قطع صغيرة الحجم و بوجود الماء ، وقد يستخدم الخلط الحلزوني ذو الاتصال في هذه العملية .

2. أجهزة مزج السوائل :

1. ذات اللزوجة العالية .

2. ذات اللزوجة الواطئة و المعتدلة .

تستعمل في السكريات التمور (في الغالب) أجهزة تحريك المواد السائلة ، و تعتمد سرعة عملية المزج على الغرض المطلوب ، ففي حالة نوع العصير بصورة ملاط (Slurry) أو أثناء المعاملة الأنزيمية فيلزم له الخلط الواطئ ، أما في معاملات أخرى كالمعاملة بالنورة فيلزم له الخلط العالي مع تجنب تكون الرغوة .

وتستعمل ثلاثة أنواع من هذه الأجهزة :

1- أجهزة خلط ذات المراوح و التي تتألف نهايتها من نصلين و تدور بسرعة بطيئة .

2- أجهزة خلط الدوارة التربينية حيث تتألف من مراوح صغيرة ذات أربع أنصال سريعة الحركة ، وتكون حركتها دورانية ، فتعرض العصير لى نوعين من التأثير وهما الحركة على الأنصال وكذلك التصادم مع السائل أثناء الحركة .

(2) وحدات الفصل

يقصد بالفصل ، إزالة بعض مكونات التمور (ذائبة أو غير ذائبة) غير المرغوب في المنتج النهائي ، أن فصل بعض المواد العالقة من عصير التمر أما أن يكون كلياً أو جزئياً ، وهذا يتوقف على نوع المنتج ، وتشمل عمليات الفصل في تصنيع سكريات التمور ما يأتي :

1- وحدة نزع النوى و الأقماع

تفصل النوى و الأقماع من الملائط (Slurry) بفعل القوة الطاردة عن المركز المتولدة عن الحركة الدائرية للنصل (الذي يكون على شكل حرف U) و المرتبط بمحرك كهربائي (مصدر الطاقة الحركية) من الأسفل ، وتتم العملية بمرور العصير مع بعض المكونات العالقة ، عبر مصفى اسطوانتي إلى الإسطوانة الخارجية لخروج العصير المترشح ، أما المواد الصلبة (النوى و الأقماع) فسوف تفصل نتيجة لأصطدام هذه المواد مع أنصال الجهاز إلى الأعلى و خروجه من فتحة طرح المواد الصلبة ، تستعمل هذه الأجهزة لفصل المواد الصلبة من السائل على شكل دفعات أو على شكل مستمر في حالة تنظيم كميات الملائط الداخل مع العصير المترشح و حسب طاقته التصميمية .

2- أجهزة الترشيح

تعرف عملية الترشيح بأنها العملية التي التي بواسطتها يمكن إزالة الأجزاء العالقة في العصير بفعل مرور المادة على سطح مرشح ذي مسامات معينة للسماح لخروج العصير المترشح وتتراكم المواد العالقة على سطح المرشح ، وهناك نوعين من عمليات الترشيح هما :

1) الترشيح تحت التفريغ :

تعرف عملية الترشيح بأنها العملية التي بواسطتها يمكن إزالة الأجزاء العالقة في العصير بفعل مرور المادة على سطح المرشح ذي مسامات معينة للسماح لخروج العصير المترشح و تتراكم المواد على سطح المرشح ، وهناك نوعين من عمليات الترشيح هما :

أ) الترشيح تحت التفريغ : ويستعمل لهذا الغرض المرشحات الأفقية أو المرشحات الدوارة ، وتتم عملية الترشيح بسحب العصير من خلال سطح المرشح (القماش) الذي يمتاز بوجود مسامات معينة نتيجة حدوث التخلخل في الضغط بين أسفل طبقة الكيك (المرصوصة على سطح القماش و أعلى سطح طبقة الكيك) عند الضغط الجوي) ، وأن معدل الترشيح خلال هذه العملية يتوقف على عدة أمور أهمها :

1- فرق الضغط بين جهتي المرشح .

2- المساحة السطحية بطبقة الكيك (البثل) .

3- لزوجة الملائط أو الكيك .

4- مقاومة طبقة الكيك (البثل) المتكونة نتيجة لإزالة العصير و بعض اللدقائق الصغيرة من الملائط .

المراجع العلمية

1. البكر عبد الجبار (1982) نخلة التمر - ماضيها و حاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها و تجارتها (الطبعة الثانية) مطبعة الوطن - بيروت لبنان .
2. الباجلاني ادبية رستم (1985) دراسة التمور و التطور الجيني لزهرة نخلة التمر السكري / جامعة بغداد .
3. الجبوري حمد جاسم محمد (1993) نخيل التمر مطبعة العين - مطبوعات جامعة الامارات العربية المتحدة .
4. الحوسني إسماعيل علي . عمليات خدمة النخيل 2003 / بلدية أبو ظبي / الإمارات العربية .
5. الحيدري حيدر صالح و آخرون 1986 آفات النخيل و التمر المشروع الإقليمي لتمور النخيل و التمور .
6. العكيدي حسن خالد و عبد المنعم عارف احمد 1985 تصنيع التمور و منتجات السليلوزية الأمانة العامة . الإتحاد العربي للصناعات الغذائية ، بغداد ، العراق .
7. العكيدي حسن خالد 1993 نخلة التمر بغداد العراق .
8. العكيدي حسن خالد 2000 نخلة التمر علم و تقنية الزراعة و التصنيع دار زهران للنشر والتوزيع .
9. العكيدي حسن خالد 1986 حلويات التمور - منظمة الغذاء و الزراعة الدولية FAO
10. العكيدي حسن خالد 1982 موسوعة الغذاء - المجلد الأول - الغذاء و مكوناته و طرق حفظه ، الأتحاد العربي للصناعات الغذائية - جامعة الدول العربية .
11. احمد فتحي حسين ، محمد سعيد القحطاني ويوسف أمين و إلي (1979) زراعة النخيل و إنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي . مطبعة عين شمس القاهرة .
12. الجربى محمد 1991 إمراض النخيل و التمور في الشرق الأدنى و شمال إفريقيا FAO
13. الجربى محمد تقرير عن أمراض النخيل / المركز الإقليمي لبحوث النخيل و التمور للشرق الأدنى و شمال إفريقيا .
14. الجربى محمد 1982 الدورة التدريبية في إمراض و وقاية النخيل / تونس .
15. الجربى على محمد كامل ، عبد الرحمن بن صالح الواصل (2000) الإكتار و الرعاية الفنية لنخيل التمر / جامعة الملك سعود فرع القصيم .
16. الجراح / أمّنه ذا النون (1983) بعض التغييرات الفيزيائية في ثمار أخضراوي و تحديد فترة الخمول النسبي / مجلة نخلة التمر العدد (2) المجلد (2) ص 19 - 35 .
17. النعيمي جبار حسن و الأمير عباس جعفر 1980 مثلجة و تشريح مورفولوجي نخلة التمر مطبعة جامعة البصرة .
18. المنظمة العالمية للأغذية و الزراعة (1999) FAO الكتب السنوية للإحصاءات الزراعية .
19. الندوة العلمية حول بحوث النخيل الجارية لدى الدول المشاركة في شبكة بحوث و تطوير النخيل - الجمهورية التونسية 1997 (أكساد) .
20. المعري خليل و جيه 1995 إكتار النخيل بواسطة تقنيات زراعة الأنسجة النبات دمشق
21. النخيل تقنيات و أفاق (2000) المركز العربي للدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة (أكساد) .
22. الدورة التدريبية لزراعة الأنسجة (2001) نقابة المهندسين الزراعيين الأردنية .
23. الدورة التدريبية للإرشاد الزراعي (2001) نقابة المهندسين الزراعيين الأردنية .
24. الصالح عباس ، عاطف سليمان 1982 اختبار حيوية حبوب اللقاح في أصناف نخيل التمر .
25. الشريقي ، راشد محمد خلفان ، حسن شبانه ، محمد عوض الله ، على العامودي ، وليد الصعيدي 1995 نخيل التمر في دولة الامارات العربية المتحدة / مطبعة المنظمة العربية للتنمية الزراعية / دولة الامارات العربية المتحدة .
26. الشريقي راشد محمد خلفان ، حسن شبانه (2000) النخيل و إنتاج التمر في دولة الامارات العربية المتحدة / وزارة الزراعة و الثروة السمكية دولة الامارات .
27. العربي أبجمان 1998 - استخدام الأنسجة الزهرية كأعضاء لإكتار النخيل بالطرق النسيجية / ندوة العلمية للنخيل / مراكش .
28. إصدارات ندوات النخيل الأولى و الثانية و الثالثة جامعة الملك فيصل / الاحساء .
29. النشرة الإرشادية لحشرة النخيل / وزارة الزراعة و الثروة السمكية / دولة الامارات العربية المتحدة .
30. النشرة الإرشادية لحشرة النخيل / وزارة الزراعة المملكة الأردنية الهاشمية .
31. إنتاج التمور و وقايتها 1982 منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة روما .
32. بوشاين 1986 التكاثر السريع لنخيل التمر باستخدام المناطق المرستيمية الكائنة في قواعد الأوراق الفتية الدورة التدريبية مراكش / مركز الإقليمي لبحوث النخيل و التمور للشرق الأدنى و شمال إفريقيا .
33. جاسم عباس مهدي 1978 تأثير حبوب اللقاح على موعد النضج و صفات الثمار لصنفي أخضراوي و المكتوم / جامعة بغداد رسالة ماجستير .

