

تقانات جني وتداول و تجهيز التمور

عبد الله بن محمد الحمدان¹

الخلاصة

تُعتبر التمور مُنتجاً استراتيجياً في الوطن العربي والإسلامي يدعم الأمن الغذائي، وملائمة زراعة النخيل في معظم هذه الأقطار. وللأسف لم يواكب هذا الإنتاج المتزايد من التمور تقدم ملموس في مجال تقنيات إنتاج وتداول وتجهيز وتخزين وتسويق التمور. هناك حاجة ماسة إلى مراجعة شاملة ومتكاملة لإنتاج التمور من بدء زراعة النخيل وخدمتها ثم الجني وتداول وتعبئة المنتج. هناك ضعف في الاهتمام بمواصفات وجودة التمور على مستوى العالم العربي وكذلك سبل المحافظة على جودته لأطول فترة حفظ ممكنة. كذلك يتطلب هذا المنتج جهوداً إضافية للاهتمام بمراحل النضج المختلفة (بلح ومنصف ورطب وتمور كاملة النضج) ووضع البرامج المناسبة لجنيها وحفظها بالطرق المناسبة من تبريد وتجميد والتخزين في أجواء منضج بها. تتعرض هذه المقالة إلى المراحل والعمليات الإنتاجية المختلفة للتمور، والثغرات التي تؤدي إلى نسب الفقد العالية من التمور. تتراوح نسب الفقد هذه للتمور من 10 إلى 30% حسب عدد من العوامل المتعلقة بمراحل ما قبل الحصاد وأثناء الحصاد وتلك ما بعد الحصاد. ومن المهم تقليل هذا الفاقد ومن ثم الاستفادة من الثمار غير الصالحة للاستهلاك المباشر إلى منتجات تحويلية للتمور ذات تقنيات تصنيعية متطورة. كما أن تضافر الجهود لمراقبة نقاط التحكم في الجودة لكل عملية سوف يساعد في النهاية على الحفاظ على التمور بأعلى جودة ولأطول فترة صلاحية ممكنة وبأسعار مشجعة للمزارعين. وهذا مما سينعكس إيجابياً على الأمن الغذائي والتنمية الزراعية في المناطق المنتجة لهذا المحصول الاستراتيجي.

الكلمات المفتاحية: تمور؛ حفظ؛ تقنيات هندسية؛ تقليل الفاقد.

المقدمة

جديدة منها المربيات والسكريات، سكر عالي الفركتوز، دبس عصائر، الخل، مساحيق التمور، التمور المغطاة بالشيكولاته المحشوة، ومنتجات التمور الميثوقة، على سبيل المثال لا الحصر. كما تتطلب أيضاً تحديد مواصفات التمور ومقاييسها.

ومن المعلوم أن قطاع إنتاج وتداول التمور على المستوى العالمي مازال قطاعاً أقل تطوراً من النواحي التقنية مقارنة في معظم المنتجات الزراعية والغذائية الأخرى. ويعزى ذلك بصورة رئيسية إلى وجود معظم الإنتاج العالمي من التمور في الدول النامية والتي لم تبذل الجهد الكافي لدعم البحوث التطبيقية في مجالات إنتاج وتداول وتصنيع التمور وتسويقها، إضافة إلى احتكار التقنية المتطورة من قبل الدول المتقدمة واهتمامها بمنتجاتها الزراعية والتي لا تشكل التمور جزءاً ملحوظاً منها.

تتفاوت الأساليب المستخدمة في العمليات التي تجرى للتمور بدءاً من الحصاد والنقل ومن ثم الإعداد والتجهيز والفرز والتخزين والتعبئة وحتى وصوله للمستهلك حسب توافر التقانات المتاحة في المنشأة، إلا أنه في معظم الدول العربية ما زالت تلك العمليات تتم بطرق شبه بدائية وتفتقر إلى الخبرة الاحترافية والبرامج المتكاملة وتوافر التقانات المناسبة لها.

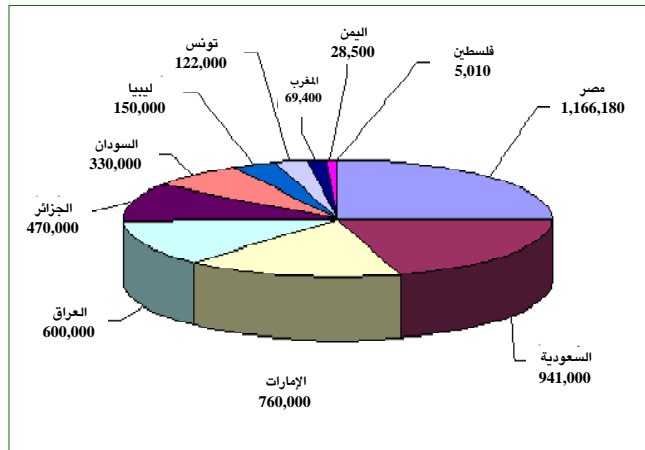
سيتم في هذه الدراسة التطرق إلى أهم التقانات الهندسية المتوافرة التي يمكن تطبيقها في عمليات جني وتداول التمور للحفاظ على جودة الثمار وأثر ذلك في تقليل الفاقد منها.

