

Súhrnná informácia o riešení projektu pre propagáciu výsledkov projektu pre širokú verejnosť

Názov projektu : Výskum prípravy multikomponentných ekologických plastových výrobkov s krátkym životným cyklom BIOMULTIMA

Typ projektu : projekt priemyselného výskumu

Evidenčné číslo projektu : 2018/14582:1-26C0

Názov prijímateľa stimulov : PANARA, s.r.o.

Výsledky projektu BIOMULTIMA

Projekt bol zameraný na riešenie aktuálnych problémov spojených s tvorbou plastového odpadu a to najmä v oblasti verejného stravovania a s tým spojenou produkciou a spotrebou jednorazových plastových predmetov, napr. misiek, táciek, kelímok a príborov. Jednoduchá náhrada syntetických jednorazových plastov (napríklad jednorazové poháre) plastovými viacnásobne použiteľnými pohármi je len dočasným riešením. Využívanie tzv. bioplastov dostupných na trhu takisto nevedie k uspokojivému riešeniu. Buď ide o plasty, ktoré nemôžu byť používané opakovane (napr. PLA), lebo ich nie je možné umývať a hygienizovať v horúcej vode pričom je problematická i ich kompostovateľnosť, alebo ide o materiály, ktoré obsahujú značný podiel syntetických plastov, čo opätovne zaťažuje životné prostredie.

Ideálnym riešením plastového materiálu pre takéto aplikácie sú plasty vyrobené len z obnoviteľných zdrojov surovín a 100% rozložiteľné v komposte, ktoré zároveň spĺňajú hygienické a technické požiadavky pre dané aplikácie. Projekt BIOMULTIMA bol zameraný na hľadanie plne ekologických riešení bez akýchkoľvek ekologických kompromisov. Vychádzalo sa pri tom zo slovenských riešení chránených patentovými prihláškami a udelenými patentami či úžitkovými vzormi. Riešiteľ projektu, firma Panara s.r.o. disponuje právami duševného vlastníctva na výrobu bioplastu pod názvom Nonoilen a to konkrétne Nonoilen prvej a Nonoilen druhej generácie, čo sú viacložkové materiály so širokým spektrom úžitkových vlastností. Pre projekt sa ako modelový prototyp vybral nápojový pohár, pre ktorý sa stanovili nasledovné požadované parametre:

- Pohár musí byť opakovateľne použiteľný tak, aby nespadal do triedy jednorazových plastových výrobkov
- Pohár musí byť aplikovateľný v zariadeniach verejného stravovania a preto musí byť opakovane umývateľný v priemyselných umývačkách riadu pri teplotách nad 90°C
- Materiál na výrobu pohára musí byť certifikovaný pre styk s potravinami
- Pohár sa bude vyrábať technológiou vstrekovania, pre ktorú je potrebné optimalizovať spracovateľské vlastnosti bioplastu
- Po skončení životnosti musí byť možné likvidovať poškodené poháre kompostovaním minimálne v priemyselnom komposte spolu s biologicky rozložiteľným odpadom, alebo v elektrickom kompostéri spolu s kuchynským a jedálenským odpadom

Vzhľadom na to, že v projekte bolo treba riešiť vo viacerých ohľadoch protichodné požiadavky, z analýz vyplynulo ako optimálne riešenie kombinovať viaceré materiály v jednom výrobku s využitím technológie multikomponentného vstrekovania, čo prinieslo so sebou potrebu riešiť celý rad technických a technologických problémov.