34. حسن عبد اللطيف رحيم 1975 الدراسات المورفولوجية لأزهار فحل النخيل / المؤتمر العلمي الثاني / بغداد .
35. حسين حامد محمد 1980 إنشاء بساتين النخيل الدورة التدريبية في نبتة النخيل ووقاية النخيل / مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية بغداد - العراق .
36. حسن ، فرعون احمد ، صالح بدر وسهى سلمان العطار 1984 تأثر طرق مختلفة للتلقيح على نوعية وكمية ثمار النخيل / مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية بغداد - العراق .
37. حمود حمزة حسن 1984 تأثير طرق التلقيح على عقد وخصائص ثمار نخلة التمر / رسالة ماجستير / جامعة بغداد .
38. حلمي علي محمد إبراهيم 2007 / نخيل التمر في دولة مجلس التعاون الخليجي الوضع الراهن، المعوقات ، التطورات المستقبلية .
39. خلاصات البحوث 1951 - 1983 المركز الإقليمي لبحوث النخيل و التمور للشرق الأدنى و شمال أفريقيا .
40. خليفة طاهر ، محمد زيني جوانه و محمد إبراهيم السالم 1983 النخيل و التمور في المملكة العربية السعودية / وزارة الزراعة و المياه .
41. خليل ، عبد الرحمن وعبد المحسن الشعوان 1982 استعمال دقيق القمح و محلول السكرورز حاملين لجبوب لقاح النخيل / بدورة النخيل الأولى (المملكة العربية السعودية
42. خيري محمد علي 1983 إكثار النخيل نشرة إرشادية رقم (1) المشروع الأقليمي لبحوث النخيل و التمور في الشرق الادنى و شمال إفريقيا .
43. خلف خليفة / دور المادة العضوية و الدوبال في التربة الزراعية / نشرات وزارة الزراعة / للجمهورية العربية السعودية.
44. سالم بن شويمان الشويمان 1998 التمور غذاء و صحة ((دراسة على المكونات الكيميائية للتمر / طبيعتها و طرق التغذية و الفوائد / جامعة الملك سعود .
45. شحاتة أحمد عبد الفتاح 2000 - موسوعة النخيل و التمور - دار الطلائع للنشر و التوزيع - مديرية نصر القاهرة .
46. صالح محمد رمضان أحمد 1999 حشرة سوسة النخيل الحمراء المدمرة لأشجار النخيل المؤتمر الدولي لنخيل البلح / جامعة أسيوط - مصر
47. عبد المجيد ، محمد إبراهيم و الحمادي عبد العظيم 1998 المكافحة المتكاملة لأفات الثمار ، الندوة القومية حول إعداد و استخدام الحزم النقية لتحسين النخل / البحرين .
48. علي قمحي حسن أحمد 2000 تقنيات ما بعد الجني ندوة استخدام التقنيات الحديثة في تطوير إنتاجية النخيل في الوطن العربي الإمارات العربية المتحدة .
49. عوض محمد احمد عثمان (2000) تنسيق عام شبكة البحوث و تطور النخيل / الدورة التدريبية حول تقانات ما بعد جني التمور - رأس الخيمة - الإمارات العربية المتحدة .
50. عبد العظيم محمد مصطفى الحمادي 2000 / الدورة التدريبية حول تقانات ما بعد جني التمور - رأس الخيمة - الإمارات العربية المتحدة / عمليات خدمة رأس النخلة .
51. عوض محمد أحمد عثمان - التلقيح و خف الثمار و الغاية لعذوق نخيل التمر / المركز العربي لدراسة المناطق الحارة و الأراضي القاحلة / نشره إرشادية (1) .
52. عوض محمد احمد عثمان - إكثار نخيل التمر / المركز العربي لدراسة المناطق الجافة و الأراضي القاحلة - نشره إرشادية (1) .
53. عبد الباسط محمد سعيد موسوعة الأعجاز العلمي في القران و السنة .
54. عارف أبو القدا محمد عزت محمد 1993 شجرة المعجزات، التمور وفوائده الطبية جدة / المملكة العربية السعودية .
55. عطا الله أبو زيد محمود وهاني مصطفى سنبل 1999 نخيل البلح / نشره خاصة بأسبوع الشجرة / نسخة البساتين / جامعة الملك سعود .
56. عسكر احمد عبد المنعم، نبيل علي عبد السلام 1993 العلاج بالتمر و الرطب صحة نفسية، حيوية جنسية ، قوة جسمانية ، دار الطلائع للنشر و التوزيع ، القاهرة .
57. غالب حسام علي 1980 النخيل العملي مطابع دار السياسة / الكويت.
58. غالب حسام علي 2003 التصنيف النباتي و الوصف المورفولوجي و التركيب التشريحي لنخلة التمر / دائرة بلدية أبو ظبي .
59. محمد البوجراوي 1998 دراسة تأثير الظاهرة الزجاجية في أنسجة النخيل عند إكثارها بالطرق النسيجية / الندوة العلمية لبحوث النخيل مراكش .
60. محمد منذر البابا / مديرية الشؤون الزراعية / سوريا شجرة نخيل البلح نشرة إرشادية

