

Název: Syntéza-biosyntéza kvantových teček a jejich
charakterizace

Školitel: Bc. Michal Žůrek, Ing. et Ing. David Hynek, Ph.D.

Datum: 11.7.2014

Program prezentace

MU – fotodokumentace z přípravy biomasy

Tvorba a charakterizace extraktu

V hlavní roli flavonoidy a redukující cukry

Schémata syntézy a stabilizace nanočástic (NPs)

Separace NPs

Dosavadní výsledky charakterizace NPs

Shrnutí

Experimentální okénko – tvorba extraktu

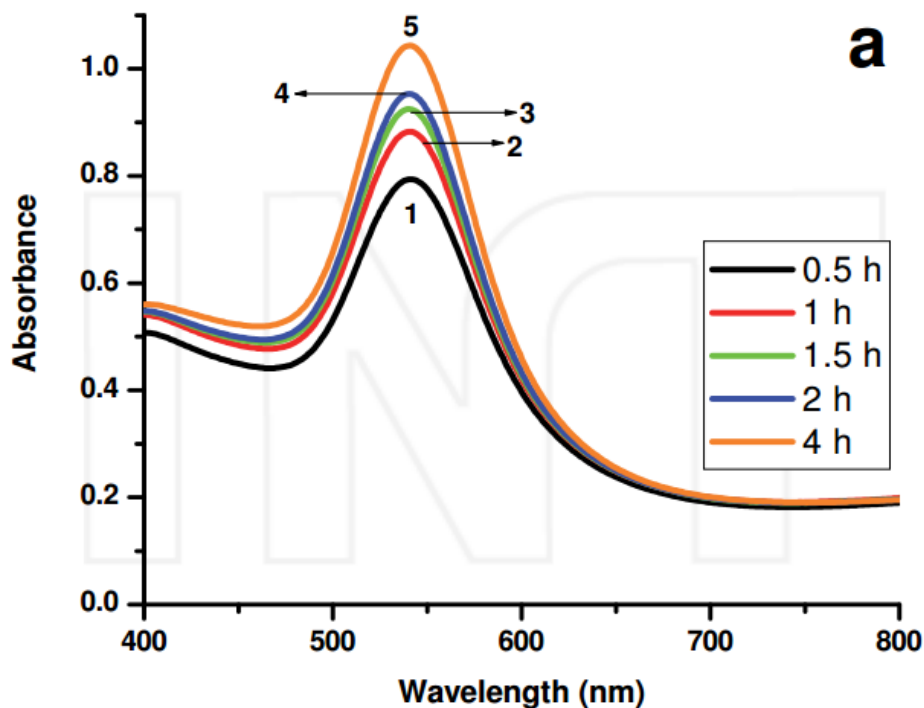
Vytvoření dostatečného množství biomasy v definovaných podmínkách

Do ethanolu– rostlinu usušit, nadrtit a poté nechat louhovat v ethanolu, poté filtrace pod tlakem

Do vody – rostlinu nasekat, povařit ve vodě a poté přefiltrovat přes fritu pod tlakem

