

أهمية التجفيف بالطاقة الشمسية للمنتجات الزراعية في التنمية الإقتصادية للجزائر

بن صديق عبد الوهاب

ملحق بالبحث: وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة - مركز تنمية الطاقات المتجددة

a_benseddik@uraer.dz

مقدمة

المزارعين وملاك المزارع لزيادة الإنتاج وتجهيفه بطرق علمية حديثة توفر عليهم الوقت والمال وتكسبه جودة كبيرة تمكنه من أن يواجه المنافسة في الخارج، أي قابلا للتصدير.

تكنولوجيا التجفيف الشمسي

لقد استخدم التجفيف الشمسي في الهواء المفتوح منذ زمن بعيد لتجفيف النباتات والبذور، والفواكه واللحوم والأسماك، والخشب، وغيرها من المنتجات الزراعية والغاية كوسيلة للحفاظ، إلا أنه يجدر القول أن هذه التقنية لم تستخدم على نطاق واسع، وذلك لما تتطلبه من مساحات واسعة بعيدة عن الطرق والتيارات الهوائية المعبّرة والمناطق الصناعية وإسبيلات الحيوانات والأوساخ، كما يجب أن تكون قريبة من إنتاج المواد الغذائية وكذلك ارتفاع تكاليف الأيدي العاملة، وعدم القدرة على التحكم في عملية التجفيف، وتدهور محتمل بسبب التفاعلات الكيميائية الحيوية أو الميكروبيولوجية، الحشرات، وهلم جرا. وزيادة على ذلك فإن المدة اللازمة لتجفيف محصول معين يمكن أن تكون طويلة جدا مما يؤدي إلى خسائر ما بعد الحصاد (أكثر من 30%).

ومن أجل الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة التي توفرها الشمس هناك اتجاه حديث لاستخدام ما يسمى بالمجففات الشمسية التي تكون بتصاميم وأشكال مختلفة يمكنها الاستفادة من الطاقة الشمسية بواسطة مشعات حرارية، حيث ترفع من درجة حرارة الهواء الداخل إلى حيز التجفيف بطريقة تيارات الحمل، وتتم عملية التجفيف بسرعة وفي الظل وبمعزل عن الأتربة والأوساخ، وقد بذل الباحثون عدة محاولات في السنوات الأخيرة لتطوير التجفيف الشمسي ووجهت أساسا للحفاظ على المنتجات الزراعية والغابية.

تصنيف المجففات الشمسية

تصنّف أنظمة التجفيف بالطاقة الشمسية في المقام الأول وفقا لأساليب التسخين والطريقة التي يتم فيها الاستفادة من حرارة الشمس، إلى مجموعتين رئيسيتين وهما كالتالي:

- أنظمة التجفيف بالطاقة الشمسية النشطة (Active) (معظم الأنواع التي غالبا ما تسمى بالمجففات الشمسية الهجينة).
 - أنظمة التجفيف بالطاقة الشمسية الساكنة (السلبية) (Passive) (وهو ما يسمى عرفا بأنظمة التجفيف ذات الحركة الطبيعية للهواء الساخن).
- وهنا يمكن أن نقول أن الأنظمة الساكنة تتميز عن الأنظمة النشطة بعدم وجود مضخات ميكانيكية أو مراوح وتكون متكاملة بشكل ضمني مع الهندسة المعمارية.

يلعب القطاع الفلاحي دورا كبيرا في تنمية الإقتصاد الوطني، حيث يشغل أكثر من 21% من اليد العاملة، فمنذ الثمانينات والقطاع الفلاحي يشهد تغيرات و تجديدات خاصة بعد تحرير المتوجات الفلاحية، وكذا تحرير التجارة الداخلية والخارجية، ولقد أولت الحكومة الجزائرية أهمية كبيرة للقطاع الفلاحي، حيث رسمت خطة عملية ترمي من خلالها إلى تحقيق التوازن والاستقرار الغذائي الذي يمر عبر تشجيع الفلاحة وتوفير التسهيلات اللازمة للفلاحين حتى يتمكنوا من تخطي الصعوبات التي يواجهونها (1).

