دور الاستثمار في صناعات التمور ومنتجات النخلة في تعزيز واقع الأمن الغذائي وآفاق الخزن الاستراتيجي بدول مجلس التعاون الخليجي

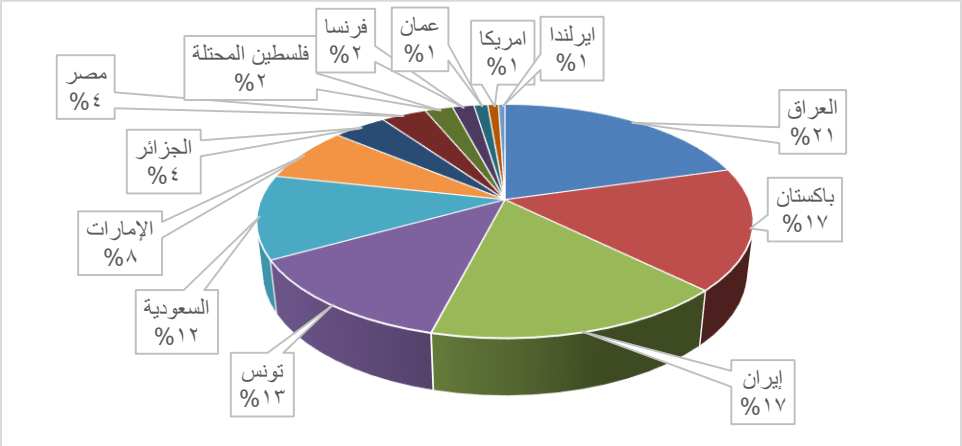
مؤتمر الاستثمار في قطاع النخيل والتمور (الواقع والآفاق)
٢٣-٢٥ مايو ٢٠١٦م مسقط – سلطنة عمان
١٦-١٨ شعبان ١٤٣٧هـ

أ.د. عبدالله بن محمد الحمدان
المشرف على كرسي تقنيات وتصنيع التمور – جامعة الملك سعود

(١) مقدمة

يواجه العالم العربي ودول مجلس التعاون الخليجي على وجه الخصوص تحديا كبيرا في تحقيقالأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي من معظم المحاصيل الزراعية. ومن جانب أخر، هناك عدد من السلع الزراعية المتوافر إنتاجها في دول مجلس التعاون ولكن لم تتم الاستفادة المثلى منها حتى الآن ومن أهمها قطاع النخيل والتمور. ففي السنوات الأخيرة زاد إنتاج دول مجلس التعاون عن مليون ونصف طن سنوياً والتي تمثل محصول الفاكهة الرئيس في المنطقة، ولكن ما زالت سبل التصنيع والتسويق في معظمها تقليدية. فهذه الزيادة الكبيرة في الإنتاج لم يواكبها نفس القدر من الجهود للاستفادة من التمور ومنتجات النخلة الأخرى كقيمة مضافة. فهناك حاجة استراتيجية لمعظم الدول العربية نحو الاستفادة من هذا المنجم "الأخضر".

وبلغ الإنتاج العالمي للتمور ٧,٥٥ مليون طن عام ٢٠١٢م تنتج منها الدول العربية ٤,٦٧ مليون طن سنوياً تمثل حوالي ٧٤,٥ % من إجمالي الإنتاج العالمي للتمور (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠١٦م). تحتل مصر المرتبة الأولى في إنتاج التمور عالمياً (١,٤٧ مليون طن) تليها إيران (١,٠٦ مليون طن) والثالثة السعودية (١,٠٥ مليون طن). يوضح شكل (١) أهم الدول المنتجة للتمور.

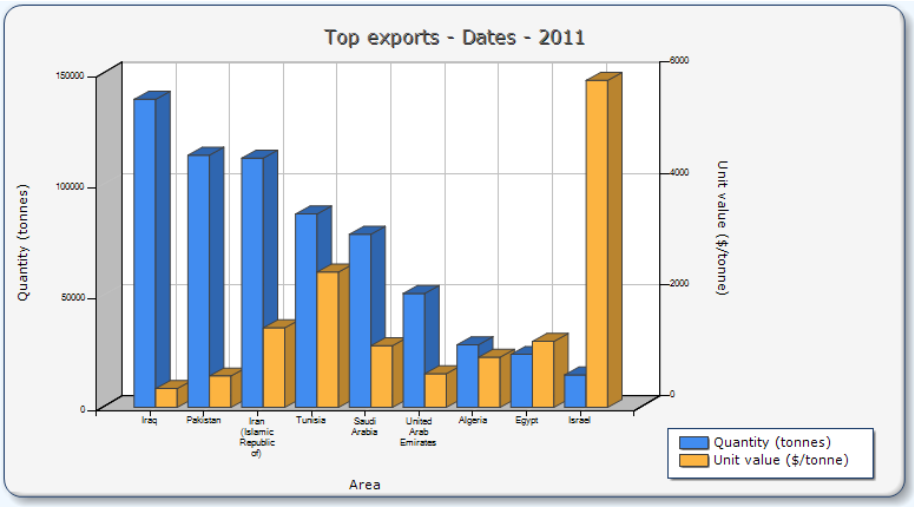


شكل ١. أهم الدول المنتجة للتمور (٢٠١٢م).

وفي السعودية وباقي دول الخليج تعتبر التمور الفاكهة الأكثر إنتاجاً حيث تمثل حوالي ٥٥٪ من جملة الإنتاج المحلي لأنواع الفاكهة المختلفة. ويبلغ عدد أشجار النخيل في السعودية ٢٨,٥ مليون نخلة بأصناف متعددة تبلغ أكثر من ٤٥٠ صنفاً مختلفاً من التمور منها حوالي ٦٠ صنفاً هي الأكثر شيوعاً وإنتاجاً. وتتباين معدلات إنتاج النخلة الواحدة حيث تعتمد على العديد من العوامل منها الصنف وعمر النخلة وظروف المناخ والتربة والمياه والمنطقة ونوع الخدمات الزراعية المتوافرة وكذلك مرحلة نضج الثمار عند الحصاد. وتتفاوت معدلات الإنتاج السنوي في الحدود

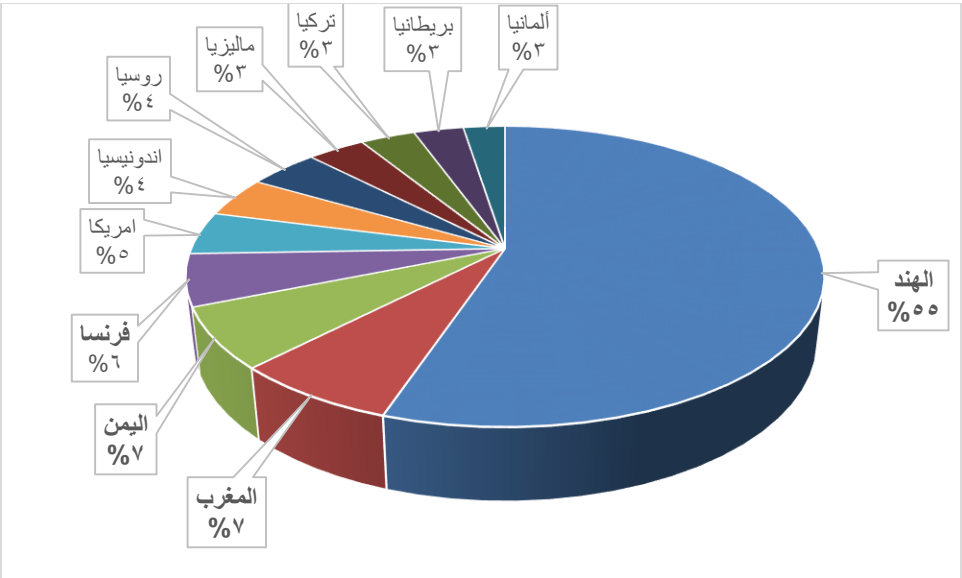
من ٤٠ إلى ٣٥٠ كجم تمر للنخلة الواحدة. وتتجه جميع الدول العربية المنتجة للتمور نحو التوسع الكبير في زراعة النخيل كمشاريع استثمارية للمزارعين والمستثمرين.

وعند النظر في صادرات التمور فتتصدر تونس الدول العربية في تصدير حوالي نصف إنتاجها من التمور وهذا يتزامن كذلك مع ارتفاع سعر المنتج للوحدة المباعة. فيبين شكل (٢) أن أعلى الدول المصدرة للتمور ككمية هي العراق (أكثر من ١٤٠ ألف طن) وتليه باكستان وإيران وبعدها تونس والسعودية ثم الإمارات. وعند النظر في سعر وحدة التمور المصدرة فيلاحظ أن فلسطين المحتلة (اسرائيل) هي الأعلى (٥٨٠٠ دولار/طن) بفارق كبير عن الدول الأخرى. بينما للدول العربية فالأعلى سعرا في التصدير تونس (٢٣٠٠ دولتر/طن) ثم إيران والسعودية ومصر.

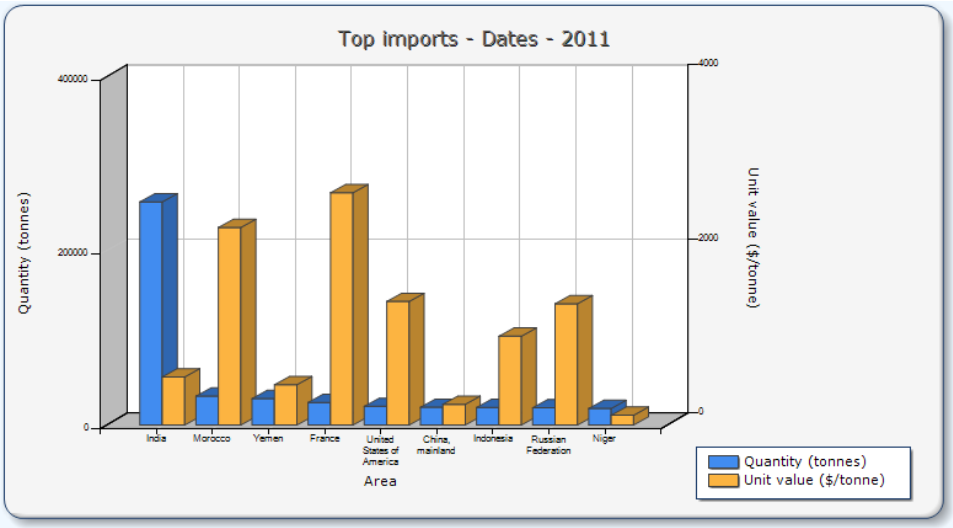


شكل (٢). كميات التمور المصدرة (بالطن) وأسعار الوحدة (دولار/طن).

وعندما ننظر إلى كبار مستوردي التمور في العالم فنجد أن الأولى عالميا هي الهند حيث تستورد قريب من نصف كميات التمور المصدرة في العالم قريب من ٢٥٠ ألف طن (شكل ٣) ولكن يلاحظ أن سعر الوحدة المستوردة من التمور هي الأقل عالميا (أقل من ٥٠ دولار/طن) (شكل ٤). ويلي الدول المستوردة بعد الهند المغرب وفرنسا. وقد يكون من المستغرب أن تكون المغرب مستوردة للتمور وقد يعود ذلك إلى مرض البيوض الذي أصاب ثلثي نخيلها. وهناك برنامج وطني في المغرب طموح لتنمية النخيل والتغلب على هذا المرض الفتاك عبر عدة طرق منها زراعة أصناف النخيل المقاومة للمرض. ويلاحظ من شكل (٤) أن بعض الدول الغربية تستورد التمور ذات السعر المرتفع وإن كانت بكميات قليلة نسبيا. وقد يرجع استيراد التمور في الدول الغربية لوجود الجاليات المسلمة بها.



شكل ٣. أهم الدول المستوردة للتمور (٢٠١٢م).



شكل (٤). كميات التمور المستوردة (بالطن) وأسعار الوحدة (دولار/طن).

ويعود جزء من اشكالية تدني الأسعار في محورين: منها تدني جودة المنتج وإيجاد المنافذ التسويقية المناسبة بينما المحور الآخر محدودية استغلال التمور وارتفاع نسبة الفاقد منها. جودة التمور ذات علاقة كبيرة بالمواصفات القياسية والتسويقية للمنتج. أما ارتفاع نسبة الفواقد وأسبابها وسبل تقليلها فيمكن استعراضها في التالي

(٢) تقدير الفاقد من التمور وسبل تقليلها:

يمكن تعريف الفاقد من التمور بأنها التمور غير صالحة للاستهلاك الآدمي أو غير مستغلة اقتصادياً بسبب تردي أو تغير خصائصها وجودتها النوعية في مراحل نضجها المختلفة أو التي لم تحصد بسبب انخفاض جودتها وأسعارها أو بسبب انتهاء فترة الصلاحية (التمور المعبئة والمصنعة).

يحدث الفقد في التمور كماً ونوعاً قبل وأثناء وبعد الحصاد. وتختلف نسبة الفقد الكمي على مدى تطبيق الممارسات والتقنيات الحديثة في الزراعة والحصاد والتداول والتخزين والتسويق. أما الفقد النوعي فيتمثل في انخفاض جودة الثمار بصفة عامة بسبب العفن والذبول والكرمشة وفقدان اللمعان واللون والأضرار الفسيولوجية والميكانيكية وغيرها.

وتعتبر الدراسات في هذا المجال محدودة جداً. ففي دراسة لإيجاد فاقد ما بعد الحصاد في التمور المنتجة في المنطقتين الوسطى والشرقية من المملكة العربية السعودية تم تقدير الفاقد في المزارع والمصانع (أثناء وبعد الصرام وأثناء التخزين في المزرعة وكذلك الفقد في المصنع). أظهرت النتائج أن متوسط نسبة الفاقد الكلي من التمور في المنطقة الوسطى في جميع المزارع والمصانع التي تمت زيارتها ١٩,٣٢٪ (١٤,٣٢٪ في المزارع، و٥٪ في المصانع). بينما وجد أن متوسط نسبة الفقد في المنطقة الشرقية ٢١٪ (١٦,٥٢٪ في المزارع و٤,٤٨٪ في المصانع).

وفي دراسة أخرى لتقدير فاقد النخيل المادي في الأحساء بسبب سقوط الثمار من النخلة أثناء النضج أظهرت النتائج أن نسبة الفقد من إجمالي الإنتاج للنخلة الواحدة لصنف الخلاص ١٠٪ والرزيز ٣٢٪ وشيشي ٢٠٪. وأظهرت نتائج دراسة أخرى أن نسبة الفاقد التسويقي في التمور بالنسبة لتجار التجزئة تراوحت من ١٢ إلى ١٥٪.