مراحل نضج التمور

من المعروف أن ثمار التمور تكاد تنضج - وهي على رأس النخلة - بوجود أربع مراحل نضج قابلة للاستهلاك البشري في طورها الطازج. وتبعاً لذلك تختلف طريقة الجني حسب مرحلة النضج، إذ يُوضّح صورة (1) صور ثمار صنف الحلوة في مراحل نضجها المختلفة وهي:

(1) البليح (ويطلق عليها أيضاً البسراً أو الخلال Khalal)؛ وهي المرحلة التي تكون فيها الثمرة قد اكتملت حجمها النهائي، وقد أصبح لونها أصفر أو أحمر حسب صنف التمر. وقد تكون

يبلغ الإنتاج العالمي للتمور 6.35 مليون طن سنوياً تُنتج منها الدول العربية 4.67 مليون طن سنوياً تمثل حوالي 73% من إجمالي الإنتاج العالمي للتمور (منظمة الأغذية والزراعة، 2006م). تحتل مصر المرتبة الأولى (1.166 ألف طن) تليها السعودية (941 ألف طن) ثم إيران (880 ألف طن) والإمارات (760 ألف طن)، يُوضّح شكل (1) أهم الدول العربية المُنتجة للتمور.



شكل 1. إنتاج الدول العربية الرئيسية من التمور عام 2004م (بالطن).

ومن المتوقع أن يزداد إنتاج التمور بصورة كبيرة في السنوات القادمة نظراً لزيادة الطلب على التمور في دول الخليج والعالم الإسلامي وغيرها. إضافة لذلك فالتطورات المستمرة في تقنيات إكثار النخيل بزراعة الأنسجة أدت إلى توسع كبير في زراعة النخيل في مناطق مختلفة من العالم. هذا التوسع المرتقب في إنتاج التمور يتطلب جهوداً علمية متواصلة لتطوير نظم وعمليات جني ومناولة ومعالجة وتصنيع التمور لتطوير منتجات

¹ قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، ص.ب. 2460 الرياض 11451 المملكة العربية السعودية، فاكس: 4678366 (1) (+966)، بريد إلكتروني: Alhamdan@kus.edu.sa

الدول النامية. بالنسبة لفواقد التمور فالدراسات التي عملت عليها محدودة. فقد أجرى المشهدي وآخرون (2004) مسح ميداني لتقدير الفاقد من 127 مزرعة و11 مصنع تمور في المنطقة الوسطى والشرقية بالمملكة العربية السعودية. أظهرت النتائج أن النسبة الكلية للفاقد في التمور في جميع المزارع والمصانع التي تمت زيارتها هي 19.32% في المنطقة الوسطى (14.32% في المزارع و5% في المصانع) و21% في المنطقة الشرقية (16.52% في المزارع و4.48% في المصانع). كانت أهم الأسباب المؤدية إلى الفقد هي: العوامل الجوية والشيب والإصابة الحشرية وغيرها. وفي العراق أفاد رجب (1987) أن متوسط نسبة الفاقد تراوحت ما بين 10-30%، وقدرت نسبة الفقد للتمور في دول الخليج العربية لما قبل وبعد الحصاد في حدود 26%، ونسبة التمور التي تخصص كتغذية للحيوانات في حدود 25% من مجموع الإنتاج. ولا شك أن محدودية استخدام التقنيات الحديثة والخبرات الميدانية المبنية على أسس علمية والإمكانات المتاحة دوراً كبيراً في ارتفاع نسبة هذا الفاقد.

التقنيات الهندسية في جني التمور وأثرها في تقليل الفاقد

يقصد بجني التمور الوصول إلى رأس النخلة ومن ثم قطف الثمار لأي من مراحل نضجها التي سبق التطرق لها. وتحتاج كل مرحلة نضج إلى أسلوب خاص في الجني. وحتى الآن ما زال جني الثمار في الدول العربية والإسلامية يتم يدوياً بواسطة عمالة تتسلق النخلة ومن ثم قطف الثمار. ولقد تم تطوير عدة آليات لجني التمور ولكنها ما زالت دون المستوى المطلوب من حيث سهولة الاستخدام أو التكلفة. ولم يتم التوصل إلى تصنيع آلات حصاد للوصول إلى رأس النخلة بطريقة مجدية اقتصادياً. وعلى العموم يمكن وضع تصور افتراضي لعمليات الجني الآلي عبر ثلاث مراحل: الوصول الآلي لرأس النخلة، وآلية جني المحصول من على رأس النخلة وآلية إنزال المحصول من على رأس النخلة. وهناك طرق تقليدية وعدد من المحاولات لتصميم آلات وصول المزارع إلى رأس النخلة، ومنها:

(1) الطرق التقليدية المبتدئة في جني التمور:

- الجني المباشر من النخلة (طول النخلة حتى 2 م).
 - الصعود للنخلة بالتسليق المباشر مع الاستعانة بكرب النخيل حتى الوصول لقمته (2-4 م).
 - استخدام السلالم للنخيل (2-5 م).
 - استخدام الكر (وهو عبارة عن حزام خاص عريض مصنوع من الحبال والألياف يتم ربطه مع جسم الشخص الذي يتسلق النخلة حول الجذع (في الغالب للنخيل أعلى من 2 م).
- (2) مجالات الوصول إلى رأس النخلة شبه آلي: هناك عدة محاولات لتطوير آلات تصل إلى رأس النخلة عن طريق رافعات ذات تصاميم متعددة. أجريت وهي:
- آلة قام بتصميمها السحيباني وبابيعير، وتم التنفيذ بالتعاون مع معهد سلسو ببريطانيا ولم تدخل المجال التجاري.

بعض أنواع البلح متوسط أو عالية الحلاوة مثل صنفي الحلو والبرحي حيث تعتبر الأخيرة من أشهر أصناف التمور التي تستهلك في هذه المرحلة من النضج. (2) المنصف: وتمثل الثمار التي جزء منها بلح والجزء الآخر رطب. وتتميز الثمار بحلاوتها وقوامها المميز، وإقبال المستهلكين على تناولها طازجة أو بعد



صورة 1. مراحل نضج التمور صنف الحلو. وهي أكثر تحملاً من الرطب للخدوش الميكانيكية ولكنها أقل بالنسبة لطور البلح.

وتتماثل طريقة الجني والتعبئة مع التمور في مرحلة الرطب.

(3) الرطب: ويعتبر الرطب مرحلة نضج انتقالية سريعة بين

البلح والتمور كاملة النضج حيث تتحول السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية بفعل النشاط الإنزيمي والذي ينتج عنه ليونة وطراوة وحلاوة نسيج الثمار وتحولها إلى اللون البني. وهذا مما يصعب من عملية الحصاد والتداول لقابليتها للتلف وخاصة الخدوش الميكانيكية والهرس أثناء الجني والتداول والتعبئة. وتتميز مرحلة النضج هذه بحلاوة الثمرة وليونتها، ويقبل المستهلكون على تناولها. كما تتميز هذه المرحلة من النضج بقابليتها للتجميد والحفظ لعدة أشهر بإتباع تقنيات التجميد المناسبة.

(4) النضج الكامل: تلي مرحلة الرطب وتعتبر التمور في هذه

المرحلة جافة أو شبه جافة حيث يكتمل نضج الثمرة وخلالها تفقد الثمار جزء كبير من المحتوى الرطوبي بفعل الرطوبة النسبية المنخفضة للجو المحيط مع اكتمال نضجها. وتتميز الثمار بحلاوتها العالية (60-80% من مكوناتها سكريات) وفترة صلاحيتها الطويلة عند درجة حرارة الغرفة. ويتم قطف الثمار (يطلق عليها محلياً الصرام) لكامل العذق، ومن ثم وضعه في صندوق كرتوني أو بلاستيكي تمهيداً لنقله. ومن أبرز مشاكل مرحلة النضج هذه الإصابة الحشرية وكذلك تقشر الثمار.

فواقد ما بعد الحصاد

يُقدر الفاقد للمحاصيل البستانية بشكل عام ما بين 5-25% في الدول المتقدمة صناعياً بينما يُقدر ما بين 20-50% في

تقانات تداول وتجهيز التمور

تشمل مفردة «التداول والتجهيز» العمليات التي تعقب جني المحصول وحتى تخزينه أو تسويقه مثل عمليات الاستلام والنقل والتفريغ والفرز والتدريج والتنظيف والتجفيف والتعبئة وغيرها (Kader, 2002). فتتعرض الثمار أثناء الجني والتداول والتعبئة والنقل للتجريح والخدش والسقوط من ارتفاعات تصل إلى عدة أمتار. وتؤدي مثل هذه الأضرار الميكانيكية للتمور في مرحلة البلح إلى زيادة إنتاج الإيثيلين مما يؤدي إلى اندفاع الثمار إلى الشيخوخة مع تدهور الجودة. كذلك تعتبر الإصابات المرضية والحشرية أحد أهم عوامل تدهور تلك الثمار بعد حصادها، خاصة عند ارتفاع نسبة التجريح الميكانيكي وعدم التطهير أو التبريد السريع وعدم العناية بالتخزين المبرد أو الإصابة الحشرية (مثل الخنفساء المنشارية) نتيجة انتقالها للمخازن أو اختلاطها مع تمور مصابة. هذا إضافة إلى ظروف التخزين المؤثرة على جودة المنتج مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية والضوء ونحوها. ومن التقانات المستخدمة في تداول وتجهيز التمور وهي:

1. **تعبئة الثمار في صناديق أولية**، بعد الجني يتم تعبئة التمور في عبوات كرتونية (أحجام من 7 إلى 20 كجم) أو سلال من البلاستيك (تصل إلى 40 كجم). ويتم رصها في سيارات النقل التي عادة ما تكون حمولتها مكشوفة.