مع العلم أن القطاع الزراعي في الجزائر غالبا ما يعتمد على أصحاب الحيازات الصغيرة وتتميز بشكل رئيسي في انخفاض الميكنة واستخدام التكنولوجيا البدائية. وبالإضافة إلى ذلك يواجه القطاع خسائر كبيرة في المحاصيل الزراعية (الخضار والفاكهة) التي تنتج عادة عن رداءة النقل والمناولة بعد الحصاد والتخزين فضلا عن عدم كفاية حفظ الأغذية وممارسات التخزين.

هذه العثرات هي التحديات الرئيسية التي تواجه الأمن الغذائي في الجزائر، ومن المسلم به على نطاق واسع أن كميات كبيرة من المنتجات الزراعية في البلدان النامية مثل الجزائر تمثل نحو 50% من جميع الخضروات والفواكه ونحو 25% من الحبوب تذهب سببها قبل الوصول إلى السوق، ولذلك بالإضافة إلى تحسين نظم الإنتاج الغذائي فمن الضروري استخدام وسائل موثوق بها للحفاظ على المواد الغذائية ما بعد الحصاد وضمان الأمن الغذائي (2).

وبناء على هذا فإن تجفيف المنتجات الغذائية يعتبر من أفضل طرق الحفظ والتي تستخدم على مدى واسع مقارنة بالطرق الأخرى، ومن بين الأسباب التي تعزز الإهتمام بعملية التجفيف هو ارتفاع معدلات الرفض لاستخدام الكيماويات في حفظ الأغذية، ومطالبة الحد من استخدام الطاقة والحفاظ على البيئة (3).

وهناك عدة طرق للتجفيف مثل التجفيف الطبيعي الذي يتطلب وقتا طويلا يتعرض فيه المنتج لعوامل عدة منها الحشرات والقوارض والطيور والأتربة، وهناك أيضا الطريقة التقليدية التي تستخدم الوقود، الأمر الذي سيؤدي بلا شك إلى استهلاك كمية كبيرة من الوقود وتلويث البيئة، وهناك الطريقة الأكثر اقتصادية وهي التدوير القسري للهواء الساخن في المجمع الشمسي الذي يقوم بزيادة معدل التجفيف ودرجة حرارة هواء أعلى ومعدلات تدوير أعلى، والحمل الحراري للتجفيف يعتمد على نوع المنتج المجفف فالفواكه والخضار تتطلب درجة حرارة من (50-70 °C) ونسبة تدفق عالية للهواء بحدود (1 m³/s)، علما أن معظم المنتجات الزراعية تحصد وتجهّف في فصل الصيف حيث يكون معدل الإشعاع الشمسي عاليا (4).

ويهدف هذا البحث المقدم إلى عرض تقنية تجفيف المحاصيل الزراعية (الخضار والفاكهة) التي تعتمد على استخدام الطاقة الشمسية كمصدر حراري مجاني ونظيف ودائم، ومن المؤكد أن استعمال هذه التقنية سيفتح آفاقا جديدة أمام

40-35	5	75	جوز الهند
82-43	13-10	32-28	حبوب ذرة
	7-5	35-25	قطن
75	5	70	الفاصوليا الفرنسية
55	4	80	ثوم
60-50	18	78-74	عنب
	14-10	90-80	الأعلاف الخضراء
45-35	16-12	60-30	تين
	20	75	عين التنين
50-35	11	85	النباتات الطبية
82-43	13-12	25-20	خرطال
50	8	85-80	بصل
35	13	50-45	القول السوداني
55	10	80	فليفلة
70	14-10	85-75	البطاطس
	13-10	70	حشيشة الحمى
43	12	25	أرز
	13-11	20-16	الجاودار
82-43	13-10	35-30	الذرة
67-61	11	25-20	فول الصويا
	10	80	أوراق السبانخ
75	7	75	بطاطا حلوة
50	5	75	شاي
82-43	14-11	20-18	قمح

