بحوث علمية

مجففات التمور الشمسية

إعداد: د. إبراهيم العريفي

تعد عملية التجفيف الشمسي من أقدم و أبسط الطرق لحفظ التمور، وهي عبارة عن تعريض المنتج المراد تجفيفه إلى أشعة الشمس. وتعتمد كفاءة التجفيف الشمسي على عدة عوامل منها: درجة الحرارة، وشدة الإشعاع الشمسي، و معدل التهوية، والرطوبة الجوية. وفي حالة التمور يؤدي ارتفاع الرطوبة النسبية خلال موسم نضجها و جفافها في المناطق الساحلية كالقطيف في المملكة العربية السعودية والبحرين والإمارات العربية المتحدة وعمان إلى إصابة التمور بالفطريات والخمائر.

وانطلاقاً من أهداف **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** المتمثلة في خدمه التنمية قام معهد بحوث الطاقة بتصميم واختبار مجففات شمسية ذات تكلفة اقتصادية منخفضة نسبيا، وذلك لتسريع جفاف التمور و الوصول بها إلى محتوى رطوبي يمنع نمو الفطريات والخمائر عليها.

وقد قام الباحثون بالمعهد بالتعاون مع الباحثين في وزارة الزراعة و المياه ممثلة بالمركز الإقليمي للأبحاث الزراعية بالاحساء و القطيف بتصميم ثلاثة مجففات شمسية، تم اختبارها في منطقة القطيف شرق المملكة العربية السعودية. وذلك كما يلي:

• المجفف الشمسي الأفقي النفقي المضغوط

يتكون هذا المجفف من قاعدة بلاستيكية سوداء و مروحة كهربائية لسحب الهواء من الخارج ودفعه إلى فرش اللاقط الشمسي لرفع درجة حرارته قبل أن يمر إلى المجفف الذي توضع داخل تجويفه التمور، شكل(١).

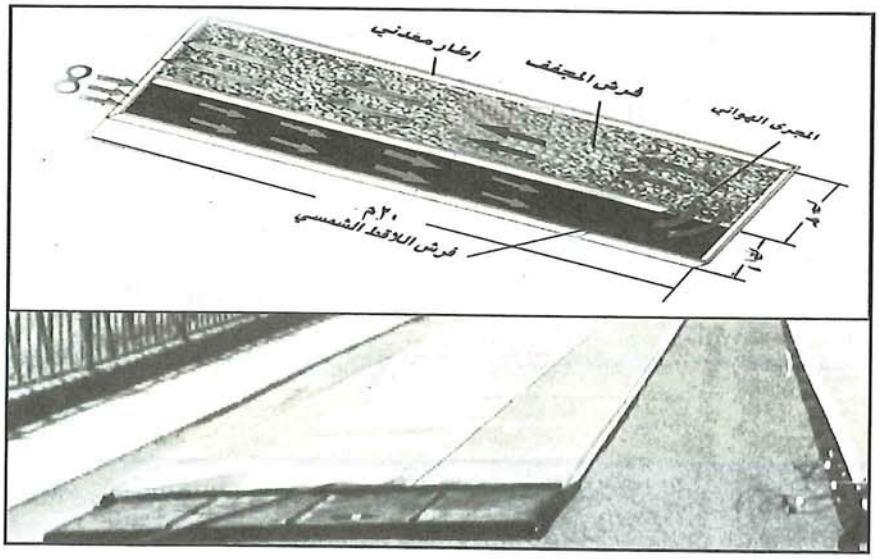
• المجفف الشمسي المعلق

المجفف الشمسي المعلق عبارة عن كيس بلاستيكي شفاف لتجفيف التمر مباشرة على النخلة،وهو يتكون من كيس بلاستيك مثبت بحلقتين مفتوحتين مصنوعتين من حديد بسماكة ٤ مم، وبقطر ٥٠سم للحلقة العلوية و٧٥ سم للحلقة السفلية أو حسب حجم عذق التمر. توضع الحلقة الكبرى في أسفل الكيس والحلقة الصغرى في أعلاه ليعطي شكلاً مخروطياً يضمن عدم ملاصقة التمر للمجفف ويسمح بنزول الماء المتكثف على أسطح المجفف إلى أسفل، ومن ثم التخلص منه خلال فتحة في أسفل الكيس مساحتها تقارب ١٠ سم^2، كذلك توجد فتحة أخرى في أعلى المجفف (بمساحة ١٠سم^2) لتجدد الهواء. يتم وضع عذق التمر داخل المجفف، ومن ثم تثبت الحلقة العلوية على إحدى الجرائد الملاصقة للعذق، شكل (٢).

