

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА В УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Т. Г. Мухамеджанова, А. Г. Мерефиянская, Д. А. Посохина

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

Аннотация. Использование наночастиц серебра является перспективным направлением для создания антимикробных упаковочных материалов в пищевой промышленности. Статья рассматривает механизмы их действия на микроорганизмы, влияние на срок годности продуктов, методы синтеза и вопросы безопасности применения.

Введение. Развитие пищевых технологий требует новых решений для обеспечения качества и безопасности продуктов. Наночастицы серебра, обладающие высокими антимикробными свойствами, являются эффективным компонентом для создания защитной упаковки [1, 2, 3]. Они способны эффективно взаимодействовать с клетками микроорганизмов, подавляя процессы дыхания, роста и размножения, что важно для продления срока годности продуктов [5].

Анализ существующих исследований. Наночастицы серебра подавляют рост микроорганизмов за счет нарушения целостности клеточной мембраны, блокировки ферментов и образования комплексов с ДНК. В пищевой промышленности использование упаковочных материалов с наночастицами серебра значительно увеличивает срок годности продуктов: например, упаковка с наночастицами серебра продлевает хранение колбасных изделий и предотвращает развитие плесени на хлебе и молочных продуктах [2].

Традиционные методы синтеза наночастиц серебра включают цитратный, боргидридный и радиационно-химический способы восстановления ионов серебра. Более современные подходы включают биосинтез с использованием микроорганизмов, лазерную абляцию и электродуговую эрозию электродов. Биосинтез наночастиц серебра с помощью бактерий позволяет получить высокоэффективные материалы без загрязнения продукта побочными веществами [4].

Заключение. Благодаря своим антимикробным свойствам, наночастицы серебра защищают от микробной контаминации, способствуют продлению срока годности продуктов и улучшают их качество. Современные методы синтеза позволяют получать высокоэффективные материалы с минимальным содержанием побочных веществ. Для широкого внедрения данных технологий необходимо продолжать исследования в области безопасности и регулирования использования наночастиц серебра в пищевой промышленности.

Литература

1. Габриелян Л.С., Трчунян А.А. Антибактериальные свойства наночастиц серебра и мембранотропные механизмы их действия // Журн. Белорус. гос. ун-та. Биология. 2020. № 3. С. 64–71.
2. Ревина А.А., Баранова Е.К., Мулюкин А.Л., Сорокин В.В. Некоторые особенности воздействия кластерного серебра на дрожжевые клетки *Candida utilis* // Исслед. в России. 2005. № 231. С. 2444–2452.
3. Ngwewa F., Kasali G., Mkupasi E.M., Katakweba A.A.S. Effects of Heavy Metals on Bacterial Growth, Biochemical Properties and Antimicrobial Susceptibility // J. Appl. Environ. Microbiol. 2022. V. 10. № 1. P. 9–16.
4. Klaus T., Joerger R., Olsson E., Granqvist C.G. Silver-based crystalline nanoparticles, microbially fabricated // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 1999. V. 96. № 24. P. 13611–13614.
5. Prasher P., Singh M., Mudila H. Oligodynamic Effect of Silver Nanoparticles: a Review // J. Inorg. Organomet. Polym. Mater. 2018. V. 28. № 6. P. 2241–2253.