61. مكي، محمود بن عبد النبي ، حمودة أحمد محمد محمود ، الصبري ، على بن سالم رشاد 1998 علم بساتين الفاكهة الجزء الثاني نخلة التمر المجلد الأول سلطنه عمان 688 .
62. موسوعة الأعجاز العلمي في القران و السنة 2004 / محمد عبد الهادي الشيخ.
63. محمد بن حمد الوهبي 1999 احيائية نخلة التمر - كلية العلوم - جامعة الملك سعود
64. مركز الامارات للمعلومات الزراعية / افات النخيل / وزارة الزراعة و الثروة السمكية .
65. مركز الامارات للمعلومات الزراعية / أمراض النخيل الفطرية / وزارة الزراعة و الثروة السمكية .
66. كعكة و ليد عبد الغني ، خميس ، أحمد عبد السلام و أبو النور محمود مصطفى 2001 سوسة النخيل الحمراء / جامعة الامارات العربية المتحدة .
67. كعكة و ليد عبد الغني 2001 الاستخدام الآمن و الفعال للمبيدات / جامعة الامارات العربية المتحدة .
68. نبيل على 1992 العلاج بالتمر و الرطب القاهرة .
69. يوسف كنج، محمد كيوان الأسمدة العضوية و اهميتها للتربة و الزراعة / وزارة الزراعة الجمهورية العربية السورية .
70. الدليل العلمي لهندسة تصنيع الأغذية (2000) جامعة الملك سعود ترجمة الدكتور علي إبراهيم بوكرحوياني .
71. تطبيقات هندسية في تصنيع التمور (2003) جامعة الملك سعود ترجمة الدكتور علي بن إبراهيم بوكرحوياني ، الدكتور عبد الرحمن بن عبد العزيز الجتوي .
72. تطبيقات عمليات البنتق في تصنيع التمور / الحسين بن محمد معلوي عيسى / جامعة الملك سعود
73. التمر يتحول إلى مسحوق طويل العمر / علوم / جريدة الشرق الأوسط

المراجع الأجنبية References

- 1- Abboudi, A.H. and Thompson, A.K. 1998. Effect of temperature on the storage of rutab dates harvested at different maturity stages. Proceedings of the First International Conference of Date Palm. Held at AL-Ain, UAE University. 1 ; 399 – 416 .
- 2- Abdulla, K.M., M.A., and Risk , S.Y. 1984 Influence of crop load and leaf / bunch ratio on yield and fruit properties of Hayany dates Proceedings of the First Symposium on Date Palm in Saudi Arabia, March 23232-222 .1982 .25-.
- 3- AboEl – Nil. M. 1986. The effects of amino acid nitrogen on growth of date palm callus. Proceedings of the Second Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia. Held at Al-Hassa, Vol. 1, 5965-.
- 4- Ahmed, H.S. 1986. Endogenous growth substances of date palm seeds and their relation to germination. Proceedings of the Second Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia. Held at Al-hassa, Vol. 1, 173178-.
- 5- Al – Amer, M., M. Fayed, M.A. Gahijah and A.M. Hammady, 1993. Evaluation of different pollinators on fruit set and qualities of some date cultivars. Proceedings of The Third Symposium on The Date Palm in Saudi Arabia. Held in Al – Hassa, KSA. Vol. 1, 247- 260.
- 6- Al – Busaidi, K.T.S. 2002. Studies on salt and heat stresses tolerance of date palm plants regenerated by tissue culture. MS thesis in Environmental Sciences, United Arab Emirates

University. PP. 114.

7- AL-Wasel AS (2000b) Vegetative and fruiting comparison of tissue culture – derived and the Society for in vitro biology , San Diego. California. USA. Abstract P. 1010.

8- Abou – Aziz , A.B. Y.A. Wail and A.A Khalia (1977) . Some Physico – chemical changes during growth and development of five varieties of Egyptian date First Agricultural Conference of Muslim Scientists. College of Agric. Reyadh Univ. Aprill. 223.

9- Al – Attar. Adnan A.A (1985) Embryological studies on date palm , Phoenix dactylifera L. cultivar Khadrawi. J. of Bio. Sci. Res. In press .

10- al – Dawody. A. , M. Ani and L- Al – Jawad (1967) . (a) Water content of some Iraqi dates at different stage of maturity. Iraqi Agric. Sei. 2:37- .

11- Al – Deaimy. K.S. and S.H. Ali (1969). The effect of different date pollen on the maturation and quality of Zehdi date fruit. J. Amar. Soc. Hort. Sic 94 (6) : 63839- .

12- Aldrich. W.W. and C.L Grawford (1941) . Second rept upon cold storage date pollen. Date Growers. Inst. Rept. , 185- .

13- Alexander. D.B.W. (1952) A method of pollinating Date Growers. Inst Rept., 29,20.

14- Al- Khafaf. S., Al-Shiraqui. R.K. and Shabana H.R. 1998. Irragation Scheduling of palm trees in the United Arab Emirates. Proceedings of the First International Conference on Date Palm. Held At Al-Ain. UAE University. Vol. 1, 337353-.

15- Al- Khateeb. A.A., Al-Tahir. O.A., and Al-Ghamdi. A.S. 1993. Thinning stage effects on fruit size. yield and quality of date palm (phoenix dactylifera L.) cv. «Khalas», Proceedings of the Third Symposium on Date palm in Saudi Arabia. January 17237-231 , 1 .20-.

16- Al-Mana. F.A. and Said. A.E. 1993. The effect of some preventive cultural practices on survival of transplanted date palm offshoots. Proceedings of the third symposium on the Date Palm in Saudi Arabia. Held at Al-Hasa . Vol.1, 171180- .

17- Al-Saleh. A.A. 1984. Influence of position and type of seed planting on date palm seed germination. Date Palm 3, 2331-.

18- Al – Jebori. M.K. (1976) . Physiological Studies On various stage of fruit Growth and development in some commercial Iraqian date palm cultivars phoenix dactylifera L.M.Sc. thesis Bag. Univ. Iraq.

19- Al . Salih A.A. T.S Al- saadawi. B.A. Al-Ani and N.D. Benjamin (1975) . influence of pollination on the quantitative level aspect of andogenius auxin – antiauxin in the date palm flower and fruit. Bull Coll.SEi 16 (2) 25573-Bag. Iraq .

20- Brown. G.K and r.m perkins (1960) Experiments With air Graft methods in pollinating date. Growers. Inst. Rept 46, 3540- .

- 21- Brown. G.K R.M Perkins and E.G. Vis. (1969) Developing ground level Equipment for pollination dates . Date Grwers. Inst Rept. 46: 3040- .
- 22- And (1970) Mechanical Pollination exp with the Degte Noor palm in 1969 Date Growers. Inst. Rept. 47:1924-.
- 23- Burkner. P.F. and R.M. Perkins (1974) Mechanical extraction of date pollen Date Growers. Inst. Rept. 52:37- .
- 24- Bacha M.A M.A .. Shaheen and T.A Nasr 1993. Effect of different date palm males on the mineral composition of the fruits of some cultivars grown in the central region Saudi Arabia proceedings of the Third Symposium on The Date Palm in Saudi Arabia Held in Al-Hassa KSA Vol 1: 543554-
- 25- Booi I Piombo G Risterucci JM Thomas D and Ferry M (1993) Sugar and free amino acid composition of five cultivars of dates from offshoots or vitroplants in open field J . Agric Food Chem PP . 15531557- .
- 26- Branton R L and Blake J (1989) Date palm (Phoenix dactylifera L) In. Y.P.S Bajaj (Ed) Biotechnology in Agriculture and Forestry Vol. 5 Trees II Springer-Verlag Berlin Heidelberg pp 161175- .
- 27- Brent Tisserat G foster and D Mason 1979 , Plantlet Production in Vitro from phoenix dactylifera-Date Growers> Inst Rept 54: 1923- .
- 28- Barreveld W.H (1994) Date palm products FAO plant production Paper no.101
- 29- Beauchesne 1983- Vegetative Propagation of date palm (Phoenixdactylifera 1) by in vitro .
- 30- Cecchini E Natali L Cavallini A and Durante M (1992) DNA variation in regenerated plsnts of pea (Pisum sativum L) Theor Appl Genet. 84: 874879-.
- 31- Coggins. C.W and J.C.F Knapp (1969) Growth development and Softening of Deglet Noor Date Growes Inst. Rept 46: 114-.
- 32- Cook J.A and J.R Furr (1952) Sugars in the fruit the of soft semi-dry and commercial date varieties. Date Growers. Inst Reot. 29: 34-.
- 33- Carpenter J.B (1981) Improvement of Traditional Date Culture The Date Palm Journal Vol. (1) 115- .
- 34- Demason A Darleen (1980) The occurrence and structure of apparently bisexual floweres in the date palm phoenix dactylifera L (Arecaceae) Bot. Gaz. 141 P 28292-.
- 35- Dowson V.H and A Aten (1962) Dates Handling Processing and packaging FAO Agricultural Development paper No. 72: 392 Pages.