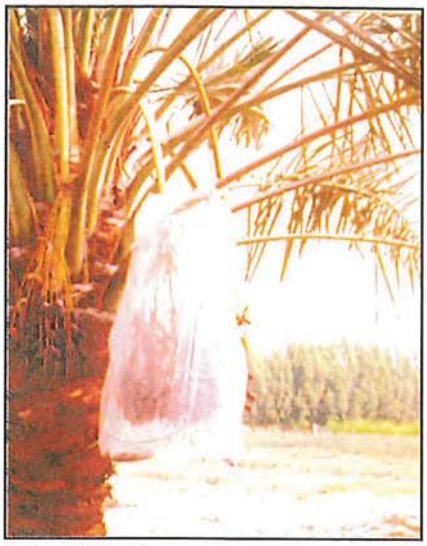
• المجفف الشمسي المحمي

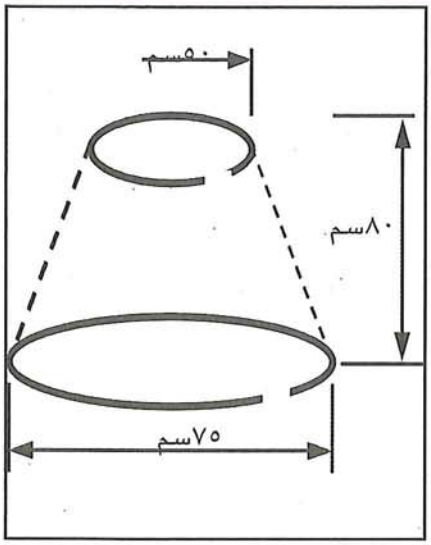
تمتاز البيوت الزراعية البلاستيكية بانخفاض تكلفة إنشائها وبتواجدها في معظم المزارع لزراعة الخضار خلال فصول السنة ماعدا فصل الصيف، حيث تصل درجة حرارة البيت المحمي الداخلية إلى ٦٠°م. وتعد هذه بيئة مناسبة لتجفيف التمور.

ويتكون المجفف المحمي من بيت زراعي محمي نصف أسطواني ذو تهوية طبيعية



● شكل (١): مخطط وصورة للمجفف الشمسي الأفقي النفقي المضغوط.





شكل (٢): المجفف الشمسي المعلق

ومغطى بطبقة واحدة من البولي إثلين، ويفضل تواجد مدخنة شمسية فوق المجفف (Solar chimney) لتحفيز التهوية الطبيعية و التخلص من بخار الماء الناتج من عملية التجفيف، شكل(٣)، ولحماية

التمور من الإشعاع الشمسي العالي الساقط على المجفف أثناء فترة الظهيرة، يتم تظليل المجفف من الداخل بسعف النخيل.

النتائج

أشارت نتائج الدراسة إلى مايلي:-

١- يصل نسبة التالف من التمور من نوع خلاص في منطقة القطيف إلى ٦٠٪ في حالة ترك المحصول على شجرة النخيل حتى يجف نتيجة إرتفاع محتواها الرطوبي، الذي يصل إلى ٤٠٪ عندما يبلغ الإرطاب ٥٠٪ من الثمرة.

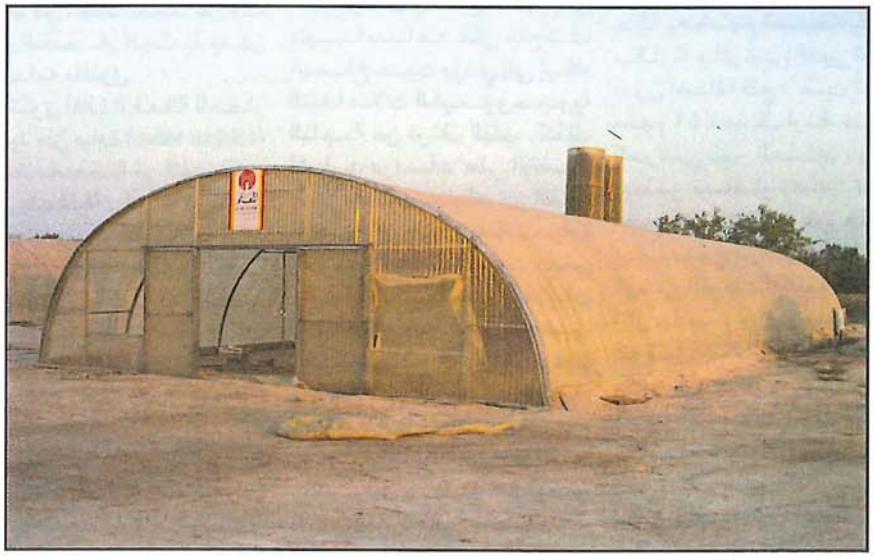
٢- رغم أن المجفف الأفقي ذو الطراز النفقي المضغوط أدى إلى تقليل المحتوى الرطوبي للتمور مما ساعد في منع تكاثر الفطريات والخمائر، إلا أن إرتفاع درجة حرارته إلى ٧٧ °م خلال فترة الظهيرة أدى الى تغير طعم و لون التمور.

٣- أدى إستخدام المجفف المعلق الى رفع درجة حرارة البيئة المحيطة بالتمور ٤ °م فوق درجة حرارة الهواء الخارجي خلال منتصف النهار، مما سرع نسبياً نضج و جفاف التمور بالإضافة إلى حفظها من الحشرات و الغبار.

٤- أعطى المجفف الشمسي المحمي قدرة تحكم بأشعة الشمس المباشرة و درجة الحرارة، مما أدى إلى تخفيض المحتوىْ الرطوبي للتمور إلى ٢٠٪ (على أساس رطب) خلال ما يقارب ٨ أيام في بيئة عالية الرطبة النسبية (٣٠ إلى ٩٩٪).

الخلاصة و التوصيات

تعتمد الجدوى الإقتصادية من استخدام المجففات الشمسية لحفظ التمور في مزارع النخيل في المملكة على أسعار التمور في تلك السنة، بالإضافة إلى تكاليف جنيها و مناولتها و تقليبها. ففي المناطق الرطبة فإنه من الأجدى اقتصادياً استخدام المجففات المعلقة على عذوق النخيل ذات التهوية الطبيعية قبل إزدياد الرطوبة، ويمكن استخدام المجففات الشمسية الأرضية لأصناف التمور عالية الجودة للوصول إلى محتوى رطوبي ٢٠٪، أما إذا كانت بداية الترطيب متوافقة مع الإرتفاع الشديد للرطوبة النسبية، فانه من الأفضل جمع التمور، التي بدأ عليها الترطيب يوميا حتى لا تصاب بالخمائر، وبيعها أو تجميدها أو تجفيفها بواسطة المجففات الشمسية الأرضية.



شكل (٣): المجفف الشمسي المحمي