

Oponentní posudek diplomové práce

HODNOCENÍ BIODEGRADABILITY PLA KOMPOZITŮ S PŘÍRODNÍMI VLÁKENNÝMI PLNIVY

Jméno diplomanta: Bc. Jan Průšek
Oponent diplomové práce: Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Diplomant v úvodu kromě popisu a využitelnosti syntetických i biodegradovatelných plastů stanovil cíl práce, který spočívá v hodnocení biodegradability PLA kompozitů s přírodními plnivý. Diplomová práce je zaměřena do perspektivní oblasti výzkumu, kterou je náhrada syntetických typů polymerů přírodními, event. biodegradabilními pro aplikace, kde je to výhodné technicky či ekonomicky.

Po úvodu následuje teoretická část, která se nejprve zabývá rešerší biopolymerů, jejich charakteristikou a rozdělením včetně znázornění konstitučních jednotek. Detailně je specifikována polymléčná kyselina (PLA), která je předmětem experimentální části práce. Následuje teoretická pasáž věnující se problematice a procesům biodegradace. Samostatnou kapitolu tvoří popis přírodních (rostlinných i živočišných) vláken využitelných jako plniva polymerů. Detailnější popis je věnován vláknům, která byla využita v rámci experimentu.

Úvod experimentální části je věnován metodice experimentu. Dále specifikuje polymerní matici kompozitu. Jedná se o granulát biopolymeru PLA Ingeo Biopolymer 3052D určený pro vstřikování. Pro účely experimentu bylo zvoleno 10 typů vláken rostlinného a 1 typ vlákna živočišného původu. Vlákná byla před kompaundací zpracována mletím pomocí střížného mlýna. Pro vlastní kompaundaci byl využit dvoušnekový extrudér s jednonásobnou vytlačovací hlavou pro výrobu struny. Ta byla po chlazení ve vodní lázni granulována na segmenty o velikosti 5 mm. Vzniklý granulát bylo nutné před výrobou zkušebních vzorků (destiček) metodou vstřikování odpovídajícím způsobem sušit.

Proces biodegradace byl hodnocen v půdním prostředí, kdy bylo kompostováno celkem 33 vzorků (3 ks pro každý typ kompozitu) a také ve třech typech simulujících vodní prostředí (bakteriální i chemické). V tomto případě byl použit jeden vzorek pro každý typ kompozitu a každý typ degradačního prostředí. Vzorky byly posuzovány před začátkem testu, po období 12 týdnů a na konci testu po 68 týdnech. Pro hodnocení stupně degradace byla zvolena metoda zkoušky tvrdosti dle Shore. Jako doplňková metoda hodnocení stupně degradace byla zvolena vizuální mikroskopická kontrola barvy a celistvosti vzorku.

V rámci diskuse a vyhodnocení výsledků byla porovnána původní tvrdost vzorku s tvrdostí degradovaného vzorku pro každý typ plniva a každé prostředí. Z dosažených výsledků vyplývá, že nejvyššího stupně degradace bylo dosaženo s kompozitem PLA+buničina. Dále bylo prokázáno, že degradace v prostředí bakteriálních roztoků probíhá pomaleji ve srovnání s kompostováním.

Připomínky a dotazy:

1. Pro hodnocení míry biodegradace byla zvolena metoda zkouškou tvrdosti. Volba metody se jeví jako správná, jelikož poklesem tvrdosti a zvýšením křehkosti se výrazně mění užité vlastnosti výrobků a je také limitujícím faktorem pro jejich použití. Z hlediska zjištění dynamiky rozpadu a predikce času pro úplné rozložení výrobku by bylo vhodné, dle mého názoru, rozšířit experiment o zjišťování úbytku hmotnosti. Uvažoval byste v případě rozšíření experimentu o tomto kritériu?

2. Jsou Vám známy některé konkrétní aplikace PLA? Jakými zpracovatelskými technologiemi se PLA v současné době zpracovává?

Závěrečné hodnocení:

Oceňuji přístup diplomanta k zadanému úkolu, zejména rozsahu experimentu, který zahrnoval hodnocení několika typů plniv i degradačních prostředí. Předložená diplomová práce splňuje hlavní cíl, který byl stanoven v úvodu. Hodnotím také možnost přímé aplikovatelnosti výsledků práce v praxi. Dosažené výsledky mohou být využity při vývoji nových výrobků z biodegradabilních plastů díky predikci jejich rozložitelnosti v závislosti na degradačním prostředí.

Diplomová práce splňuje požadavky na tvorbu odborného textu jak po stránce obsahu, zdrojů, metodiky experimentu, tak i grafické úrovně. Práce obsahuje množství ilustrativních obrázků, které zvyšují její názornost a vypovídací schopnost.

Tuto práci považuji za velmi dobrý základ, na který je možné navázat a rozšířit tak naše teoretické i praktické poznatky v oblasti „zelených“ plastů s příznivými environmentálními aspekty. I přes drobné formální připomínky má práce vynikající úroveň a proto ji doporučuji přijmout k obhajobě s klasifikací výborně.

V Karlových Varech, dne: 6. 6. 2014



Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Klasifikace diplomové práce

HODNOCENÍ BIODEGRADABILITY PLA
KOMPOZITŮ S PŘÍRODNÍMI VLÁKENNÝMI
PLNIVY

Jméno diplomanta: Bc. Jan Průšek

Oponent diplomové práce: Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Navržený klasifikační stupeň: **VÝBORNĚ**