Přidat sůl kovu (Au, Ag) v nadbytku

Experimentální okénko



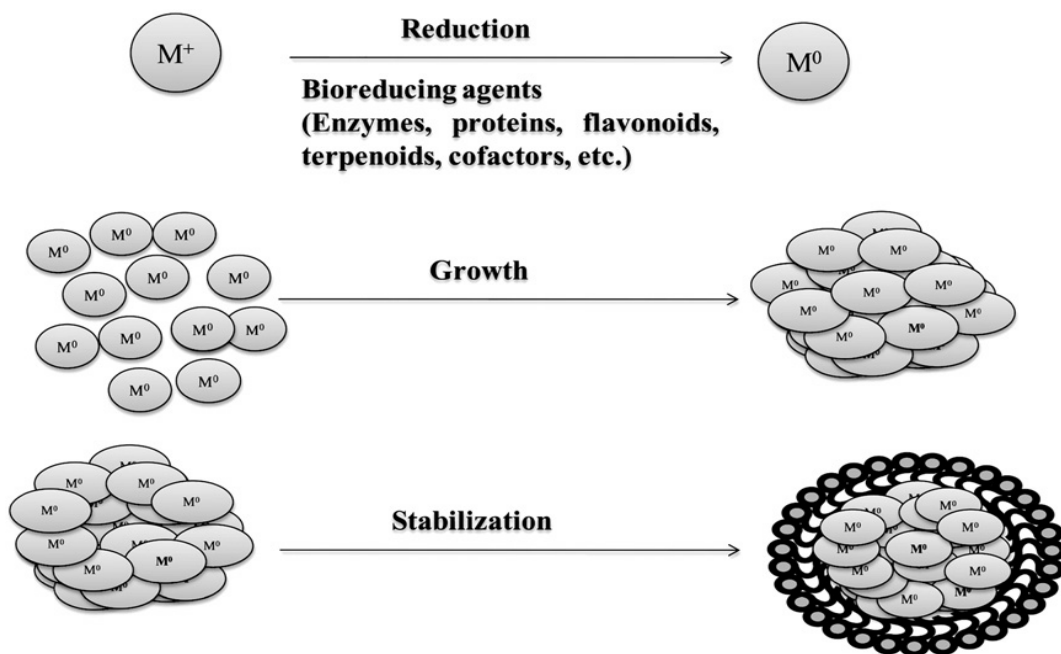
**Green Synthesis of Noble Metal (Au, Ag, Pt)
Nanoparticles, Assisted by Plant-Extracts**
*By Victor Sanchez-Mendieta and Alfredo Rafael Vilchis-
Nestor*



Chování solí kovů s biosložkami

Statistické výzkumy potvrdily interakci AuCl_4 s biosložkami pomocí iontové vazby nebo elektrostatických sil. Bylo prokázáno, že redukující cukry (maltóza, fruktóza) spolu s flavonoidy hrají důležitou roli v redukci Au(III) na Au(0) .
Koncentrace těchto látek je závislá na velikosti a tvaru NPs
→ vlastnosti NPs jsou přímo závislé na koncentraci látek redukujících soli kovů

Mechanismus syntézy



Vliv vnějších podmínek

pH má vliv především na schopnost měnit elektrické náboje biomolekul, které mohou ovlivnit jejich vazebnou a stabilizační schopnost a také má podstatný vliv na růst NPs

Při vyšší teplotě se tvoří menší NPs

Inkubační čas – s přibývajícím časem kontaktu extraktu a solí kovu se hrany NPs „zostřují“

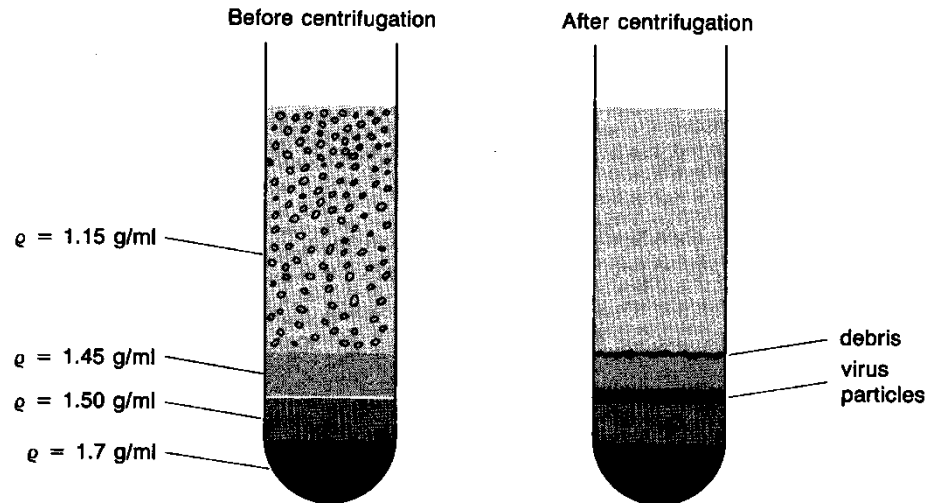
Možnost produkovat NPs požadovaných vlastností