أما في العراق (أحد البلدان المجاورة ويمتاز بزراعة النخيل) فقد ذكرت أحدى الدراسات أن نسبة الفاقد في التمور تراوحت من ١٠ إلى ٣٠٪. وذكر أحد التقارير أن الفاقد في التمور في دولة الإمارات العربية المتحدة تعدى ٥٠٪ وذلك عند استخدام الطرق التقليدية في تجفيف التمور. ومن جانب أخر قدرت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) أن الفاقد ما بعد الحصاد في الخضروات والفاكهة في الدول النامية يتراوح بين ١٥ إلى ٥٠٪.

وهذه الدراسات على أهميتها إلا أنها محدودة جداً، وهناك حاجة ماسة لتحديث المعلومات عن فواقد التمور نتيجة للتوسع الكبير في زراعة النخيل وزيادة إنتاج التمور على مستوى المملكة في السنوات الأخيرة.

يمكن إرجاع الفاقد من التمور إلى عدة عوامل، من أهمها محدودية التحكم في:

١. الإدارة والتخطيط: وهذا يرجع إلى عدم مراعاة الميزة النسبية لزراعة النخيل في المناطق (نوعية الأصناف والسقف الأعلى لإنتاج التمور والاستثمار الأمثل... الخ) على المستوى الوطني. هذا بالإضافة إلى ضعف إدارة معظم

المزارع وضعف خبرة العمالة الأجنبية غير المدربة والتي ينتج عنها عشوائية في زراعة النخيل وإنتاج تمور من أصناف أو جودة غير مرغوبة. ومن نتائجها كذلك محدودية كفاءة العمليات الزراعية.

٢. عوامل بيئية وجوية: الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة مما يسبب جفاف الثمار ونضجها في وقت واحد مما يتعذر معه صرم جميع النخيل. وكذلك تعرضها للأمطار والرطوبة النسبية العالية مما ينتج عنه ارتفاع رطوبتها وليونتها وتعفنها وذلك في المناطق ذات الرطوبة النسبية العالية، أو الرياح العالية والتي يؤدي إلى تساقط الثمار وانكسار العذوق. ويمكن التقليل من آثار هذه الظروف الجوية بإتباع التوقيت الملائم للجني وجمع الثمار.

٣. الأمراض والآفات: وذلك بسبب وجود إصابة حشرية (خاصة دودة البلح الصغرى والكبرى) والاكاروس (الغبير) في التمور والتي تؤدي إلى تآكل عنق القنى وتكسره وتشوه الثمار وعدم ملائمتها للتسويق. وهذا يعود لسوء إدارة العمليات الزراعية أو الجهل بها.

٤. العمليات الزراعية للنخيل: نقص أو زيادة المياه المستخدمة في الري ونوعيتها وعدم التسميد الجيد وضعف الوقاية والمكافحة وعدم خف الثمار والتي تؤدي إلى تدني إنتاجية وجودة الثمار. وهذا يعود كذلك لسوء إدارة العمليات الزراعية أو الجهل بها أو محدودية الإمكانات المتوافرة من معدات أو عمالة.

٥. الحصاد وعمليات ما بعد الحصاد: وينتج الفاقد بسبب الجهل بخطورة تأخير الصرام ومحدودية إتباع الوسائل المناسبة في الجني والصرام وتداول التمور. والتي ينتج عنها زيادة الإصابة الحشرية أو الجفاف أو عدم اكتمال النضج أو العفن وتلوث التمور.

٦. النقل والتخزين: وهذا قد يعود إلى محدودية توافر المخازن المناسبة من حيث النوعية كالمخازن المبردة أو من ناحية الحجم. كما يعود ذلك إلى محدودية الآليات المستخدمة في عمليات الفرز والتدريج والتعبئة في عبوات مناسبة للتمور، والتي تؤدي إلى زيادة الإصابة الحشرية وتلف التمور وانخفاض جودتها وانخفاض القيمة التسويقية لها.

٧. التصنيع والصناعات التحويلية: وهذا قد يعود إلى ضعف التقنيات المستخدمة أو ارتفاع أسعارها في العمليات التصنيعية المختلفة (الاستلام والفرز والغسيل والتجفيف والتعبئة). كما أن هناك مشكلة بدائية معامل التمور وبعض المصانع كذلك ومحدودية أو عدم تطبيق المواصفات والاشتراطات الصحية التي ينتج عنها تمور ذات جودة منخفضة وبالتالي ضعف القدرة على تسويق التمور. ومن جانب آخر فهناك ندرة للمصانع التحويلية للتمور. فلا يوجد إلا مصنع واحد يعاني من محدودية قدرته التشغيلية. وهناك حاجة ماسة إلى امتصاص الفائض من التمور الأقل إقبالاً من المستهلك في صناعات تحويلية متطورة تواكب الزيادة في إنتاج التمور.

٨. العمليات التسويقية: من أهم العقبات التي تواجه التسويق الاحترافي للتمور هو عدم وجود مواصفات تسويقية للتمور ومحدودية تطبيق المواصفات والاشتراطات الصحية لها. ومن جانب آخر فإن ارتفاع تكاليف الشحن وضعف القنوات التسويقية للتصدير وصعوبة وبطء إجراءات التصدير تؤدي إلى انخفاض القيمة التسويقية محليا وخارجيا وتكدس الإنتاج وتدني الأسعار لمعظم التمور المنتجة.

ومن التوصيات للتقليل من فواقد التمور التالي:

١. أن تقوم الجهة المشرفة على قطاع التمور مثال ذلك المركز الوطني للنخيل والتمور في السعودية بوضع خطة تفصيلية تتوافق وتتكامل مع الخطة الإستراتيجية الوطنية لزراعة النخيل وإنتاج التمور على مستوى المملكة بالتعاون مع وزارة الزراعة والجهات ذات العلاقة ليكون قادراً على التنسيق بين المراكز البحثية والقطاعات المعنية بزراعة وإنتاج التمور. وأن يقوم بالإشراف على الجهود المبذولة وتوجيهها نحو خدمة هذا القطاع بالصورة الأمثل التي تليق بالمملكة لتحمل الريادة كذلك في العناية وتنمية هذا القطاع الاستراتيجي.
٢. اعتماد تحديث البيانات الإحصائية الشاملة (تعداد النخيل وإنتاجها وأصنافها والمساحة المزروعة ومناطقها) كل ٥ سنوات وتوفير الدعم المالي لها لكي تكون بالدقة المطلوبة.
٣. تكثيف ورفع مستوى الخدمات الفنية التي تقدمها وزارة الزراعة والجهات المختصة (مديريات الزراعة ومراكز البحوث الزراعية وصناديق الإقراض) من الجانب الكمي والنوعي والتي تقدم إلى مزارعي النخيل ومنتجي ومسوقي التمور وتوفير الاعتمادات المالية اللازمة لها.
٤. تكثيف الدورات التدريبية والورش العملية لرفع مستوى الخبرة لدى الطواقم الإرشادية والفنيين المتعاملين مع المزارعين، ومن جهة أخرى تطوير وتكثيف برامج الإرشاد الزراعي لمزارعي النخيل.
٥. ان تقوم الجهات الممولة للبحوث مثل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بتكثيف دعم البرامج البحثية المتخصصة في مجال النخيل والتمور على مستوى المملكة لتقليل فواقد ما بعد الحصاد.
٦. سرعة البت في وضع مواصفات قياسية تسويقية لأهم أصناف التمور في المملكة والتي تخدم الجانب التسويقي. ومن جانب آخر تفعيل الجانب الإشرافي والمتابعة في تطبيق المواصفات والاشتراطات الصحية للتمور في السوق المحلي والعالمي.
٧. حث وتشجيع الشركات المحلية ذات القدرة الاستثمارية والفنية ومنها شركة سابك على إقامة مجمعات صناعات تحويلية للتمور والاستفادة من منتجات النخلة الأخرى في جوانب تصنيعية متطورة ذات مردود اقتصادي واجتماعي لهذا القطاع. وكذلك تشجيع إقامة مصانع نموذجية تدعمها الدولة للصناعات التحويلية للتمور مخصص لفواقد التمور.

(٣) صناعة التمور في الوطن العربي

عند النظر إلى قطاع صناعة التمور في العالم العربي كصناعة واحترافية نجد أنه في مجمله ما زال بدائيا خلال معظم السلسلة بدءا من الحصاد والتعبئة والتجهيز حتى التخزين والتسويق. ولكن في تونس تم الاستثمار في تجهيز التمور وتعبئتها بطرق جذابة وصالحة للتصدير وأصبحت تمورها منتشرة في كافة أنحاء العالم وخاصة في أوروبا حيث تصدر تونس قريب من نصف إنتاجها من التمور خاصة صنف دجلة نور. كذلك هناك صناعة حديثة للتمور تمثلت في إنتاج الدبس ومركزات السكريات كانت بدأتها العراق وللأسف مع الحروب والاحتلال تدهورت تلك الصناعة. أما في دول الخليج العربي فقد كان هناك اتجاهان: الأول تعبئة التمور بطريقة التفريغ والتعبئة في غبوات بلاستيكية يتم تشكيلها وغلقها آليا. وتقدر الكميات المنتجة بهذه الطريقة بحوالي ٨٠% مقارنة بالكبس التقليدي في عبوات بلاستيكية مرنة سعة ٣ كجم. الاتجاه الثاني التوجه نحو تصنيع مشتقات التمور مثل الدبس والخل والذي تشتهر به مصنعي الساد وتالا بالإمارات ثم مصنعي بساتين الاحساء والوفرة بالخرج. وقد توقف المصنع الأخير لعدة سنوات إلا أنه عاود التشغيل في السنة الماضية (٢٠١٥م). أما التمور المخصصة للتصدير فقد بدأ الاتجاه في السنوات الأخيرة في تعبئة التمور (غير المكبوسة) في عبوات فاخرة لأصناف مرغوبة خارجيا مثل الصقعي والخضري وتمور المدينة المنورة. كما أن التمور دخلت في صناعة الحلويات الفاخرة والهدايا وكذلك التمور المغطاة بالشيكولاته والمحشوة بالمكسرات وغيرها.

٣-١ الأساليب المتبعة لحفظ وتصنيع التمور:

تستهلك التمور طازجة في مرحلتي البلح (الخلال، البسر) والرطب خلال موسم الإنتاج القصير نسبياً والذي يمتد من بداية شهر يوليو إلى نهاية شهر سيتمبر، بينما تستهلك مرحلة التمر (التمور متوسطة ومنخفضة المحتوى الرطوبي) على مدار العام وحتى بداية الموسم التالي. وقد درج عديد من المستهلكين في المملكة لتخزين التمور في مرحلتي الخلال والرطب في المجمدات المنزلية (-١٨°م) لإطالة فترة استهلاكها.

ومن العمليات المتداولة التي كانت تتم على نطاق واسع بين مستهلكي التمور عملية كنز التمور (الحمدان، ١٤٢١ هـ). وفي هذه العملية التي يقوم بها المزارعون في المناطق الريفية بتوقير التمور المرغوبة من قبل المستهلكين في مرحلة التمر (محتوى رطوبي في الحدود ١٢ ٪ إلى ٢٧ ٪ على أساس رطب) حيث تجري عليها عمليات الفرز والتنظيف والغسيل والتجفيف تحت الشمس لعدة أيام ثم التعبئة في عبوات خشبية أو بلاستيكية أو معدنية ووضع أحمال ثقيلة على التمر المعبأ ثم تخزينه مما يؤدي لاكتسابه قواماً ونكهة وطعماً مرغوباً من قبل المستهلكين. وقد يضيف بعض المستهلكين خلال هذه العملية السمسم والحبة السوداء والهيل واليانسون والعسل والدبس لإضفاء نكهة مرغوبة أثناء التخزين تحت تأثير الأحمال الثقيلة. وقد بدأت هذه الممارسات بالانقراض وإن كان بعض نجار

التمور قد طور منها واستخدم بعض الآليات المبسطة لكبس التمور. وقد كانت العديد من مصانع التمور تقوم بكبس التمور ميكانيكيا بواسطة مكبس هيدرولوكي لعدة ثوان في قوالب معدنية ثم يتم تعبأتها في عبوات ورقية مقواة أة معدنية أو خشبية.

٣-٢ تقنات صناعة وتعبئة التمورالحديثة

بدأ قطاع تصنيع التمور في المملكة بإنشاء أول مصنع لمعالجة وفرز وتعبئة وكبس التمور وهو المصنع الأهلي النموذجي لتعبئة التمور بالمدينة المنورة في عام ١٣٨٤هـ (١٩٦٤م) بطاقة إنتاجية مرخصة تبلغ ٣٠٠٠ طن من التمور سنوياً. وتطور هذا القطاع ليبلغ عدد مصانع التمور بالمملكة عام ١٤٣٤هـ ١٧١ مصنعا بطاقة إنتاجية تبلغ في مجملها ٣٢٤ ألف طن من التمور سنوياً (حوالي ٢٩,٦ ٪ من الإنتاج الكلي البالغ ١,٠٩٥ مليون طن) وتتفاوت الطاقات الإنتاجية للمصانع المنتجة من ٥٠٠ طن إلى ٢٥,٠٠٠ طن تمور سنوياً وتنحصر منتجاتها الرئيسية في التمور المكبوسة والمفرودة والمعبأة تحت تفريغ والمحشوة، إضافة إلى منتجات التمور التحويلية التي تشمل معجون التمر ومصانع محدودة تنتج الدبس والخل والأعلاف الحيوانية. وتخصص المملكة مصنعاً كاملاً هو مصنع وزارة الزراعة الحكومي بالإحساء لإنتاج ٢٥ ألف طن من التمور سنوياً جزء كبير منه لإعانة الدول المحتاجة ضمن برنامج الغذاء العالمي حيث يعتبر من المشاركات المتميزة للمملكة في هذا الجانب الإنساني الهام.

إن التوسع في إنتاج التمور يتطلب جهوداً علمية متواصلة لتطوير نظم وعمليات جني ومناولة ومعالجة وتصنيع التمور. كما يتطلب ذلك جهودا مكثفة لتطوير منتجات جديدة من التمور والارتقاء بمستوى المنتجات التحويلية لإنتاج مربيات التمور والتمور المغطاة بالشيكولاته وسكريات التمور وسكر التمر عالي الفركتوز ودبس التمر وعصائر التمور والخل ومساحيق التمور، ومنتجات التمور المبثوقة، على سبيل المثال لا الحصر (الدار السعودية للخدمات الاستشارية، ١٤١٩هـ؛ حسن، ١٤١٧هـ).

