

## کاربرد نانوتکنولوژی در تولید مواد غذایی با قابلیت پیشگیری از آلزایمر

### نگین صالحی

کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

### لادن دبانی

مرکز تحقیقات سامانه‌های نوین دارورسانی، گروه فارماسیوتیکس، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

### افسانه یگدانه

گروه فارماکونوزی، دانشکده داروسازی و علوم دارویی، مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

### پرهام ریسی

گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

### چکیده

بیماری آلزایمر یکی از شایع‌ترین اختلالات عصبی مرتبط با افزایش سن است که با تجمع آمیلوئید-بتا، پروتئین‌های تاو، استرس اکسیداتیو و التهاب عصبی همراه می‌شود. این بیماری که با کاهش تدریجی عملکرد شناختی و حافظه مشخص می‌شود، یکی از چالش‌های بهداشتی مهم در جوامع سالخورده به شمار می‌رود. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که تغذیه مناسب و مصرف ترکیبات زیست‌فعال مانند پلی‌فنول‌ها، اسیدهای چرب امگا-۳ و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌تواند با کاهش سرعت پیشرفت این بیماری و کاهش تأثیرات منفی آن، نقش مهمی در بهبود سلامت شناختی داشته باشد. در این راستا، فناوری نانوتکنولوژی به عنوان ابزاری نوین در صنایع غذایی معرفی شده است که با افزایش فراهمی زیستی ترکیبات فعال، بهبود پایداری و انتقال هدفمند آن‌ها به مغز، افق‌های جدیدی در پیشگیری و درمان آلزایمر بسط داده است. روش‌های نانویی مانند نانوانکپسولاسیون، نانوامولسیون‌ها، نانولیپوزوم‌ها و نانوحامل‌های زیستی، به عنوان سیستم‌هایی کارآمد در افزایش جذب و اثربخشی ترکیبات ضدآلزایمر شناخته می‌شوند. همچنین، استفاده از نانوحسگرها و نانوبسته‌بندی‌های هوشمند موجب حفظ کیفیت و ایمنی مواد غذایی غنی شده می‌شود و از این طریق به ارتقای سلامت شناختی افراد سالمند کمک شایانی می‌کند. هدف اصلی این پژوهش مرور و بررسی جامع کاربرد نانوتکنولوژی در تولید مواد غذایی غنی شده با ترکیبات ضدآلزایمر و تحلیل چالش‌های ایمنی، زیست‌سازگاری و موانع قانونی مرتبط با استفاده از نانومواد در این حوزه است. این مطالعه با شناسایی راهکارهای بهینه‌سازی انتقال ترکیبات فعال به مغز، سعی دارد استراتژی‌های نوینی را جهت بهبود سلامت شناختی و ارتقای کیفیت زندگی افراد سالخورده پیشنهاد دهد. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند زمینه‌ساز توسعه فناوری‌های پیشرفته در حوزه تغذیه و درمان بیماری‌های عصبی بوده و تأثیرات مثبتی در بهبود سلامت عمومی جامعه ایجاد نماید.

**واژگان کلیدی:** نانوتکنولوژی، آلزایمر، نانوانکپسولاسیون، نانوحامل‌های زیستی، تغذیه

# Application of Nanotechnology in the Production of Food Products with the Potential to Prevent Alzheimer's Disease

**Negin Salehi**

**Student Research Committee, School of  
Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan  
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran**

**Ladan Dayani**

**Novel Drug Delivery Systems Research  
Center, Department of Pharmaceutics, School of  
Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan  
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran**

**Afsaneh Yegdaneh**

**Department of Pharmacognosy, School of  
Pharmacy and Pharmaceutical Sciences,  
Pharmaceutical Sciences Research Center, Isfahan  
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran**

**Parham Reisi**

**Department of Physiology, School of  
Medicine, Isfahan University of Medical Sciences,  
Isfahan, Iran**

## Abstract

Alzheimer's disease is a prevalent neurological disorder of aging, marked by amyloid-beta and tau protein accumulation, oxidative stress, and neuroinflammation, leading to gradual cognitive and memory decline. Evidence suggests that proper nutrition and bioactive compounds like polyphenols, omega- $\omega$  fatty acids, and antioxidants can slow disease progression and reduce its adverse effects on cognition. Nanotechnology has emerged as a promising tool in the food industry, enhancing the bioavailability, stability, and targeted delivery of these compounds to the brain. Techniques such as nanoencapsulation, nanoemulsions, nanoliposomes, and nanocarriers boost the absorption and efficacy of anti-Alzheimer's agents, while nanosensors and smart packaging maintain the quality and safety of enriched foods, further supporting cognitive health in the elderly. This research reviews the use of nanotechnology in creating food products enriched with anti-Alzheimer's compounds and examines safety, biocompatibility, and regulatory challenges associated with nanomaterials. By identifying optimized strategies for delivering active compounds to the brain, the study proposes innovative approaches to improve cognitive health and quality of life for older adults, potentially advancing nutritional technologies and neurodegenerative disorder treatments to benefit overall public health. These findings underscore the potential of integrating nanotechnological innovations into nutritional strategies, paving the way for more effective interventions against Alzheimer's disease.

**Keywords:** Nanotechnology, Alzheimer's disease, Nanoencapsulation, Nanocarriers, Nutrition