


  
 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

---

Název: Možnosti biosyntézy nanočástic v rostlinách

Školitel: Prof. Ing. René Kizek, PhD.

Datum: 7.2. 2014

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023  
 Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---


---

---

---

---

---



  
 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

---

Osnova:

- Nanočástice (NPs) v živém organismu
  - Interakce rostliny s kovem
  - Proč právě rostliny?
  - „Zelená“ syntéza
  - Biosyntéza a izolace NPs
- Vlastnosti biosyntetizovaných NPs
  - Faktory ovlivňující vlastnosti NPs
  - Výhody NPs připravených pomocí rostlin
- Aplikace NPs
- Závěrem ...

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023  
 Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---


  
 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

---

Interakce rostliny s kovem

Kov je často v půdě ve formě, která je nepřístupná pro rostliny  
 Do buňky vstupuje kov symplastem (aktivní) nebo apoplastem (pasivní)  
 Eliminace kovu v rostlině: vazba kationtů na pektiny buněčných stěn kořenů  
 Nitrobuněčné chelatační systémy  
 fytochelatiny (Glu-Cys)n-Gly  
 vazba těžkých kovů prostřednictvím SH-skupiny  
 Těžké kovy jsou akumulovány zejména v kořenech rostlin  
 Ukládány do vakuol, buněčných stěn či do extracelulárního prostoru  
 Otázka kdy se jedná stále o ionty kovů a kdy můžeme hovořit již o NPs

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023  
 Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Rostliny jako továrny na NPs?

- ✓ Pomocí IR spekter bylo zjištěno, že na produkci NPs se podílejí antioxidanty, terpenoidy, flavonoidy, ketony, aldehydy. Tyto látky jsou schopné též redukovat ionty kovu a tvořit nanočástice podobně jako v laboratoři
- ✓ K redukcí potřebují mnohem kratší čas než bakterie nebo mikroskopické vláknité houby
- ✓ Ekonomicky i energeticky výhodné, bezpečné, šetrné k životnímu prostředí a splňují podmínky trvale udržitelného rozvoje
- ✓ Žádné vedlejší produkty
- ✓ Není potřeba další stabilizace pomocí různých surfaktantů
- ✓ Schopnost akumulovat vysoké koncentrace kovů (brukev sitinovitá)

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Rostliny jako továrny na NPs?

- ✓ Velikost a tvar výsledné NP lze ovlivňovat vnějšími podmínkami
- ✓ Fytoremedie prostředí a následné získání cenných kovů v podobě NPs
- ✓ Studium toxicity a mechanismu stabilizace NPs v rostlině
- ✓ Studium genů zprostředkávající tvorbu NPs a jejich rozložení v rostlinném těle
- ✓ Snadné pěstování a v ideálních podmínkách rychlý nárůst biomasy

Ⓜmalý výtěžek cca 10 % (možnost GM rostliny pro zvýšení výtěžku)

ⓂZ hlediska biologické komplexnosti rostlin je složité popsat specifické místo nebo proces zodpovědný za přímou syntézu a růst NPs

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Extracelulární syntéza

- Pomocí získaných extraktů z rostlin různými metodami
- Extrakt obsahuje veškeré potřebné látky k vytvoření NPs
- Charakterizace extraktu na základě předem vybraných skupin látek, které se podílejí na syntéze NPs (redukce a stabilita)
- Izolace NPs z extraktu

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Biosyntéza

Příprava nanočástic na bázi působení biomolekul živých organismů

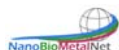
Intracelulární syntéza

Rostlina je pěstována na médiu se zvýšeným obsahem daného kovu (jeho prekurzoru)

Metoda Bottom-up a top-down

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Izolace nanočástic

Náročný krok, použití chemikálie CTAB (cetyltrimethyl amonium bromid) v ultrazvukové lázni

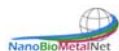
Fyzikálně-chemické postupy – zmražení a následné rozmražení,

zahřívání, osmotický šok

Může dojít k tvarové či objemové dilataci, precipitaci, sedimentaci nebo nežádoucí agregaci

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PRO BIOTECHNOLOGICKÉ VÝZKUMY

## Faktory ovlivňující vlastnosti nanočástic

### I. Fyzikální

I. Teplota, expoziční čas

II. Ozáření, pH

III. Typ prekurzoru kovu a jeho koncentrace

### II. Chemické

I. Stabilizace (chelatační proteiny)

II. Redukce (flavonoidy, polyfenoly)

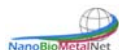
### III. Biologické

I. Vybraný organismus

II. Staří biomasy (růstová fáze)

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PROPOZICE VZDELAVANÍ

## Vlastnosti nanočástic připravených biosyntézou

- V izolované formě (koloиду) nebo formě nanokompozitu (nanočástice spolu s biolog. materiálem)
- Vyšší katalytická aktivita, menší velikost, vyšší stabilita, vyšší chem. čistota a biokompatibilita.
- Neobsahují toxické složky z rozpouštědel a stabilizátorů jako u chemické syntézy v laboratoři nanočástic, obsahují biomolekuly (avšak využití celých bionanokompozitů např. v heterogenní katalýze)
- Biologie – molekulární úroveň organizace – bioaktivita, samoorganizace

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PROPOZICE VZDELAVANÍ

## Aplikace nanočástic v praxi

- Chemie: katalyzátory, nesmáčivé a samočisticí povrchy
- Analytika: nové vysoce citlivé a specifické senzory obzvláště pro bioaplikace
- Medicína: kontrastní látky, transport léčiv, hypertermie, antibakteriální účinky
- Nové materiály: keramika, plasty, barvy, kompozity
- Elektronika: záznamová média, displeje z OLED, nové součástky
- Energetika: přeměna světelného záření v elektrický proud, palivové články
- Životní prostředí: čištění odpadních, povrchových i podzemních vod
- Stavebnictví: nové izolační materiály, samočisticí fasádní nátěry

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUT PROPOZICE VZDELAVANÍ

## Závěr, a co bude dál?

Biosyntetické metody, v kombinaci s technikami molekulární biologie a gen. inženýrství, jsou určitě perspektivním a důležitým směrem výzkumu

Různé velikosti nanočástic dle koncentrace extraktu, antioxidantů a typu extraktu

Různé pH – různé tvary nanočástic

Intra a extracelulární růst přímo v rostlinách za různých podmínek

Pomocí extraktu z Máty peprné (*Mentha piperita*), Cibule kuchyňské (*Allium cepa*) a Tabáku (*Nicotiana*) redukovat kov k vytvoření nanočástic

Porovnání syntézy nanočástic v laboratořích a v rostlinách

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Děkuji Vám za pozornost

Reg. č. projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu



---

---

---

---

---

---

---

---