2. **الاستلام والفحص المبدئي**؛ يتم عمل فحص عام على التمور عند وصولها لمواقع التجهيز ومن ثم مطابقتها للمواصفات المتفق عليها أو استخدامها لمنافذ التسويق الأخرى.

3. **تفريغ المنتج**؛ يتم تفريغ التمور من وسائل النقل إلى مواقع التعبئة أو المصنع وذلك على مناخذ أو على سيور إما يدوياً أو آلياً. ويعتمد اختيار طريقة التفريغ على عدد من العوامل منها مدى قابلية المنتج لحدوث جروح وتشوهات ودرجة النضج وتوافر التقنية المناسبة والتكلفة الاقتصادية.

4. **تعقيم المنتج من الآفات الحشرية**؛ تشكل الآفات الحشرية وأهمها الخنفساء المنشارية ودودة البلح مشكلة كبيرة تواجه منتجي ومصنعي ومصدري التمور. الطريقة الشائعة المتبعة حالياً في ذلك تبخير التمور ببروميد الميثيل تحت تفريغ. وبالرغم من تحريم استخدام هذه التقنية في الدول المتقدمة صناعياً وقرب منع استخدامه في الدول النامية، فهناك حاجة ملحة لتوفير عدد من البدائل الفعالة والأمنة والمجدية اقتصادياً للقضاء على تلك الآفات الحشرية التي تصيب التمور. من هذه البدائل هي:

أ. مواد مشابهة لمفعول بروميد الميثيل مثل مركب الفوسفين الذي يناسب مخازن التبريد محكمة الغلق. ولكن لديه سميته ويحتاج إلى عدة أيام للمعالجة الفعالة.

ب. أنواع من الأشعة (جاما، والاكترن، والسينية). ولقد بدأ حديثاً تشغيل أول منشأة تجارية للتشعيع في الرياض في المملكة العربية السعودية.

ج. أشعة الميكرويف، والتي ثبت جدواها في قتل الآفات الحشرية بأنواعها ذات المعالجة على دفعات أو تلك المتواصلة (الحمدان والدريهم، 2002).

ب- آلة تم تصميمها وتنفيذها في كاليفورنيا وهي لا تناسب ظروف الزراعة في الوطن العربي.

ج- آلات أخرى تم تصميمها في إيران وأخرى في الإمارات العربية المتحدة.

د- آلة تم تصميمها وتنفيذها عبر محاولات فردية ومن قبل القطاع الخاص، وحتى الآن لم يكتب لها النجاح. جدير بالذكر أن معظم الآلات التي تم تصميمها لم تدخل الجانب التجاري إما لصعوبات فنية أو لطبيعة أراضي المزارع أو لعدم وضوح جدواها الاقتصادية.

3) مجالات الوصول إلى رأس النخلة آلياً: قام عددٌ من الباحثين بتصميم بعض الآلات بغرض الوصول إلى رأس النخلة آلياً ومنها:

أ. رسالة دكتوراه في كلية سلسلو للتحكم الآلي في الوصول للنخلة (صورة 2).

ب. مشروع بحثي لتصميم

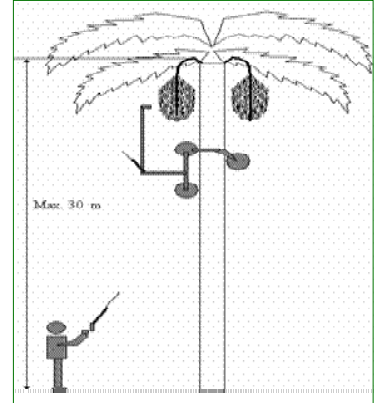
هذه الآلة من قبل قسم الهندسة الزراعية-جامعة الملك سعود تمت الموافقة على تمويله من قبل مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية للوصول إلى رأس النخلة عبر التحكم عن بعد.

ج. محاولات آلية متكاملة للجني والقطف وإنزال المحصول من رأس النخلة عن طريق التحكم عن بعد، من المُوَمَّل في المُستقبل

القريب تطويرها للوصول إلى رأس النخلة بواسطة عدسات ضوئية، ومن ثم استخدام أحد الخواص الهندسية لقطف الثمار من الطرق الغير محطمة (على أساس اللون، الشكل، المقاس، الحجم، ملامسة السطح، تعرج السطح أو المحتوى الرطوبي والمقاومة الميكانيكية والتوصيل الكهربائي أو غيرها).

د. تزامن عملية الجني الآلي مع عمليات الإعداد والتجهيز الآلية في الحقل مثل فصل الثمار عن الشماريخ والتقميع ومن ثم وضعها على سيور حيث التنظيف وفصل الشوائب والتعبئة ومن ثم تحميلها في شاحنات تبريد متنقلة حتى وصولها لمستودعات التبريد.