لقد توسعت وتطورت أساليب تصنيع التمور كجزء من التقدم التقني في حفظ وتصنيع المواد الغذائية بشكل عام، وللفواكه بشكل خاص. فلقد أدخلت التقنية الحديثة لإنتاج التمور المعبئة من خلال خطوط الإنتاج المختلفة من فرز وتنظيف وتجفيف صناعي وتعقيم وتعبئة. مثال لمراحل خط إنتاج مصنع نموذجي لتعبئة التمور مبين في شكل رقم (٢): وهذه الخطوات يمكن استعراضها كالتالي:

١. استلام التمور ووزنها. ويتم التأكد من نظافتها ومظهرها العام، والكشف عن الآفات الحشرية.
٢. التبخير: بهدف قتل جميع الحشرات بمختلف أطوارها داخل الثمار. يتم دخول التمور عن طريق سير متحرك إلى داخل حاويات ومن ثم يتم غلق الحاوية. بعدها يتم إطلاق غاز بروميد الميثيل حيث يبقى الغاز لمدة أربع ساعات وذلك للقضاء على الآفات الحشرية ، بعدها تتم التهوية.

٣. فرز التمور: وذلك حسب حجمها وشكلها ولونها. واستبعاد الحشف والشوائب.
٤. تنظيف وغسل التمور: حيث يستخدم رذاذ مائي لإزالة الأتربة والشوائب.
٥. التجفيف: حيث يستخدم تيار هوائي ساخن لإزالة الماء من على سطح الثمار لتجنب تعفن وتخمر التمور عند التخزين.
٦. التخزين: حيث يتم حفظ التمور بتخزينها في مستودعات التبريد إلى عدة أشهر حسب الخطة التسويقية للتمور. تتراوح درجة حرارة التخزين ما بين ٥ إلى ١٤°م.
٧. بعد خروجها من المخزن، يتم تنظيفها بواسطة رذاذ مائي وكذلك التجفيف، وفي بعض المصانع يتم تعقيم التمور مرة أخرى كما يبينه شكل رقم ٧.
٨. التعبئة والتغليف. حيث تتراوح سعة العبوات من ٢٥٠ جم وحتى ٥ كجم. وقد تكون بعض أجهزة التعبئة مزودة بآلية لتفريغ العبوات من الهواء لإطالة فترة الحفظ.
٩. كبس التمور: إما أن تكون حبات التمر مفرودة أو يتم كبسها عند ضغط محدد (عادة ٤ بار لعدة ثواني). الشكل التالي يعرض أحد المكابس الميكانيكية وكذلك وحدة لتغليف وتفريغ الهواء من العبوات البلاستيكية.
١٠. الاتجاه الحديث في آليات تعبئة وضغط التمور في مصانع التمور هو التعبئة والتغليف الحراري تحت تفريغ للعبوات البلاستيكية. هذه الآلة تقوم بعدة عمليات متتالية تتمثل في استلام الشرائح البلاستيكية من بكرة بلاستيكية (عرض حوالي ٤٠ سم) ومن ثم عمل قولبة للشريحة البلاستيكية حيث تجوف بالسعات المطلوبة (عادة من نصف إلى ٤ كجم) بعد ذلك تتم تعبئة التمور داخل هذه التجاويف (يدوياً وإن تم تطويرها حديثاً لتكون تعبئة آلية حسب وزن التمور). بعدها يتم تغطية العبوات المجوفة والمعبأة بالتمور بشريحة بلاستكية أخرى وإحكام الغلق حرارياً.

شكل (٢) مراحل إنتاج مصنع تعبئة التمور بالتقنية الحديثة.

٣-٣ الصناعة التحويلية للتمور

في العقدين الأخيرين، تبنت بعض الشركات الزراعية والغذائية فكرة إقامة مصانع تحويلية حديثة لمشتقات التمور وذلك للاستفادة من تمور الدرجة الثانية. وبالفعل تم إنشاء ثلاثة مصانع تحويلية للتمور بهدف تصنيع العديد من المنتجات المشتقة من التمور (حيث أن هناك ما يزيد على أربعين منتجاً يمكن استغلالها من التمور). شملت خطوط الصناعات التحويلية للتمور –التي أنتجت بالفعل– العديد من المنتجات منها: الدبس ، المربى، عجينة التمر، عصير التمر، عصير التمر الفوار، الخل، الكحول الطبي، الرحيق، وغيرها. بالإضافة إلى ذلك، فلقد لجأت العديد من مصانع تعبئة التمور إلى استغلال التمور ذات الجودة المنخفضة (الغير مناسبة للتسويق) في إنتاج عجائن التمور وتسويقها للمخابز وتصنيع المعجنات والبسكويت. يمكن أن يطلق على مصانع مشتقات التمور التحويلية بالفعل "صناعات تمور حقيقية". وهذه المصانع تقوم بتصنيع التمور إلى العديد من المنتجات عبر خطوات تصنيعية مختلفة. يتم استخدام عصير التمر لعملية التقطير وتحويل السكر إلى كحول. يلي ذلك خط إنتاج الخل حيث يتم تحويل الإيثانول إلى

حامض الخليك. الصـــور في شـــكل رقم (٣) تبين بعض منتجات عدة مصـــانع تحويلية للتمور. كذلك فقد ســـبق إنتاج مشروب الحليب بدبس التمر من قبل مصنعين للألبان.

وتجدر الإشارة هنا إلى نجاح العراق في مشاريع تصنيع التمور مثل صناعة السكر السائل. فأحد تلك المشاريع أنتج ٣٠ ألف طن سكر سائل عام ١٩٨٣ م من ٤١ ألف طن تمور صنف الزهدي (ندوة التخيل الأولى، ١٤٠٣ هـــ). وهذا المصنع كان بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة. فهذا يعتبر محفزاً لمصانع التمور في المملكة لإنتاج هذا المنتج التصنيعي الحيوي بعد الدراسة المستفيضة لجوانب الجدوى الإقتصادية والتقنية المناسبة.

وهذا القطاع التصـــنيعي للمشـــتقات التحويلية ما زال في بدايته. ويؤمل أن تتغلب هذه المصـــانع المعدودة على الصعوبات التسويقية وغيرها التي تواجه مختلف منتجات هذا القطاع الحيوي. فهذه المنتجات التحويلية تعاني بالفعل من منافسة المنتجات الأخرى المشتقة من غير التمور مثل الخل الصناعي، السكر السائل من النشا (غالباً من الذرة) ذات الكلفة الأقل. أيضاً، يلاحظ محدودية وعي المستهلك بأهمية هذه المنتجات وأنها من التمور وبدون مواد حافظة.

شكل رقم (٣) صور لخطوط إنتاج لمصنع مشتقات تحويلية للتمور.

كذلك يلاحظ أنه شركات تقديم خدمة المشروبات والأغذية لم تتجه بعد نحو استغلال هذه المنتجات بشكل واسع لتقديمها في وجبات خطوط الطيران مثلاً. فمن الممكن اسـتبدال الفسـتق الذي تقدمه شـركات الطيران بتمور مصـنعة على شـكل حلوى. فيجب أن تكون هناك برامج توعية وتسويق مكثفة لهذه المنتجات. وقد يكون هناك أيضاً بعض العوائق الاقتصادية والتقنية التي تحتاج إلى جهود مكثفة لدراسـتها وإيجاد الحلول الممكنة لها بإنشـاء ودعم مراكز بحوث وتقنية التمور وكذلك التعاون مع المراكز البحثية الأخرى.

ويمكن تقسيم الصناعات التحويلية للتمور إلى خمس مجاميع:

١) الصناعة التحويلية الرئيسة للتمور

٢) الصناعة التحويلية كمضافات تغذوية
٣) الصناعة التحويلية للمستحضرات الطبية والصيدلانية
٤) الصناعة التحويلية لأغراض صناعية
٥) صناعة علائق الحيوانات المركزة

طبعاً المجاميع السابقة لا تشمل الصناعة التحويلية للتمور صناعة وتعبئة التمور كاملة النضج وكذلك الاستهلاك الطازج المباشر.

١) الصناعة التحويلية الغذائية

حيث يمكن الاستفادة من التمور في التغذية أما بالاستهلاك المباشر أو ضمن وجبات أخرى وذلك بعد العمليات التصنيعية المختلفة. مثال على منتجات هذه الصناعة تشمل معجون التمر، الدبس، العصير، القهوة، الثمار المبردة والمجمدة، وثمار التخزين بالجو المعدل وغيرها. الشكل التالي يبين بعض هذه المنتجات. هنا استعراض لتلك الصناعات وأمثلة على بعض منتجاته (شكل ٤).

صناعة الدبس والسكر السائل (عالي الفركتوز) من التمور:

دبس التمر هو المستخلص المركز للمواد الصلبة الذائبة في التمور وأهمها السكريات. وهو محلول مكثف يصل تركيز السكريات الكلية فيه إلى حدود ٦٥-٨٠٪ . ويتميز بنكهته المميزة التي تحمل رائحة ونكهة التمر. كما يحتوي الدبس على البروتينات والأملاح المعدنية والفيتامينات. ويتفاوت لونه (من الذهبي إلى الداكن) حسب صنف التمر، ظروف تخزين كل من التمور والدبس ذاته، بالإضافة إلى الظروف التصنيعية خاصة درجة الحرارة. أما السائل عالي الفركتوز فهو محلول سكري كثيف القوام يتراوح تركيزه بين ٦٥ إلى ٨٠٪ يتكون أساساً من سكري الفركتوز والجلوكوز بنسب فركتوز تتراوح من ٤٢ ٪ إلى٩٠٪ من نسب السكريات الكلية. وهو سائل شفاف قليل الرائحة ذو درجة حلاوة أعلى من تلك للجلوكوز أو السكروز، وهو خال من الأملاح وله مواصفات خاصة تتطلبها المصانع الغذائية. ويفترض استخدام التمور الرخيصة أو مخلفات تمور المصانع وتمور الدرجة الثانية لاستخلاص هذه المحاليل. تقوم صناعة الدبس على ثلاث مراحل رئيسة (الحمدان، ٢٠٠٢):

أ- عملية الاستخلاص: تتم بإضافة ماء (٢,٥ كجم ماء: ١ كجم عجينة تمر) ثم الخلط حتى يمكن إذابة السكريات في الماء والحصول على المستعلق.

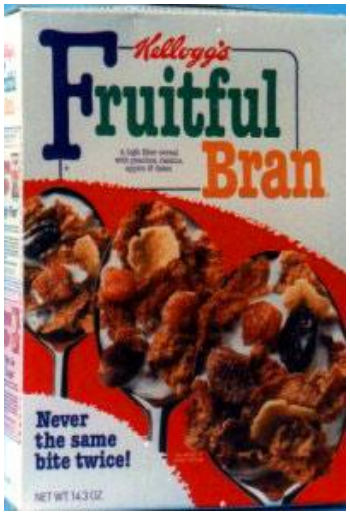
ب- عملية الترشيح: وتستخدم مرشحات أو طرد مركزي لتصفية المستعلق بعد عملية الترشيح الابتدائي والتي تحتجز فيه المواد العالقة من قشر التمر وغيره من مواد صلبة. يتم خلال هذه المرحلة فصل عصير التمر (تركيز ٢٠% مواد صلبة) من المستعلق. يمكن الاستفادة من المستعلق في منتجات أخرى أو كعلف للحيوانات.

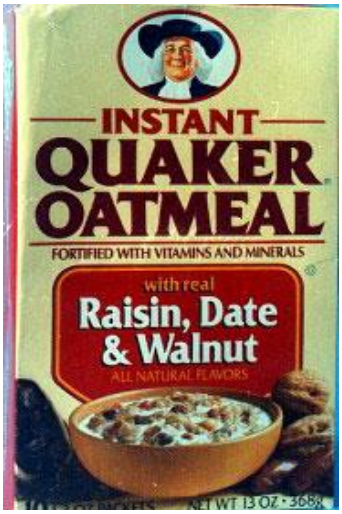
ت- جـ. عملية التركيز: وفيه يتم تبخير (تكثيف) عصير التمر للحصول على تركيز عالي من الدبس (من تركيز ٢٠% إلى ٧٥% مواد صلبة ذائبة). وعادة يطبق التركيز تحت تفريغ لتقليل تأثير درجة الحرارة على جودة الدبس.

شكل (٤) بعض منتجات التمور المشتقة التي تم إنتاجها في المملكة ودول الخليج.

ب. الصناعة التحويلية كمضافات تغذوية

كثير من الصناعات الغذائية يمكن ان يدخل بها التمر كمادة تحلية أو تغذوية بصورة مباشرة او غير مباشرة مثل الايسكريم والبسكويت والحلويات المختلفة والكراميل واغذية الاطفال والمشروبات المنكهة بالتمر، ناهيك عن امكانية احلال التمر ومشتقاته محل بعض الفواكه المستعملة حالياً في انتاج كثير من المواد الغذائية (شكل ٥).





شكل (٥). بعض المنتجات الغذائية التي تدخل فيها التمور أو أحد مكوناته.ا

ومن الجدير بالذكر أن معظم المحاليل السكرية عالية الفركتوز مشتقة أساساً من الذرة. ونظراً لصفاته التصنيعية والتغذوية المطلوبة فهو يستخدم في تحلية أكثر من نصف العصائر والمنتجات الغذائية، مضيفاً أكثر من ٤٠ مليار ريال لاقتصاد الولايات المتحدة الامريكية. وأيضاً تمت الاستفادة من أكثر من ٣٠٠٠ منتج مصنّعة من محصول الذرة مثل محاليل الفركتوز، زيت الطعام، وقود الإيثانول (كحول صناعي)، النشا، رقائق الذرة، علائق للحيوانات، وغيرها. في شكل (٦) نماذج من المنتجات المستخلصة من الذرة.

شكل (٦). نماذج من المنتجات المستخلصة من الذرة.

وجبات تغذوية عالية الألياف منخفضة السكريات:

كما يمكن الاستفادة من مخلفات صناعات التمور كالدبس مثلاً في إنتاج العديد من الوجبات الأخرى. فعجينة التمور المتبقية من صناعة الدبس عبارة عن مواد صلبة غير ذائبة تتكون أساساً من مركبات كربوهيدراتية عالية الوزن الجزيئي مثل السليلوز والبكتين. فبدلاً من التخلص من هذه المنتجات الهامة في مصانع الدبس (أنظر الشكل الجانبي لمخلفات أحد مصانع الدبس) يجب الاستفادة منها. للأسف هذه الممارسة تعتبرهدراً كبيراً لثروة غالية لم يتم الاستفادة منها حتى الآن.. كما أن ترك هذه المخلفات يسبب إشكالات بيئية.

كما أن كثير من الصناعات الغذائية يمكن ان يدخل بها التمر بصورة مباشرة او غير مباشرة مثل البوظة (الآيسكريم) والبسكويت والحلويات المختلفة والكراميل واغذية الاطفال ومشروبات التمر المرطبة والغازية. كما يمكن احلال التمر ومشتقاته بديلاً عن بعض الفواكه المستعملة حالياً في انتاج كثير من المواد الغذائية مثل إحلال عصير "تمر الدين" بديلاً عن عصير قمر الدين (المصنّع من المشمش المجفف) الشائع استهلاكها في رمضان الكريم.

