

Oponentní posudek disertační práce

Ústav: Středoevropský technologický institut VUT

Akademický rok: **2024/2025**

Studentka: **Ing. Eva Drápalová**

Doktorský studijní program: **Pokročilé materiály a nanovědy**

Studijní odbor: **Pokročilé materiály**

Vedoucí disertační práce: **Doc. Ing. Lucy Vojtová, Ph.D.**

Oponent disertační práce: **Prof. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.**

Název disertační práce: Antimikrobiální neadhezivní hydrogely na bázi přírodní pryskyřice Sterculia urens pro vlhké hojení ran

Aktuálnost tématu disertační práce:

Téma disertační práce Ing. Evy Drápalové je velmi aktuální a reflektuje současné trendy v oblasti biomateriálového výzkumu, především ve vývoji moderních léčivých prostředků pro hojení ran. Využití přírodních polysacharidů, konkrétně pryskyřice Karaya a chitosanu, pro přípravu hydrogelů pro vlhké hojení ran je v souladu s globální orientací na udržitelnost, biokompatibilitu a šetrnost k životnímu prostředí, přičemž zároveň řeší potřebu efektivních, antimikrobiálních a snadno aplikovatelných materiálů v klinické praxi. Téma je navíc zaměřeno i na oblast stárnutí populace, rostoucím počtem chronických ran a komplikací spojených s hojením. Autorka velmi dobře reaguje na současný vědecký vývoj v oblasti regenerativní medicíny, kde je vlhká léčba ran a vývoj bioaktivních materiálů považována za jednu z klíčových výzev. Vzhledem k interdisciplinárnímu charakteru tématu, zejména propojení chemie, biomedicíny a materiálového inženýrství – má práce nejen akademický, ale i vysoký aplikační potenciál.

Splnění stanovených cílů:

Cíle, jak byly vymezeny v úvodu a v části věnované cílům práce byly splněny. Autorka se zaměřila na vývoj nové generace přírodních hydrogelů s antimikrobiálními a neadhezivními vlastnostmi, vhodných pro aplikaci v prostředí vlhkého hojení ran. Tento cíl byl naplněn nejen po stránce přípravy samotných hydrogelových směsí na bázi pryskyřice Karaya a chitosanu, ale také z hlediska jejich komplexní charakterizace. V práci jsou systematicky popsány fyzikálně-chemické vlastnosti, reologické chování, schopnost bobtnání, hydrolytická stabilita, optické vlastnosti i biologická účinnost, včetně testů cytotoxicity

a antimikrobiální aktivity. Výsledky jsou prezentovány srozumitelně, jsou dostatečně diskutovány a podporují závěr, že připravené materiály splňují požadované parametry moderních obvazů. Práce tak prokazuje, že původní výzkumné záměry byly naplněny v plné šíři a výsledky mají potenciál pro další aplikaci v klinické praxi nebo pokračující výzkum.

Postup řešení problému a výsledky disertace:

Postup řešení problému je koncipován poměrně logicky, systematicky a s důrazem na vědeckou preciznost. Autorka nejprve provádí důkladnou literární rešerši zaměřenou na problematiku hojení ran, typy obvazových materiálů a specifika přírodních polysacharidů, zejména pryskyřice Karaya. Následně popisuje metodologii přípravy a chemické modifikace hydrogelů, přičemž důraz je kladen na výběr vhodných vstupních materiálů a optimalizaci experimentálních podmínek (např. pH, poměr rozpouštědel, typ křížících činidel). Výsledky jsou prezentovány přehledně a podporovány širokou škálou analytických metod – od FTIR a reologických měření přes testy bobtnání až po biologické hodnocení. Autorka jasně dokládá, že připravené materiály vykazují žádoucí vlastnosti: vhodné mechanické chování, neadhezivitu, významný antimikrobiální efekt a dobrou cytocompatibilitu. Získané poznatky jsou zasazeny do kontextu současného vývoje materiálů pro regenerativní medicínu a prokazují originalitu i přínos práce. Celkově je řešení problému vedeno kvalitně a výsledky jsou nejen validní, ale i prakticky využitelné.

Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru:

Připravené hydrogely na bázi přírodních polysacharidů kombinují antimikrobiální účinky s neadhezivní povrchovou úpravou a dobrou biokompatibilitou, což je z hlediska klinického použití velmi žádaná kombinace. Současně práce přináší originální přístup k využití a modifikaci pryskyřice Karaya, která je dosud v evropském kontextu poměrně málo využívaným materiálem, a rozšiřuje tak znalosti o jejích možnostech v oblasti biomateriálového výzkumu. Významný je rovněž přínos pro interdisciplinární oblast mezi chemickým inženýrstvím, materiálovými vědami a biomedicínou. Výsledky mohou sloužit jako výchozí bod pro další aplikovaný výzkum, optimalizaci výroby a případně i klinické zkoušky.

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň:

Formální a jazyková úroveň plně odpovídají požadavkům kladeným na doktorskou disertační práci. Struktura práce odpovídá běžným akademickým standardům – obsah je logicky členěn do úvodu, teoretické části, experimentálního postupu, výsledků a diskuse, závěru, seznamu literatury a příloh. Jednotlivé kapitoly jsou jasně označeny a navazují na sebe smysluplně. Jazyková úroveň práce je na velmi dobré úrovni – odborný jazyk je používán konzistentně, terminologie je přesná a odpovídá oblasti biomateriálového výzkumu. Text je srozumitelný, stylisticky vyvážený a bez závažnějších jazykových nedostatků.

Zda dizertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona:

(4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.¹⁾

Autorka vzhledem k vysoké úrovni předložené práce a poměrně kvalitním publikacím splňuje veškerá požadovaná kritéria a osvědčila, že je dostatečně vyzrálou osobností. Předložená dizertační práce tedy splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona.

Připomínky a dotazy:

Významné připomínky k práci nemám, dotazy však ano.

Rozvedte důvody výběru konkrétních typů modifikací pryskyřice Karaya. Byly voleny na základě předchozích studií, nebo šlo o vlastní optimalizaci?

U některých výsledků, zejména z oblasti cytotoxicity a antimikrobiální aktivity, by bylo možné doplnit srovnání s komerčně dostupnými obvazy, což by přispělo k lepšímu posouzení praktické relevance výsledků. Chystáte se k těmto experimentům?

Celkové zhodnocení disertační práce:

Disertační práci Ing. Evy Drápalové doporučuji k obhajobě pro udělení akademického titulu "doktor" (Ph.D.).

Ve Zlíně.....dne 16.4.2025

.....
Prof. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.

¹⁾ § 10 zákona č. 35/1965 Sb., o dílech literárních, vědeckých a uměleckých (autorský zákon).