وعموماً يُفضَّل تبريد ونقل التمور التي تم جنيهاً خلال جميع عمليات التداول وعند التخزين في بيوت التعبئة. كما يجب أن يتم الجني في الصباح الباكر عندما تكون درجة الحرارة منخفضة. وفي حال عدم توافر وسائل نقل مبردة فيجب الاهتمام بتظليل المنتج عن أشعة الشمس أثناء النقل إلى مستودعات الإعداد واختيار الأوقات الأقل حرارة من اليوم في عمليات الجني والنقل والتداول.



صورة 2. تصميم آلة صعود النخيل باستخدام تقنيات التحكم عن بعد.



صورة 5. غرفة التبريد الأولى باستخدام طريقة الهواء البارد المدفوع (في جمعية البطين الزراعية بالقصيم -يمين- وفي شركة تبوك الزراعية -يسار).

9. معاملات خاصة للمنتج، يمكن إتباع

العديد من المعاملات للمحافظة على أعلى جودة ممكنة للمنتج، ومنها:

أ - التشميع (التلميع): في بعض

المصانع يلجأ لرش أو غمر التمور كاملة النضج في

محاليل سكرية (مثل الدبس أو

مركبات سكر الذرة) وذلك لتلميع

سطحها والتغطية على أي نتؤات أو تقشر على الثمرة.

وقد تعد هذه الطريقة عملية غير مباشرة للتشميع

أيضاً حيث تعمل الطبقة على تقليل الفقد والاكْتساب



صورة 6. نقل التمور في شاحنات مبردة.

الرطوبي للثمرة.

ب - السلق: ويمكن تطبيق ذلك للثمار في مرحلة نضج

البلح (خلال) (صورة 7) المراد تجميدها تقليدياً بهدف

تثبيت نشاط الإنزيمات لها (الحمضان وآخرون،

2006).

ويتم ذلك

بغمر البلح

في ماء

ساخن

تتفاوت

درجة

الحرارة

وفترة الغمر

حسب

الصنف

وطبيعة الإنزيمات المرتبطة به.

ج - حشو الثمار ببعض المكسرات بعد نزع النوى: ويتم

ذلك لأصناف فاخرة شبه جافة مثل صنف الصقعي.

وهذه العملية ما زالت يدوية وإن كان هناك محاولات من

بعض ورش التصنيع لتصميم وتنفيذ آلة لقطع الثمرة

بسكين ومن ثم فتح الثمرة ودفع النواة خارج الثمرة ومن

ثم وضع المكسرات مكان النواة ومن ثم غلقها. تبين

الصورة (8) الآلة التي تم تنفيذ مرحلة كبيرة منها ولكن

لم يمكن إكمالها لبعض الصعوبات الفنية والدعم المالي

صورة 7. صورة لعملية سلق بلح البرحي في ماء ساخن (80 م لمدة 90 ثانية) قبل عملية التجميد.

صورة 8. التبريد الأولي (المبدئي): إن ترك التمور الطازجة (خاصة في

مرحلة نضج البلح والرطب) بدون تبريد مباشر يعجل من

تدهوره وانخفاض جودته وزيادة الفاقد منه. ويكون

المحصول بعد حصاده مباشرة يكون على درجة حرارة

الحقل العالية فيجب التخلص من هذه الحرارة مباشرة

بعد الحصاد في فترة زمنية قصيرة بواسطة أحد طرق

التبريد المبدئي مثل غرفة التبريد (صورة 5) ومن ثم نقله

د. التحكم في نسب غازات المخازن أو حاويات أو العبوات

(إحلال النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون بنسب محددة)

مكان الهواء الجوي.

هـ. التبريد والتجميد لفترات محددة.

5. الفرز الأولي: يهدف الفرز الأولي للتخلص من الشوائب

والثمار المعطوبة والمصابة والغير مناسبة للتسويق

التجاري.

6. التنظيف: قد يتم إجراء التنظيف على مرحلتين: مرحلة

أوليه في الحقل ومرحلة قبل التخزين ويتم فيها إزالة

الأتربة والقش والمواد الملتصقة مع أسطح الثمار يدوياً أو

باستخدام الهواء أو الماء أو الفرش ومن ثم التجفيف

7. الفرز والتدريج: ويتم الفرز النهائي قبل التخزين حيث

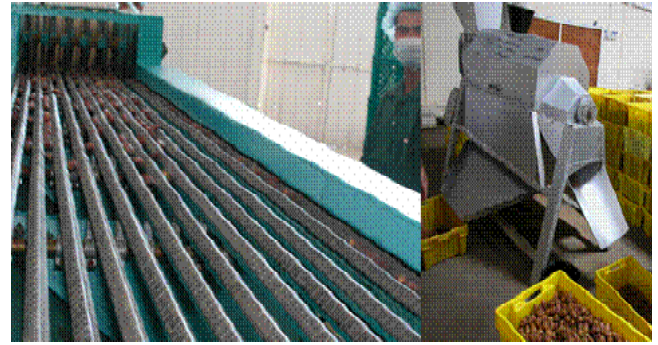
تستبعد الثمار غير الناضجة وذات العيوب. ويتم تدريج