جـ. الصناعة التحويلية الطبية والصيدلانية

في السنوات الأخيرة تركزت العديد من الأبحاث على ، قام باحثين مميزين متخصصين في كيمياء وتحليل الأغذية (د. محمد العبد والفريق البحثي من قبل د. عمر إرشود وآخرون) بعمل عدد من الأبحاث في مجال الكشف عن العديد من المركبات الطبية والصيدلانية الموجودة في ثمار التمور في أجزائها المختلفة سواء في قشرة التمور أو اللب أو النوى.

١- قشور ثمار التمور:

تم اكتشاف وجود مركب الفلافونويدات والتي تعتبر من مضادات الأكسدة وكاسحات الجذور الحرة في قشور التمور من قبل د. محمد العبد (Al-Abid, 2003). ومن المعروف عن هذا المركبات فوائدها الطبيه في أنها:

- ✓ محفزات للقلب (تكفي كميات قليلة منه)
- ✓ مضادات للفطريات والبكتيريا والفيروسات
- ✓ تساعد على المناعة ومقاومة السرطان.
- ✓ تقوي جدران الأوعية الدموية.

٢- لب الثمار:

هناك عدد كبير من الدراسات على الأهمية التغذوية والعلاجية للتمور. كذلك الحال في تراث العديد من الأمم منذ القدم. وفي ديننا الإسلامي العديد من الآيات الكريمة والأحاديث الشريفة على فضل النخلة ورطبها. كذلك فقد أسهب علماء المسلمين في استعراض فوائد التمور. هناك حاجة لتأكيد هذه المعلومات التي أبرزها أطباء المسلمين وغيرهم في القرون الوسطى بدراسات علمية موثقة لإبراز ذلك للأمم الأخرى لتعمل على تنمية تسويق منتجات التمور عالمياً. وهذا لن يتأتى إلا بجهود مكثفة في هذا المجال. ومع تطور أجهزة تحليل الأغذية، بدأ الاهتمام بالتعرف على مكونات الثمار وربطها بالفوائد الطبية المعروفة. الدراسات التي تبين الفوائد التغذوية للتمور عديدة جداً خاصة باحتواءه على طاقة (سعرات) حرارية عالية جداً من السكريات أعلى من أي منتج زراعي آخر. كذلك على احتواءه على العديد من الفيتامينات والمعادن وبكميات وافرة ليس هنا محل تفصيلها (انظر كتاب Sawaya *et al.*, 1986).

إلا أن هناك جانب مهم جداً يجب بذل الجهد فيه لعمل ميزة إضافية واقتصادية هامة جداً والتي تتمثل في إمكانية استخلاص المستحضرات الطبية والتغذوية من التمور. وبالتالي يمكن الاستفادة منها في عمليات تصنيعة سواء من من قبل شركات الأدوية والمستحضرات الأخرى أو من قبل بعض مصانع الأغذية المتخصصة. ويتم ذلك بخطوتين أوليتين: أولهما الكشف والتعرف على المكونات الموجودة في التمور التي يمكن أن تدخل في صناعة المستحضرات الصيدلانية. وفي خطوة تالية، تقدير كميات هذه المركبات الموجودة في التمور وعما إذا كان من المجدي اقتصادياً إنتاجها من التمور. مثل صناعة مركبات: β-D-glucan كمنشطات حيوية ومقوية لمناعة الجسم (Ishrud, *et al.*, 2004).

٣- من نوى التمور:

١- مركب جلاكتومانان (Galactomannan) في بذور التمور له أهمية في صناعات الأغذيه، الصيدلية، التجميلية، المنتجات الورقيه، والدهانات. وهي مضادة للفيروسات. (Ishrud, *et al.*, 2001).

٢- مركب *الهيتروكسلان الذواب-الكالي* (Alkali-soluble heteroxylan) المستخلص من أحد مركبات الهيمي-سليلوز. (Ishrud, *et al.*, 2003)

٣- الأحماض الدهنية الغير مشبعة أكثر من تلك المشبعة خاصة حمض لينوليك المطلوب في وجبات الحمية. يمكن استخدامه كزيت الطعام واستخدامات طبية متعددة (Al-Shahib, and Marshall, 2003) حيث وجد أن نسبة الزيت في النوى تراوحت بين ٥-١٢%.

٤- قهوة التمر الخاليه من الكافيين: يمكن صناعة قهوة التمر بطحن النوى الصلبة إلى الدرجة المناسبة ثم تحميصها. ولقد تم عمل بعض التجارب الواعدة بهذا الخصوص في قسم الهندسة الزراعية خاصة مع إضافة بعض النكهات المناسبة. وتتميز البُن من النوى بأنه خالي من الكافيين مما يرشحه لأن يكون مناسباً لشريحة من المستهلكين. أنظر **الصورة المرفقة** لقهوة التمر بعد التحميص والطحن وتلك بدون معاملة.

د. الصناعة التحويلية الصناعية

ويقصد بها منتجات مصنعة من التمور لاستخدامات صناعية (غير تغذوية). وعادة تكون هذه المنتجات غير مناسبة للاستهلاك الآدمي، لذلك تحول للإنتاج الصناعي، ومن أمثلتها:

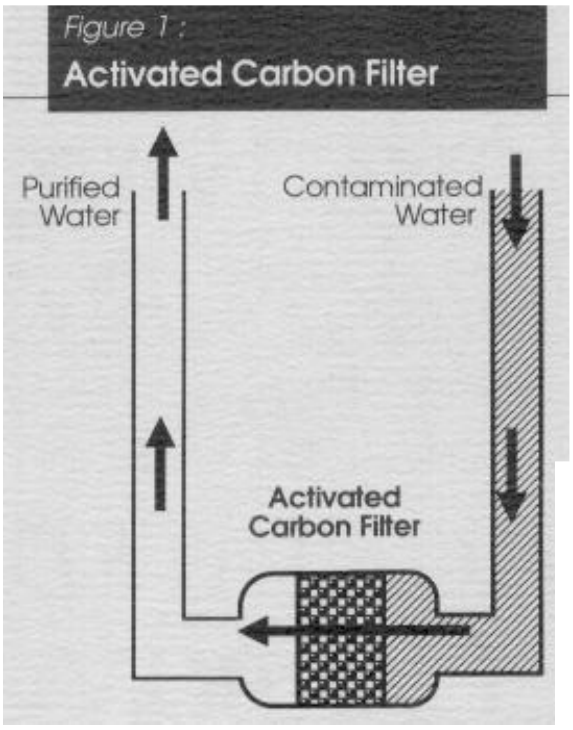
١. الكربون النشط: فقد اوضحت دراسة علمية للمركز القومي للبحوث بالقاهرة ان هناك امكانية للاستفادة من نوى التمور في تحضير الكربون المنشط الذي يستخدم في عمليات تنقية ومعالجة مياه الصرف. وكذلك في عدد من العمليات الكيميائية للاستخلاص. وكذلك يمكن استخدامه في إزالة لون الدبس كأحد خطوات تحويله إلى السكر السائل عالي الفركتوز. وهذه مسألة حيوية معاصرة غاية في الأهمية من الجوانب التصنيعية والبيئية. وعادة ما يتم تحويله إلى منتج كربوني عند درجات حرارة عالية (٣٠٠-٤٠٠°م). شكل (٧) يبين أحد استخدامات الكربون النشط في تنقية المياه بينما شكل (٨) يبين إهدار الثروة من قبل مصانع التمور.

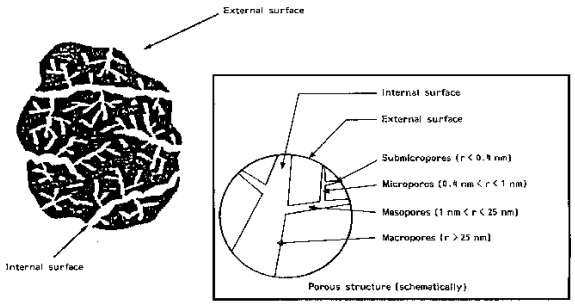
٢. وقود كربوني: مشابه للاستخدام الأول ولكن يمكن استخدام مخلفات الكربون في التدفئة.

٣. الكحول الطبي: ويستخدم الإيثانول كمطهر وغير ذلك من استخدامات طبية.

٤. الكحول الصناعي كطاقة كيميائية: حيث تعمل بعض الدول (مثل امريكا واليابان) على إضافة الايثانول إلى البنزين كمصدر من مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة بنسبة تصل إلى ١٠%. وهكذا فإن صناعة الايثانول من مخلفات التمور سوف يكون له مردود اقتصادي واعد كمصدر من مصادر الطاقة بعد عمل الدراسات الفنية والجانب الاقتصادي لهذا المشروع.

شكل (٨). أكوام هائلة من النوى مرمية كمخلفات لصناعة عجائن التمور مسببة خسارة للمصنع في عدم الاستفادة منها وتلوث بيئي بالإمكان الاستفادة منها في صناعة الكربون النشط.





شكل (٧). اسطوانات الكربون النشط وكيفية تخلخل المياه الشقوق داخل الحبيبات ومسار تنقية المياه في الجهاز.

هـ. الصناعة التحويلية لعلائق الحيوانات:

أعتاد الأجداد في تغذية الماشية على نوى التمور بعد نقعها في الماء وكان ذلك يساهم في زيادة إدرار الحليب من الأبقار. وهناك الكثير من الدراسات التي تبين مكونات النوى وهي في المتوسط: محتوى رطوبي ٥-١٠%، ألياف ١٠-٢٠%، كربوهيدرات ٥٥-٦٥%، بروتين ٥-٧%، زيت ٧-١٠%، رماد ١-٢%. كما يمكن استخدام الحشف ونواتج الفرز في صناعة الأعلاف.

والأمثلة التالية تبين فوائد إضافة نسبة من النوى إلى علائق الحيوانات:

- ✓ سرعة زيادة الوزن الحي للأبقار (القاسم وآخرون، ١٤١٣ هـ)
- ✓ مصدر طاقة في علائق دجاج اللحم: زيادة الوزن النهائي للطيور. (٢٣%) وأقل دهون. (حميدان وآخرون ١٤١٣ هـ)
- ✓ بديل للطاقة في علائق تسمين الأغنام (حميدان وآخرون ١٤١٣ هـ) بإضافتها إلى تبن القمح.
- ✓ المحتوى الهرموني (الاستروجين)..

وتجدر الإشارة إلى أهمية أن يدخل النوى كجزء من العلائق في مشاريع الألبان والدواجن العملاقة بناء على أسس علمية مدروسة على نطاق تجاري، وليس فقط كعلائق للماشية في القرى أو البادية.

وقد يكون من المناسب هنا الإشارة إلى متوسط مكونات التمور كاملة النضج:

١. **المحتوى الرطوبي:** يقدّر المحتوى الرطوبي للبلح (الخلال) ذو اللون الأصفر أو الأحمر من ٥٥-٧٥%. أما في طور الرطب فتتراوح بين ٢٥-٤٥ % ثم تتناقص عند الوصول إلى مرحلة النضج الأخيرة (التمر شبه الجاف) إلى ١٠-٢٠% حسب الصنف وتاريخ الصرام وظروف التخزين (الحمدان وبكري، ٢٠٠٢).

٢. **الكربوهيدرات: ويتكون من:**

أ. **السكريات:** المكون الرئيسي للكربوهيدرات في التمر هو السكريات حيث تشكل حوالي ٦٠-٨٠ % من الوزن الجاف للثمرة المنزوعة النوى. ويوجد السكر في الثمار إما سكروز او سكريات احادية (محولة

أو مختزلة من الجلوكوز وفركتوز، بنسبة متساوية في الغالب). ويحدث تحول السكروز الى سكريات احادية اثناء تغير الطور من البلح إلى التمر كامل النضج بفعل انزيم الانفرتيز. يعتمد سرعة هذا التحول على عدة عوامل منها: صنف النخيل والظروف الجوية خاصة درجة الحرارة والرطوبة النسبية بالإضافة إلى خدمة النخلة من ري وتسميد وتلقيح وعناية. وتعتبر التمور أكثر ثمار المنتجات الزراعية احتواء على السكريات مما يجعلها أكثر الاغذية امداد بالطاقة.

ب. **الألياف:** يؤلف السيليلوز والهيميسيليلوز معظم تركيب جدران خلايا الثمار في مراحل الكمري (قبل مرحلة البلح) والتي تصل لإلى ٨٥ % من كتلة الثمرة. وتتراوح نسبة الالياف من ٢ الى ٤ % للثمار منزوعة النوى. أما البكتين فنسبته ١,٧٥%على أساس جاف.

٣. **الأحماض الأمينية:** يصل عدد الأحماض الأمينية في التمور إلى ١٢ نوع منها الجلوتاميك، الاسبارتيك، الجلسين، السيرين، الليسين، الارجينين، التربتوفان، والفالين.

٤. **البروتين:** يحتوي التمر على نسبة من البروتين تتراوح بين ١,٥ – ٣ %.

٥. **الدهون:** تحتوي التمرة على نسبة ضئيلة من الدهون على هيئة شموع وتتراوح هذه النسبة بين ٠,٣ و ٢ %تتواجد على قشرة الثمرة. أما النوى فتتراوح بين ٥-١٢%.

٦. **الفيتامينات:** تحوي ثمار التمر على العديد من الفيتامينات مثل فيتامين (أ)، الثيامين (بـ)، الريبوفلافين(بـ ٢) ، النياسين (بـ ٧) و فيتامين (ج) وتكون نسبة فيتامين (أ) و (ج)عالية في طور البسر كما تتفاوت كمية فتامين (أ) تفاوتا كبيرا تبعا للصنف.

٧. **المعادن:** تعتبر التمور مصدرا جيدا للمعادن مثل الحديد والبوتاسيم والمنجنيز كما تحتوي على كمية متوسطة من الكورين والكالسيوم والمغنيسيوم وبسيطة من الفوسفات والصوديوم. تحتوي ١٠٠ جرام من التمور على النسب التالية: بوتاسيوم ١٥٠-٧٥٥ ملجم، مغنيسيوم ٥٠-٥٩ ملجم ،حديد ١- ٢ ملجم، فوسفور ٥٥-٦٤، كبريت ٤٤-٥١ ملجم، صوديوم ٤-٥ ملجم والنحاس ٠,٢ ملجم.

٨. **التانينات:** وهي المسببة للطعم القابض في مرحلة الكمري وتتكون من فينولات مركبة، وتقل تدريجيا مع نضج الثمرة من ٦ % في الكمري الى ١ % في التمر كامل النضج.

٩. **الصبغات:** يرجع لون الثمرة الأصفر الى صبغة الفلافون والفلافونول بينما الأحمر الى صبغة الانثوسيانين والأخضر الى الكلوروفيل.