- 36- Djerbi. M (1983) Diseases of the date palm (Phoenix dactylifera L.) .
- 37- Dawson V. H. W. 1982 Plant Production and protection , Paper No. 35. FAO Rome .
- 38- El – Kassas S.E and H.M. Mahmoud 1986. The Possibility of Pollinating date Palm by diluted pollen. Proceedings of the Second Symposium on The Date palm in Saudi Arabia. Held in Al-Hassa KSA Vol. I. 317322-.
- 39- El – Hamady. M.M Khalifa. A.S and El-Hamady. A.M 1983. Fruit Thinning in Date Palm with ethephon. Proceedings of the First Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia. March 23-295-284 ,1 .25.
- 40- Godara. R.K Godara N.R and Nehra N.S 1990. Effect of level of Thinning on ripening of date palm fruit (Phoenix dactylifera) CV. Shamran Research and Development Reporter. 7; 2125-.
- 41- Georges EF. 1993 – Plant propagation by tissue culture Part 1 : The teehnoloy , second adition exegenics 1. td .
- 42- Georges EF. 1996-Piant Propagation by tissue culture Part 11 : In Practice . Second edition Exegenics 1.td .
- 43- Hussein , M.S. and A.A El – Zeid (1976) . Preliminary investigation composition changes dring fruit growth in Saudi Arabia , Egypt J.Hort. 3(1) : 4553-.
- 44- Hussein. Fe . (1982) . Pollination of date palm and its effect on production and quality of fruits . Proc of 1st symp . on date palm , king Fisal Univ., PP., 1424- .
- 45- Harhash. M.M Hussein M.A and Al-kassas S.E 1998. Effect of bunch / leaves ratio on the yield and quality of Zaghoul date palm palm. Proceedings of the First International Conference on Date palm. United Arab Emirates Univ., Al-Ain. March 81998 ,10-.
- 46- Hassan. M.M and I.M El-Samnoudi , 1993. Salt tolerance of date palm trees. Proceedings of the Third Symposium on the Date palm in Saudi Arabia. Held in Al-Hassa. KSA. Vol 1; 293297-.
- 47- Hussein. M.A El-Agamy S.Z Amen. K.I.A. and Galal. S. 1993 Effect of certain fertilization and thinning applications on the yield and fruit quality of Zaghoul date palm. Proceedings of the Third Symposium on the Date palm in Saudi Arabia. January 17207 – 1,199 . 20-.
- 48- Kaakeh. W., F. E-Ezaby , A.A Khamis. and M.M Aboul – Anour 2001A Management of the red palm weevil. Rhynchophorous ferrugineus Oliv., by a pheromone /food –based trapping system. Proceedings of the Second Inter. Conf. on Date Palm Al-Ain. UAE – in press .
- 49- Keekeh. W. A.A Khamis. and M Aboul –Anour. 2001B. Life cycle of the red palm weevil. Rhynchophorous ferrugineus Oliv., on sugarcane and artificial diet. Proceedings of the Second International Conference Date Palm. Al-Ain. UAE – in Press.

- 50- Kaakeh. W , M . Aboul – Anour , and A .A Khamis. 2001C. Mass rearing of the red palm weevil. *Rhynchophorous Oliv.* on sugarcane and artificial for laboratory studis. Proceedings of the Second International Conference on Date Palm. Al – Ain , UAE – In press .
- 51- Ketchie D.O (1967) test of chemical for thinning and producing seedless Medjool dates *Date Grwews. inst Rept . 44 : 5 – 6*
- 52- Ketchie D.O (1968) Chemical tests for thinig «medjool, dates. *Date growers> Inst Rep. 45 : 19 – 20.*
- 53- Marer P.J 2000 *The Safe and Effective Use of Pesticides University of California Publication 3324. USA.*
- 54- Miremadi. A. (1970) Fruit counting and thinning in six date varieties of Iran. *Date Growers Inst. Rep . 47: 15 – 18*
- 55- ----- (1971) Principles of date Pruning in relation to fruit thinning *Date growers Inst. Rep 48: 9 – 11 .*
- 56- Nixon R.W (1966) Effect of Metaxinia and Fruit Thinning on size and checking of «Deglet Noor, *date Proc Amer Soc Hort Sci 67: 258264-.*
- 57- Mohammed S H.P. Shabana and F.M Aziz (1978) Investigation on the storage viability and germination of Date pollen of different male cultivars. *S. c.i Res Found Palm and Dates Res. Can Tech Bull. 178/. Bage Iraq.*
- 58- Mohammed , S , H.P Shabana H. Hassan and h. Abbas (1979) Studies on the application of metaxenia in date Palm , *Sci. Res. Found. Palm and Date Res. Cen 779/. Bag. Iraq .*
- 59- M.S and E.A Mawlood (1983) Evaluation and identificati of Iraqi date Cultivars fruit characteristics of fifty cultivars. *Date palm Jour 2(1) : 2755- .*
- 60- Munier. P (1974) *Institute Francuis de Recherches Fruitiers OutMer paris. France. 29 (3) : 235 – 40 .*
- 61- Murat. O. (1995) , *Written Communication From Date Palm Development .*
- 62- M.L. Robinson Brian Brown. C. Frank / *The Date Palm in Southern nvfada . cooperative Extention univ of Nevada Page 1 – 26 .*
- 63- Nixon R.W (1951) Fruit thinning experiment wih the Midjool and Bhee varieties of dates. *Daterowers 1st. Rept. 28:1417-.*
- 64- Nixon R.W (1956) Effect of metaxenia and fruit hinnug on size and checking of Deglet Noor date. *Soc Hort. Sci. Proc.*
- 65- Samarawire. I. 1983. *Date Palm «Phoenix dactylifera, Potential source for refined sugar. Econ Botany.37:181186-.*

66- Shabana. H.R. Al-Shariqui. R.K. Mansoor. M.I Nasar. A. and Safadi. W.M. 1998 Effect of bunch thinning on fruit qualite of some date palm cultivars . Proceedings of the First International Conference on Date Palm. United Arab Emirates University . 1:379384-.

67- Shabana. H.R. Al-Shiraqui. R.M.K. Mansoor. M.I and Al-Safadi. W.M 1998. Effect of Naphthalene acetic acid on fruit ripening and quality of (Khenazi. Cv.) date palm .Proceedings of the First International Conference on Date Palm . Held at Al-Ain. UAE Univesity. 1:7277-.