المنتج حسب اللون أو الحجم أو انتظام الشكل (صورة 3)

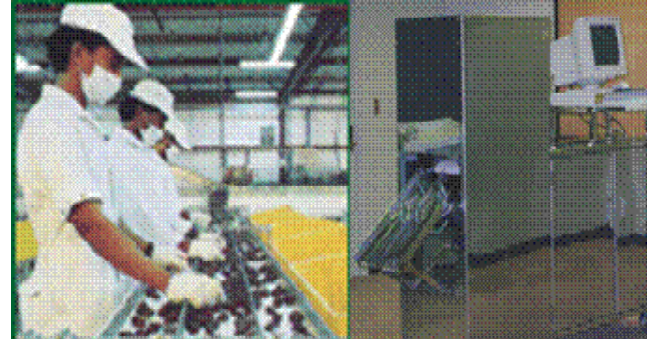
أو النضج والتي تتم يدوياً أو آلياً. وهناك آلات تم

تصميمها للفرز على أسس تقنيات الفرز الضوئي (صورة

4).



صورة 3. تدريج التمور حسب الحجم (يسار) وحسب الحجم والشكل (آلة تدريج دورانية) (يمين).



صورة 4. فرز التمور يدوياً على سيور (يسار) وآلة الفرز الضوئي (يمين).

8. التبريد الأولي (المبدئي): إن ترك التمور الطازجة (خاصة في

مرحلة نضج البلح والرطب) بدون تبريد مباشر يعجل من

تدهوره وانخفاض جودته وزيادة الفاقد منه. ويكون

المحصول بعد حصاده مباشرة يكون على درجة حرارة

الحقل العالية فيجب التخلص من هذه الحرارة مباشرة

بعد الحصاد في فترة زمنية قصيرة بواسطة أحد طرق

التبريد المبدئي مثل غرفة التبريد (صورة 5) ومن ثم نقله

أيضاً مبرداً (صورة 6).

عملية التخزين والإمكانات المتاحة وغيرها. تبين صورة (10) مستودعات تبريد حديثة مقسمة إلى عدة غرف تبريد يمكن التحكم في درجة حرارة كل منها.



ومن أهم ظروف التخزين المؤثرة على جودة التمور ما يلي: أ- درجة الحرارة:



وهي من أهم العوامل البيئية المؤثرة على جودة الثمار ومعدل تدهورها. فكل زيادة 10م عن درجة الحرارة المناسبة للمنتج قد تؤدي إلى تسريع التدهور بمقدار الضعفين إلى ثلاثة أضعاف.

صورة 10. غرف تبريد حديثة وتبدو صناديق التمور مخزنة داخلها.

ب- الرطوبة النسبية: يعتمد مقدار الفقد أو الاكتساب الرطوبي للثمار على فرق ضغط بخار الماء بين المنتج وبيئة التخزين المحيطة والذي بدوره يتأثر بدرجة الحرارة والرطوبة النسبية. ويوصى بتوفير أجهزة ترطيب مناسبة وحديثة وحساسات لقياس الرطوبة النسبية في غرف التبريد للحصول على رطوبة نسبية مناسبة داخل المخازن (صورة 11). بالطبع تختلف الرطوبة النسبية المناسبة للتمور وذلك حسب مرحلة النضج وأصناف التمور. فيُقترح أن تكون الرطوبة النسبية عند تخزين البلح في حدود 90-95% مع الحفاظ على درجة حرارة أم وقد تستمر فترة الصلاحية للثمار إلى عدة أسابيع. أما للتمور كاملة النضج فيوصى أن تكون الرطوبة النسبية في حدود 65-75% ودرجة حرارة كم وذلك لفترة تخزين حتى 12 شهر.



صورة 11. جهاز التريذ بالماء لزيادة الرطوبة النسبية للمخزن بالتحكم الآلي.

لها. وعند نجاح تنفيذ هذه الآلة فستزيد من كفاءة وسرعة الإنجاز وفي نفس الوقت تتم بطرق صحية (بدون استخدام الأيدي).



صورة 8. آلة طور التنفيذ لشق التمور وحشوها بالمكسرات وإعادة غلقها آلياً.

د- التقميع: وتتمثل في إزالة قمع الثمرة (الذي يتصل بين الثمرة والشمراخ).

وتزداد عملية التقميع صعوبة بجفاف الثمرة وهشاشة أطراف القمع وارتباط القمع القوي بلب الثمرة.

هـ- الإنضاج الصناعي: يعاني مزارعي النخيل في المناطق الساحلية وتلك ذات الرطوبة النسبية العالية من مشكلة التغيرات الغير مرغوبة في لون الثمار (اسودادها) وكذلك في إمكانية فسادها (النشاط المائي العالي مما يسبب العفن والتخمر).