مع ملاحظة أن المكونات السابقة هي لأغلب ثمار التمور كاملة النضج. أما الثمار في مراحل البلح والرطب فلها قيمها الخاصة بها (أنظر الحمدان وبكري (٢٠٠٢) وساوايا (١٩٨٦) لبيانات تفصيلية عنها).

(٤) بعض الدراسات والأبحاث وتطبيقها على النطاق التصنيعي والتجاري:

على مدى العقود الماضية تم تنفيذ العديد من المشاريع البحثية الذاتية والممولة على مستوى العالم العربي والتي ركزت في بداياتها على الأبحاث والعلوم الأساسية. وقد بدأت المرحلة الثانية في عدد من المراكز والكراسي البحثية التركيز على المشاريع التطبيقية ذات الفائدة المباشرة لخدمة المجتمع وقطاع تصنيع التمور ومنتجات النخلة. ومن هذه الفرص الاستثمارية التي انبعثت من تلك المشاريع البحثية التقنية ما تم في كرسي تقنيات وتصنيع التمور والتي شملت المشاريع التالية:

أولا: مشروع إطالة فترة حفظ البرحي وفواكه وخضار أخرى بتقنيات مخازن الأجواء المتحكم بها.:

وقد تم بناء مخازن يتم التحكم في نسب مكونات الهواء (تقليل O_2 وزيادة CO_2) ودرجة الحرارة لحفظ بعض الفواكه والخضار لفترة تصل إلى خمسة أشهر. وقد طبقت في عدة مشاريع بحثية لكل من بسر البرحي (الأصفر) والطماطم (كسر اللون). فمثلا يباع صندوق بسر البرحي (٣ كجم) خلال ذروة الإنتاج (أواخر شهر أغسطس) بسعر ٢-٦ ريال (جملة). في حين في بداية شهر نوفمبر يصل سعر الصندوق المباع من المناطق متأخرة النضج إلى ٧٠-٨٠ ريال (وبجودة أقل بكثير من تلك في ذروة الموسم). وقد أمكن في هذا المشروع التوصل إلى تخزين البرحي خلال تلك الفترة وبجودة عالية من فترة ذروة الإنتاج إلى ما بعد نهاية الموسم (أكثر من ٣ أشهر).

فمع الإنتاج المتزايد من التمور خاصة التي تستهلك في مرحلة نضج الخلال (البلح) فيتطلب ذلك جهداً مضاعفاً من الباحثين والقطاعات التنموية والاستثمارية لإيجاد قنوات تسويقية مناسبة للاستفادة من هذا المنتج الوطني الاستراتيجي. أحد القنوات المهمة للحفاظ على هذا المنتج طازجاً طوال العام هو استخدام تقنيات الجو المتحكم به المبني على أسس علمية. وجدير بالذكر أن المشرف على كرسي تقنيات وتصنيع التمور بجامعة الملك سعود قد فاز بالمركز الأول ل"جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر" في نسختها الخامسة التي تمنحها دولة الإمارات العربية المتحدة تقديرا للتقنيات والمشاريع التي تعنى بتطوير قطاع النخيل والتمور على المستوى العالمي. حيث تم إجراء دراسة جدوى فنية- اقتصادية لإقامة مشروع على مستوى تجاري لتخزين ٣٠٠٠ -٥٠٠٠ طن من ثمار صنف البرحي في مرحلة الخلال باستخدام تقنية الجو المتحكم به. تشتمل هذه الدراسة على تحليل الجوانب الاقتصادية والتسويقية لسوق التمور قيد الدراسة وتحليل الجدوى الفنية والمالية والاقتصادية لمشروع إطالة عمر تخزين البرحي على مستوى تجاري وآثاره المتوقعة على تحسين كفاءة نظام تسويقها. يؤمل أن تساهم هذه التقنية في حل بعض معوقات تسويق بسر البرحي والمساهمة في تصدير تمور البرحي طازجة إلى الأسواق المحلية والعالمية. كما يؤمل أن يساهم في امتصاص جزء كبير من فائض إنتاج بلح البرحي مما يساهم في خدمة المزارعين وفتح باب لمساهمة الجمعيات التعاونية في خدمة القطاع الزراعي. كما أنه سيفتح آفاقاً واسعة لتطبيق هذه التقنية للعديد من المنتجات الزراعية المحلية.

ثانيا: **مشروع إطالة صلاحية تخزين بسر البرحي إلى عدة أسابيع باستخدام تقنية العبوات المتحكم في نفاذيتها MAP**

أحد الحلول التقنية التي أثبتت نجاحها حفظ العديد من أنواع الفواكه الطازجة والعديد من المنتجات الغذائية الأخرى هي تقنية التعبئة والتغليف تحت ظروف الأجواء المعدلة. وتعتمد هذه التقنية بصورة أساسية على تعديل الجو الداخلي للعبوة التي تحتوي على الفاكهة الطازجة نتيجة للتداخل الطبيعي بين عمليتين هما عملية تنفس المنتج وتبادل الغازات خلال سطح العبوة الذي يؤدي بدوره إلى تركيز أعلى بغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأقل في تركيز غاز الأكسجين (O_2) . هذا الجو من الغازات في مستوياته المثلى له المقدرة على تخفيض نسبة معدل التنفس وإنتاجية وحساسية الإيثيلين ومظاهر تلف المنتج والتغيرات الفسيولوجية خاصة عمليات الأكسدة.

ومن أحد التحديات التقنية الرئيسة في مجال تسويق التمور الطازجة في مرحلتي الخلال والرطب هي المحافظة القصوى على جودتها الابتدائية لأطول فترة ممكنة بعد حصادها وخلال فترات تسويقها (حتى ٨ أسابيع). والهدف الرئيس لهذا المشروع التطبيقي الذي يقوم به كرسي تقنيات وتصنيع التمور هو دراسة مدى ملائمة المغلفات البوليمرية المرنة وتقنية التعبئة والتغليف تحت ظروف الأجواء المعدلة في المحافظة على الجودة الابتدائية وإطالة العمر التخزيني والتسويقي محلياً وخارجياً للتمور الطازجة. وتم اختبار العديد من الأغلفة البوليمرية المرنة والتي تشمل الأغلفة البوليمرية المثقبة تثقيباً مايكروسكوبياً عند درجات حرارة تخزين مختلفة لتقويم مدى ملاءمتها لحفظ وإطالة العمر التخزيني للتمور السعودية الطازجة تجريبياً. كما يتم إيجاد الخواص الهندسية ذات العلاقة والتي تشمل خصائص الإنفاذية والخواص الميكانيكية والحرارية للمغلفات البوليمرية المرنة كدالة لدرجة الحرارة. كما يتم نمذجة هذه الإنفاذية باستخدام المعادلات الرياضية المناسبة. كذلك يتم إيجاد خواص جودة التمور المغلفة من النواحي الميكروبية والكيميائية والحسية كدالة لدرجة الحرارة وزمن التخزين. والمشروع قائم ويؤمل أن تستكمل جوانبه بنهاية ٢٠١٦م.

ثالثا: مشروع إنتاج رطب مجمد فائق الجودة من أصناف مختارة من التمور:

تم تنفيذ هذا المشروع من قبل فريق من كرسي تقنيات وتصنيع التمور. ويقدر استهلاك البلح والرطب في المملكة بحوالي ٥٠% من الإنتاج والباقي يستهلك كتمور ناضجة (شبه جافة). وفي ذروة موسم البلح والرطب تهبط الأسعار إلى مستوى متدن في ذروة الموسم مما يؤثر على دخول المزارعين. يعتبر التجميد من أفضل طرق الحفظ للعديد من المنتجات الغذائية، حيث يحتفظ المنتج المجمد بجودته العالية المشابهة للمنتج الطازج وللأسف فمعظم عمليات التجميد تتم حسب اجتهادات شخصية سواء من قبل الأفراد أو المؤسسات. لذا فتوافر تقنيات تجميد على أسس علمية يعتبر مفيداً للمزارعين والمسوقين، وكذلك للمستهلكين بتناوله خارج الموسم.

أثبتت النتائج التي تم الحصول عليها من هذا المشروع التطبيقي شبه الصناعي إمكانية إستخدام تقنيات التجميد الحديثة لحفظ التمور الطازجة في مرحلة المنصف و الرطب كامل النضج على وجه الخصوص مع المحافظة

القصوى على جودتها، إضافة إلى جدوى إنتاجها على مستوى صناعي من النواحي التسويقية والمالية والإقتصادية. وقد تبين:

١. المشروع مجدي اقتصادياً حسب المدخلات المفترضة في هذه الدراسة وبناء على دراسات الجوانب السوقية والفنية للمشروع.
٢. أعطت البيانات الميدانية التي جمعت من مناطق مختلفة للمملكة مؤشرات مهمة عن ملامح واتجاهات سوق البلح والرطب المجمد من الأصناف التي تناولتها هذه الدراسة. واتضح أن ٦٥٪ من الأسر تشتري البلح أو المنصف أو الرطب الطازج في موسم الإنتاج وتخزنه مجمداً في المنزل لحين استهلاكه. وأتضح أن ٧٣٪ من عينة المستهلكين لديهم مجمدات منزلية بمتوسط ١,٦ مجمد لكل من هذه الأسر، وأن ٧٢,٥٪ منهم يقومون بتخزين الرطب منزلياً بمتوسط ٢٨ كيلوجراماً سنوياً للأسرة الواحدة من هذه الأسر.
٣. يرى ٨٠,٣ ٪ من عينة تجار الرطب جدوى إنشاء مصنع لتجميد الرطب من نوعيات ممتازة وبمواصفات جودة عالية، وهذا يعضد فكرة إنشاء مصنع يعتمد على المعطيات التقنية للمشروع قيد الدراسة.
٤. يؤمل أن يتم الاستفادة من هذا المشروع البحثي في استثمار يحقق ربحية للمنشأة وكذلك يمتص جزء من فائض التمور لصالح قطاع المزارعين وتوفير منتج عالي الجودة للمستهلكين طوال السنة. كما يعتبر رافداً للاقتصاد الوطني خاصة عند التصدير وأن تكون المملكة الرائدة في هذا المجال.
٥. يفضل الاستثمار بطاقة ٥٠٠٠ طن من الرطب المجمد سنوياً حيث يحقق عائداً داخلياً ٢٩,٢٥٪ للتجميد بالهواء السريع و ٢٠,١٥٪ بالنيتروجين. وتبين الأرقام التالية أهم البيانات المتعلقة بالجدوى الاقتصادية للمشروع كمتوسط للأصناف الأربعة:

نظام التجميد	التكاليف الاستثمارية والتشغيلية	إجمالي التكلفة بالمواد الخام	معدل العائد الداخلي%، IRR
IQF	٣,٠١٢	١٣,١٧٥	٢٩,٢٥
N2	٤,٠٩٥	١٤,٧٨٧	٢٠,١٥

ومن المؤمل أن يستفاد من نتائج هذا المشروع في إقامة مشاريع تجارية متكاملة لتجميد الرطب، لخدمة المزارعين في تسويق منتجاتهم من التمور و توفير رطب مجمد فائق الجودة للمستهلكين طوال السنة. ومن المؤمل أن يستفاد من نتائج هذا المشروع في إقامة مشاريع تجارية متكاملة لتجميد الرطب، لخدمة المزارعين في تسويق منتجاتهم من التمور وتوفير رطب مجمد فائق الجودة للمستهلكين طوال السنة.

رابعا: مشروع إنتاج بودرة التمر:

استطاع فريق من كرسي تقنيات وتصنيع التمور التوصل إلى طريقة فعالة في تصنيع بودرة التمر للحصول على منتج صحي طويل الصلاحية، ويمكن إنتاجه بكميات تجاريه. بينما الطرق التقليدية تستهلك وقتا طويلا (عدة أسابيع للتجفيف، ومن ثم كسر الثمرة واستبعاد النوى ومن ثم الطحن التقليدي). التقنية الحديثة لتصنيع بودرة التمر تتم في وقت قصير وبكفاءة عالية (في طور التسجيل الرسمي).

هناك كمية هائلة من مفقودات التمور تقدر بحوالي ٢٠% من الإنتاج (حوالي ٢٢٠ ألف طن في المملكة). وهناك حاجة إلى استغلال هذا المفقود والغير مناسب للاستهلاك الآدمي المباشر (بسبب جفافه مثلا) في صناعات تحويلية مناسبة ومنها إنتاج مسحوق التمر. وتتميز مساحيق الأغذية ومنها التمور بالتالي:

١. منتج تغذوي غني بالطاقة: وصحي وطبيعي: حيث يتم الاستغناء عن المواد الحافظة والملونات التي تستخدم في تحلية وتصنيع بعض المنتجات الغذائية كالعصائر وغيرها.
٢. فترة صلاحية طويلة تمتد إلى عدة سنوات لانخفاض النشاط المائي الذي يحد من النشاط الميكروبي او تفاعلات فيزيائية وكيميائيةوإنزيمية وغيرها.
٣. سهولة النقل والتداول والتخزين للكميات الجمية نظرا لانخفاض حجم المنتج (استبعاد النوى والمحتوى الرطوبي).
٤. الإقلال من الكلفة الاقتصادية في عملية التصنيع والتداول والتعبئة
٥. مناسبته للسلال التغذوية العالمية للمعونات والطواريء.
٦. ملائم لخزن الغذاء الاستراتيجي والأمن الغذائي.

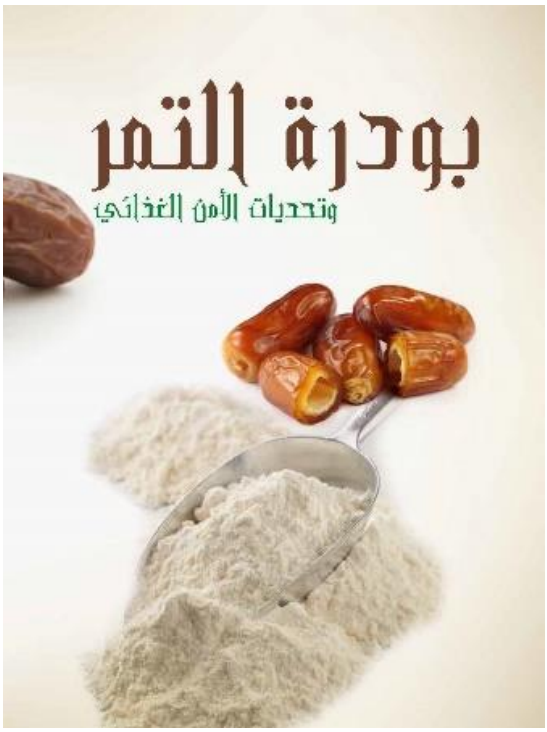
وفي أحد الدراسات التي نشرتها جامعة بريطانية London Metropolitan University) أعتبرت أن التمور يمكن أن تكون أفضل غذاء مستقبلي. وبالنظر إلي التمور كمادة غذائية وما تحويه من عناصر غذائية هامة وما تشكله الفواقد الناجمة من الحصاد أو الصناعات الغذائية المرتبطة بها، فكان من المناسب التوجه لإدخالها في صناعة المساحيق لأغراض متعددة منها:

١) انها تعد مادة بديلة للسكر وخاصة انها طبيعية ١٠٠% حيث تشكل السكريات الاحادية (الجلوكوز والفركتوز) حوالي ٩٥% وهي سريعة الامتصاص.
٢) تعتبر نكهة طبيعة وبالتالي يمكن ادخالها في صناعات غذائية كثيرة لا حصر لها.
٣) انها مادة ذات قيمة غذائية عالية القيمة لما تحتويه من معادن وفيتامينات والياف وغيرها من المواد الهامة لبناء الجسم.