68- Shabanah. H.R. Hamoodi. A.H and Dhanhani. S.A. 2001. Emirates Journal of Journal of Agricultural Research. 3:3345-.

69- Stolar. S. H. Klein and D.Raz. 1966 Experiments and observations on date palm pollination in 1965. Reg. Exp Comu. Jordan Valley Fsr. 121-.

70- Tisserat. B1979-Propagation of date palm (Phoenix dactyl lifera 1.) in vitro. 1.Exp. Bot. 90:12751283-.

71- Tisserat , B 1983- Factors in volved in theproduction of plantlets from date palm callus cultures. Euphytica 31:201214-.

72- organogenesis and plant regeration in plant cell culture, a practieal approach. adited RA Dixon. LRL. PRESS. PP: 79105-.

73- Loweel. F. and Allan D. 1983 / Growing and Processing Date Publication 8330 Univ of Arizona .

74- Zaid and J F. mnens / Date harvesting , Packaging house management and Marketing Aspeet.

مراجع الإنترنت

1. Http:// www.redpalmweevil.Com/arabicpage/Arabicpaper.htm
2. Http:// enhg4t.com / articales / date palm .htm 2001
3. Http://Date C phoenix dactylefera by Morton 1987 .
4. Http://www.taorg/Docerp/006/y4360eog.htm Date palm propagation A.Zaid and Pr.dawet
5. www.alshamsi.net friend tooth/buss-agric/dis tree.htm.
6. Http:// card cgior org / aprp/ Date Palm / topics 2005 crop management / date palm / - Palm - Pi 2005 .
7. Http:// www. Bytocom.com /vb/pint hread-Php?t=6328pp=15.
- بيونات الكيمياء التعليمية / مدينة النخيل
8. Http:// www. Hiramazine.com / archives 2006
- . دور الشجرة الخضراء في خزن الطاقة / د.زغلول النجار
9. Http:// www. Aghe pack.com fruit ar.htm .التمور فاكهة

10. [Http:// www. Eamg – med.com / Arabic / health / Colories shtmc](http://www.Eamg-med.com/Arabic/health/Colories_shtmc) . ميزان السعرات الحرارية .
 11. [Http:// www. Fao org / docrep/ tog81E/10.htm](http://www.Fao.org/docrep/tog81E/10.htm).
 12. [Http:// www. Fao org / docrep / to 681e02.htm](http://www.Fao.org/docrep/to681e02.htm) .
 13. [Http:// Planta palm.com /Vpe / horticulture / Palm – nutrition](http://Planta.palm.com/Vpe/horticulture/Palm-nutrition). Palm Nutrition Guide by Timothy K. Broschat and alan W. Meerow 2003
 14. [Http:// www. Planta. Com / vpe/ horticulture / vpe horticulture .htm](http://www.Planta.Com/vpe/horticulture/vpehorticulture.htm) Palm Pruning by Robert lee Riffle
 15. Avt Biotechnogy Kerala. India – in Palm biotechnology – floriculture . horticulturet . Tissue Culture Date Palm .
 16. www.organic-planet/product.organicpala.net our Product - Dates Medjool .
 17. [www. Iran dried fruit .com](http://www.Iran.driedfruit.com) Date wholesale date .
 18. en. Wikipedia . org / wiki / Medjool .
 19. www.dateLand.com.medjool.Dates.
 20. www.tonytantillo.com/fruif/date.
 21. www.datepalm.com
 22. www.sweetenergy.com
 23. www.iheblendmagazine.com/date/Historyofmedjool.Dates
 24. www.medjool.info
 25. www.hardypalmtrees.com
 26. www.fao.org/chapter1
 27. www.fao.org/chapter2
 28. www.fao.org/chapter3
 29. www.fao.org/chapter4
 30. www.fao.org/chapter5
- Barhee
1. www.browndategarden.com
 2. www.botgarducla.edu
 3. www.aonea.com
 4. www.hiking-in-ps.com
 5. Planthiolosy.ucr.edu
 6. www.Krishworld.com
 7. Vho.org/tr/20041/
 8. www.netafim.com/crops/Dates
 9. ucc.ucdavis.edu Postharveast vest hand lins of date
 10. www.hort.purdue.ed. Phoenix dactyl lifera
 11. [Postharvest uedavis.ed](http://Postharvest.uedavis.ed) Phoenix dactyl lifera
 12. www.amazines.com/Date_Palm .
 13. [www.openlist.com/attraction\(dateGarden\)Coachell](http://www.openlist.com/attraction(dateGarden)Coachell).
 14. www.redpalm.weevil.com/DatePalm/Irrigation/moreinfo.htm.
 15. <http://www.saudichambers/pag.asp?scontentid=55741>
 16. <http://bchltd.com/100percentfruit.html>. 32009/03/
 17. 7.HVP-403 Netral flaver HVP no agglomeratin
 18. 8.Journal of food science Vol-57 issne 1 Page 20325 205- Age 2006 .

قالوا في النخيل و التمر

- (1) الأمن في الأوطان والصحة في الأبدان
- (2) تمر الإفطار وتزيل الأخطار
- (3) التمر خبز الصحراء
- (4) التمر غذاء الفنى و الفقير وزاد المسافر
- (5) التمر سهلة الهضم
- (6) التمر ملين مهم للجهاز الهضمي
- (7) التمر ضد السموم
- (8) عدد نخيل العالم يتراوح أكثر من 120 مليون نخلة
- (9) 79 % من إنتاج التمر من العالم ان بالوطن العربي
- (10) تحتوي التمر على 70 - 80 % سكريات بسيطة
- (11) التمر تحتوي على 8.4 غم الياف وهي مفيدة لحركة الأمعاء
- (12) تعتبر التمر منجم غذائي لما يحتوي من سكريات ، فيتامينات ، معادن
- (13) تعتبر التمر مصدر مهم للطاقة
- (14) 1 كغم الواحد من التمر يمنحنا 3750 سعرة حرارية
- (15) التمر غنية بعنصر البوتاسيوم و المفيدة في الوقاية من ارتفاع ضغط الدم
- (16) التمر غنية بعنصر ب فيتامين B ، A ، ثيامين ، رايبوفلامن ، فيتامين C
- (17) لذيذة الطعم
- (18) رخص ثمنه
- (19) يوجد في التمر 16 حامض أميني
- (20) التمر من المواد الغذائية الفقيرة بالدهون فهي غذاء النحافة
- (21) التمر من الأغذية الشعبية الاقتصادية في الزمن القديم والحاضر والمستقبل
- (22) و النخلة تتحمل الظروف القاسية - ندرة الماء ، شدة الحرارة ، ارتفاع ملوحة التربة
- (23) سهوة حفظ ثمارها على مدار السنة
- (24) سهوة تناوله وتداوله
- (25) علاج لفقر الدم (لاحتوائه على الحديد)
- (26) يعطي مناعه ضد مرض السرطان لاحتوائه على المغنيسيوم)
- (27) مقوي للعظام والاسنان (Ca + P)
- (28) يقوي البصر - فيتامين A
- (29) يقوي الأعصاب السمعية
- (30) يهدى الأعصاب لاحتوائه على B ، V.TA
- (31) يعد علاج لمرض الكبد و البرقان و تشقق الشفاه وجفاف الجلد و تكسر الأظافر
- (32) التمر يعادل الحموضة في المعدة (لاحتوائه على الأملاح القلوية Ca ، K
- (33) يمنح الأطفال الطاقة و النمو لاحتوائه على الكربوهيدرات
- (34) 1 كغم من التمر يعطي ثلاث أضعاف ما يعطيه 3 كغم سمك
- (35) 1 كغم من التمر يعطي نفس القيمة الحرارية لـ 1 كغم لحم
- (36) التمر يحتوى على فيتامين A وكمية عالية تعادل نسبته في زيت السمك أو الزبد
- (37) التمر يساعد في زيادة وزن الأطفال لتواجد فيتامين A (عامل النمو)
- (38) التمر يساعد في حفظ رطوبة العين لاحتوائه على فيتامين A ويزيد في بريقتها ويمنع جحوظ الكرة العينية .
- (39) التمر تضي السكينة و اللدعم على النفوس
- (40) التمر تساعد على ترطيب الأمعاء و حفظها من الالتهاب و الضعف .
- (41) التمر تحتوي على كمية عالية من فيتامين A اللازم لتجديد الخلايا الجنسية (الحيوانات المنوية و البويضات) .
- (42) يحتوي التمر على الحامض الأميني أرجنين المهم و الذي يدخل في السائل المنوي و سائل غدة البروستات .
- (43) التمر تحتوي على عنصر الفوسفور و هو أحد مكونات السائل المنوي و سائل البروستات و الذي يزيد من القوة الجنسية .
- (44) عدد الشماريخ في العذق بلج 142
- (45) طول الشمروخ الواحد 78 سم و عرضه 3.7 مم و سمكة 3 مم
- (46) المسافة المشغولة بالأزهار بالشمروخ الواحد 42 سم
- (47) عدد الأزهار فيه 45 زهرة