10. التجهئة: تعد تعبئة التمور بأطوار نضجها المختلفة مرحلة مهمة في عملية تسويق وتوزيع التمور، إذ تساعد العبوات على حماية الثمار من الضرر أثناء التداول وتحفظ شكلها وقوامها من التشوهات. وهناك عدة طرق للتعبئة المتبعة فمنها الطرق التقليدية باستخدام الصفائح أو الصناديق الخشبية أو البلاستيكية، أما في طرق التعبئة الحديثة المتبعة في أغلب مصانع التمور فتتم بواسطة آلات تعبئة وتغليف حديثة حيث يتم تعبئة التمور في عبوات بلاستيكية معدة في قوالب (سعة 50 جم إلى 4 كجم) ومن ثم



صورة 9. جهاز حديث لتعبئة وتغليف التمور.

يتم تضيغ العبوة من الهواء ومن ثم القفل الحراري لها. صورة (9) تبين أحد الأجهزة الحديثة لتعبئة وتغليف التمور.

11. التخزين: يهدف تخزين التمور إلى إطالة فترة صلاحيتها والمحافظة على جودتها حتى يتم تسويقها حسب الخطة المعدة لذلك. ويتم ذلك عبر توفير ظروف التخزين المناسبة من حماية طبيعية (ضد الحشرات والآفات) وكذلك بيئية (درجة الحرارة والرطوبة النسبية ونسب الغازات الأخرى). وتختلف ظروف تخزين التمور المتبعة حسب عدة عوامل منها أصناف التمور وقيمتها وتكاليف

المواقع التي قد تسبب ثغرات إما لتلوث ميكروبي أو إصابة حشرية أو غيرها. أما الجانب الآخر فهو مهم عند التصدير، فالعديد من الجهات المستوردة تتطلب شهادات HACCP كشهادة على جودة الممارسات التصنيعية داخل المصنع وغيرها. وهذا يمكن أن يطبق على جميع مراحل الإنتاج والتصنيع والتسويق للتمور. وهذا مما سيشجع المنتجين والمصنعين والمُسوقين على بذل الجهد للارتقاء بمستوى جودة المحصول وزيادة كميته، حيث يتجه إقبال شريحة من المستهلكين على شراء الثمار ذات الجودة العالية بالرغم من ارتفاع سعرها. وهناك العديد من المواصفات الدولية والإقليمية للتمور كاملة النضج. وهناك معايير عامة صادرة من الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس تحدد النقطة الحرجة لرفض المنتج.

الخاتمة والتوصيات

- 1) من الضروري تطوير الوسائل التقليدية المتبعة حالياً في جني ونقل وتداول وتخزين التمور والارتقاء بها إلى المستوى الاحترافي مما يساعد على زيادة كفاءة العمل وكذلك للحفاظ على المنتج خلال مراحل التعامل مع المنتج وتقليل الفاقد.
 - 2) أهمية تكثيف الدراسات البحثية والمسح الميداني لتقدير فواقد التمور خلال مراحل ما قبل الحصاد وأثناء الجني وما بعد الحصاد وسبب تقليل هذا الفاقد.
 - 3) أهمية الاستفادة من فواقد التمور وتلك الأقل إقبالاً من المستهلكين في تزويد المصانع التحويلية للتمور باحتياجاتها من تلك الثمار. ويتم ذلك بعد عمل الدراسات الموثقة لتلك الفواقد وجدوى تصنيعها من الجوانب الفنية والتقنية والاقتصادية.
 - 4) أهمية تطوير صناعة حديثة ولائقة للتمور ومنتجات النخلة ومن ثم توطئ هذه التقنية في العالم العربي لتكون الرائدة في هذا المجال.
 - 5) ضرورة الاهتمام بالتقنيات الحديثة لحفظ وتصنيع التمور في مراحل نضجها المختلفة.
 - 6) أهمية تصميم برنامج متكامل لجميع عمليات الإنتاج والجني ومعاملات ما بعد الحصاد والتسويق للحصول على أعلى جودة ممكنة ولتقليل الفاقد من التمور.
 - 7) ضرورة الاهتمام بفواقد أشجار النخيل من سعض وجريد وليف وجذوع في عمليات تصنيع الأخشاب والورق والمشغولات المنزلية والمواد التصنيعية وغيرها.
- خلاصة القول.. فلتتكاتف الجهود للاهتمام بهذه الشجرة المباركة ومُنتج التمور الاستراتيجي للاستفادة منهما لسد ثغرة في الأمن الغذائي العربي. ويتأتى ذلك في تقليل الفقد من التمور عبر إتباع التقنيات الحديثة في المحافظة على التمور بمراحل نضجها المختلفة من بدء اختيار الأصناف والزراعة والخدمة وحتى الجني والتداول والتخزين والتصنيع والتسويق.



صورة 12. عرض بيانات درجة الحرارة والرطوبة النسبية ونسب الغازات لأحد غرف التبريد المتحكم فيها.

