



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
**BG051PO001-3.3.06 -0059**



Европейски социален  
фонд

# ФУНДАМЕНТАЛНО И ПРИЛОЖНО ОБУЧЕНИЕ НА ДОКТОРАНТИ, ПОСТДОКТОРАНТИ, СПЕЦИАЛИЗАНТИ И МЛАДИ УЧЕНИ В ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНИ БИОЛОГИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ И ИНОВАЦИОННИ БИОТЕХНОЛОГИИ

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”  
2007-2013, съфинансирана от Европейския съюз чрез “Европейския социален фонд”*



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



# Цитотоксичност и биосъвместимост на хибридни материали



Участник в целевата група: **Невена Лазарова - докторант**  
Ръководител: **доц. Н. Георгиева**  
Катедра “**Биотехнология**”

*Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” 2007-2013, съфинансирана от Европейския съюз чрез “Европейския социален фонд”*



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



## Цели и Перспективи

□ Разработване на хибридни материали (матрици) с цел имобилизиране на микроорганизми (*Trichosporon cutaneum* R57).

□ Използване на матриците за формиране на биофилм и пречистване на отпадни води от йони на тежки метали (хром, кадмий, мед, манган).



Наблюдение и изучаване на механизмите за справяне на щама с оксидативния стрес



Биосъвместимост на матриците използвани за имобилизация



Включване на сребърни наночастици в хибридните материали и изследване на цитотоксичността



йони на тежки метали + антибактериално действие  
приложение в медицината

индуциране на оксидативен стрес в дрождеви клетки



Европейски съюз



# Обзор

## Analysis of Mitochondrial Dynamics and Functions Using Imaging Approaches

Kasturi Mitra<sup>1</sup> and Jennifer Lippincott-Schwartz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cell Biology and Metabolism Program (CBMP), National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), NIH, Bethesda, Maryland

### ABSTRACT

Mitochondria are organelles that have been primarily known as the powerhouse of the cell. However, recent advances in the field have revealed that mitochondria are also involved in many other cellular activities like lipid modifications, redox balance, calcium balance, and even controlled cell death. These multifunctional organelles are motile and highly dynamic in shapes and forms; the dynamism is brought about by the mitochondria's ability to undergo fission and fusion with each other. Therefore, it is very important to be able to image mitochondrial shape changes to relate to the variety of cellular functions these organelles have to accomplish. The protocols described here will enable researchers to perform steady-state and time-lapse imaging of mitochondria in live cells by using confocal microscopy. High-resolution three-dimensional imaging of mitochondria will not only be helpful in understanding mitochondrial structure in detail but it also could be used to analyze their structural relationships with other organelles in the cell. FRAP (fluorescence recovery after photobleaching) studies can be performed to understand mitochondrial dynamics or dynamics of any mitochondrial molecule within the organelle. The microirradiation assay can be performed to study functional continuity between mitochondria. A protocol for measuring mitochondrial potential has also been included in this unit. In conclusion, the protocols described here will aid the understanding of mitochondrial structure-function relationship. *Curr. Protoc. Cell Biol.* 46:4.25.1-4.25.21. © 2010 by John Wiley & Sons, Inc.

Keywords: mitochondria • imaging • live cell

йони на  
тежки метали

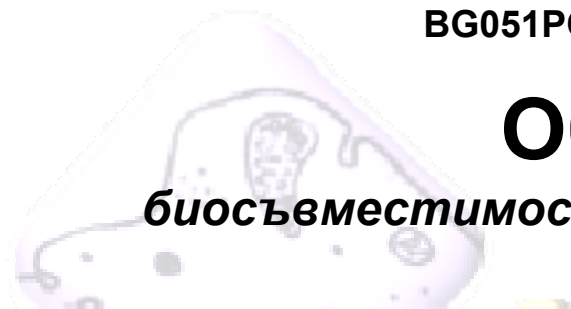
2 H<sub>2</sub>O

O<sub>2</sub>



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
 МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
 ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ“  
**BG051PO001-3.3.06 -0059**



# Обзор

## биосъвместимост и цитотоксичност

Invited critical review

### Silver nanoparticle applications and human health

Maqsood Ahamed<sup>a</sup>,  , Mohamad S. AlSalhi<sup>a</sup>, M.K.J. Siddiqui<sup>b</sup>

<sup>a</sup> King Abdullah Institute for Nanotechnology, King Saud University, Riyadh-11451, Saudi Arabia

<sup>b</sup> Council of Science and Technology-Uttar Pradesh, Lucknow-227017, India



#### Abstract

Nanotechnology is rapidly growing with nanoparticles produced and utilized in a wide range of commercial products throughout the world. For example, silver nanoparticles (Ag NP) are used in electronics, bio-sensing, clothing, food industry, paints, sunscreens, cosmetics and medical devices. These broad applications, however, increase human exposure and thus the potential risk related to their short- and long-term toxicity. A large number of in vitro studies indicate that Ag NPs are toxic to the mammalian cells derived from skin, liver, lung, brain, vascular system and reproductive organs. Interestingly, some studies have shown that this particle has the potential to induce genes associated with cell cycle progression, DNA damage and apoptosis in human cells at non-cytotoxic doses. Furthermore, in vivo bio-distribution and toxicity studies in rats and mice have demonstrated that Ag NP administered by inhalation, ingestion or intraperitoneal injection were subsequently detected in blood and caused toxicity in several organs including brain. Moreover, Ag NP exerted developmental and structural malformations in non-mammalian model organisms typically used to elucidate human disease and developmental abnormalities. The mechanisms for Ag NP induced toxicity include the effects of this particle on cell membranes, mitochondria and genetic material. This paper summarizes and critically assesses the current studies focusing on adverse effects of Ag NPs on human health.

#### Keywords

Silver nanoparticle; Human health; Toxicity; Oxidative stress; DNA damage; Apoptosis

Journal of Water and Health In Press, Uncorrected Proof © IWA Publishing 2013 | doi:10.2166/wh.2013.185

Ceramic water filters impregnated with silver nanoparticles as a point-of-use water-treatment intervention for HIV-positive individuals in Limpopo Province, South Africa: a pilot study of technological performance and human health benefits



**Lydia Shawel Abebe, James A. Smith, Sophia Narkiewicz, Vinka Oyanedel-Craver, Mark Conaway, Alukhethi Singo, Samie Amidou, Paul Mojapelo, Julia Brant and Rebecca Dillingham**

Department of Civil and Environmental Engineering, University of Virginia, PO Box 400742, 351 McCormick Road, Thornton Hall, Rm. B228, Charlottesville, VA 22908, USA

Department of Civil Engineering, University of Rhode Island, Bliss Hall 213, Kingston, RI 02881, USA

Department of Public Health Sciences, Public Health Sciences Hospital West, University of Virginia, PO Box 800717, 3181, Charlottesville, VA, USA

Department of Microbiology, University of Venda, Department of Chemistry, University of Venda, Private Bag X5050, Thohoyandou 0950, Limpopo Province, South Africa

Department of Medicine, University of Virginia, PO Box 801379, Charlottesville, VA, USA E-mail: rd8v@virginia.edu

First received 20 August 2012; accepted in revised form 19 July 2013. Available online 6 September 2013

#### ABSTRACT

Waterborne pathogens present a significant threat to people living with the human immunodeficiency virus (PLWH). This study presents a randomized, controlled trial that evaluates whether a household-level ceramic water filter (CWF) intervention can improve drinking water quality and decrease days of diarrhea in PLWH in rural South Africa. Seventy-four participants were randomized in an intervention group with CWF and a control group without filters. Participants in the CWF arm received CWFs impregnated with silver nanoparticles and associated safe-storage containers. Water and stool samples were collected at baseline and 12 months. Diarrhea incidence was self-reported weekly for 12 months. The average diarrhea rate in the control group was 0.064 days/week compared to 0.015 days/week in the intervention group ( $p < 0.001$ , Mann-Whitney). Median reduction of total coliform bacteria was 100% at enrollment and final collection. CWFs are an acceptable technology that can significantly improve the quality of household water and decrease days of diarrhea for PLWH in rural South Africa.

**Keywords:** ceramic water filters; *Cryptosporidium parvum*; HIV; point-of-use; South Africa



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



# Резултати

*Trichosporon cutaneum* R57



формиране на биофилм



периодично култивиране в присъствие на йони на тежки метали (Cr, Mn, Cd, Cu)

синтезиране на хибридни материали на основата на НРС/TEOS



пречистване на отпадъчни води от йони на тежки метали

избор на реактор



оксидативен стрес



SOD и CAT

Инвестира във вашето бъдеще



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



# Резултати

## оксидативен стрес



24 ч.  
култивиране

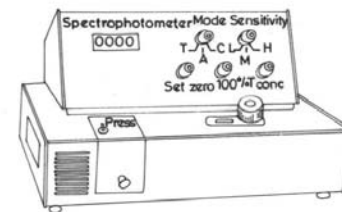
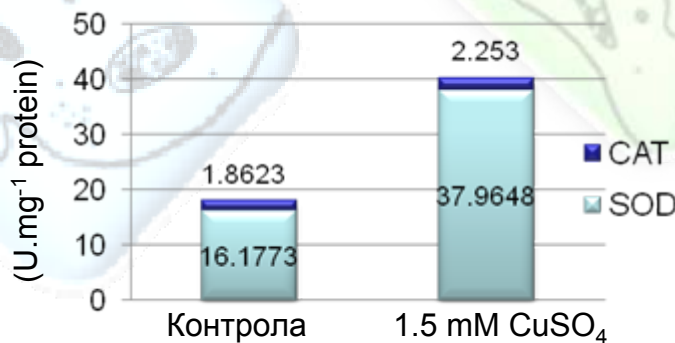


$\text{CuSO}_4$   
от 2 до 6 часа

- + минерална среда
- + ВИТАМИНИ
- + ГЛЮКОЗА

механична  
обработка на  
биомасата

1, 2



1 Beauchamp C., Fridovich I. (1971) Anal. Biochem., 44, 276-287.

2 Beers R.F., Sizer I.W. (1952) J. Biol. Chem., 195, 133-140.

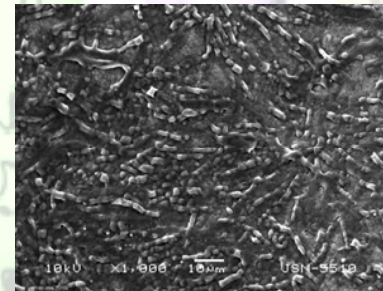
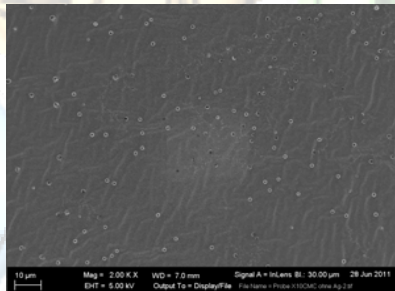
Инвестира във вашето бъдеще

# Резултати

□ TEOS – HPC



TEOS 5 wt % HPC



□ TEOS – HPC - Ag<sup>2+</sup>







Европейски съюз



# Идеи и Очаквания

*Trichosporon cutaneum* R57

синтезиране на хибридни материали



формиране на биофилм



избор на реактор



**Ag<sup>2+</sup> йони**

пречистване на отпадъчни води от йони на тежки метали

биосъвместимост

и

цитотоксичност

изследване антимикробната активност чрез:

- построяване на растежни криви
- проследяване броя единични колонии

MTS – метод за оценка на виталността и пролиферативната активност на клетъчни култури