الفرص الاستثمارية الواعدة لمساحيق التمور:

١. تدخل في صناعة المشروبات التغذوية مع إضافة بعض المنكهات مثل (الزنجبيل – القرفة – الهيل–).
٢. منتجات الالبان المختلفة مثل المثلجات اللبنية كالآيس كريم وغيرها
٣. المخبوزات والمعجنات وصناعة البسكويت والحلويات
٤. منتجات أغذية الاطفال سريعة الهضم وعالية القيمة الغذائية
٥. تدخل في صناعة المستحضرات الصيدلانية كمادة تحلية طبيعية.
٦. مادة تحلية طبيعية وتغذوية، وبدون أي مضافات.

ومن هذا المنطلق تم التوصل إلى طرق مبتكرة لإنتاج مسحوق التمر. وبفضل الله فقد نجحت التجارب الأولية، ويتم الآن توفير الوحدات الإنتاجية المناسبة عبر مصادر الدعم المتوافرة. ولقد تم عرض هذه المساحيق في جناح كرسي تقنيات وتصنيع التمور في المعارض المختلفة وكذلك إهداءات لكبار المسئولين، بالإضافة إلى تذوق العينات للمستهلكين في المعارض التي يشارك بها الكرسي.



لوحة (POSTER) وتحقيق عن بودرة التمر وتحديات الأمن الغذائي

(نشرت في العدد التاسع من مجلة النخيل والتمور)

خامسا: مشروع المواصفات والخواص الهندسية للتمور

للمواصفات والمقاييس دور حيوي وهام في التسويق الاحترافي للتمور محلياً وتلك المخصصة للتصدير. تحدد كل دولة مواصفات الجودة لمعظم الحاصلات البستانية المستهلكة محلياً أو المستوردة. وهذا يستلزم تشجيع منتجي ومصنعي ومسوقي التمور على بذل الجهد للارتقاء بمستوى الجودة والمواصفات عبر المراحل الإنتاجية خاصة تلك المتعلقة بمراحل عمليات ما بعد الحصاد. وهناك العديد من الصعوبات التي تواجه تسويق وتصدير التمور نظراً لعدم وجود تصنيفات "اختيارية" أو "تسويقية" لتحديد درجة التمور سواء من جوانب الحجم أو المقاس أو الكتلة أو التقشير أو غير ذلك. بل تعتمد في ذلك على الوصف "الانطباعي" أو "الحسي" لهذه التمور أو تلك. ولذلك تجد في الأسواق عبوات يدون على بطاقاتها درجة "ممتازة" أو "فاخر" أو "ملكي" أو خلافه، ولكن بدون معايير قياسية لتلك الأوصاف، بل باجتهادات شخصية لا تستند إلى أي أسس علمية أو حتى منطقية في أحيان أخرى.

وتعد الخواص الطبيعية من أهم الخواص الأساسية للمنتجات الزراعية. تشمل هذه الخواص المقاس والشكل والكتلة والحجم ومساحة السطح والكثافة والمسامية والخصائص البعدية الهندسية (الأطوال والأقطار) الطبيعية إضافة إلى المحتوى الرطوبي والنشاط المائي. وتعد المعلومات الخاصة بها أساسية في تصميم وتطوير المواصفات القياسية للتمور ومنتجاتها التحويلية. لذا هنالك حاجة ملحة لقياس وتحليل الخواص الطبيعية والميكانيكية للعديد من أصناف التمور الهامة في أطوار نضجها المختلفة لما لذلك من أهمية كبيرة في تصميم وتطوير وتشغيل نظم وعمليات المناولة والفرز والتخزين والتصنيع المختلفة، إضافة إلى تطوير معايير ضبط الجودة ووضع المواصفات القياسية لها.

ولقد تم تنفيذ مشروع متكامل من قبل أعضاء الكرسي لقياس الخواص الهندسية لثمانية أصناف من التمور عند ثلاث مراحل نضج مختلفة. شملت الاختبارات الخواص الطبيعية والميكانيكية لعدة أشكال من التمور (ثمرة كاملة، معجون تمر، كمية جمية، وغيرها). أوضحت نتائج الخواص الطبيعية والميكانيكية لأصناف التمور الثمانية التي تم اختبارها و هي البرحي والخضري والخلاص والسري والسكري والصفري والصقعي ونبوت سيف في مراحل نضجها الثلاثة البلح والرطب والتمر، مدى الاختلافات في قيم هذه الخواص تبعاً لصنف التمر ومرحلة نضجه. وهكذا فالعوامل السابقة تؤثر على قيم ومواصفات الخواص الطبيعية والميكانيكية للثمار. كما اشتملت اختبارات الخواص الميكانيكية إضافة إلى ثمار مراحل النضج الثلاثة على عينات أسطوانية للب (نسيج) مرحلة البلح والكميات الجُمية للثمار في مراحل نضجها الثلاثة إضافة إلى معجون مرحلة التمر لأصناف التمور الثمانية.

توصي هذه الدراسة باستقصاء ظروف تخزين التمور ومدى تأثيرها على الخواص الميكانيكية وجودة التمور المخزونة، إضافة إلى الاستفادة من نتائج هذا المشروع البحثي عند تصميم واختيار خطوط الفرز ونظم النقل والمناولة والمعالجة والتصنيع والتعبئة والتغليف. كما توصي الدراسة بتوفير وتطوير قاعدة معلومات شاملة عن خواص التمور الطبيعية والميكانيكية لتشمل معظم أصناف التمور، وكذلك من مختلف المناطق ومن عدة مواسم. كما توصي الدراسة

بضرورة مواصلة دعم البحوث التي تتناول الخواص الطبيعية والهندسية للتمور السعودية، وكذلك الجوانب التصنيعية للتمور. ومواصفات التمور التجارية يتطلب مشروعاً بحثياً متكاملاً لأخذ معظم تلك العوامل في الاعتبار. وهذا يحتاج إلى جهد متواصل ليتوفر فعلاً قاعدة معلومات متكاملة يعتمد عليها في تقييم الجودة وفي عمليات التداول والنقل وتصميم الخطوط الإنتاجية في مصانع التمور وغيرها من المنشئات ذات العلاقة. كذلك هناك حاجة لجهود الباحثين لقياس التغيرات الطبيعية والكيميائية لأصناف التمور خلال مراحل نضجها المختلفة. ومن ثم ربط هذه العوامل بدراسة أنسب الظروف التخزينية للحفاظ على التمور بأعلى جودة ممكنة ولأطول فترة صلاحية وبتكلفة اقتصادية. وهذا مما يؤمل أن يساهم بمشيئة الله تعالى في تعزيز الأمن الغذائي لوطننا الكبير. وهناك حاجة لاستكمال هذه الدراسة لإجراء قياسات وأبحاث مكثفة للخواص الهندسية لأشهر التمور على مستوى المملكة وفي عدد من المناطق: المدينة المنورة (عجوة، عنبرة، برني)، الرياض (صقعي، خضري، سلج)، القصيم وحائل (سكري، رشودية، حلوة)، والأحساء (خلاص، شيشي، رزيز) لمرحلة التمر (كاملة النضج). ونظراً لتفضيل استهلاك صنف البرحي في مرحلة الخلال (البسر) فسيتم دراسة خواصه كذلك من ثلاث مناطق بالمملكة (الرياض والقصيم وحائل).

وهناك أيضا أهمية لعمل دراسة ميدانية لعينات ممثلة من التمور المفردة (المنثورة) والمعبأة والتحويلية في عدد من أسواق المملكة، ومدى تطبيق المواصفات القياسية السعودية للتمور عليها (المواصفات الملزمة). وهذه الجوانب تشمل مدى انتشار الإصابة الحشرية بها وكذلك اختبارات الأحياء الدقيقة الضارة للتأكد من خلو التمور منها. ومن ثم يأتي قياس متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة في التمور. كما ستشتمل الدراسة المقترحة على عمل مسح ميداني لمدى تطبيق مواصفات بيانات ملصقات عبوات التمور المصنعة والتحويلية في عدد من أسواق المملكة. ستشمل الدراسة عبوات منتجات معظم مصانع التمور والتحويلية وكذلك المعامل الشعبية. ومن جانب آخر سيتم قياس محتوى هذه التمور من العناصر الغذائية (على سبيل المثال، البروتينات والسكريات والمعادن والفيتامينات) والتقييم الحسي لخمسة عشر صنفاً من التمور.

ومن ثم أهمية تطبيق المنطق المشوش (fuzzy logic) لربط التقييم الحسي بالخواص الطبيعية والهندسية والتغذوية والتلوث للأصناف تحت الدراسة. وبناء على هذه القياسات سيتم عمل مقترح للمواصفات الاختيارية التي يمكن استخدامها في تسويق التمور محلياً وعالمياً. وعليه، يمكن تصنيف التمور بناء على أسس موضوعية لتكون على عدة درجات (على سبيل المثال: فاخرة Fancy وأولى First Grade وثانية Second Grade). وحسب الحاجة فيمكن تكرار عدد من القياسات المذكورة لموسم آخر.

سادسا: مشروع الألبان المنكهة بالتمور

يعتبر قطاع صناعة منتجات الألبان في المملكة من أهم قطاعات الصناعات الغذائية وأكثرها نجاحاً حيث أنه قطاع متكامل في الجانب الزراعي والتصنيعي. وينتج قطاع الألبان (بلغ ١,٦٨ مليون طن) العديد من المنتجات الجيدة القيمة التغذوية ومن أهمها الحليب المبستر وطويل الأجل واللبن والزبادي واللبنة والجبن والحليب المنكه بمستخلصات الشيكولاته والفراولة والفانيليا وغيرها. وبالرغم من ذلك، فمعظم هذه النكهات مستوردة وتفتقد إلى العناصر الغذائية المكملة للحليب. وهناك حاجة إلى سد هذا الجانب التغذوي بمنتجات جيدة القيمة التغذوية وذات نكهات مناسبة ومن منتجات وطنية تهدف لتحقيق الأمن الغذائي للمملكة.

تعتبر التمور إحدى المنتجات الزراعية الاســـتراتيجية والهامة في المملكة حيث يزيد إنتاج المملكة من التمور على ١,١ مليون طن في الســنة. وبالرغم من وجود ١٤٦ مصــنعاً مرخصــاً للتمور إلا أنها مازالت مصــانع تجهيز وتعبئة شــبه تقليدية للتمور كاملة النضــج. يعد دبس التمر (مركز عصــير التمر) من أهم المنتجات التحويلية للتمور حيث يدخل في تصـنيع العديد من المنتجات مثل التحلية في العديد من الوجبات وكذلك يدخل في صـناعة المعجنات والعصائر والمثلوجات القشدية. وبالرغم من أهمية هذا الدبس إلا أن إنتاجه وتسويقه ما زال محدودا في المملكة.

ومن فوائد التمر الصحية والطبية: أنه مصدر كبير للطاقة السريعة المفيدة للنشء. كما يساعد على العلاج من الأنيميا لما يحتويه من معدن الحديد. كما يساعد في علاج الإمساك المزمن لتنشيطه حركة الأمعاء ومرونتها نظراً لاحتوائه على الألياف الغذائية. وهو يخفف من الحموضة والحرقة لاحتوائه على الأملاح القلوية. كما تساعد التمور على بناء جسم الإنسان لاحتوائه على الفسفور وبعض الأملاح المعدنية والفيتامينات.

ومن فوائد الحليب الصحية والطبية أنه مصدر ممتاز للكالسيوم والفوسفور الازمين لبناء العظام والأسنان لجميع مراحل العمر وبصفة خاصة الرضع والأطفال الصغار والمراهقين والحوامل والمرضعات. كذلك مصدر جيد للفيتامينات التي تساعد على النمو وعلى حرق الكربوهيدرات بالجسم وبالتالي انتاج الطاقة. كما يحتوي على حمض اللينوليك المرتبط، وهو أحد أنواع الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في الحليب، والذي يعمل على تحسين نشاط الجهاز المناعي في الجسم. وهو مصدر جيد للبروتين الحيواني الكامل.

تكمن أهمية هذا المشروع البحثي الذي يقوم به كرسي تقنيات وتصنيع التمور إلى الاستفادة من التمور كمادة سكرية وتغذوية ومنكهه والتي يمكن أن تُضاف إلى العديد من منتجات الألبان الطازجة كالحليب قليل الدسم واللبن كشراب طبيعي عالي القيمة التغذوية، وبالتالي إمكانية أن يكون هذا المنتج منافساً أو بديلاً تغذوياً عن الحليب المتوافر بنكهات مضاف لها السكر المكرر أو محاليل التحلية المصنعة وغيرها من مواد. تشمل الأهداف الرئيسية للدراسة تحديد أفضل نسب خلط للحليب واللبن مع الدبس (وزن / وزن)، وذلك عن طريق التقييم الحسي بواسطة محكمين مناسبين. كما سيتم قياس الخواص الهندسية للعينات والتركيب الكيميائي التقريبي والجودة الميكروبية واللون واللزوجة، إضافة إلى

حركية تغير اللون وتركيز الأس الهيدروجيني للمنتج الطازج وكذلك للحليب طويل الأجل واللبن المبستر المنكه بواسطة نظام تعقيم متكامل كمعايير لفترة الصلاحية، ولزمن تخزين حتى ستة أشهر عند درجة حرارة الغرفة.

من المؤمل أن تكون نتائج وتوصيات هذا المشروع مفيدة للجهود التخطيطية ودراسات الجدوى الفنية والاقتصادية قبل الشروع في إنتاج منتج عالي القيمة التغذوية من مخلوط كل من حليب واللبن مع دبس التمر على مستوى صناعي باستخدام نظم وتقنيات الإنتاج الحديثة. كما يقوم أحد طلبة الماجستير في الكرسي على استكمال مشروعه البحثي في إضافة الدبس إلى الحليب البقري والنوق كمشروب تغذوي رائد. ومن جانب آخر فيقوم الكرسي بتصنيع مشروب الحليب بالتمر وتذوق زوار جناح الكرسي به في جميع المعارض التي يشارك الكرسي بها.

