

آلیاژی از نشاسته کاساوا و پلی اتیلن با چگالی بالا با چای سبز به منظور بسته بندی مواد غذایی

چکیده

بسته بندی های پلاستیکی به طور گسترده برای چندین محصول غذایی استفاده می شود. با توجه به طول عمر نسبتاً کوتاه این استفاده، جستجوی جایگزین های سازگار با محیط زیست برای این بازار، مانند پلیمرهایی از منابع تجدیدپذیر، از قبیل نشاسته ترموپلاستیک و پلی اتیلن "سبز"^۱ مهم است. ترکیب عامل ضدباکتری^۲ در بسته بندی می تواند عمر مفید مواد غذایی را افزایش دهد. *Camellia sinensis* گیاهی با خواص ضدباکتری شناخته شده است که در تهیه "چای سبز"^۳ استفاده می شود. در این پژوهش، چای سبز با ترکیبی از نشاسته ترموپلاستیک کاساوا^۴ و پلی اتیلن با چگالی بالا^۵ (HDPE) توسط اکستروژن مذاب^۶، با هدف کاربرد به عنوان بسته بندی فعال آلیاژ شده است. فیلم ها توسط پرس-حرارتی^۷ به دست آمدند و از طریق طیفسنجی مادون قرمز^۸، آنالیز وزن سنجی گرما^۹، میکروسکوپ الکترونی روبشی^{۱۰} و آزمون های کششی^{۱۱} هویت شناسی شدند. خواص ضدباکتریایی^{۱۲} آنها در برابر استافیلوکوکوس اورئوس^{۱۳} و اشریشیاکلی^{۱۴} بررسی شد. نتایج نشان داد که مواد توسعه یافته^{۱۵} پتانسیلی برای کاربردهای بسته بندی مواد غذایی^{۱۶} دارد. علاوه بر این، روش استفاده شده برای ترکیب چای سبز در فیلم های نشاسته/HDPE^{۱۷} را می توان برای بسیاری از عصاره های اجزای طبیعی گسترش داد و به پیشرفت تحقیقات در

¹ green polyethylene

² antibacterial agent t

³ Green tea

⁴ cassava thermoplastic

⁵ high-density polyethylene (HDPE)

⁶ melt extrusion

⁷ thermo-pressing

⁸ infrared spectroscopy,

⁹ thermogravimetric analysis

¹⁰ Scanning electron microscopy

¹¹ tensile tests

¹² antibacterial properties

¹³ Staphy-lococcus aureus

¹⁴ Escherichia coli

¹⁵ material developed

¹⁶ food packaging application

¹⁷ Starch/HDPE films

توسعه بسته‌بندی فعال برای محصولات غذایی کمک شایانی نمود. تا جاییکه بررسی شده است، هیچ پژوهش قبلی خواص ترکیب نشاسته/HDPE با چای سبز را بررسی ننموده است.

کلمات کلیدی: بسته بندی مواد غذایی، پلی اتیلن با چگالی بالا، نشاسته کاساوا، عامل ضد باکتری، چای سبز، Camellia sinensis، اکستروژن مذاب.

نتیجه گیری

در این پژوهش، آلیاژ 1:1 از نشاسته و HDPE با عصاره چای سبز با موفقیت توسط فرآیندی در مقیاس صنعتی به عنوان اکستروژن مذاب تهیه گردید و فیلم‌ها از طریق پرس حرارتی به دست آمدند. چای سبز به دلیل ترکیبات ضد باکتری آن گنجانده شد، اما در غلظت مورد استفاده، عصاره چای سبز خواص ضد باکتریایی علیه استافیلوکوکوس اورئوس و یا اشرشیاکلی نشان نداد. با این وجود، استحکام کششی، مدول الاستیک^{۱۸} و دمای تخریب آلیاژها^{۱۹} بسیار شبیه مقادیر به دست آمده برای HDPE خالص بود، که ثابت می‌نماید این ماده می‌تواند جایگزین بالقوه‌ای برای بسته‌بندی HDPE خالص باشد و استفاده از مواد از منابع غیر قابل تجدید^{۲۰} و غیر قابل تجزیه زیستی^{۲۱} را کاهش دهد. علاوه بر این، روش استفاده شده برای ترکیب چای سبز در فیلم‌های نشاسته/HDPE را می‌توان برای بسیاری از عصاره‌های اجزای طبیعی گسترش داد و به پیشرفت تحقیقات در توسعه بسته‌بندی فعال برای محصولات غذایی کمک شایانی نمود.

Reference

Romagnolli CM, Leite GP, Rodrigues TA, Morelli CL. Blend of cassava starch and high-density polyethylene with green tea for food packaging. *Polymers from Renewable Resources*. 2020 Feb;11(1-2):3-14.

DOI: 10.1177/2041247920952641

¹⁸ elastic modulus

¹⁹ degradation temperatures of the blends

²⁰ non-renewable sources

²¹ non-biodegradable