الملخص العربي

Flat micro heat pipe-based shell and tube storage unit for indirect solar dryer: a pilot study

وحدة تخزين حرارية مسطحة صغيرة الحجم قائمة على أنبوب وغلاف لمجفف الطاقة الشمسية غير المباشر: دراسة تجريبية

Tarek Kh. Abdelkader[1,2], Abouelnadar El. Salem[1,3], Yanlin Zhang[1], **Eid S. Gaballah[2]**, Mohamed Refai[4], ·Mehdi Torki[5], Qizhou Fan[1]

1 College of Engineering, Huazhong Agricultural University, Shizishan Street, Hongshan District, Wuhan 430070, China
2 Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, Fayoum 63514, Egypt
3 Soil Conservation Department, Desert Research Center, Cairo 11753, Matariya, Egypt
4 Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza 12613, Egypt
5 Department of Computer Engineering, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran

الملخص

تلعب المجففات الشمسية دورًا محوريًا في تقليل استهلاك الطاقة أثناء تجفيف المحاصيل في المزارع الصغيرة، مما يجعل تطويرها ضرورة ملحة. في هذه الدراسة، تم تطوير مجفف شمسي غير مباشر لتجفيف النبات الطبي الصيني بوريا كوكوس (Poria cocos)، والذي يتكون من سخان هواء شمسي خشن (RSAH)، ووحدة تخزين على شكل غلاف وأنبوب بمساعدة زعانف أنابيب حرارية مسطحة صغيرة، وغرفة تجفيف. تكمن الحداثة الرئيسية في هذه الدراسة في استخدام الأنابيب الحرارية الميكروية المسطحة كزعانف في وحدة التخزين مع شمع البارافين، بالإضافة إلى ندرة الأبحاث حول التجفيف الشمسي لبوريا كوكوس كمادة طبية مستخدمة في الطب الصيني. أيضا تم استخدام القانونين الأول والثاني للديناميكا الحرارية لتقييم أداء النظام. أظهرت النتائج أن متوسط الكفاءة الحرارية لسخان الهواء الشمسي الخشن (RSAH) 73.9% عند متوسط إشعاع شمسي وارد قدره 671 واط/م²، ولمعدل تدفق هواء قدره 0.0381 متر مكعب/ثانية. في المقابل بلغ متوسط الكفاءة الاكسيرجية لسخان الهواء الشمسي الخشن 5.1 %. علاوة علي ذلك تُظهر وحدة تخزين الأنبوب والغلاف القائمة على شمع البارافين بمساعدة زعانف أنابيب الحرارة الدقيقة المسطحة 37.6% كمتوسط كفاءة حرارية إجمالية و17.2% كمتوسط كفاءة إكسيرجية إجمالية. بالاضافة الي ذلك استمرت وحدة تخزين الغلاف والأنبوب المملوءة بشمع البارافين وأنابيب الحرارة الدقيقة المسطحة كزعانف على الأنابيب الداخلية المتصلة بـ RSAH لمدة 4 ساعات تقريبًا في حالة التفريغ ومع وجود فرق في درجة الحرارة عن درجة الحرارة المحيطة وصل إلى 10 درجات مئوية كحد أقصى. أيضا تراوحت نسبة الرطوبة النهائية لفطر بوريا كوكوس (Poria Cocos) الي 8.9%. أقتصاديا قصر فترة استرداد رأس المال الي 1.7 سنة وفقًا لظروف التجربة الحالية.

Abdelkader, T. K., El. Salem, A., Zhang, Y., **Gaballah, E. S.,** Refai, M., Torki, M., & Fan, Q. **(2024).** Flat micro heat pipe-based shell and tube storage unit for indirect solar dryer: a pilot study. *Environmental Science and Pollution Research*, *31*(34), 46385-46396. https://doi.org/10.1007/s11356-023-27851-z