ويمكن النظر في مشروب الألبان مع دبس التمر بأنه منتجاً غذائياً طبيعياً وفريداً خالي من أي مضافات أخرى وعالي القيمة التغذوية، مما يؤهله لأن يصبح مشروعا لمنتج غذائي اقتصادي يساهم في فتح منافذ تصنيعية وتجارية جديدة تعزز الاستفادة من التمور والألبان المنتجة محلياً. ومن جانب آخر فهو يسد ثغرة في الاستفادة من فوائض الألبان والتمور المنتجة في المملكة.

ولقد تم عمل عدد من المشروبات للتوأمه بين الألبان والتمور. وكان من نتائجها نجاح مشروب الحليب المنكه بالتمور. وقد تم تقديمه في كافة المعارض والمهرجانات المحلية والإقليمية من خلال جناح كرسي تقنيات وتصنيع التمور. وقد لاقى إقبالا ورواجا خاصة من الأطفال كما تبينه الصور المرفقة في هذا الملف.

سابعا: مشروع إنتاج الدبس ونكهات التمور وعصائره المبسترة وطويلة الأجل

يعتبر دبس التمر من مشتقات التمور التصنيعية التي يمكن إنتاجها بجودة عالية وتكلفة اقتصادية منافسة. ويعتبر دبس التمر منتجاً طبيعياً لا يتطلب أي مواد مضافة في عمليات إنتاجه سوى الماء في عملية الاستخلاص والمواد المساعدة للترشيح. .كذلك يتمتع دبس التمر بمكوناته التغذوية الممتازة والتي تشمل السكريات المتحولة والفيتامينات والأملاح المعدنية إضافة إلى محتواه العالي من الطاقة الحرارية. ويتميز بإمكانيات استخداماته العديدة على مستوى صناعي، على سبيل المثال كبديل للسكر في صناعة المعجنات والحلويات وكمادة مضافة في إنتاج المشروبات الغازية والفوارة والعصائر ومنتجات الألبان والمثلوجات اللبنية وغيرها.

تشتمل وحدات إنتاج دبس التمر على مستوى صناعي على ما يلي:

١) عملية إزالة النوى : وهو فصل النوى في صورة جافة يساعد على جاهزيته إما للاستخدام في وحدات إنتاج الأعلاف أو طحنه أو بيعه مباشرة في صورته الطبيعية. ويمثل النوى حوالي ١٠ ٪ من كتلة التمر الخام.

٢) عملية الفرم لإنتاج معجون التمر: وفي هذه العملية يتم طحن وفرم التمر منزوع النوى مع إضافة قليل من الماء أو بخار الماء للحصول على معجون تمر متجانس ليصبح المادة الخام الرئيسية لاستخلاص المواد الذوابة.

٣) عملية الخلط الميكانيكي: يتم في هذه العملية خلط معجون التمر مع كمية محددة من الماء عند درجة حرارة محددة ولزمن محدد للحصول على ما يحتويه التمر من مركبات قابلة للذوبان كالسكريات والأملاح المعدنية وبعض الفيتامينات في صورة مستعلق مائي. الظروف المثالية لعملية الخلط الميكانيكي هي التي تحدث فيها عملية الإذابة بأقصر وقت ممكن ولأكبر كمية من السكر وأفضل نسبة ماء إلى معجون تمر تحقق أقصى استخلاص للمواد الصلبة الذوابة مع استخدام اقل كمية من الماء.

٤) عملية الترشيح الميكانيكي: يتم في هذه العملية فصل عصير التمر الرائق من المواد الصلبة غير الذائبة (كعكة الترشيح). وتعتبر عملية الترشيح الميكانيكي من عمليات الفصل الميكانيكي الناجحة و الشائعة الإستخدام في تطبيقات الصناعات الغذائية.

٥) عملية التركيز تحت تفريغ : وهي العملية الآنية لإنتقال المادة والحرارة التي يتم فيها تحويل مستخلص التمر الصافي(حوالي ٢٤ ٪ مواد صلبة كلية) الناتج من عملية الترشيح الميكانيكي إلى منتج عالي اللزوجة ثقيل القوام (دبس التمر) ناتج عن زيادة تركيز المواد الصلبة الكلية للحدود ٧٢ ٪ إلى٧٧ ٪ مواد صلبة كلية.

وقد وافقت إدارة جامعة الملك سعود على مقترح كرسي تقنيات وتصنيع التمور بإنشاء عدد (٣) خطوط إنتاجية (جانب منها تعليمي وآخر استثماري) وهي: (أ) خطوط إنتاج الدبس فائق الجودة (ب) بودرة التمر بالإضافة إلى (ج) خط إنتاج مشروب الحليب المنكه والمحلى بالتمر المبستر (Pastuerilization) والمعقم (Sterelization). ويجرى الآن تنفيذها. هذه الخطوط الإنتاجية للتمور سيخدم العديد من الجوانب البحثية والتعليمية منها:

- ✓ في التدريب المعملي لمقررات ومشاريع تخرج الطلبة والدراسات العليا، مثل:إجراء الأبحاث والدراسات المتعلقة بالتمور ومنتجات الفواكه الأخرى. ومن ثم يخدم إجراء البحوث المكثفة تحديد أفضل المدخلات والإنتاج لتحسين جودة التمور المغلفة مما يساهم في دفع العجلة التنموية في قطاع صناعة وتعبئة التمور.
- ✓ الاستفادة من محصول التمور بمزرعة الجامعة بديراب وتصنيعه لتدريب الطلبة على الاستفادة من النخيل والعناية بها وحتى تصنيعها.
- ✓ إجراء الأبحاث والتطوير.
- ✓ معلم تقني وحضاري متميز لزوار الجامعة.

ثامنا: مكافحة الآفات التمور المعبأة باستخدام تقنيات الحقن بالغازات الآمنة وتقنية الأيونات المنبعثة

تُعتبر التمور من أهم المحاصيل الاستراتيجية للمملكة لما لها من قيمة غذائية عالية ولمناسبة زراعتها في معظم مناطق المملكة. ولقد زادت كمية التمور المنتجة والتي يتم تخزين معظمها في عبوات أو مستودعات لاستهلاكها على مدار العام. يُعاني مزارعي النخيل ومصنعي التمور من مشكلة إصابة هذه التمور أثناء تخزينها بالحشرات والتي قد تصل نسبة الإصابة بها إلى أكثر من ٣٥%، آفات التمور المخزونة هذه تسبب خسائر فادحة لهذا المنتج الوطني الهام مما يقلل من سمعة ومصداقية جودة التمور الوطنية، لذلك كان لا بد من تطوير تقنيات تعمل على حفظ التمور ليكون متوافراً طوال السنة ويسهل تسويقه محليا وعالميا وخاليا من الإصابات الحشرية. ولقد تم تحريم استخدام بروميد الميثيل عام ٢٠٠٥م على نطلق الدول الصناعية بينما سيتم ذلك للدول النامية عام ٢٠١٥م حيث أنه من المسببات الرئيسة المؤثرة على طبقة الأوزون. وهو المبيد الذي ما زالت تستخدمه بعض مصانع التمور التي تتبع تعقيم التمور في منشئاتها. وهناك عدد من البدائل الممكنة لتعقيم التمور (القضاء على آفات التمور بكافة أطوارها) منها ما يمكن تطبيقه مباشرة والآخر الذي يحتاج إلى التحقق منه.

تكمن أهمية هذا البحث في تطبيق تقنية التحكم بالغازات على عدة أصناف من التمور لتقليل إصابتها بالآفات الحشرية على مدار العام وبالتالي الاستغناء عن طرق المكافحة التقليدية الكيميائية، ولتكون بديلا آمن لهذه الطرق. ولا يخفى أهمية هذا المشروع البحثي في خدمة الاقتصاد الوطني و في تحسين جودة وسلامة وسمعة تمور السعودية المستهلكة محليا أو تلك المعدة للتصدير. تتلخص طريقة هذا البحث الذي يشارك فيه كرسي تقنيات وتصنيع التمور في تعريض التمور لأجواء متحكم بها وغير مناسبة لنموها بهدف خفض الإصابة وذلك عبر التحكم في نسب الغازات المحيطة بالتمور داخل العبوات، وتختلف النسبة المناسبة لهذه الغازات تبعاً لصنف التمور. وتعتبر النتائج المبدئية لهذا المشروع واعدة، والتي يمكن أن تطبق تجاريا.

كما يعتبر استخدام الأيونات المنبعثة تقنية جديدة لمكافحة الآفات الحشرية. والمشرف على الكرسي مشترك مع فريق بحثي عالمي من عدة جامعات وقطاع خاص في إيطاليا لتطوير هذه التقنية لمكافحة هذه الآفات وبالتعاون مع المستشار العلمي في الكرسي للآفات الحشرية (د. عبدالرحمن الداود).

تاسعا: مشروع تطوير خط إنتاج التمور المعبأة:

يقدم كرسي تقنيات وتصنيع التمور خدمات أخرى تشمل مصنعا متكاملا لتجهيز وتعبئة التمور داخل الجامعة. هذا المصنع له عدة مهام تعليمية وتدريبية لطلبة البكالريوس والدراسات العليا وبحثية وإنتاجية. ومن المشاريع التطويرية التي يتبناها الكرسي تطوير آلة فرز وتدريج التمور. ونظرا لما يواجهه مزارعي النخيل ومنتجي التمور من عقبات في فرز وتدريج التمور والتكلفة العالية لذلك (تتراوح بين ٠,٧٥ و ٣ ريال/كجم) والتي قد تساوي تكلفة إنتاج التمور من

المزرعة فقد تم العمل على تطوير آلة تخدم المزارع (بتكلفة منخفضة وكفاءة جيدة) لتقوم بثلاث مهام وهي: الفرز (استبعاد الشوائب والشيص والأتربة) والتنظيف (رذاذ فائق الصغر للغسيل من الغبار والأتربة العالقة) ومن ثم التدريج (تقسيم الثمار إلى مجموعات حسب الحجم مثل كبير–وسط–صغير). وقد تم الانتهاء من التصميم وكذلك تصنيع أول نسخة منها.

(٥) الاستفادة من منتجات النخلة الأخرى

وهذا موضوع حيوي ويحتاج إلى عدة أبواب لمناقشة الاستفادة من النخلة ومنتجاتها في العديد من التطبيقات التغذوية والتصنيعية. سيقتصر هنا على استعراض عام لأجزاء النخلة التي يمكن الاستفادة منها ثم الإشارة إلى تجارب بعض الدول العربية للاستفادة من بعض منتجات النخلة (باستثناء التمور ونواتجها). ومن ثم سيتم التطرق إلى نجاح تصنيع الخشب الشرائحي في معامل كرسي تقنيات وتصنيع التمور.

أهم أجزاء النخلة والاستفادة منها في النطاق الشعبي (أنظر "واحة النخيل"–عبد الله علي النمر–مجلة الواحة–العدد السابع–١٩٩٧م لمزيد من التفاصيل):

١) **قلب النخلة:** عند قطع رأس النخلة وتجريده من السعف والكرب والليف تظهر القمة النامية (الجدب). وتؤكل القمة النامية لحلاوتها وطراوتها ونكهتها اللذيذة الخاصة.

٢) **الجذع:** لجذوع النخل فوائد خاصة حيث تستعمل في الإنشاءات خصوصاً في تسقيف الدور البسيطة وإقامة حيطانها. وتعمل منها جسور بسيطة على الأنهر الصغيرة، وأحياناً تجوف الجذوع الكبيرة وتعمل كأنابيب لتوزيع المياه. وكذلك تتخذ الجذوع – في مناطق الخيل – كوقود وتستعمل كمساند لعرائش العنب.

٣) **الليف:** يصنع من الليف نوع رخيص من الحبال التي تستعمل في أغراض شتى. ويستعمل الليف في حشو مقاعد الكراسي وكذلك في لف طينة شجيرات دائمة الخضرة عند قلعها من المشتل ونقله إلى البساتين. ويستعمل هذا الليف أيضاً في لف قلوب الفسيل المفصول من النخلة الأم، والمغروس حديثاً، وذلك للمحافظة عليها من الظروف الجوية الغير ملائمة. وقد يستعمل الليف أيضاً لحرقه كوقود بسيط.

٤) **السعف:** السعوف (مفردها سعفة) تستعمل السعفة بكاملها في تسقيف الظلل والبيوت البسيطة وتسييجها وتستعمل في أكثر الأحيان كوقود وكحواجز بين البساتين.

٥) **الجريد:** الجريد (مفردها جريدة بكسر الجيم) هي أنصال السعوف بعد إزاحة الخوص منها، مواد أولية لصنع أسرة بسيطة، وكراسي بسيطة ومهاد للأطفال وأقفاص للطيور وأقفاص لتعبئة التمور وعند بناء ظله لتربية النباتات والحصول على الشتلات يستعاض عن الخشب بجريد النخل.

٦) **الكرب:** يستعمله بعض صيادي السمك لشبكات صيدهم. كذلك كوقود بسيط.

٧) **الخوص:** يستعمل الخوص (وريقات السعف الأخضر) بالدرجة الأولى في نسج عبوات التمر (مثل القلّة والزبيل والمخرف) والحصران الصغيرة والمراوح والمكانس ولعب الأطفال.

بعض تجارب الاستفادة من مخلفات النخيل:

أ. تجربة مصر في الصناعات الخشبية:

قام مركز تنمية الصناعات الصغيرة وتطوير التقنية المحلية التابع لكلية الهندسة بجامعة عين شمس بدور رائد في ميكنة الاستفادة من جريد النخيل في مختلف الصناعات الخشبية بآليات مبسطة في قرى الصعيد. كما قاموا بإصدار نشرة تعريفية بجريد النخل كخامة صناعية تضمنت شقين الأول الخواص الطبيعية والميكانيكية للجريد والآخر طرق الإنتاج والمنتجات الخشبية المختلفة. مزوداً بالصور الإيضاحية، ناقش الكتيب تحويل جريد النخل إلى مقاطع منتظمة من شرائح الأبلكاش وغيره فرم الجريد وتحوله إلى جذاذ وأخيراً استخدام جريد النخل بحالته الطبيعية في الإنشاءات وبعض المنتجات الخفيفة. الصورة المرفقة تبين بعض المنتجات الخشبية الجميلة التي تم تصنيعها.

كما توصل أحد الباحثين المعماريين في مصر إلى امكانية الاستفادة من جريد النخيل كمواد عازلة وبديلة عن حديد الخرسانة، خاصة في البلاد التي تتعرض للزلازل.. وهذا أمر هام يمكن دراسته وتفعيله لتصدير الجريد بعد تصنيعه الى الدول التي تتعرض الى الزلازل.

