جامعة الفيوم

كلية الزراعة
قسم الهندسة الزراعية

البحث السادس

مشترك - منشور بمجلة دولية ((غير مستخلص من رسالة))

عنوان البحث:

Energy, exergy, environmental, and economic (4E) analysis of an indirect solar cooker

التحليل الحرارى والإكسيرجى والبيئى والاقتصادى (4E) لطباخ شمسي غير مباشر

الملخص:

يُعتبر الطباخ الشمسي أداة فعالة لاستغلال الطاقة الشمسية في أغراض الطهي، مما يسهم بشكل كبير في تعزيز الاستدامة البيئية. تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تصميم مبتكر لطباخ شمسي غير مباشر من خلال دمج مجمع أنابيب مفرغة مع طباخ من النوع الصندوقي، مما يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. تم تقييم أداء النظام المقترح عبر تحليلات الطاقة والإكسيرجي والبيئة والاقتصاد. وأظهرت اختبارات الطهي العملية المُصممة لتلبية احتياجات أسرة مكونة من شخصين بالغين وأربعة أطفال كفاءة الطباخ الشمسي المقترح. بلغت الكفاءة الحرارية الإجمالية للطباخ الشمسي الصندوقي (BSC) والطباخ الشمسي المقترح (PSC) 26.8 % و36.7% على التوالي، مع كفاءة إكسيرجي مقابلة بلغت 1.9%و7.4%. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للطباخ الشمسى المقترح إعداد ما يقارب 990 وجبة سنويًا. خلال عمر تشغيلي مقداره 15 عامًا،و تبلغ فترة استرداد الطاقة وفترة الاسترداد الاقتصادية 5.7 و1.8 سنوات على التوالي، مع تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بواقع 3.412 طن/سنة. أظهر الطباخ الشمسى المقترح مؤشرًا اقتصاديًا جيدًا، حيث بلغ معدل العائد الداخلي 54%، ونسبة الفائدة إلى التكلفة 1.23، والقيمة الحالية الصافية للربح 161.25 دولارًا. علاوة على ذلك، تبلغ التكلفة المعادلة للوجبة المطهوة 0.105 دولار/وجبه، والتكلفة المعادلة للحرارة 0.151دولار/كيلووات. ساعة. مما يعد هذا النموذج المقترح ملائما فنياً وإقتصادياً وذو أثر جيد ومحافظ على البيئة.

الباحثون:

Tao Zhang [a], Mahmoud A. Abdelhamid [b,c], Mohamed E.A.E. Ahmed [d], Fatma Shaaban [c], Sarah O. Makram [e], Zhao Zhang [b,f], **Tarek Kh. Abdelkader [g,h]**

a *Department of Materials and Architectural Engineering, Hebei Institute of Mechanical and Electrical Technology, Xingtai, 054048, China*

b *Key Laboratory of Smart Agriculture System Integration, Ministry of Education, China Agricultural University, Beijing, 100083, China*

c *Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo, 11241, Egypt*

d *Mechanical Engineering Department, Shoubra Faculty of Engineering, Benha University, 11629, Egypt*

e *Agricultural Economics Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, 63514, Fayoum, Egypt*

f *Key Laboratory of Agricultural Information Acquisition Technology, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, China Agricultural University, Beijing, 100083, China*

g *Solar Energy Research Institute, Yunnan Normal University, Kunming, 650500, China*

h *Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Fayoum University, 63514, Fayoum, Egypt*

المجلة وتاريخ النشر:

Case Studies in Thermal Engineering (**2025**),71, 106249.
https://doi.org/10.1016/j.csite.2025.106249