

# Mágneses nanorészecskék adszorpció és antibakteriális hatásának vizsgálata

## Investigation of Adsorption Properties and Antibacterial Effects of Magnetic Nanoparticles

Tímea GERZSENYI<sup>1</sup>, Emőke BARTÓK<sup>2</sup>, Orsolya ALBERTI<sup>2</sup>,  
Emma SZŐRI-DOROGHÁZI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Higher Education and Industrial Cooperation Center, University of Miskolc

<sup>2</sup> Faculty of Materials and Chemical Engineering, Institute of Chemistry, University of Miskolc,  
3515 Miskolc-Egyetemváros, Egyetem út 1. Tel. +36 (46) 565-111

The use of magnetic nanoparticles (MNPs) in molecular biology and microbiology has contributed to the advancement of medicine, pharmaceutical and environmental science in the recent decades with a large amount of research results. While MNPs have numerous potential uses (e.g. MRI contrast agent, drug delivery, sewage treatment), our research has demonstrated that they can be effectively used as a solid phase for DNA isolation as well. For the extraction of pDNA from bacterial cells, several types of ferrite-based magnetic nanoparticles were tested with three different buffer compositions for adsorption and desorption, then the most optimal protocol for each nanoparticle was determined. Concentration and purity of the extracted pDNA was measured by UV-Vis spectrophotometry, while the integrity of the samples was examined with agarose gel electrophoresis and restriction digestion reactions using fast and traditional endonucleases. MNPs can not only provide an adsorbent surface for DNA isolation but can also be used for the removal of microorganisms from water. Research publications have already shown that some magnetic nanoparticles also have antibacterial activity. Our aim is to determine the bacterial adsorption efficiency of MNPs on microorganisms and to investigate their antibacterial effect. Ultimately, we aim to gain a comprehensive understanding of how their antibacterial effect works in cells.

A mágneses nanorészecskék (MNP) molekuláris biológiában és mikrobiológiában való felhasználása az elmúlt évtizedekben számos kutatási eredménnyel járult hozzá az orvostudomány, a gyógyszeripar és a környezettudomány fejlődéséhez. A nanorészecskéknek számos felhasználási lehetősége van (pl. MRI kontrasztanyag, gyógyszeradagolás, szennyvíztisztítás). Mi a kutatásaink során bebizonyítottuk, hogy szilárd fázisként hatékonyan használhatók DNS izolálásra is. A plazmid DNS (pDNS) baktériumsejtekből történő kinyerésére többféle, ferrit-alapú mágneses nanorészecskét teszteltünk három különböző pufferösszetétel alkalmazásával az adszorpció és deszorpció lépésekben, majd minden nanorészecske esetében meghatároztuk a leoptimálisabb protokollt. Az extrahált pDNS koncentrációját és tisztaságát UV-Vis spektrofotometriával mértük, míg a minták integritását agaróz gélelektroforézissel és restrikciós endonukleázokat alkalmazó reakciókkal vizsgáltuk. A mágneses nanorészecskék nemcsak adszorbens felületet biztosíthatnak a DNS izolálásához, hanem a mikroorganizmusok vízből való eltávolítására is felhasználhatók. Szakirodalmi publikációk már kimutatták, hogy egyes mágneses nanorészecskék antibakteriális aktivitással is rendelkeznek. Célunk az MNP-k baktériumadszorpció hatékonyságának meghatározása mikroorganizmusokon, valamint antibakteriális hatásuk vizsgálata. Végső soron célunk az, hogy átfogó képet kapjunk a nanorészecskék antibakteriális hatásáról a sejtekben.

**Keywords / Kulcsszavak:** pDNA isolation, magnetic nanoparticle, adsorption, nucleic acid, antibacterial / pDNS izolálás, mágneses nanorészecske, adszorpció, nukleinsav, antibakteriális