مفردات بعض المصطلحات العامية و المستعملة في الدول المنتجة للتمور

تمر الشهريز وهو التمر الصغير الرديء	اللاوتي
القدرة من التمر أي القطعة	الايلة
دقيق بلبن وتمر	الاحبية
كثر سعتها فهي اثينة	اثن النخلة
ما ينشق عنه الطلع	الأغريض
العرجون	الأهان
الفحل	الأبار
لقاح أو ما يلحق به	ابور
التلقيح ، ان تضرب شمراخ الفحل في أغريض الأنثى	الابر
التمر الحشف	المثوف
التمر في (المغرب)	ابلوح
تمر الصنف الحلاوي الجاف من جهة القمع	أبو خشيم
(حبابوك) المرحلة الأولى من ثمرة التمر في مسقط (عُمان)	انكريز
الطول	الباسقان
كل ما خلطته بغيره و منه نوى التمر و الشعير يعلف به الإبل	أبسيصة
أكل التمر و الزبد	البريكة
فسيلة النخلة التي استغنت عن أمها	البتيلة
ورق أو قشر النخل	البزيم
شجرة التمر	النخلة
تصغير النخلة	النخيلة
تمر رديء (غير ملقح)	الشيص
المنجل	المصرم
المنجل الذي يقطف فيه	المقطف
الرخصب	الضغيف
أصولها المفرد (العجز)	أعجاز النخل
النخلة بحملها	العذق
من النخل : كالعنقود من العنب	العذق
الأرض السبخة	الهواكه
المكان الذي لا شجر فيه و لا بناء	البراح
السهل المرتفع الواسع	البقاع
النوى ، التمر اليابس	الجرام
ما يتناثر من التمر الفاسد أو قشوره أو أقماعه	الجسافة
البستان	الحش
أقتع	احتفن
الذرة	النواة
جزء الثمرة الذي يحتل اخدود النواة طولا (احصل النخيل) صار بلحه (حصلا)	الفتيل
إصابة الصنف حلاوي بمرض أبو خشيم الخفيف	أبو نقطة
للتمر المحشو باللوز	الملوز
لون يأخذ من الأحمر و الأصفر	أشقر

أشهل	أغبر في بياض
أصهب و أشهب	فيه حمرة أو شقرة
البدرى	البكرية لأول كل شيء من الباكورة
الخبس	طعام من تمر وسمن و دقيق
العجمة	النواة
التطهير	النوفة ، القشرة التي على النواة
السفيض	إذا كثر الخوص و عرض
النبل	الفضيل ، الجثيث
الفضيلة	و الثبيثة
الضريس	أول أسماء الفضيلة
الجدع	ساق النخلة
الراكب	الفضيلة في الجدع و الجمع الرواكب
السوقاء	الغليظة الساق
الهاجن	إذا حملت و هي صغيرة و الجمع الهواجن
التبلية	المرقاة
الشماء	النخلة الطويلة ، الباسقة
القرواح	إذا انجرت النخلة و سلت أي وقع كريبها
السيح	الذي يشرب الماء سقيا
النجعل	النخل القصار
الجعاير	القصار من النخيل و الواحدة جعور
العراهن	الخوايف : الشطب و الواحدة سعة ، جريدة
الكرائيف	أصول السعف العراض و الواحد كرنافة
السعف	الجريد : الشطب و الواحدة سعة ، جريدة
الكرنة	الكرنافة العريضة التي تبيس و تصير مثل الكتف
الجمارة	الشحمة ، الجبذة
الكافور	وعاء الطلعة أي قشرها
الضاحك	الكافور إذا انصدع عن الشمايخ و هي بيض
الفضال	الآبار
الصواح	طحين شمراخ الغبار
التبغ	أن تنفض يتطير الغبار
الإجمار	إذا فرغ الناس من اللقاح ، يقال أجمر الناس أي فرغو من التلقيح
المصطف	النخل المسطر
القشام	داء يصيب البلح فينتفض (الخميرة)
السراد	التمر الذي يكون مثل الحشف
السيابة	البلح
العضر	أول سقية بعد التلقيح
الشطبة	السعة الخضراء
العمق	إذا وضع البسر على العذق
الشييف	إذا شقق البسر و شمس
التمر الريد	الذي قد نضد في جرة و نضح عليه الماء
الصفيل	التمر الذي يلتزق بعضه ببعض
الضباب	طلع النخيل في لهجة أهل نجران و اليمامة

الفحل	الصم
الدقيق الرأس من النعام أو النحل	الصعل
من الرطب أو الزيت ما يصلح للدبس	الصقتر
إذا خرج نخلتان أو أكثر من أصل واحد فكل واحد هي صفو	الصفوا
طلع النخل حيث يجف (طحين اللقاح)	الصواح
النخيل الصغير	الصور
الطلعة قبل أن تطلق	الضبة
التمر المحشي	العجوة
الدبس	العرق
جريدة من النخل كشط خصوصها	العيسب
النخلة إذا قل سعفها	العشة
الشمراخ من طلع فعال النخل	العطيل أو العيطل
البستان الكثير النخل	العلجوم
جرائد النخل إذا يبست	العواهن
النخلة المنقولة من موضعها	الفضلة
شراب يتخذ من التمر	الفضيخ
وعاء الرطب أو التمر	القارورة
السعف التي سل خصوصها	القرد
وعاء يجعل فيه السمن و التمر	المقرع
الفضيلة تقتلع من أصل النخلة	القلعة
القبضة من التمر	القمزة
ما التصق بأسفل التمرة	القمع
العذوق	القنى
النخلة التي هي أعلى من اليد	الكتيلة
قاعدة السعفة	الكرية
زنبيل من خوص يجعل فيه التمر	المكتل
النخلة الطويلة	العوانة
البلج	الفساة
ذكر النخلة	الضحل و الضحال
السفرة من	الفتر
الزنبيل من خوص النخيل	القضة
قلف ، قفة كبيرة يجعل منها التمر	القليف
شيء يؤخذ من جريد النخلة ثم يرسل على الطير فيصاد	القضاة
تمر يابس يفتت في الصم	القصب
رديء التمر	القش
السطر أو الصف في النخيل	العصيد
الرطوبة الواحدة حمسة	الرحمس
فسائل من ذوى	الخيسان
الجلال من الخوص	القوطف
المكتن الذي يجفف به التمر	المريد
المتفرق من النخل	الرعاذع
أصل الجمارة إلى الجذع	السا جور

