



ZDRAVOTNÍ ÚSTAV se sídlem v Ostravě
Centrum klinických laboratoří
Partyzánské nám. 7, 702 00 Ostrava
Tel.: 596 200 158, 227

Oponentský posudek disertační práce

Jméno disertanta: **Mgr. Kateřina Dědková**

Název práce: **Antimicrobial properties of engineered nanomaterials**

Disertační práce Mgr. Kateřiny Dědkové je zaměřena na přípravu nanokompozitů s obsahem oxidu titaničitého a oxidu zinečnatého, které by měly antibakteriální aktivitu.

Vlivem ultrafialového záření dochází na povrchu nanočástic TiO_2 a ZnO ke fotokatalýze za vzniku hydroxylových a superoxidových radikálů, které způsobují degradaci mikroorganismů a za přítomnosti vody a kyslíku k rozkladu na neškodné produkty.

Cílem práce bylo vyvinout metodu pro hodnocení antibakteriální aktivity různých nanomateriálů a posoudit vliv vybraných matic (kaolinit, grafit) a účinných nanočástic (TiO_2 , ZnO) na výsledné biologické vlastnosti čtyř druhů lidských patogenů *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* a *Pseudomonas aeruginosa*.

Byla použita mikrotitrační suspenzní metoda ve vlastní modifikaci. Antibakteriální aktivita připravených nanomateriálů je vyjádřena hodnotami minimální inhibiční koncentrace.

Vytčeným úkolem bylo připravit a charakterizovat nanokompozity, vyhodnotit jejich antibakteriální aktivitu po 8 hodinovém ozařování světelným zdrojem s vlnovým rozsahem denního světla.

V teoretické části disertantka podrobně rozebírá interakci nanočástic a bakterií. Vyvozuje případné praktické použití záměrně připravovaných nanomateriálů.

V experimentální části byly vzorky pro přípravu nanokompozitů zkoumány pomocí rentgenové fluorescenční spektroskopie, rentgenové práškové difrakce a rastrovací elektronové mikroskopie s EDX.

K práci mám následující poznámky a připomínky:

- Není citována norma ISO 27447:2009 Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials. Norma uvádí hodnoty intenzity UV záření, které jsou potřebné k vyvolání fotokatalytické reakce. Určuje antibakteriální aktivitu na uměle kontaminovaném fotokatalytickém povrchu při osvětlení UV zářením.
- Autorka používala světelný zdroj se širokým spektrem vlnových délek a intenzitou 2,4 mW/cm^2 . Uvedená norma počítá s intenzitou 0,25 mW/cm^2 a nižšími hodnotami. Intenzita záření světelného zdroje napodobujícího spektrum denního světla je téměř desetkrát vyšší. Nabízí se otázka, zda a čím byla intenzita denního světla nebo účinné složky (UV-A záření) měřena.

- Při testování jakékoliv nové metody by mělo být přihlíženo k hodnotám uváděným uznávanou normou ISO, aby bylo možné výsledky vzájemně hodnotit a reprodukovat. To platí i o potřebném srovnání výsledků s jinými metodami. Stačilo by souběžné porovnání alespoň s jednou zavedenou metodou. Nelze jen vyjmenovat metody používané jinými autory.
- Hodnocení fotokatalytického antibakteriálního účinku nanočástic vyžaduje vždy srovnání s bakteriální kulturou bez kontaktu s nanočásticemi a bez vlivu světla. V každé bakteriální kultuře dochází po dosažení vrcholu exponenciální fáze růstu ke spontánnímu hynutí kultury. Vliv přirozeného hynutí bakterií je uveden pouze v tabulce na straně 73 v publikované části disertační práce "ZnO/graphite composites and its antibacterial activity at different conditions".
- Fotokatalytická reakce je ovlivněna řadou faktorů. V teoretické části a v diskusi mohl být uveden alespoň jeden: Rychlost inaktivace buněk může být ovlivněna přerušením ozáření po 8 hodinách osvitů. Přerušování v počáteční fázi fotokatalytické inaktivace může mít opačný efekt a místo degradace mikroorganismu může dojít k podpoře jeho obranných mechanismů a k prodloužení času potřebného pro kompletní antibakteriální účinek.

Závěr

Byla vyvinuta metoda pro rychlé screeningové hodnocení antibakteriálních účinků připravovaných nanomateriálů. Byly prokázány a diskutovány rozdíly v závislosti na použitých nanočásticích TiO₂, ZnO, zvolených maticích a testovacích bakteriích.

Disertační práce má 87 stran textu. Práce s literaturou je doložena 65 citacemi. Jednotlivé části byly předloženy k tisku v 5 odborných časopisech a v 1 knize, byly představeny 4 funkční modely a na konferencích bylo zveřejněno 11 přednášek a 2 abstrakty.

Cíle disertační práce bylo dosaženo.

Předloženou disertační práci doporučuji k obhajobě.

V Ostravě dne 14. 9. 2015

RNDr. Erich Pazdziora, CSc.
Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě