

نانوسلولز مانع رطوبتی، شفاف و اکسیژن/پوشش داده شده بر پایه نانوکیتین بر روی پلی پروپیلن جهت کاربردهای بسته بندی مواد غذایی

چکیده

فیلم‌های پلی پروپیلن با روکش آلومینیوم معمولاً در بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شوند، زیرا آلومینیوم مانع بزرگ برای گاز است. با این حال، بازیافت این فیلم‌ها از نظر اقتصادی امکان پذیر نیست. علاوه بر این، سوزاندن پایان عمر آنها ذرات مضر بر پایه آلومینا را تولید می‌نمایند. در این پژوهش، لایه‌های پوششی با ویژگی‌های مانع گاز عالی بر روی فیلم‌های پلی پروپیلن از طریق رسوب لایه به لایه (LbL) نانوسلولز و نانوکیتین تجدیدپذیر زیستی مونتاژ می‌شوند. لایه‌های پوششی به‌طور قابل توجهی انتقال اکسیژن و بخار آب، که دو گاز نامطلوب برای بسته‌بندی مواد غذایی را از طریق فیلم‌های پلی پروپیلن کاهش می‌دهند. نرخ انتقال اکسیژن فیلم پلی پروپیلن با ضخامت 60 میکرومتر و با پوشش 20 لایه تقریباً صد برابر، از 1118 به 13/10 سی سی متر در 2 روز به دلیل بلورینگی بالای نانوسلولز و نانوکیتین کاهش می‌یابد. نرخ انتقال بخار آب اندکی از 2/43 به 2/13 گرم در متر مربع در روز کاهش می‌یابد. علاوه بر این، فیلم پوشش داده شده بسیار شفاف است، برای چسبندگی باکتری‌ها نامطلوب است و از نظر حرارتی قابل بازیافت است، بنابراین برای کاربردهای پیشرفته بسته بندی مواد غذایی امیدوار کننده تر است.

کلمات کلیدی

نانو الیاف سلولزی، نانو ویسکر کیتین، پلی پروپیلن، مونتاژ لایه به لایه، پوشش غوطه وری، بسته‌بندی مواد غذایی.

نتیجه گیری

در این آزمایشات مجموعه‌ای لایه به لایه از TCNF با بار منفی و ChNW با بار مثبت بر روی فیلم‌های پلی پروپیلن با استفاده از پوشش غوطه‌وری ایجاد شد و همچنین غلظت دو سوسپانسیون نانومواد پوششی جهت به دست آوردن عملکرد مانع گاز بالا بهینه شده است. فیلم PP با ضخامت 60 میکرومتر پوشش داده شده با 20 لایه متناوب TCNF (0/4 درصد وزنی) و برای ChNW مقدار 1/6 درصد وزنی با OTR به مقدار 13/1 سی سی بر مترمربع در روز را نشان می‌دهد که نشان دهنده دو مرتبه کاهش در مقایسه با فیلم PP دست نخورده است. WVTR آن در 2/13 گرم بر مترمربع در روز حفظ می‌شود که تحت تأثیر لایه‌های

پوشش قرار نمی‌گیرد. عملکرد مانع می‌تواند الزامات بسته‌بندی را برای اکثر محصولات غذایی برآورده نماید و با بسیاری از بسته‌بندی‌های پلیمری بر پایه نفت که از نظر تجاری معیار قابل قبولی دارند مقایسه شود. علاوه بر این، فیلم PP با پوشش ChNW/TCNF بسیار شفاف است (بیش از 87 درصد) و می‌تواند تا حد متوسطی از چسبندگی باکتری‌ها جلوگیری نماید. فیلم کامپوزیت همچنین استحکام مکانیکی مورد نیاز و قابلیت بازیافت حرارتی بالا را روی بسته‌بندی‌های فلزی آلومینیومی نشان می‌دهد. با توجه به فراوانی طبیعی و تجدیدپذیری زیستی مواد پوشش همراه با تطبیق پذیری مونتاژ LbL با واسطه پوشش غوطه‌وری، می‌باشد که واضح است که این رویکرد می‌تواند صنعت بسته‌بندی مواد غذایی را به سمت عملکرد بالا پیش ببرد. مواد چند منظوره و پایدار که می‌تواند تقاضای روزافزون جهانی برای محصولات سبز را برآورده نماید.

Reference

Nguyen HL, Tran TH, Hao LT, Jeon H, Koo JM, Shin G, Hwang DS, Hwang SY, Park J, Oh DX. Biorenewable, transparent, and oxygen/moisture barrier nanocellulose/nanochitin-based coating on polypropylene for food packaging applications. *Carbohydrate Polymers*. 2021 Nov 1; 271:118421.

DOI: 10.1016/j.carbpol.2021.118421