الليّف الأبيض الناعم النقي	الخبّلب
ما تحشّف أي نقبض	الخبص
التمر المنتفخ الذي ليس له لحاء إنما هو قشر و نوى	الوضواخ
المعاومة تحمل سنة و تخلف سنة	السنهاء
النخلة التي سال دبسها	استقرت
شوك النخل	السلاء
بساط من خوص يبسط تحت النخل	السمّة
النخلة التي تبقى حملها إلى آخر الشتاء	المنخار
فسيلة النخلة التي استغنت عن أمها	البَيْتِيْلَة (البتول)
المتروك من النخل	التريك
ما سقط من التمر على الأرض شدخا	المتلع
غلاف الثمرة	الجتّ
موضع تجفيف التمر	الجرين
البلج الأخضر	السداء
جماعة النخيل	السرب
حصيرة من الخوص	المسطاح
ورق النخل	السعف
ما ينسج من الخوص	السنفة
ما ينسج من الخوص	السفيظ
تمر يابس متفرق	السح
سعف النخيل	الساّف
ليف النخيل	ايساف
النخلة الطويلة	الرقلة
ما نضج من الخلال	الرطب
الصف من النخيل	الرستاق
السلة تعمل من الخوص للتمر	الخبصة
بائع الخوص	الخواص
شيء كالليف يكتسي به شجر النخيل	الدرعة
سكة بين صفين من النخيل	المجرفة
جريد النخيل	الحرص
من النخيل الكثير الحمل	الميقار
ليف النخل	السكب
المكنسة تصنع من سعف النخيل	الشطابة
النخلة غليظة الساق	السوقاء
النخلة التي تنقض بسرّها	الناثر
النخلة التي ينتثر بسرّها	المنثار
دقيق حلو يخرج من لب جذع النخلة	البتق
الخمير المعتصر من العنب أو التمر	النبيذ
الرطب اللين	الأمص
الفسيل	الهراء
عذق النخلة	الهناء
التمر أو نوع منه	الهنم

الليف - الحبل من الليف أو القنب	الوشيل
ضرب من رطب البصرة	الهلبات
الجلة الصغيرة فيها التمر	التوط
إذا شقق البسر و شمس	الشسيف
طبخته الفتية	ابسلت البسر
النحلة الفتية	الضراضاخ
النحلة الكثير الحمل	الخصبة
ما نفض من النحلة	النفاض
البلح الساقط	القاسي / القسا
ما سقط من البلح إذا اخضر	السقيط
طلع فحل النخل	الشرعاف
حبوب اللقاح الذكرى	الكش
الجريدة الصغيرة	الوصاة
قصي العقوق أي قطعها	القصاص
العبوة التي تعبا فيها التمر من سعف النخيل	الخصافة
ذكور النخل ما دام في الكافور	الطلع
أخرجت منها	انسفت القسيلا
النضيج	الهضيم
هو القبو ما لم يكن فيه رطب فإذا كان فيه رطب فهو عدق	العتكول
هو الذي عليه البسر و أصله في الغدق	الشمروخ
الطلع	العضيض
عود العدق	العرجون
النخيل الذي اخضر طلعه و اسم تلك الخضرة الخصب	الخصاب
إذا تغيرت البسرة إلى الحمرة	الشقح
السكر في الرطب و اليابس	الخضد
أو أن صرام النخل و هو قطع تمرها	الجراد
عفن النخل	الدمن
النحلة الكثيرة الحمل	الدلوف
التمر أخضر	بلح
الحصير الذي يعجن عليه التمر (حصر)	برش
التمر المصاب بالعنكبوت (الصحراء)	بوفروة
إذا بلع الترتطيب صخورها	بسرة
حبابوك في تونس	بزر
حبل من شق سعة	بند
زنبيل لخرن التمر اليبيا	برسيل
ارتفع و طال	بسق النخل

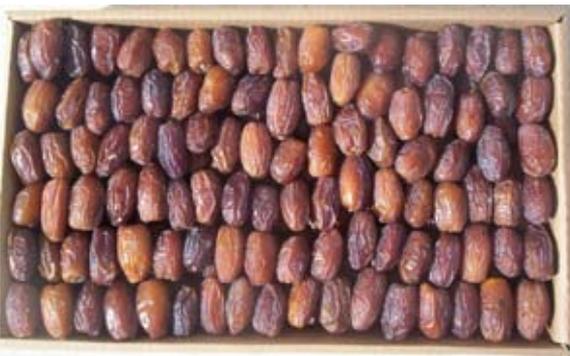
معرض الصور لتخيل المدجول













اسطة عمران



بربن



برحي



ديكل



زهدي



سلطان



شيراني



قيطاز





السيرة الذاتية

لأستاذ الدكتور حسن خالد حسن العكيدي

- ١- الاسم : د. حسن خالد حسن العكيدي
- ٢- تاريخ ومكان الولادة : بغداد ٢٣ / ٣ / ١٩٤٥ م
- ٣- الجنس : ذكر
- ٤- الحالة الاجتماعية : متزوج
- ٥- الجنسية : عراقي
- ٦- العنوان الحالي : الأردن – عمان – جبل عمان الدوار الأول بجانب مستشفى ملحق .
- ٧- رقم الهاتف : خلوي ٠٧٩٥٥٤٤٣٩٢
- ٨- العنوان الإلكتروني : hassan.alogidi@gmail.com
hassan.alogidi@yahoo.com
- ١٠- اللغات التي يتقنها :
 - أ- اللغة العربية – (اللغة الأم)
 - ب- اللغة الإنجليزية –
 - ج- اللغة البلغارية

١١- الشهادات :

- ١- بكالوريوس علوم من كلية الزراعة جامعة بغداد (قسم التصنيع)
- ٢- ماجستير و الدكتوراه في البيوتكنولوجيا .

الدورات التدريبية :

- ١- شهر واحد دوره تدريبية في الزراعة النسيجية في مراكش المغرب (منظمة الغذاء و الزراعة الدولية (١٩٨٦) .
- ٢- أسبوعان دورة تدريبية في التصنيع الغذائي للتمور (منظمة الغذاء و الزراعة الدولية – تونس (١٩٨٦) .
- ٣- دورة تدريبية في التصنيع الغذائي للتمور (منظمة الغذاء الزراعة الدولية) بغداد العراق (١٩٨٥) .
- ٤- دورة تدريبية شهر واحد في المشروبات الغازية من التمور في شركة هارمن سويسرا (١٩٧٩) .

- ٥- دورة تدريبية شهر واحد في البيوتكنولوجي للتمور في معهد البيوتكنولوجي لايبزيك ألمانيا (١٩٨٨) .
- ٦- دورة تدريبية شهر ونصف الشهر في التصنيع الغذائي والبيوتكنولوجي في شركة بيك سويسرا - زيورخ (١٩٨٠) .
- ٧- دورة تدريبية في التصنيع الغذائي في شركة بوهلر سويسر .