ب. تجربة السعودية في الاستفادة من مخلفات النخلة:

اعتمد الآباء على مختلف منتجات النخلة في تأثيث المنازل وصنع الأدوات التي يستخدمها يومياً في معيشته. معظم هذه الأدوات اندثرت وإن كان البعض ما زال يُعرض في مهرجانات التراث مثل الجنادرية وكذا في بعض المتاحف العامة أو الخاصة. ولقد تم منح قرضين من قبل البنك الزراعي لإقامة مصنعين للأعلاف للاستفادة من جريد النخل كعلف للحيوانات بقيمة وصلت ١٠ ملايين ريال.

وذكرت دراسة أجرتها جامعة الملك فيصل عن صناعة ألواح الأخشاب أنه يمكن تجميع السعف وجذوع الاشجار، ثم تقطيعها وطحنها وفرزها وتجفيفها ثم تشكيلها واعدادها للاستهلاك. كذلك تصنيع بعض الاثاث المنزلي مثل الكراسي والمنافذ المنزلية، وتصنيع أوعية نقل التمور من السعف. كذلك استخدام ليف النخيل في انتاج الحبال وحشو الوسائد واستخدام السعف كذلك في صناعة الورق. كما أنه أجريت بعض الدراسات على تصنيع الخشب البلاستيكي من قبل باحثين من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. ومن الجدير بالذكر أن بعض التقديرات إلى انخفاض ٧٠% من إصابات النخلة والتمور بالآفات عند العناية بالنخلة بإزالة الليف والكرب منها والأعشاب حولها.

بعض منتوجات النخيل في أحد معارض التمور بالقصيم

ليف النخيل والاستفادة منه في عمل لباد المكيفات الصحراوية وغيرها..

جـ. تجربة الإمارات في الاستفادة من مخلفات النخلة:

قام د. عبد الله العبودي وآخرون بعمل دراسة بعنوان: "تقييم استخدام مخلفات النخيل المطحونة كغطاء (Mulch) على سطح التربة وأثر ذلك على التقليل من نمو الحشائش والاحتياجات المائية للنخلة" في (محطة الحمرانية للأبحاث الزراعية ٢٠٠١/٢٠٠٢) . وذلك للاستفادة من مخلفات النخيل (السعف ، الكرب ، الليف ، بقايا العذوق بعد طحنها) وإضافتها كغطاء (ملش) على سطح التربة في حوض النخلة و استغلال المخلفات الطبيعية في تحسين خواص التربة والتقليل من نمو الحشائش. والتقليل من الاحتياجات المائية لأشجار النخيل، و المحافظة على البيئة من التلوث. ولوحظ في بعض معاملات الملش انخفاض ظهور الحشائش حيث وصلت نسبتها في بعض المكررات إلى ١٤.% . ولم يتضح بعد أثر مخلفات النخيل في توفير كميات مياه الري ولا زالت التجربة مستمرة .

د. تجربة الكرسي في تصنيع الخشب الحبيبي واللوحي من جريد النخيل

هناك كميات هائلة من مخلفات وأجزاء النخيل –ومنها الجريد– يتم التخلص منها سنويا كمخلفات زراعية. تحسين كفاءة استخدام هذه الموارد الطبيعية من شأنه أن يساعد على تقديم بديل جديد للكثير من الصناعات الخشبية، وبالتالي سيكون له تأثير إيجابي على القطاع الاقتصادي ، ومن جانب آخر سيكون مفيدا للبيئة بتقليل التلوث في أجواء المملكة نتيجة حرق هذه الكميات. ويعتبر قطع أشجار الغابات للحصول على الأخشاب وتصنيعها سلبيا على البيئة ومعيشة الإنسان والمخلوقات الأخرى. وعلى النقيض من ذلك، فيعتبر الاستفادة من نواتج تقليم أشجار النخيل في عمليات تصنيعية كالأخشاب يعتبر إيجابيا على البيئة (تجنب حرق تلك المخلفات) والحفاظ على الأشجار من الآفات والأمراض. وتوجد في المملكة العربية السعودية كميات هائلة من مخلفات الكتلة الحيوية التي تنتج من تقليم النخيل سنويا. وفي كل عام يتم تقليم النخيل لإزالة الفروع القديمة والميتة والمكسورة. تشير دراسات ميدانية موثقة (مزارع أوقاف الشيخ صالح الراجحي) أنه ما يقرب من ٢,٢ كيلو حرام من الليف يجب التخلص منها سنوياً و ٥ كيلو جرام من الكرب و ٦ كيلو جرام من الخوص ومثلها من الجريد يجب التخلص منها سنوياً و ٧,٥ كيلو جرام من باقي العذوق والطلع يجب أيضاً التخلص منها. منها ما يذهب للحرق وآخر للنفايات وآخر لاجتهادات بعض المزارعين كمحسنات للتربة وأعلاف. وتنتج هذه العماية حوالي ٦٠٠,٠٠٠ طن من بقايا تقليم وتنظيف سنويا في السعودية وحدها. ومع ذلك، لم يتم الاستفادة المثلى من هذه المخلفات بل أن معظمها يتم التخلص منه أو تحرق. ومن المعروف إن كفاءة استخدام هذه الموارد الطبيعية لها تأثير إيجابي على البيئة وتساهم في الحفاظ عليها. وهناك دراسات موثقة أنه يمكن الاستفادة من بقايا النخيل هذه في تطبيقات مختلفة. فالليف يمكن استخدامه كلبّاد (وسائد أو قش) للمكيفات الصحراوية (دراسات د. الهلال من جامعة الملك سعود ود. السليمان من جامعة الملك فهد للبترول والمعادن). ومن الجريد أفضل خشب مقاوم للرطوبة (معهد مختبرات ألألمانيnstitute fur Holzforschung der Universitat Munchen). ومن نوى التمر كبديل للكربون النشط المستخدم في تنقية المياه (دراسة د. الحامد من جامعة الملك عبدالعزيز). وهناك الصناعات الريفية التي طورت في قرى صعيد مصر (استغلال بقايا النخيل) وهناك ال عشرات من الدراسات والتطبيقات التي يود الجميع تحويلها إلى مشاريع تجارية رائدة.

ومن هنا جاءت الأهداف الرئيسية لهذه المشاريع التي تبناها الكرسي باستخدام تلك المواد السليولوزية الناتجة من النخيل وخاصة فروع جريد النخيل (DPF) كبديل في صناعة منتج جديد من ألواح الخشب يسمى ألواح الخشب ذو الشرائح الموجهة (OSB)، والتي استحدثت في مجال تقنيات صناعة الخشب منذ وقت قريب. والمنتج الآخر والذي يحل مكان الخشب الصلب المنشور في الهياكل الخشبية هو الركائز الخشبية ذات الشرائح الموجه (OSL). والهدف من هذه الدراسة هو استكشاف مدى ملاءمة استخدام العروق الوسطية (mid– rib) لنخيل البلح في تصنيع الواح الخشب الحبيبي ذو مواصفات عالية الجودة من تلك المواد السليلوزية ذات الوفرة الضخمة. وكذلك دراسة الصفات

الطبيعية والكيميائية والتشريحية (للعرق الوسطي) لأهم ثلاث اصناف من نخيل البلح والتي لها اكبر قدر من توافر تلك المادة الخام المطلوبة لتصنيع هذا المنتج من الخشب الحبيبي. ومن ثم محاولة الربط بين صفات المادة الخام لهذه الاصناف والصفات الطبيعية والميكانيكية للألواح المنتجة منها. وأخيرا، استخدام أفضل الظروف الصناعية من نسبة الغراء، والضغط اللازم لكبس اللوح، ودرجة الحرارة المناسبة التي تعطي أفضل النتائج والمواصفات للألواح الناتجة من هذه المادة الخام.

يقوم هذا المشروع على استغلال جريد النخيل الجاف الذي يقلم سنويا (٢٠-١٥ سعفة/نخلة) في صناعة الخشب الحبيبي وبذلك تقطيع وفرم الجريد إلى قطع صغيرة ومن ثم تتم عملية الكبس في ظروف صناعية مناسبة من درجة الحرارة والضغط والراتنجات. وقد نجح الفريق البحثي بكرسي تقنيات وتصنيع التمور في تصنيع ألواح خشبية عالية الجودة وذات خصائص هندسية منافسة. ويبلغ سعر اللوح المستورد القياسي من الصين وماليزيا (٩٠-١٥٠ ريال) بينما يمكن تصنيعه محليا من جريد النخيل المقلم الغير مستغل. ويبلغ سعر الخشب المستورد الحبيبي المصنع ١,٥٣ ريال/كجم. بينما تم تقدير تكلفة الجريد الخام بدون تصنيع (تشمل الشراء والتجميع والنقل لمسافة ١٠٠ كم) حوالي ٠,٢ ريال/كجم خام. بالتأكيد يتم إضافة الفاقد وكذلك تكلفة التصنيع والمضافات إلى هذا السعر.

ويمكن تقدير الكمية المتاحة من جريد النخيل الخام في المملكة كالآتي: ٢٥,٠٩ مليون نخلة × ١٥ جريدة/ نخله 0.9 x كجم/ للجريدة = حوالي ٣٣٨,٧ ألف طن / سنة. أي حوالي أكثر من ٣٣٠ ألف طن سنويا، وليست هناك أية قيمة اقتصادية حتى الآن لتلك المادة الخام من جريد النخل لأن المزارعين مضطرين لتقليم أشجارهم سنويا، ويجب التخلص من هذه المواد عن طريق حرقها (وقاية من الحشرات) أو باستعمالات محدودة كسماد وغيره. والتقديرات الأخيرة عن أعداد أشجار النخيل حوالي ٢٨,٥مليون نخلة. وتقدر تكلفة جمع السعف ونقله إلى أقرب بلدة بغرض التجميع (لمسافة ١٥٠-٢٠٠ كلم (في حالة الشروع في بناء مصنع للخشب الحبيبي) قد لا تتجاوز ٥٠ ريال / طن وحوالي ١٥٠ ريال كثمن للسعف. وعلى هذا فإن هذه المادة الخام قد لا يتجاوز سعرها ٢٠٠ ريال / للطن المجفف من هذه النفايات. ومن جانب أخر يبلغ سعر المتر المكعب من الخشب الحبيبي المصنع (حوالي ٦٥٠كجم، مستورد من الصين) حوالي ٢٥٠-٣٠٠ دولار (أي ٩٥٠-١١٣٠ريال)، وبذلك يتضح الفارق الكبير في استثمار مثل تلك المادة الخام، حيث:

متوسط سعر الخشب الحبيبي (وارد الصين) = ١٦٠٠ ريال / طن.

متوسط سعر الجريد الخام (قبل التصنيع) = ٢٠٠ ريال/طن

وتقدر الواردات من الخشب الحبيبي في المملكة بأكثر من ١٠٠ مليون ريال سنويا. ويتم استخدام الخشب الحبيبي في كثير من الهياكل البنائية وتشييد المساكن (على سبيل المثال، في التسقيف، والأرضيات، والألواح الفاصلة في المباني) وتصنيع الأثاث المنافس اقتصاديا. وإمكانية إنتاج هذه الألواح من مخلفات النخيل يكون له جدوى كبيره

للقطاع الاقتصادي وبالنسبة للكميات المنتجة من الخشب الحبيبي، فإنه من المتوقع أن يزيد الإنتاج العالمي من الخشب الحبيبي من ٦٩,٩ مليون متر مكعب في ٢٠٠٩ إلى ٨٤,١ مليون متر مكعب في عام ٢٠١٣، وذلك استنادا إلى خطط التوسع الحالية ووفقا للتوقعات الاقتصادية المستقبلية ومحللي الصناعة في مؤسسة Shrapnel الدولية. وهناك توسعات جديدة مؤكدة لبعض مصانع الخشب الحبيبي قد تصل إلى ٦,٤ مليون متر مكعب بحلول عام ٢٠١٣، بما في ذلك مصنع جديد مزمع إنشاؤه في ماليزيا، واثنان في كل من روسيا والهند واندونيسيا وفيتنام، وثلاثة في البرازيل، وسبعة في تركيا.وتقدر الواردات الإجمالية من الألواح المركبة في المملكة أكثر من ١,٨ مليار ريال سنويا (الكتاب السنوي للإحصائيات ٢٠١٠). ويتم إنتاج خشب الشرائح الموجهة والدعامات ذات الشرائح الموجهة (OSB) وال (OSL) كألواح خشبية مركبة. ولقد تم إنتاجها في السنوات العشرين الماضية من الأشجار التي تعتبر من الدرجة الثانية أو الثالثة. الفكرة المثيرة للاهتمام هنا هو إنتاج هذه الألواح المركبة من سعف النخيل (DPF)، وهذه المادة الخام تعتبر من المتبقيات الزراعية التي تتواجد بكميات ضخمة في المناطق الزراعية بالمملكة.

وبالنسبة لتصنيع الخشب الحبيبي، فقد تم استخدام العروق الوسطية لمخلفات جريد النخيل في تصنيع ألواح الحبيبي باستخدام أفضل ظروف التصنيع للحصول على متطلبات الجودة المقبولة من هذه المواد الخام. وقد أثبتت النتائج أن المنتجات من midribs النخيل تحمل الخصائص الفيزيائية والميكانيكية تتفق مع المعايير الدولية المعمول بها عالميا. وقد أظهرت النتائج أن العرق الوسطي لجريد النخيل midribs يتمتع بالخصائص الفيزيائية والميكانيكية التي تقارب نطاق القيم لبعض أنواع الخشب المعروفة مثل خشب شجرة التنوب وخشب الزان. وقد وجد أن متوسط كل من معامل المرونة ومعامل الكسر والتحميل الأقصى لبعض أنواع الجريد كانت ١١٠٠، ١٣,٢ و٥,٦ ك نيوتن/ سم^{٢} على التوالي. أثبتت النتائج أن البلوك بورد (المصنع من جريد النخيل داخل اللوح) يتمتع الخصائص الفيزيائية والميكانيكية مماثلة لتلك الألواح المصنعة من شجرة التنوب. وتشير النتائج إلى أن قوة الشد للطبقة الخارجية لجريد النخيل (١,٢٥ ملم السطحية) حيث تتمتع بقوة الشد في حدود (~ ٢٥ kg/mm^2) مم يجعلها تقترب في المقارنة بالفولاذ التجاري. وهذا يشير إلى أن الطبقة الخارجية لجريد النخيل هو مادة فائقة القوة والتي يمكن أن تجد تطبيقات واسعة لتدخل في الألواح المركبة الصناعية.

(٦) مستجدات في الاستثمار في النخيل والتمور ومساهمتها في الأمن الغذائي لدول مجلس التعاون الخليجي: