

چکیده

هدف این پژوهش سنتز و بررسی نانوذرات کیتوزان بارگذاری شده با پستبیوتیک لاکتی پلانتی باسیلوس پلانتاروم و ارزیابی فعالیت های آنتی اکسیدانی، ضدباکتریایی و ضدقارچی آن ها بود. نانوذرات به روش ژل سازی یونی تهیه شدند و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن ها با آزمون DLS، زتاپتانسیل و SEM بررسی شد. میانگین اندازه ذرات کیتوزان خالی 140/1 نانومتر و کیتوزان حاوی پستبیوتیک 206/0 نانومتر بود و زتاپتانسیل آن ها به ترتیب 17/1+ و 60/4+ میلی ولت اندازه گیری شد، که نشان دهنده پایداری مطلوب کلونیدی بود. تصاویر SEM نشان دهنده مورفولوژی کروی و یکنواخت نانو کپسول ها و FTIR تأییدکننده برهم کنش های مولکولی بین کیتوزان و پستبیوتیک بود.

فعالیت آنتی اکسیدانی با روش های DPPH و ABTS نشان داد که نانوکیتوزان حاوی پستبیوتیک بیشترین توان خنثی سازی رادیکال های آزاد را دارد؛ به عنوان مثال، در غلظت 20 mg/mL، مهار DPPH برابر 92/48% و مهار ABTS برابر 96/48% بود، که به طور قابل توجهی بیشتر از پستبیوتیک (ABTS: 75/45% ، 51/73% DPPH: 62/39% ، 77/44% ABTS) بود.

در آزمون های ضدباکتریایی، نانوکیتوزان حاوی پستبیوتیک بیشترین اثر بازدارندگی را علیه *اشرشیاکلی*، *سالمونلا تایفی موریوم*، *لیستریا مونوسایتوژنز* و *استافیلوکوکوس اورئوس* نشان داد؛ به عنوان مثال، در غلظت 100 mg/mL، ناحیه مهار رشد برای لیستریا مونوسایتوژنز $0/17 \pm 24/25$ میلی متر بود. همچنین، مقادیر MIC و MBC نانوکیتوزان حاوی پستبیوتیک به طور قابل توجهی پایین تر از پستبیوتیک و کیتوزان خالی بود، که بیانگر افزایش حدود 8 برابری کارایی ضدباکتریایی است.

در فعالیت ضدقارچی، نانوکیتوزان حاوی پستبیوتیک بیشترین اثر را علیه *آسپرژیلوس نایجر* و *آسپرژیلوس فلاووس* نشان داد، در حالی که کیتوزان خالی هیچ اثر مهاری نداشت. میانگین قطر هاله های مهاری نانوکیتوزان حاوی پستبیوتیک در غلظت 40% برای



آسپرژیلوس نایجرو و آسپرژیلوس فلاووس به ترتیب 18/40 و 17/31 میلی‌متر بود، که از پست‌بیوتیک خالص نیز بالاتر بود.

نتایج نشان داد که بارگذاری پست‌بیوتیک در نانوکیتوزان موجب بهبود پایداری فیزی‌کوشیمیایی و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانته، ضدباکتریایی و ضدقارچی می‌شود.

واژگان کلیدی: پست‌بیوتیک، کیتوزان، لاکتی پلانته باسیلوس پلانتاروم، مایع رویی بدون سلول، نانوذره

