

26. 7. 2024, Brno

Oponentský posudek

Disertační práce Ing. Petry Dröhsler

Téma disertační práce: „Stability Modification of Biodegradable Polyesters under Abiotic Conditions“

„Modifikace stability biologicky rozložitelných polyesterů za abiotických podmínek“

Stanovisko jsem vypracovala na základě zadání pana prof. Mgr. Milana Adámka, Ph.D., rektora UTB, ze dne 28. 6. 2024.

1. Relevance zvoleného tématu disertační práce

Disertační práce se zabývá problematikou rozšíření portfolia vlastností biodegradabilních polyesterů, konkrétně kyseliny polymléčné a polykaprolaktonu. Disertační práce byla zaměřena na zvýšení tepelné stability a zamezení změny barvy biopolyesterů vlivem UV záření a teploty. Dále byla řešena problematika rychlosti a rozsah biodegradace materiálů. PLA a PCL jsou kompostovatelné termoplastické polyestery. Jejich tepelná stabilita je obecně dobrá, ale může být ovlivněna UV zářením. Úprava tepelné a UV stability obou polymerů je nezbytná pro jejich aplikaci v různých oblastech. Navíc přizpůsobení kinetiky jejich biodegradace zajišťuje použití šetrné k životnímu prostředí.

2. Zpracování disertační práce

Disertační práce v rozsahu 143 stran je psána formou monografie v anglickém jazyce a obsahuje abstrakt, úvod, teoretickou část, cíle práce, experimentální část, výsledky a diskusi, závěr, zhodnocení přínosu práce pro vědu a praxi, literaturu, seznam obrázků a tabulek, seznam symbolů a zkratk, životopis autorky a její publikační činnost.

3. Dosažené výsledky disertační práce

Výsledky a diskuse disertační práce byly rozděleny do dvou částí, které kopírovaly stanovené cíle. Cílem první části práce bylo dosáhnout zvýšení tepelné a UV stability biopolyesterů pomocí přírodního antioxidantu. Byl izolován a následně testován extrakt z červené řepy s dobrými výsledky pro zvýšení tepelné a UV stability PLA a PCL. Přídavek extraktu z červené řepy byl v polyesterech „fixován“ bentonitem. Cílem druhé části práce bylo studium vlivu roubovaného PLA-g-PAA a anorganického plniva (halloysitu) na biodegradaci PLA. Bylo zjištěno, že obě přísady významně ovlivňují biodegradaci PLA, a to za různých experimentálních podmínek.

Celkově lze konstatovat, že stanovené cíle práce byly splněny v plném rozsahu. Výsledky obou částí byly publikovány ve 2 impaktovaných časopisech, přičemž autorka disertační práce byla v publikacích první autorkou.

4. Formální aspekt práce

Disertační práce byla graficky i obsahově kvalitně zpracována, text byl srozumitelný a neobsahoval zásadní chyby, teoretická část práce odrážela současný stav poznání, experimentální část práce byla napsána srozumitelně, diskuse výsledků a závěr byly relevantní k stanovením cílům, kompletní disertační práce byla zpracována v souladu s platnými právními předpisy a v souladu se zákonem o vysokých školách.

5. Publikační činnost autorky

Autorka disertační práce pracovala během svého doktorského studia na 13 výzkumných projektech. Výsledkem tohoto počtu projektů je 8 vědeckých publikací publikovaných v impaktovaných časopisech a 12 patentů nebo užitečných vzorů. Jedná se o úctyhodný počet kvalitních vědeckých výstupů, které indikují vynikající vědeckou úroveň Ing. Petry Dröhsler.

6. Komentáře a dotazy

- V úvodu se autorka zmiňuje o komerčně dostupných biodegradabilních polymerech, zde bych ráda upozornila, že do skupiny polyhydroxyalkanoátů již patří PHH, PHB a PHV, takže nebylo nutné je znovu explicitně uvádět.
- Autorka by mohla vysvětlit význam propustnosti plynů se zaměřením na materiály používané v každodenním životě (např. obaly, pneumatiky, použití v medicíně atd.)? Jakými parametry je ovlivněna propustnost plynů přes polymerní fólii? Jaká je propustnost plynů u běžných polymerů a biologicky rozložitelných polymerů? Kde jsou použitelné materiály s nízkou a kde s vysokou propustností plynů?
- Autorka izolovala a použila antioxidant z červené řepy, zajímalo by mě, zda tato přísada způsobila změnu barvy v materiálech PLA nebo PCL. Jak byla zvolena vhodná koncentrace a forma (roztok, prášek) aditiva pro jednotlivé materiály? Jaké jsou výhody a nevýhody použití přírodních antioxidantů ke stabilizaci PLA nebo PCL? Jak se řeší případné nevýhody?

7. Závěr

Ing. Petra Dröhsler prokázala tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a její práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce ve studijním programu Biomateriály a biokompozity. Práci doporučuji k obhajobě.

prof. Ing. Adriána Kovalčík, Ph.D.



Ústav chemie potravin a biotechnologií

Fakulta chemická

Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 118, 612 00 Brno