اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی
۲۶ و ۲۷ بهمن ۱۴۰۴ هتل المپیک – تهران
ISC

تحلیل انرژی و مقایسه ردپای کربن در فناوری‌های فرآیند فشار بالا (HPP)، میدان الکتریکی پالسی (PEF)، پلاسمای سرد اتمسفری (ACP) و اشعه فرابنفش (UV)

حسین جوینده [۱]، فاطمه حسنی [۲*]
۱. گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی (نویسنده مسئول
ایمیل نویسنده مسئول: hsnyfatmh50@gmail.com

شماره مقاله

چکیده

چکیده: این پژوهش مروری به مقایسه مصرف انرژی و ردپای کربن چهار فناوری غیرحرارتی شامل فشار بالا (HPP)، میدان الکتریکی پالسی (PEF)، پلاسمای سرد (ACP) و اشعه فرابنفش (UV) پرداخته است. بررسی متون و تحلیل چرخه حیات در مطالعات اخیر نشان داد که اگرچه HPP در حفظ تازگی برتر است، اما فناوری PEF به دلیل مصرف انرژی بسیار پایین و حداقل انتشار دی‌اکسید کربن، کارآمدترین گزینه اقتصادی و زیست‌محیطی محسوب می‌شود. در نهایت، جایگزینی روش‌های حرارتی با این فناوری‌های سبز برای کربن‌زدایی از صنعت غذا ضروری است.

کلید واژه‌ها: فناوری‌های غیرحرارتی، مدیریت انرژی، ردپای کربن، توسعه پایدار

مقدمه

مقدمه: صنایع غذایی سهم قابل‌توجهی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند و روش‌های حرارتی سنتی به دلیل وابستگی به سوخت‌های فسیلی و تخریب ارزش تغذیه‌ای، با توسعه پایدار سازگار نیستند. علاوه بر این، تقاضای مصرف‌کنندگان مدرن برای غذاهای تازه و باکیفیت، نیاز به روش‌های جایگزین را دوچندان کرده است. گذار به فناوری‌های نوین الکتریکی، گامی حیاتی برای کاهش هزینه‌ها و کربن‌زدایی است. این پژوهش به مقایسه چهار فناوری HPP، PEF، ACP و UV پرداخته تا با تحلیل مصرف انرژی و کیفیت محصول، کارآمدترین گزینه سبز را برای صنعت غذا معرفی کند [۱].

مواد و روش

مواد و روش

این پژوهش یک مطالعه مروری توصیفی-تحلیلی است که با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر علمی و بررسی مقالات منتشر شده در سال‌های اخیر (۲۰۱۹ تا ۲۰۲۵) انجام شده است. در این تحقیق، داده‌های مربوط به مصرف انرژی ویژه (کیلوژول بر کیلوگرم)، هزینه‌های عملیاتی، میزان انتشار کربن (کیلوگرم CO_2 معادل) و نتایج ارزیابی چرخه حیات (LCA) برای چهار فناوری مورد نظر استخراج و با روش‌های پاستوریزاسیون حرارتی سنتی مقایسه شدند. شاخص‌های کلیدی مورد ارزیابی شامل راندمان انرژی، حفظ ترکیبات مغذی و پتانسیل کاهش ضایعات مواد غذایی بوده است.

نتیجه گیری

یافته ها – بحث و نتیجه گیری:

یافته‌ها نشان داد فناوری فشار بالا (HPP) اگرچه در حفظ تازگی محصول بی‌رقیب است، اما هزینه فرآوری آن (۰/۱۰۷ دلار/لیتر) بالاتر از سایر روش‌هاست [۲]. در مقابل، فناوری میدان الکتریکی پالسی (PEF) با صرفه‌جویی ۶۵ درصدی در انرژی و ثبت کمترین ردپای کربن، کارآمدترین گزینه از نظر تعادل انرژی و محیطزیست شناخته شد [۳]. همچنین روش‌های پلاسمای سرد (ACP) و اشعه فرابنفش (UV-LED) با وجود عملکرد بسیار سبز و کاهش ۴۳ درصدی مصرف انرژی، عمدتاً برای استریلیزاسیون سطحی و مایعات شفاف مناسب هستند و نفوذپذیری کمتری دارند [۴].

منابع

منابع و ماخذ

1. Atuonwu, J.C., Leadley, C., Bosman, A. and Tassou, S.A. (2020). J. Food Process Eng., 43, e13328.
2. Picart-Palmade, L., Cunault, C., Chevalier-Lucia, D., Belleville, M.-P. and Marchesseau, S. (2019).
3. Front. Nutr., 5, 130.Jara-Quijada, E., Pérez-Won, M., Tabilo-Munizaga, G., González-Cavieres, L., Palma-Acevedo, A., Herrera-Lavados, C. and Lemus-Mondaca, R. (2024). Food Bioprocess Technol., 17, 2718-2734.
4. MacIsaac, S.A., Rauch, K.D., Prest, T., Simons, R.M., Gagnon, G.A. and Stoddart, A.K. (2023). Sci. Rep., 13, 7576