

# مجففة الطاقة

# الشمسية

مجففة شمارة تعمل فقط على الطاقة الشمسية

مدرسة عطوي

17-06-2020

الثمار المجففة هي شكل قديم جدًا من الحلويات ، لا تزال شائعة ومزدهرة في جميع أنحاء العالم. الثمار المجففة غنية بالمواد الغذائية ، لذيذة وتوفر طعم الفاكهة والخضار الرائع على مدار السنة. التجفيف الشمسي هو أول شكل من أشكال حفظ الأغذية ، بما في ذلك الثمار. لا تزال هذه التقنية منتشرة اليوم ، حيث تعد الطاقة الشمسية أحد مصادر الطاقة المجانية القليلة التي نمتلكها ، وبمساعدة الهندسة الحديثة ، يمكننا الاستفادة منها على أفضل وجه لتقديم النتائج المطلوبة المثالية!

# مجففة الطاقة الشمسية



**01** لا طاقة مطلوبة للتجفيف!  
فقط الطاقة الشمسية!

**02** سهلة الصنع باستخدام مواد  
رخيصة ومتوفرة

**03** فعالة، منتجة وسهلة  
الإستخدام!

تجفيف الثمار بالطاقة الشمسية هو نشاط يمارس في جميع أنحاء العالم. في بعض الدول التي تعاني من نقص في مصادر الطاقة، يساعد هذا النشاط المزارعين على الحفاظ على محاصيلهم وتقليل خسائرهم بطريقة فعالة ورخيصة. في دول أخرى، تعتبر طريقة خضراء لإنتاج الثمار المجففة ، في الغالب على المستوى الفردي وغير التجاري.

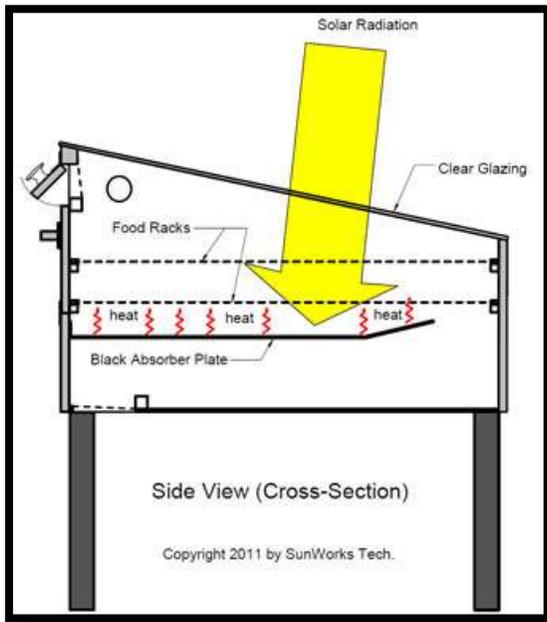
الفكرة هي الاستفادة من الطاقة الشمسية المجانية لتجفيف الثمار إلى المستوى المطلوب ؛ أي مستوى من الرطوبة أقل من ذلك اللازم لنمو العفن.

في لبنان ، مع ظروف مناخية مناسبة، وبالنظر إلى تكاليف الطاقة العالية ووفرة أنواع عديدة من الفاكهة ، يبدو أن تجفيف الفاكهة بالطاقة الشمسية هو الحل الأمثل.

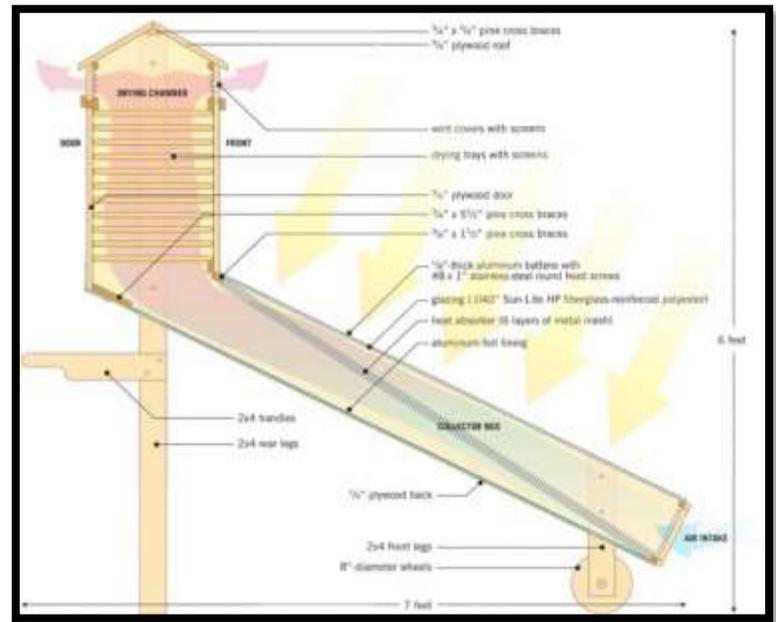
## مبدأ العمل

التجفيف بالطاقة الشمسية هو عملية إزالة رطوبة المنتجات ، عادةً الفواكه والخضروات الطازجة ، باستخدام الإشعاع الشمسي كمصدر للطاقة. الهدف هو الوصول إلى مستوى رطوبة في المنتجات أقل من المستوى الرطب اللازم لنمو العفن، مع الحفاظ على العناصر الغذائية الأساسية وطعم وخصائص المنتجات.