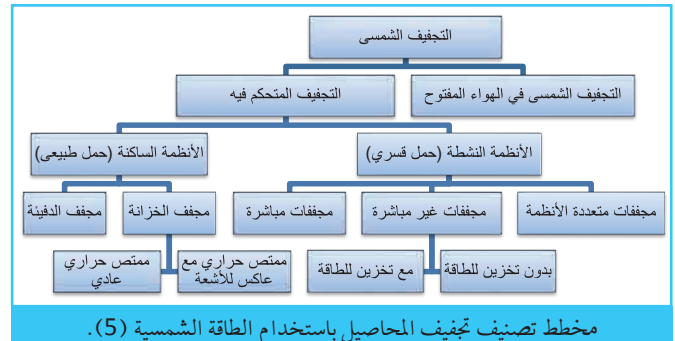
المراجع

1. نور محمد لين، " دور الموازنة العامة في التنمية الفلاحية و الرفيعة كبديل إقتصادي خارج قطاع المحروقات دراسة حالة - ولاية تيارت -"، رسالة ماجستير - تسيير المالية العامة، جامعة تلمسان 2012.
2. محمد سليم اشيتية، رنا جاموس التجفيف الشمسي للفواكه والخضراوات خبرات من فلسطين. مركز أبحاث التنوع الحيوي والبيئة. (بيرك)، تل، نابلس. ، فلسطين 2010.
3. جريدة اليوم السابع اليومية، الخميس، 04 يونيو 2015.
4. نبيل غدير، نزيه رقية، تحسين أداء المجفف الحراري التبغ الفرجينيا بالطاقة الشمسية مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة. العلوم الهندسية. العدد: 1، المجلد: 28، السنة: 2006.
5. Atul Sharma, C.R.Chen and Nguyen Vu Lan. Solar Energy Drying System: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 13 (6/7), 1185-1210, 2009.
6. László Imre. Solar Drying. Handbook of Industrial Drying, Third Edition. 2009.

ثلاث فئات فرعية متميزة لأنظمة التجفيف الشمسي النشطة والسكنة والتي تختلف أساسا في ترتيب تصميم مكونات النظام وطريقة الإستفادة من حرارة الشمس وهي:

1. مجففات شمسية مباشرة
2. مجففات شمسية غير مباشرة
3. مجففات شمسية مختلطة

يوضح الشكل التالي التصنيف المنهجي لأنظمة التجفيف بالطاقة الشمسية:



مساهمة المجففات الشمسية في التنمية الاقتصادية

تشكل النباتات والمحاصيل الزراعية المختلفة التي تعتبر أساس الغذاء للإنسان والحيوان أهمية بالغة وكذا خصائصها الرئيسية: (أي اللون والرائحة والطعم والشكل والقيمة الغذائية، ومحتوياتها الأخرى)، التي تعتمد في جودتها اعتمادا كبيرا على التغيرات الحرارية والإمتصاصية وكذلك على الفترة الزمنية للتجفيف، ويساهم تحسين أداء التجفيف الشمسي في رفع جودة المنتجات المجففة، والتي بدورها تؤثر على الاقتصاد من خلال زيادة القدرة التسويقية والدخل الإنتاجي الذي يمكن تحقيقه من خلال نوعية أفضل.

ويوضح الجدول 1.1 بيانات التجفيف لبعض المنتجات الزراعية من الحبوب والبقوليات، بحيث تحتاج الحبوب إلى أن تجفف من المحتوى الرطوبي الأولي في موسم الحصاد من مستوى (30%) على أساس رطب لتصل إلى مستوى (12%)، أما بالنسبة للخضار الورقية الخضراء والفواكه يتم تخفيض المحتوى الرطوبي الأولي من (60-80%) إلى (10-25%) وذلك من أجل تخزين آمن، كما تتراوح درجة الحرارة الآمنة للتجفيف ما بين (35-60°C) وبالنسبة لبعض المنتجات تكون درجة الحرارة هذه أعلي في نهاية مرحلة التجفيف.

جدول 1.1 بيانات التجفيف لبعض المنتجات الزراعية (6).

المنتجات	المحتوى الرطوبي على أساس رطب [%]		درجة حرارة الهواء المجفف [°C]
	الأولي	النهائي	
الموز	80	15	70
الشعير	20-18	13-11	82-40
الشمندر	85-75	14-10	
حبّهان	80	10	50-45
المنيهوت	62	17	70
الفلفل الحار	90	20	40-35
بذور القهوة	65	11	50-45