Nonoilen druhej generácie sa oveľa rýchlejšie rozkladá v priemyselnom komposte a v elektrickom kompostéri ako Nonoilen prvej generácie a na rozdiel od prvej generácie je kompostovateľný aj v podmienkach domáceho kompostu. Na druhej strane sa však pri kontakte s horúcou vodou tvarovo deformuje. Nonoilen prvej generácie je schopný dostatočne rýchleho rozkladu v priemyselnom aj domacom komposte len pri tenkostenných výrobkoch ale je schopný odolávať vyšším teplotám a je tvarovo stály aj pri styku s vriacou vodou. Z pohľadu kombinácie týchto dvoch základných parametrov – rýchly rozklad v komposte a zároveň vynikajúca tvarová stálosť v kontakte s horúcou vodou – v jednom výrobku, sme ako optimálne riešenie zvolili takú konštrukciu pohára, ktorý sa skladá z dvoch vrstiev. Pre vnútornú čo najtenšiu vrstvu sa zvolil Nonoilen prvej generácie s nemigrujúcim zmäkčovadlom a pre vonkajšiu vrstvu sa zvolil Nonoilen druhej generácie. Pre výrobu prototypového pohára sa zvolila technológia bikomponentného vstrekovania, pričom bolo potrebné riešiť celý rad dielčích úloh. Bolo potrebné navrhnuť tvar pohára a pomer hrúbok jednotlivých vrstiev tak, aby boli zachované jeho požadované funkčné parametre. S tým súvisel návrh tvarového (estetického) dizajnu ale zároveň sa musel brať ohľad aj na technologické požiadavky výroby technológiou multikomponentného vstrekovania. Pre prvotný dizajn sa využili simulačné počítačové programy, z ktorých vzišli požiadavky na spracovateľské vlastnosti oboch typov zmesi Nonoilen a z čoho vyplynula požiadavka na optimalizovanie tvarových parametrov formy pre výrobu pohára. Veľký rozsah prác bol venovaný optimalizácii oboch receptúr pre vnútornú aj pre vonkajšiu vrstvu z pohľadu chemického zloženia materiálu tak, aby spĺňali široké spektrum požiadaviek. Následne bolo potrebné optimalizovať systém dvoch po sebe nasledujúcich cykloch plnenia formy tak, aby obidve vrstvy k sebe dokonale priľnuli, ale zároveň aby nedošlo k ich premiešaniu. Po prvých skúsenostiach v poloprevádzkových podmienkach tak s prípravou zmesí, ako aj s výrobou prototypu pohára, bolo potrebné na základe vyhodnotenia všetkých procesov spätne upravovať receptúry, tvar dutiny formy ako aj technologické parametre vstrekovania. Pri tom všetkom bolo potrebné brať ohľad na hygienické vlastnosti, schopnosť biodegradovať v podmienkach kompostu atď. Na to, aby sa dosiahol želaný výsledok, bolo treba niekoľkokrát opakovať cyklus začínajúci úpravou receptúr, laboratórne a poloprevádzkové testovanie, prevádzkové skúšky a na základe spätnej väzby z prevádzky sa korigovalo zloženie zmesí aj spracovateľské podmienky. Pre zvládnutie tak širokej problematiky bolo potrebné realizovať širokospektrálne zamerané štúdie pre jednotlivé oblasti (biodegradabilita, požiadavky pre styk s potravinami, vzťah zloženie – mechanické či spracovateľské vlastnosti atď.). Výsledkom riešenia projektu je nakoniec prototyp bikomponentného pohára, ktorý spĺňa všetky požiadavky zadania:

- Je vhodný pre styk s potravinami
- Je ľahko rozložiteľný v komposte
- Je dostatočne pevný
- Je priemyselne vyrobiteľný technológiou multikomponentného vstrekovania
- Je tvarovo stály aj vo vriacej vode
- Je viacnásobne použiteľný

Okrem tohto fyzicky hmatateľného finálneho produktu projektu k ďalším výsledkom projektu neodmysliteľne patria aj výsledky duševného vlastníctva- know-how receptúr pre jednotlivé konštrukčné vrstvy takéhoto pohára, ktoré je možné transferovať aj na iné výrobky (napr. misky, taniere), know – how ktoré sa viaže k spracovateľskému postupu a technológii spracovania týchto zmesí na finálny bikomponentný výrobok, technický dizajn pohára tak, aby ho bolo možné vyrobiť na bežných vstrekolisovacích strojoch. Ďalším hmotným výstupom projektu sú obidve špeciálne vyvinuté zmesi Nonoilen z (prvej generácie pre vnútornú a z druhej generácie pre vonkajšiu vrstvu).

Treba tiež povedať, že zameranie a rozsah riešenia projektu BIOMULTIMA bolo smerované do obdobia ktorý výrazne prevyšoval bežný časový rámec na riešenie. Porovnateľné projekty, ktorých

výstupom je unikátny nový výrobok sa riešia v etapách počas 2 až 4 rokov. Panara tento projekt zvládla vďaka paralelne organizovanej práci širokého spektra špecialistov a cielene externe zadaných úloh za neuveriteľný jeden rok a výsledkom je funkčný výrobok spolu s know-how, ktoré je rýchlo prenositeľné na ďalšie podobné typy výrobkov.

V Nitre, 29.4.2020