الوظائف التي شغلها :

- ١- محاضر في كلية زراعة جامعة بغداد للتدريس مادة تصنيع التمور و المايكرو بيولوجي الغذائي لمدة سنتين .
- ٢- محاضر في كلية التربية جامعة بغداد لتدريس مادة البيوكيمياء .
- ٣- باحث علمي في مجلس البحث العلمي .
- ٤- باحث علمي أقدم في مجلس البحث العلمي .
- ٥- مدير المركز الإقليمي لبحوث النخيل و التمور للشرق الأدنى و شمال أفريقيا (منظمة الغذاء و الزراعة الدولية) .
- ٦- الإشراف على طلبة الدراسات العليا في كلية العلوم جامعة بغداد .
- ٧- رئيس تحرير مجلة نخلة التمر منظمة الغذاء و الزراعة الدولية .
- ٨- استشاري للجمعية الملكية لحماية الطبيعة الأردنية .
- ٩- شركة الكرم للمنتوجات الزراعية (النخيل) .
- ١٠- شركة الأيدي الكريمة للمنتوجات الزراعية .
- ١١- أمين سر جمعية منتجي و مسوقي التمور الأردنية .

المجالات التي عمل فيها كاستشاري

- ١- شركة تعليب كربلاء .
- ٢- شركة تعليب بعقوبة .
- ٣- شركة سو هام للأغذية .
- ٤- شركة الدهلكي للأغذية .
- ٥- شركة بغداد للألبان .
- ٦- شركة الفيحاء للأغذية .
- ٧- شركة الدرة للأغذية .
- ٨- شركة النبيل للأغذية .
- ٩- شركة الكوثر للمياة المعدنية - الأردن .
- ١٠- شركة المروى للمياة المعدنية - الأردن .
- ١١- شركة وادي الأردن للنخيل و التمور - الاردن .
- ١٢- شركة المعشر الزراعية - الأردن .
- ١٣- شركة صحة لغذاء الأطفال تونس .

١٤- وزارة الصناعة و التجارة العمانية .

الكتب المؤلفة :





إضافة إلى ذلك هناك كتب أخرى:

- ١- تصنيع التمور ومخلفات النخلة السيليلوزية (١٩٨٦) الأتحاد العربي للصناعات الغذائية - جامعة الدول العربية.
- ٢- موسوعة الغذاء (١٩٨٥) الأتحاد العربي للصناعات الغذائية - جامعة الدول العربية .
- ٣- مايكروبيولوجيا التمور (١٩٨٦) منظمة الغذاء و الزراعة الدولية .
- ٤- حلويات التمور (١٩٨٥) منظمة الغذاء و الزراعة الدولية .

الأبحاث المنشورة :

- Utilization of liquid, sugar-saccharin to produce low calorie juice date palm 3. 5(1) 112-121 1987.
- Production of soft drinks form yogurt whey, proceeding of fifth Conference of Iraqi Scientific Council Oct. 1989.
- Production of soft drinks using date liquid sugar, date palm j. 4(2) 45-49 1986.
- The possibility for producing date wafer biscuit, proceeding of fifth Conference of Iraqi Scientific Council Oct. 1989.
- Effect of FAT quantity end quality on date wafer biscuit, (late palm 3. 5(2) 120-229 Dec. 1987.
- Utilization of dates and its derivatives in manufacture of ketchup, proceeding of fifth Conference of Iraqi Scientific Council Oct. 1989.
- Utilization of dates and its derivatives in manufacture of sauce, proceeding of fifth Conference of Iraqi Scientific Council Oct. 1989.
- Prettified Dibbis wafer biscuit product. 3rd Symposium of Date palm in Al-Hassa Saudi Arabia 1990.

- Production of Custard using date powder 3rd Symposium of of palm in Al—Hassa Saudi Arabia 1990.
- Date caramel product, palm 3. 5(1) 102-111 1987.
- Effect of Type of Drying on Zahdi Khelal J. Agric-water- Peso. Res. Vol 4 (No.)4 pp. 285-292 Dec. 1985.
- Effect of Dehydration on New product JAWRR Vol 4(1) Apri. 1985.
- Studies on Khalal Matbuukh. Suitable varieties end condition for production of Khalal. Dates palm 3. 2(1) pp 5-27 March 1983.
- Effect of Khalal picking on the physical, chemical and organoleptic properties of the produced Rhalal matbuukh JAWRR 1q83.
- The possibility of pickling date in Kamri stage. Proceeding of 1st symposium on date palm. Saudi Arabia and Al-Hassa 1982.

- The possibility of pickling date in Khalel stage JRAWR Vol. 1 No. 1 1982.
- 18- The Effect of Freezing on dote palm fruits at the Khalal stage. Proceeding of fifth symposium of Iraqi Scientific Council Oct. 1989
- The phenalic compds of four date cultivar during maturity stages date palm J 4(2), 191-203 1986.
- Preservation of high-moisture dates (Rutab) by antimicrobial agents -Iraqi J. Biol Scie 19809 Vol. 8 No. 1.
- Production of Pectin sweet from date liquid sugar. Letter of acceptance from Date palm J. Date palm 3. No. 7(1) until now under publication.
- Effect of sweetening by liquid sugar on pickling Date palm fruit in Kimri stage. Date palm J. 5(1) pp.87-101 July 1987.
- Study of some artificial auxin effects upon the quality date palm fruit - paper presented at third International Conference
Baghdad 0 Nov -4 Dec 1975.
- Production of protein by Asp. oryzoae using date stone powder. JRAWR Vol. 4 No. 3 pp. 197-206 1985.
- Possible single cell production from agricultural cellulosic wastes using cellulomonas flavigena fifth symposium of Iraqi Scientific Council 1989.
- The Effect of Hydrogen Ion concentration and temp on biomass production of Candid sp using date extract. The 1st symposium in Date - Saudi Arabia 1982 -Al-Hass.
- Screening of Fungel strains for protase production. JRAWR. Vol 7 No. 1 pp. 11-24 Apri 1988.

- Production of Scp. from various part of date palm tree using single and mix culture. •J. Agr. Water. Res. Vol. 4 No. 3 pp. 197-206 Oct 1985.
- Utilization of date stone to produce Scp. by using Candida utilis Date palm J. 6(1) pp. 313-320 March 1988.
- The possibilities to produce Date vingar by acetobacter acei OSI

TRAVAUX SCIENTIFIQUES TOME XXVI, 1 1977:

- Cellulytic Microorganism and their role in production of Candida Guilkleromondii from wastes feed industries. JAWRR Vol 4(1) Apr. 1985.
- Effect of type of drying on Zahdi Khalal. 3. Agric. Water. Rso. Nes. Vol 4 No. 4 pp. 285-295 Dec. 1985.
- Production of single cell protein from date waste and some other part using single and mix culture from sp. Candida utilis and sacchromyces sp. JAWER Vol. 4(1) Apr. 1985.
- Production of Fuhgel Protein using date juice by Asp. niger JAWRR 4(1) Apr. 1985.
- The Role of Microorganism to produce lactic acid from whey JAWRR Vol 5 No. 1 pp. 129-146 Ap. 1986.
- Chemical changes in Zahdi and Sayer Cultiver during different stage of ripping and determination Technical bulletin 1976 No. 1:10 Baghdad.

C- Selected Msc. Thesis that had been supervise :

- Production of Single Cell Protein from Date Palm Callulose, Collage of Science –Baghdad University Iraq.
- Genetic Study For Cellumonas SSP to produce glucocuse Syrup , Collage of Science –Baghdad University Iraq.
- Production of Alcohol from Dates Syrup. Collage of Science Baghdad University Iraq.

