

Nový biodegradovateľný plast s termoplastickým škrobom a kompatibilizátorom

Ekonomický a spoločenský význam biologicky odbúrateľných a ekologických materiálov v poslednej dobe zaznamenal prudký nárast, keďže zvyšujúce sa povedomie verejnosti o obavy o životné prostredie v súvislosti s likvidáciou tuhého odpadu podnietil vytvorenie prísnejších zákonov o likvidácii plastových výrobkov, koncepcie udržateľnosti, rast recyklačného priemyslu a požívanie biodegradovateľných a/alebo biopolymérov ako náhrad plastov na báze ropy, najmä v obalovom priemysle. V súčasnosti existuje silná potreba vyvinúť biologicky odbúrateľné produkty na balenie a mulčovací fólie, pretože ide o veľkoobjemové plastové aplikácie, ktoré sa rýchlo znehodnocujú, pričom si stále zachovávajú uspokojivý výkon. Plasty používané na tieto aplikácie, ak sú syntetického pôvodu a nie sú biologicky odbúrateľné, môžu mať značný vplyv na životné prostredie, pretože po vyradení spôsobujú vážne vizuálne znečistenie, dlho sa rozkladajú a tiež majú tendenciu zhoršovať kvalitu pôdy znížením priepustnosti pre vodu a živiny, ak sa používajú napríklad ako mulčovací fólie. Biologicky degradovateľné plastové materiály (BDP) by boli akceptovateľnou voľbou pre tieto aplikácie, pretože by sa mohli bezpečne a efektívne likvidovať v pôde alebo komposte, keďže produkty ich degradácie nepoškodzujú nevratne pôdu, flóru ani faunu.

V súčasnosti predstavuje využitie BDP len niečo vyššie 1 % z celkového objemu aplikácií plastov, pričom hlavným dôvodom je výrazne vyššia cena BDP v porovnaní s plastami vyrábanými z fosílnych zdrojov. Jedným z možných riešení zvýšenia ekonomickej konkurencieschopnosti BDP je príprava zmesí s lacnými polymérnymi zložkami, keď pozornosť sa venuje najmä škrobu, väčšinou vo forme termoplastickej modifikácii (TPŠ). Materiálové náklady BDP s obsahom TPŠ možno znížiť až na úroveň nákladov výroby obalových fólií z materiálov na báze fosílnych surovín, najmä ropy, v prevažnej väčšine prípadov dochádza ale k výraznému zhoršeniu úžitkových vlastností v dôsledku nízkej kompaktnosti materiálu zloženého z dvoch zložiek, ktoré majú navzájom veľmi nízku adhéziu. Pre dosiahnutie dostatočnej znášateľnosti hydrofóbnych BDP s hydrofilným TPŠ sa používajú tzv. kompatibilizátory, ktoré majú v molekule polárne (hydrofilné/vodou zmáčateľné) aj nepolárne (hydrofóbne/vodu odpudzujúce) časti a sú schopné viazať dve



hlavné polymérne zložky do kompaktného celku. Žiaľ, ani tento postup nerieši situáciu v plnom rozsahu, lebo používané kompatibilizátory majú buď nízku účinnosť a určité zlepšenie nepostačuje na dosiahnutie vlastností na úrovni plastov vyrábaných z fosílnych zdrojov, alebo ide o špeciálne syntetizované polyméry, ktoré nie sú k dispozícii v cene a množstvách potrebných pre vysokotónážnu výrobu obalových biodegradovateľných materiálov.

Nové riešenie zo SAV

Tím pôvodcov z Ústavu polymérov SAV, v. i. sa vyše 20 rokov zaoberá podrobným výskumom možností aplikácií BDP a v poslednom čase venoval veľkú časť kapacity práve výskumu zmesí rôznych plastov s TPŠ. Výsledkom je receptúra a postup prípravy biodegradovateľného a kompostovateľného polymérneho materiálu, ktorého podstatou je nový kompatibilizátor, ktorý možno vybrať zo skupiny tzv. kvapalných kaučukov. Tieto sa v súčasnosti používajú ako aditíva do gumy pre pneumatiky alebo do receptúr pre tzv. tavné lepidlá na zvýšenie lepivosti, k dispozícii sú na trhu v prakticky ľubovoľnom objeme v cene výrazne pod 10 €/kg. Pri použití tohto nového typu kompatibilizátorov je možné vytvoriť biodegradovateľné polymérne zmesi na báze radu rozličných BDP s obsahom TPŠ až 50 %, pričom úžitkové vlastnosti prevyšujú mechanické vlastnosti polyetylénu ako najpoužívanejšieho plastu pre obalové fólie a pri obsahu TPŠ do 30 % možno uvažovať aj o náhrade poly-

propylénu, pri cene na úrovni, alebo dokonca nižšej v porovnaní s vyššie menovanými plastmi na báze fosílnych zdrojov.

Výhody nového riešenia

Predstavený nový biodegradovateľný plast s termoplastickým škrobom sa vyznačuje predovšetkým nasledujúcimi konkurenčnými výhodami:

- možnosť výrazného zníženia materiálových nákladov na výrobu fólií (až pod úroveň ceny plastov vyrábaných z fosílnych palív) v dôsledku zabudovania termoplastického škrobu do biodegradovateľného polymérneho materiálu a
- lepšie mechanické vlastnosti, najmä pevnosť a Youngov modul.

Ponuka pre slovenské firmy

Nové riešenie je možné využiť v oblasti výroby polymérnych materiálov, presnejšie na výrobu obalových fólií, keďže biodegradovateľné polymérne materiály sú schopné nahradit' polyméry z fosílnych zdrojov.

Na predstavené nové riešenie je podaná národná (slovenská) patentová prihláška PP 50062-2023.

SAV ponúka priemyselným partnerom možnosť vyjadriť záujem a diskutovať o možnostiach a podmienkach využitia patentovaného riešenia pre priemyselné aplikácie. Pre akúkoľvek navrhovanú aplikáciu sme pripravení doriešiť detaily receptúry a zúčastniť sa na optimalizácii technologického postupu.

KTt SAV a tím pôvodcov
www.ktt.sav.sk