



بسم الله الرحمن الرحيم

بسته‌بندی مواد غذایی مبتنی بر آنتی‌اکسیدان با هوش مصنوعی به منظور بهره‌وری انرژی

امیرحسین مظلومی^۱، الناز شمسی^۲، حنا یزدان‌بخش^۲، عارف نجفی^۱، سهیل شعار

ابوذری^۲، مهشید بهرامی نژاد^۲، دل‌آلا مرادی میرحصاری^۲، بهروز تاجدار اورنج^{۳*}

۱- عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲- عضو کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه،

ایران

۳- استادیار دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



چکیده

این مطالعه با هدف بررسی نقش بسته‌بندی‌های هوشمند مبتنی بر آنتی‌اکسیدان و هوش مصنوعی در افزایش ایمنی، ماندگاری و بهره‌وری انرژی مواد غذایی انجام شد. در این پژوهش، مطالعات مرتبط با نانومواد، حسگرهای حساس به pH، سامانه‌های مبتنی بر اینترنت اشیا و الگوریتم‌های یادگیری عمیق مورد ارزیابی قرار گرفتند. یافته‌ها نشان دادند که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و سنتزی می‌توانند از تخریب اکسیداتیو، کاهش کیفیت و افت ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی جلوگیری کنند. فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه سامانه‌های یادگیری عمیق، امکان پیش‌زمان واقعی، تشخیص فساد و کاهش ضایعات غذایی را فراهم می‌کنند. استفاده از بسته‌بندی‌های هوشمند موجب بهبود پایداری زیست‌محیطی و کاهش مصرف انرژی در زنجیره نگهداری مواد غذایی می‌شود. توسعه این فناوری‌ها می‌تواند مسیر طراحی بسته‌بندی‌های ایمن، پایدار و هوشمند را در صنایع غذایی آینده هموار سازد. کلیدواژه‌ها: بسته‌بندی هوشمند - آنتی‌اکسیدان - هوش مصنوعی - نانوفناوری - ایمنی مواد غذایی



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۵



مقدمه

افزایش تقاضای جهانی برای مواد غذایی سالم و باکیفیت، توسعه فناوری‌های نوین بسته‌بندی را به یکی از اولویت‌های صنعت غذا تبدیل کرده است. فساد اکسیداتیو و آلودگی‌های میکروبی از مهم‌ترین عوامل کاهش ماندگاری، افت کیفیت و افزایش ضایعات غذایی محسوب می‌شوند. در سال‌های اخیر، استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها، نانوفناوری و سامانه‌های هوش مصنوعی در طراحی بسته‌بندی‌های فعال و هوشمند مورد توجه قرار گرفته است. مواد حساس به pH و حسگرهای رنگ‌سنجی می‌توانند تغییرات تازگی و شرایط نگهداری مواد غذایی را به صورت لحظه‌ای نشان دهند. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی مصنوعی در تشخیص فساد و ارزیابی کیفیت مواد غذایی عملکرد دقیقی دارند. این پژوهش با هدف بررسی فناوری‌های نوین بسته‌بندی و نقش آن‌ها در ارتقای ایمنی، کیفیت و پایداری مواد غذایی انجام خواهد شد.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی ۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



مواد و روش

این پژوهش به صورت مطالعه مروری-تحلیلی و با بررسی منابع علمی معتبر انجام شد. داده‌ها از مقالات نمایه شده در پایگاه‌های علمی بین‌المللی در حوزه بسته‌بندی هوشمند مواد غذایی جمع‌آوری گردید. مطالعات مرتبط با آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و شیمیایی، نانومواد، حسگرهای حساس به pH و سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه، عملکرد فیلم‌ها و پوشش‌های هوشمند در افزایش ماندگاری و تشخیص فساد مواد غذایی تحلیل شد. همچنین کاربرد الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN) در ارزیابی کیفیت و تازگی مواد غذایی بررسی گردید. داده‌ها به صورت توصیفی، تحلیلی و مقایسه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفتند و یافته‌های مطالعات مختلف با یکدیگر مقایسه شدند.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



یافته‌های تحقیق

نتایج مطالعات نشان داد که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و سنتزی نقش مؤثری در کاهش واکنش‌های اکسیداتیو و افزایش پایداری مواد غذایی دارند. استفاده از فیلم‌ها و پوشش‌های فعال حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجب حفظ کیفیت، رنگ، طعم و ارزش تغذیه‌ای محصولات غذایی شد. حسگرهای حساس به pH و ترکیبات رنگ‌سنجی مبتنی بر آنتوسیانین توانایی بالایی در تشخیص فساد و پایش تازگی مواد غذایی نشان دادند. الگوریتم‌های یادگیری عمیق، به‌ویژه CNN، در طبقه‌بندی محصولات سالم و فاسد دقت بالایی ارائه کردند. سامانه‌های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی امکان پایش زمان واقعی و کاهش خطاهای انسانی در ارزیابی کیفیت مواد غذایی را فراهم ساختند. ترکیب فناوری‌های آنتی‌اکسیدانی، نانوفناوری و هوش مصنوعی به‌عنوان رویکردی نوین در توسعه بسته‌بندی‌های پایدار و هوشمند مطرح شد.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



بحث و نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که ترکیب آنتی‌اکسیدان‌ها، نانوفناوری و هوش مصنوعی می‌تواند تحول قابل توجهی در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی ایجاد کند. بسته‌بندی‌های هوشمند علاوه بر افزایش ماندگاری، موجب بهبود ایمنی، کاهش ضایعات غذایی و بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌شوند. سامانه‌های مبتنی بر حسگرها و الگوریتم‌های یادگیری عمیق توانایی تشخیص سریع فساد و پایش لحظه‌ای کیفیت مواد غذایی را دارند. نوآوری اصلی این مطالعه، بررسی همزمان فناوری‌های آنتی‌اکسیدانی و سامانه‌های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی در بسته‌بندی مواد غذایی است. با وجود مزایای گسترده، چالش‌هایی مانند هزینه بالا، احتمال مهاجرت ترکیبات فعال و نگرانی‌های ایمنی زیستی همچنان مطرح هستند. توسعه فناوری‌های کم‌هزینه، زیست‌سازگار و قابل تجاری‌سازی می‌تواند زمینه استفاده گسترده از بسته‌بندی‌های هوشمند در آینده صنایع غذایی را فراهم سازد.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



منابع

- 1.Liu D et al. Food and Bioprocess Technology. 2025.
- 2.Siddiqui SA et al. Heliyon. 2023.
- 3.Zhao L et al. Journal of Agriculture and Food Research. 2022.
- 4.Chiu I, Yang T. Analytical Science Advances. 2024.
- 5.Wang D et al. International Journal of Molecular Sciences. 2025.
- 6.Yong H, Liu J. Food Packaging and Shelf Life. 2020.
- 7.Guo X. Journal of Food Process Engineering. 2024.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



برگزار کننده
سازمان

بدین وسیله از اساتید محترم، پژوهشگران و اعضای کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه که در انجام این پژوهش همکاری و حمایت علمی داشته‌اند، صمیمانه قدردانی می‌گردد. همچنین از برگزارکنندگان محترم کنگره بابت توجه و همراهی ارزشمندشان سپاسگزاریم.

با تشکر از توجه شما

پایان