يمكن العمل عبر طريقتين ، التجفيف الشمسي المباشر ، وذلك عن طريق وضع المنتجات مباشرة تحت ضوء الشمس الذي يبخر الرطوبة (الشكل 1) ، والتجفيف الشمسي غير المباشر ، الذي يعتمد على تدفق الهواء بواسطة ضوء الشمس، ثم تسخين المنتجات من خلال الحمل الحراري (الشكل 2)



الشكل 1: مبدأ التجفيف الشمسي المباشر



الشكل 2: مبدأ التجفيف الشمسي غير المباشر

- من السهل جدًا بناء المجففة باستخدام معدات تصنيع شائعة (منشار الطاولة ، مقدح ، جليخ ، طعاجة الألواح الرقيقة...)
- مواد تصنيع رخيصة ومتوفرة محليًا (الخشب والألمنيوم والزجاج)
- الصيانة سهلة للغاية
- تكلفة التشغيل صفر تقريبًا
- الظروف في لبنان مثالية للتشغيل، مع أيام مشمسة طويلة (بمعدل 300 يوم في السنة)، ودرجات حرارة عالية (خاصة في المناطق الزراعية في البقاع)، ورطوبة منخفضة في مناطق معينة.

## التحديات

- قد تشكل الرطوبة العالية في المناطق الساحلية تحديًا
- يمكن أن تتسبب طريقة التجفيف الشمسي المباشر في فقدان الثمار لبعض موادها الغذائية
- كفاءة النظام تحتاج لدراسة مفصلة للتثبت منها، خاصة في أوقات الليل

## معالجة التحديات والفرص

في لبنان ، تضغط الأزمة الاقتصادية الحالية على جميع القطاعات الاجتماعية ، ونقص العملة الصعبة يؤدي إلى ارتفاع كبير في أسعار الاستيراد ، ويقلل من القوة الشرائية للمنتجات الأجنبية ، ومن بينها الفواكه المجففة. هذا الواقع يمكن إستغلاله لإنتاج الفواكه المجففة محليًا مع إمكانية تقديم هذا المنتج بسعر أقل بكثير ، خاصة إذا كانت تكلفة التشغيل منخفضة.

النظام المقترح يستخدم الطاقة الشمسية المجانية ، مع زيادة قدرتها من خلال الحيل الهندسية ، لتحقيق المنتج المطلوب بتكلفة تشغيل صفر تقريبًا.

الطقس في لبنان مشمس في الغالب ، خاصة في فصلي الربيع والصيف ، حيث تتضح عادة الفواكه التي تجفف (المشمش والخوخ والتين والإجاص والفريز وغيرها).

في وادي البقاع الزراعي ، تكون الشمس ساطعة جدًا في أيام الربيع والصيف ، مع متوسط رطوبة منخفض يصل إلى 39 ٪ ، مما يوفر العوامل الثلاثة المثالية للنجاح: الإشعاع الشمسي العالي ، والرطوبة المنخفضة ووفرة المواد الأولية.

النظام نفسه رخيص للغاية ولا يتطلب الاستيراد ، وهو أمر حيوي لإنتاجه.

يمكن تعويض خطر تغير درجة الحرارة الشديد بين النهار والليل باستخدام السخانات التي تعمل ليلاً (والتي تخاطر بزيادة تكلفة التشغيل). ومع ذلك ، يجب إجراء المزيد من الدراسة للحصول على فكرة أفضل عن التأثير الحقيقي لتغير درجة الحرارة ومخاطره على الإنتاج.

يوصى بالإستعانة بمتخصص لتحديد أنواع الفاكهة المثالية للتجفيف ، والعملية المطلوبة لتجفيف كل نوع والظروف التي يجب الحفاظ عليها للتشغيل (مستويات الرطوبة والبريكس ، وملمس الفاكهة وطعمها).

يعتقد أن العملية لها عائد استثمار سريع جداً ، حيث أن الاستثمار الأولي وأسعار المواد الخام وتكاليف التشغيل منخفضة جداً ، بينما يمكن بيع المنتجات النهائية بأسعار معقولة. هذا يمكن أن يجذب المستثمرين ، ويمكن أن يؤدي إلى تحسين الجهاز وإدخال ميزات أكثر تعقيداً (التحكم التلقائي ، سخانات تعمل بالطاقة الشمسية ومراقبة عن بعد).

## خلاصة

تجفيف الفاكهة بالطاقة الشمسية فكرة واعدة للغاية ، مع إمكانية كبيرة للنجاح خاصة في الوقت الحالي في لبنان. يمكن بناء واختبار نموذج أولي قريباً جداً ، وتجربة كل من التجفيف الشمسي المباشر وغير المباشر ، واختبار الكفاءة ووقت المعالجة وجودة المنتج. يقترح مساعدة المتخصصين في تجفيف الفاكهة ، ويوصى بشدة بالعمل السريع للإستفادة من الفرصة المتاحة حالياً.