

## Streszczenie

Obecnie rozwiązania bazujące na nanotechnologii w coraz większym stopniu wykorzystywane są w różnych obszarach życia m.in. w medycynie, informatyce, elektronice, ochronie środowiska, a także w przemyśle spożywczym. Analiza danych literaturowych wskazuje, iż srebro, spośród innych nanocząstek metali szlachetnych, wykazuje najlepsze właściwości przeciwdrobnoustrojowe. Nanocząstki występują naturalnie w środowisku i mogą powstawać w sposób zamierzony (synteza chemiczna, fizyczna) bądź też w sposób niezamierzony, np. jako produkt uboczny procesu produkcji. Prowadzone badania często koncentrują się na ocenie możliwości wykorzystania nanocząstek w takich obszarach jak kontrola jakości, bezpieczeństwo żywności czy produkcja materiałów opakowaniowych. W niniejszej rozprawie na przykładzie nanocząstek srebra przedstawiono ich charakterystykę oraz wpływ na różne grupy mikroorganizmów. Celem pracy było określenie możliwości zastosowania nanocząstek srebra w przemyśle spożywczym z uwzględnieniem potencjalnej toksyczności względem mikroflory przewodu pokarmowego człowieka. Na podstawie wyników uzyskanych we wszystkich trzech doświadczeniach, w obecności wybranych preparatów nanocząstek srebra zaobserwowano zahamowanie wzrostu zarówno drobnoustrojów chorobotwórczych, jak i bakterii probiotycznych oraz korzystnej mikroflory przewodu pokarmowego człowieka. Na wzrost drobnoustrojów znaczący wpływ miały: stężenie, właściwości fizyczne i skład chemiczny preparatów nanocząstek oraz rodzaj samych mikroorganizmów. Aktualny poziom implementacji nanotechnologii w żywności oraz sektorach z nią związanych jest wciąż na etapie prac badawczo rozwojowych. Obszar ten jednak bardzo dynamicznie się rozwija i w perspektywie konieczne będzie wprowadzenie w prawie żywnościowym jednoznacznych przepisów, regulujących stosowanie osiągnięć nanotechnologii w produkcji żywności oraz jej znakowaniu.

Słowa kluczowe: nanocząstki srebra, drobnoustroje patogenne, bakterie probiotyczne, właściwości przeciwdrobnoustrojowe, żywność

## **Abstract**

Nanotechnology has already been applied in various fields, such as medicine, IT solutions, electronics, environmental protection, as well as in the food industry. Many research findings show that silver nanoparticles from the other noble metals, has the best antimicrobial properties. Nanoparticles occur naturally in the environment and can be formed during chemical or physical processes or be spin-off of the production process. Nowadays researches often focus on assessing the possibilities of using nanoparticles in areas such as quality control, food safety or in the improvement of packaging materials. This study shows the morphology and physico-chemical properties of silver nanoparticles as well as their antimicrobial potential toward different microorganisms. The aim of the study was to evaluate the possibility of use silver nanoparticles in the food industry including their potential toxicity to the microbiological flora of the gastrointestinal tract in vitro. Inhibitory effects of silver nanoparticles toward pathogens, the health-promoting probiotic bacteria and microbiological flora of the gastrointestinal tract was observed. Our results have revealed the determinant role of the concentration, physical properties, chemical composition of silver nanoparticles, as well as type of microorganism for antimicrobial effect. The current level of implementation nanotechnology in the food, and related sectors is still being developed. Therefore, more knowledge about the properties of engineered nanomaterials and increasing number of nano-products is essential in the future to guarantee sufficient regulation and labeling as well as their useful application for food control materials.

**Keywords:** silver nanoparticles, pathogens, probiotic bacteria, antimicrobial effect, food