Separace různých velikostí NPs

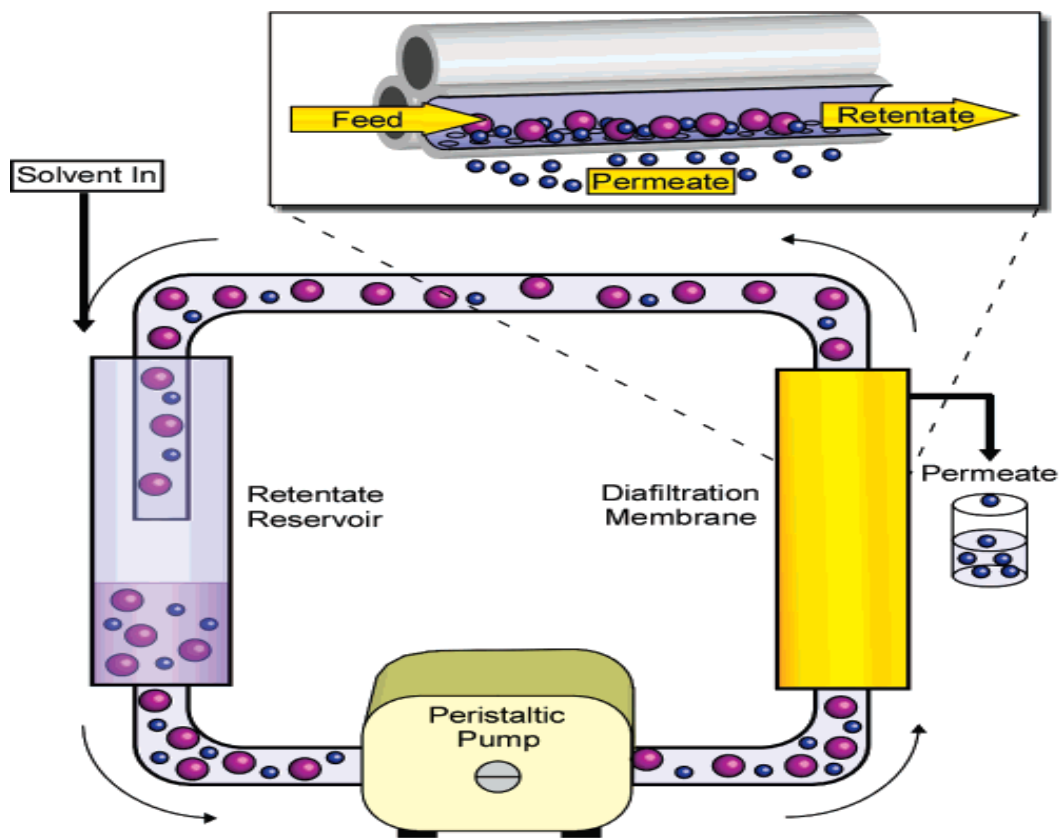
Kapilární elektroforéza

Hustotní gradient – zonální centrifugace

Diafiltrace



Diafiltrace



Sweeney, S.F., G.H. Woehrle, and J.E. Hutchison, *Rapid purification and size separation of gold nanoparticles via diafiltration*. Journal of the American Chemical Society, 2006. **128**(10): p. 3190-3197.



Separace není vždy třeba ...

