كلية الزراعة
قسم الهندسة الزراعية

جامعة الفيوم

البحث الرابع

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

عنوان البحث:

Comprehensive analysis and experimental study on the novel intermittent solar-electric onion drying technology

تحليل شامل ودراسة تجريبية لتقنية التجفيف الشمسي-الكهربائي المتقطع المبتكرة للبصل

الملخص:

تناولت الدراسة الحاجة الملحة إلى نظم تجفيف مستدامة في ظل تزايد الطلب العالمي على الغذاء وارتفاع فاقد ما بعد الحصاد، فاختبرت مجففاً شمسياً-كهربائياً بتدفق قسري مجهز بثلاثة أنماط تشغيل: تجفيف مستمر بالطاقة الشمسية والكهرباء (SED)، وتجفيف متقطع بإيقاف السخان ساعة كل ساعة (ISED)، ثم إضافة وسيط تخزين حراري محسوس من 10 كجم جرافيت (ISEDS). جُفِّفت شرائح البصل (10 كجم/لدوره التشغيل، بسمك 1 سم، ورطوبة أولية 11.4 كجم رطوبة /كجم مادة جافة) حتى الوصول الى نسبه رطوبة آمنة 0.2 كجم/كجم ماده جافة والتى تحققت فى خلال 12 ساعة (SED)، و19 ساعة موزعة على يومين (ISED)، و17 ساعة متصلة (ISEDS). سجّلت الظروف الجوية الملبدة تقلبات الإشعاع الشمسي (0–852 وات/م²)، مما أثر على درجات حرارة التجفيف التي تراوحت بين 19.6–70 ° مئوية. أظهر ISEDS أفضل أداء حراري حيث ارتفعت الكفاءة إلى 35.39 % مقارنة بـ 21.05 % لـ SED، وخفّض الاستهلاك النوعي للطاقة من 1.28 إلى 0.66 ك.وات.ساعة/كجم رطوبه من البصل، كما قلّص معامل الانتشار الرطوبي من 3.67×10⁻⁶ إلى 2.11×10⁻⁶ م²/ث. أيضا تحليل الاكسيرجي أثبت تقلص فقد الاكسيرجي من 3.39 (SED) إلى 2.63 ك.جول/ث (ISEDS)، وارتفاع كفاءة الاكسيرجي إلى 34 %، ما انعكس على تحسّن مؤشر الاستدامة (Si=1.51) وتقليل نسبة الضياع(الفقد) للاكسيرجي (WER=0.61) وأيضا اظهر معامل تحسين (IP) وصل الى 1.74. اقتصادياً، قصَّر ISEDS فترة استرداد رأس المال إلى 0.70 سنة بادخار سنوي 16203.7 يوان، مع تحسّن واضح في اللون والجودة الحسية للمنتج. توصي الدراسة باعتماد التجفيف المتقطع مع تخزين حراري كتقنية فعالة لحفظ الإنتاج الزراعي وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

الباحثون:

Tarik Hadibi [a,b], Song Mengjie [a,c], Rong Jiangtao [b], Yunfeng Wang [b], Abdelouahab Benseddik[d], Li Ming[b], Reda Hassanien Emam Hassanien[e],**Tarek Kh. Abdelkader** [b,f]

a *Department of Energy and Power Engineering, School of Mechanical Engineering, Beijing Institute of Technology, 100081, Beijing, China*

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

c *School of Mechanical Engineering, Hanyang University, Seoul, 04763, South Korea*

d *Unit´e de Recherche Appliqu´ee en Energies Renouvelables, URAER, Centre de D´eveloppement des Energies Renouvelables, CDER, 47133, Ghardaïa, Algeria*

e *Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, 12613, Egypt*

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

المجلة وتاريخ النشر:

Renewable Energy (**2025**), 238, 121949.
https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.121949