ج- التحكم في نسب الغازات داخل العبوات (MAP) أو غرف التبريد (CA): إن خفض نسبة الأكسجين ورفع نسبة ثاني أكسيد الكربون والتحكم في نسبة الإيثيلين يؤدي إلى تأجيل معدلات تدهور أو فقد المنتج الطازج. وتعتمد فعالية هذه التقنية على صنف التمور ودرجة النضج ومستويات غاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين ودرجة الحرارة وفترة التخزين. وتشير صورة (12) إلى لوحة قياس وتحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية ونسب الغازات لأحد مستودعات الفواكه بالتحكم في الغازات.

أهمية المواصفات والمقاييس وتشريعات الجودة للتمور

من أهم شروط التسويق خاصة ذلك المعد للتصدير التعرف على متطلبات وشروط الجهات الغذائية والصحية ذات العلاقة وإمكانية تطبيق تلك المواصفات. ومن أهم برامج الجودة العالمية للمنتجات الزراعية والغذائية:

1. GAP's (التطبيقات الزراعية الجيدة).
2. GMP's (التطبيقات التصنيعية الجيدة).
3. HACCP (نقاط التحكم الحرجة للتحليل الخطر).
4. ISO (المنظمة الدولية للمواصفات)

يمكن وضع نظام متكامل شبيه ببرنامج (HACCP) يقوم بوضع نظم تحليل نقاط الضعف في سلسلة جني وتداول وتخزين وتسويق التمور. وبعد تحديد نقاط الضعف يتم وضع الحلول والخطط المتكاملة لسد هذه الثغرات لتقليل الفاقد من التمور. هذه الأنظمة هامة من جانبين: لضمان إتباع الطرق السليمة ومتابعة الجودة في جميع خطوط الإنتاج خاصة عند

المراجع

المشهدي، أحمد سعود وفهد عبد العزيز الحميد وعبد الله فهد الشلحاط. 1424هـ. فاقد ما بعد الحصاد في التمور المنتجة في المنطقة الوسطى والشرقية من المملكة العربية السعودية. إصدارات اللقاء العلمي الدولي لتخيل التمر. جامعة الملك سعود، فرع القصيم، السعودية. الجزء الأول. ص 335.

رجب، محمد عبد المنعم. 1403هـ اقتصاديات النخيل في الوطن العربي. إصدارات ندوة التخيل الأولى بالمملكة العربية السعودية 28-30 جمادى الأولى 1402هـ، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية. ص 717.

FAO. 2006. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/343>.

Kader, A. A. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Agric. and Nat. Resources Publ. 3311, P. 535. Oakland, C.A. Wills, R., B.

الحمدان، عبد الله محمد وحسين بكرى حسن. 1999. الخواص الميكانيكية للتمور السعودية. ممول من قبل مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية. البحوث الكبيرة رقم أت-18-48.

الحمدان، عبد الله محمد وحسين بكرى حسن والقحطاني حسن عبد الله وإسماعيل صبحي. 2006. إنتاج رطب فائق الجودة من أصناف مختارة من التمور السعودية. ممول من قبل مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية. برنامج البحوث الكبيرة رقم أت-20-48.

الحمدان، عبد الله محمد ويوسف الدريهم. 2002. استخدام أشعة المايكرويف للقضاء على الخنفساء المنشارية التي تصيب التمور. مدعمة من مركز البحوث بكلية الزراعة. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السعودية.

Technical Considerations in Date's Harvesting, Handling, and Preparation

Abdullah M. Alhamdan¹

Summary

Date fruits are considered to be a strategic commodity in the Arab and Islamic world supporting their food security where most of those regions are suitable to grow date palm trees. Unfortunately, the increasing production of dates was not met with a parallel effort in technical development in handling, preparing, storing, and marketing of fruits. There is an urgent need to evaluate the procedures and operations starting from planting the trees and growth, pollination, then harvesting, handling, and packaging. There is insufficient focus on setting and applying dates standards and quality in the Arab World to maintain its quality and to extend its shelf life. Moreover, there is a need for additional efforts to preserve dates at their different stages of maturity (Balah, Munassef, Rutab, and Tamr) and to set a well designed program and plans for harvesting and preservation utilizing the right harvesting equipment, preparation, and cooling and freezing and CA storages.

This article is a review of the operations that are practiced and suggestions of dates improvement in preparation and processing of dates. In addition the aim is to evaluate factors lead to the high percentage of fruit losses. Those losses ranged between 10 to 30 % depends on several pre-harvest, harvest, and post-harvest factors. It is essential to reduce such losses and to utilize dates that are not suitable for direct human consumption in producing many dates by-products utilizing a high tech and efficient industry. Moreover, quality programs such as HACCP are needed to reduce such losses and to improve product quality. This would help in preserving fruits with best quality and longest shelf life with a profitable margin for farmers. At the end, this would be reflected positively on food security and agricultural prosperous for dates producing regions.

¹ Collage of Food and Agriculture Science, King Saud University, P. O. Box 2460 Riyadh 11451 Saudi Arabia, Fax: (+966) (1) 4678366. E-mail:Alhamdan@kus.edu.sa