антибактериално действие

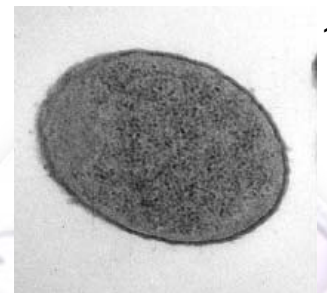
*Инвестира във вашето бъдеще*



Европейски съюз

# Идеи и Очаквания

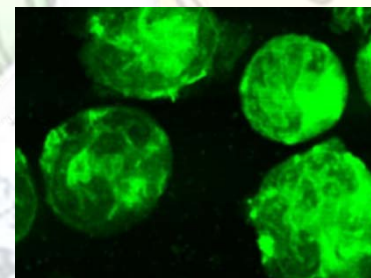
TEM – локализация на AgNPs в клетките



TEM снимка на *E. coli* cells

SEM – визуализация на новосинтезираните матрици и клетките върху тях

Конфокален микроскоп – наблюдение на митохондриите с MitotrackerGreen



митохондрии на левкоцити при плъх

1 Jee Yeon Kim et al., 2008. Enhanced inactivation of *E. coli* and MS-2 phage by silver ions combined with UV-A and visible light irradiation

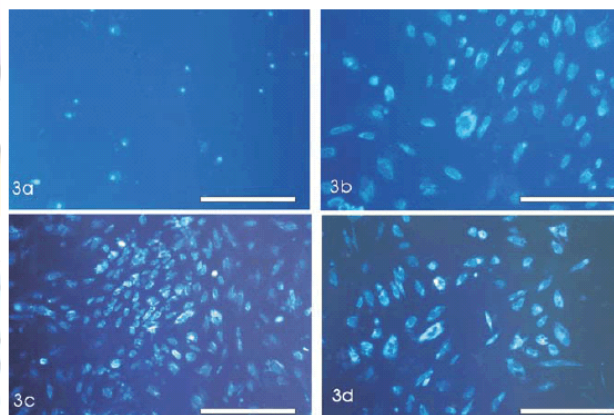
2 Zhihong Hu et al., 2004. Suppression of mitochondria-dependent neutrophil apoptosis with thermal injury.



Европейски съюз

# Идеи и Очаквания

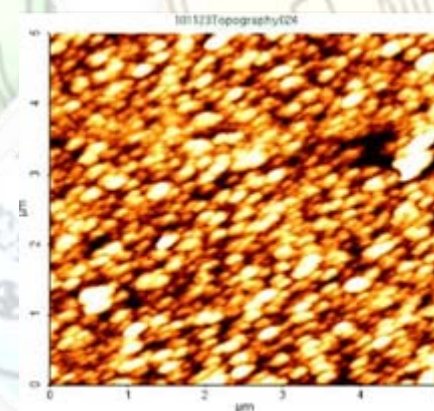
- **Флуоресцентен микроскоп – наблюдение на клетъчните ядра с DAPI**



Стволови клетки в продължение на 6 дни

1

2



AFM снимка на AgNPs

1 N.M. Ocarino et al., 2008 Behavior of mesenchymal stem cells stained with 4', 6-diamidino-2-phenylindole dihydrochloride (DAPI) in osteogenic and non osteogenic cultures.

2 Rupali S Patil et al., 2012. One-pot synthesis of PVA-capped silver nanoparticles their characterization and biomedical application



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



Европейски социален фонд

## Идеи и Очаквания

□ България, 2014 – The Sixth Balkan Conference on Glass science & Technology. The 18<sup>th</sup> Conference on glass and ceramics.



□ XXII International Conference on Bioencapsulation  
21th Bratislava International Conference on Macromolecules  
Bratislava, Slovakia - September 17-19, 2014



*Инвестира във вашето бъдеще*



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
BG051PO001-3.3.06 -0059



# Консумативи

- DAPI (4',6-Diamidino-2-Phenylindole, Dihydrochloride)
- Biotin powder, BioReagent, suitable for cell culture, suitable for insect cell culture, suitable for plant cell culture,  $\geq 99\%$
- Thiamine hydrochloride reagent grade,  $\geq 99\%$  (HPLC)
- Calcium phosphate monobasic  $\geq 95\%$
- MitoTracker® Green FM - Special Packaging
- Folin&Ciocalteu's phenol reagent
- Agar-Agar
- Parafilm
- HPLC Syringe Filter
- Spectrophotometer cuvettes

*Инвестира във вашето бъдеще*



Европейски съюз

ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007 – 2013  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ”  
**BG051PO001-3.3.06 -0059**



Европейски социален  
фонд

Благодаря за  
вниманието!



*Инвестира във вашето бъдеще*