Plant	Type of nanoparticle	Size and shape	Reference
<i>Acalypha indica</i>	Ag	20–30 nm; spherical	Krishnaraj et al. (2010)
<i>Allium sativum</i> (garlic clove)	Ag	4–22 nm; spherical	Ahamed et al. (2011)
<i>Aloe vera</i>	Au, Ag	50–350 nm; spherical, triangular	Chandran et al. (2006)
<i>Aloe vera</i> (<i>Aloe barbadensis</i> Miller)	Indium oxide	5–50 nm; spherical	Maensiri et al. (2008)
<i>Anacardium occidentale</i>	Au/Ag bimetallic	~6 nm at 27 °C; 17 nm at 100 °C	Sheny et al. (2011)
Apiextracted from henna (<i>Lawsonia inermis</i>) leaves	Au, Ag	7.5–65 nm; spherical, triangular, quasispherical	Kasthuri et al. (2009b)
<i>Azadirachta indica</i> (neem)	Ag/Au bimetallic	50–100 nm	Shankar et al. (2004)
<i>Boswellia ovalifoliolata</i>	Ag	30–40 nm	Ankanna et al. (2010)
<i>Calotropis procera</i>	Ag	150–1000 nm	Babu and Prabu (2011)
<i>Camelia sinensis</i>	Ag, Au	30–40 nm	Vilchis-Nestor et al. (2008)
<i>Carica papaya</i>	Ag	25–50 nm	Jain et al. (2009)
<i>Catharanthus roseus</i>	Ag	48–67 nm	Kannan et al. (2011); Ponarulselvam et al. (2012)
<i>Chenopodium album</i>	Ag, Au	10–30 nm; quasi-spherical shape	Dwivedi and Gopal (2010)
<i>Cinnamomum camphora</i>	Ag, Au	55–80 nm	Huang et al. (2007)
<i>Cinnamomum camphora</i>	Au, Pd	3.2–20 nm; cubic hexagonal crystalline	Yang et al. (2010)
<i>Citrus sinensis</i> peel	Ag	35 ± 2 nm (at 25 °C), 10 ± 1 nm (at 60 °C); spherical	Kaviya et al. (2011b)
<i>Coleus amboinicus</i> Lour	Ag	25.8 ± 0.8 nm	Subramanian (2012)
<i>Coleus aromaticus</i>	Ag	44 nm	Vanaja and Annadurai (2012)
<i>Curcuma longa</i>	Ag	–	Sathishkumar et al. (2010)
<i>Cymbopogon</i> sp. (lemongrass)	Au	200–500 nm; spherical, triangular	Shankar et al. (2005)
<i>Datura metel</i>	Ag	16–40 nm; quasilinear superstructures	Kesharwani et al. (2009)
<i>Desmodium triflorum</i>	Ag	5–20 nm	Ahmad et al. (2010)
<i>Diopyros kaki</i>	Pt	15–19 nm	Song et al. (2010)
<i>Dioscorea bulbifera</i>	Au	11–30 nm spheres	Ghosh et al. (2011)
<i>Eclipta prostrata</i>	Ag	35–60 nm; triangles, pentagons, hexagons	Rajakumar and Abdul Rahuman (2011)
<i>Emblca officinalis</i>	Ag, Au	10–20 nm Ag; 15–25 nm Au	Ankamwar et al. (2005)
<i>Eucalyptus hybrid</i>	Ag	50–150 nm	Dubey et al. (2009)
<i>Euphorbiaceae</i> latex	Cu/Ag	18 nm Ag, 10.5 nm Cu	Patil et al. (2012b); Valodkar et al. (2011)
<i>Garcinia mangostana</i> (mangosteen leaf)	Ag	35 nm	Veerasamy et al. (2010)
<i>Gelidiella acerosa</i>	Ag	22 nm	Vivek et al. (2011)
<i>Geranium</i> leaf	Au	16–40 nm	Shankar et al. (2003)
<i>Jatropha curcas</i> L. latex	Pb	10–12.5 nm	Joglekar et al. (2011)
<i>Memecylon edule</i>	Ag, Au	20–50 nm; triangular, circular, hexagonal	Elavazhagan and Arunachalam (2011)
<i>Melia azedarach</i>	Ag	–	Sukirtha et al. (2011)
<i>Mentha piperita</i> (peppermint)	Ag, Au	5–150 nm; spherical	Ali et al. (2011); Parashar et al. (2009a)
<i>Moringa oleifera</i>	Ag	57 nm	Prasad and Elumalai (2011)
<i>Mucuna pruriens</i>	Au	6–17.7 nm; spherical	Arulkumar and Sabesan (2010)



Shrnutí

Díky MU stálá zásoba biomasy

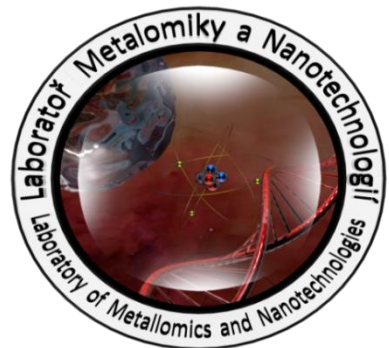
Extrakty fungují, ale náplní další práce bude charakteristika

Pomocí vnějších podmínek eliminovat velikostní rozptyl NPs

Mechanismus biosyntézy je klíčový – nutnost dalšího studia

Syntéza dalších typů NPs

Thank you for your attention!



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mendel
University
in Brno

