

اثرات هم‌افزایی میکروبیولوژیکی فیلم‌های پلی‌اتیلن بسته‌بندی تولید شده صنعتی همراه با نانوذرات روی

چکیده

ترکیبات روی در فیلم‌های پلی‌اولفین، انتقال تابش UV-مرئی، خواص مکانیکی و فعالیت آنتی‌میکروبی تنظیم می‌نمایند. بر اساس این فرضیه، استفاده از مستریج‌های حاوی روی در فیلم‌های پلی‌اتیلن (PE) با ماهیت شیمیایی متفاوت اکسید روی آبدوست (ZO) و استئارات روی آبگریز (ZS) به دلیل خواص آنتی-میکروبی آنها می‌تواند اثر هم‌افزایی ایجاد نماید. فیلم‌های پلی‌اتیلن به دست آمده در مقیاس صنعتی حاوی مستریج‌های اکسید روی و استئارات روی از نظر فعالیت آنتی‌میکروبی در مقابل سویه‌های E.coli و S.aureus مورد ارزیابی قرار گرفتند. مورفولوژی نمونه‌ها (SEM)، ترکیب (EDX)، مانع و شفافیت UV، خواص مکانیکی و سطح مهاجرت جهانی نیز تعیین شد. میکروگراف‌های SEM پراکندگی خوب افزودنی‌های روی در ماتریس پلی‌اتیلن را تایید نمودند. استفاده از هر دو مستریج در یک ماده باعث ایجاد اثر هم‌افزایی از فعالیت ضد میکروبی علیه هر دو سویه باکتریایی شد. مستریج ZO شفافیت فیلم‌ها را کاهش داد، توانایی آنها در برابر اشعه ماوراء بنفش را افزایش داد و استحکام کششی آنها را بهبود بخشید، در حالی که مستریج ZS پارامترهای آزمایش شده را به طور قابل توجهی تغییر نداد. از محدودیت مهاجرت کلی برای هیچ یک از نمونه‌ها خارج نشده است. استفاده از مخلوط‌های مستریج ZO و ZS طراحی بسته‌بندی با حفاظت میکروبیولوژیکی بالا با انتقال کنترل شده اشعه UV و مرئی را امکان‌پذیر می‌سازد.

کلمات کلیدی: فیلم‌های پلی‌اتیلن، خواص آنتی میکروبی، مهاجرت کلی، مانع UV، اکسید روی، استئارات روی.

نتیجه‌گیری

این تحقیق تأیید می‌نماید که استفاده از مستریج ZO امکان طراحی بسته‌بندی آنتی‌میکروبی با نفوذپذیری محدود در برابر اشعه UV و مرئی و خواص مکانیکی اندکی بهتر را ارائه می‌دهد. اگرچه افزودن مستریج ZS به عنوان تنها افزودنی در فیلم پلی‌اتیلن به طور قابل توجهی بر اکثر پارامترهای آزمایش شده تأثیر نمی‌گذارد، استفاده از آن در ارتباط با مستریج ZO به طور قابل توجهی فعالیت ضد میکروبی فیلم‌ها را در برابر سویه‌های E.coli و S.aureus افزایش می‌دهد. بیش از آن چیزی که از مجموع فعالیت‌های هر یک از افزونه‌ها

به نظر می‌رسد. این هم افزایی ممکن است به دلیل توزیع بهتر روی در سطح مشترک به دلیل استفاده از استئارات روی و چندین مکانیسم که باعث افزایش اختلال در پتانسیل غشای سلولی می‌شود، ایجاد گردد. عملکرد میکروبیولوژیکی در برابر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی و سطح قابل قبول مهاجرت نشان دهنده جهانی بودن محلول ارائه شده و امکان استفاده از فیلم‌های پلی‌اتیلن حاوی نانوذرات اکسید روی و استئارات روی جهت بسته بندی انواع محصولات غذایی می‌باشد. به‌خصوص اینکه نمونه‌ها در شرایط صنعتی ساخته شده است.

Reference

Mania S, Cieřlik M, Konzorski M, Święcikowski P, Nelson A, Banach A, Tylingo R. The synergistic microbiological effects of industrial produced packaging polyethylene films incorporated with zinc nanoparticles. *Polymers*. 2020 May 25;12(5):1198.

DOI: 10.3390/polym12051198