

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Doc. Ing. Milan Polakovič, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVT-20-025704
Názov projektu: Vývoj procesov pre biotechnologickú produkciu fruktoooligosacharidov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Slovenská technická univerzita v Bratislave
	LIKO, a.s. Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	<p>Vaňková, K., Antošová, M., and Polakovič, M. Design and economics of industrial production of fructosyltransferase. <i>Chemical Papers</i>, 59(6a), 2005, 441–447.</p> <p>Platková, Z., Polakovič, M., Štefuca, V., Vandáková, M., and Antošová, M. Selection of carrier for immobilization of fructosyltransferase from <i>Aureobasidium pullulans</i>. <i>Chemical Papers</i>, 60(6), 2006, 469–472.</p> <p>Gramblička, M. and Polakovič, M. Adsorption equilibria of glucose, fructose, sucrose, and fructooligosaccharides on cation exchange resins. <i>Journal of Chemical & Engineering Data</i>, 52(2), 2007, 345–350.</p> <p>Vaňková, K., Antošová, M., and Polakovič, M. Adsorption equilibrium of fructosyltransferase on a weak anion-exchange resin. <i>Journal of Chromatography A</i>, 1162(1), 2007, 56–61.</p> <p>Vaňková, K., Onderková, Z., Antošová, M., and Polakovič, M. Design and economics of industrial production of fructooligosaccharides. <i>Chemical Papers</i>, accepted.</p>
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Možnosť ponúknuť výsledky vo forme know-how, licencie.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum: .30.1.2008.....

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-20-025704

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Projekt sa zaoberal vývojom všetkých kľúčových procesov výroby fruktooligosacharidov. V oblasti produkcie enzýmu fruktozyltransferázy sa podarilo nájsť optimálne podmienky udržiavania kmeňa *Aureobasidium pullulans*, aby sa zachovala jeho morfológická a fyziologická stabilita. Kultiváciami v bioreaktoroch od laboratórneho až po poloprevádzkové meradlo sa zistili a overili optimálne zloženia média, podmienky intenzity vzdušenia a miešania. V laboratórnom meradle bola zistená optimálna sekvencia separačných krokov a ich podmienok, ktorá zahŕňala odstredenie buniek, ich vysokotlakovú homogenizáciu, odstredenie bunkových zlomkov, zakoncentrovanie a odsolenie roztoku enzýmu pomocou ultrafiltrácie a diafiltrácie. Pre enzým uvoľnený do roztoku sa zistil ako najvhodnejší spôsob regenerácie vyzrážanie rozpúšťadom. V oblasti imobilizácie enzýmu sa našiel vhodný priemyselný nosič a optimalizovali sa podmienky imobilizácie. Získaný preparát dokázal v laboratórnom aj poloprevádzkovom meradle transformovať sacharózu na fruktooligosacharidy dlhodobo s konštantným vysokým výťažkom, čo bol dôsledok optimalizácie teploty a zdržného času v reaktore. Na základe laboratórneho výskumu bol vybraný najvhodnejší komerčný adsorbent na chromatografickú separáciu fruktooligosacharidov. Boli zistené optimálne podmienky separácie ako teplota a zaťaženie kolóny a získané rovnovážne a kinetické parametre pre návrh a scale-up priemyselného procesu. Vychádzajúc zo získaných podkladov boli zostavené alternatívne technologické schémy, pre ktoré boli navrhnuté rozmery a kapacity zariadení, zistené spotreby materiálov a energií a bola urobená nákladová štúdia. Z výsledkov vývoja procesov vyplynula možnosť ponúkať dve samostatné technológie. Jednou je veľkokapacitná produkcia fruktooligosacharidov v objemoch ročnej produkcie tisíce ton ročne, ktorej samostatnou časťou je výroba imobilizovaného biokatalyzátora. Druhou možnosťou je nízkokapacitná produkcia enzýmu v rôznych stupňoch čistoty pre výskumné laboratória a potravinárske aplikácie úpravy produktov. Projekt mal tiež významný prínos pre vzdelávanie. Do projektu boli zapojené 4 doktorandky, z ktorých 2 už obhájili dizertačnú prácu a dve v štúdiu pokračujú. V rámci projektu sa tiež realizovali 3 diplomové práce.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

The project dealt with the development of all key steps of production of fructooligosaccharides. As the production of enzyme fructosyltransferase is concerned, optimal conditions of storage of the strain *Aureobasidium pullulans* were found so that its morphological and physiological stability was kept. Performing cultivations in bioreactors from laboratory to pilot-scale, optimal medium composition, conditions of aeration and mixing were found and verified. On laboratory scale, an optimal sequence of separation steps and conditions was found which contained cell centrifugation, their high-pressure homogenization, centrifugation of cell debris, concentration and desalting of enzyme solution using ultrafiltration and diafiltration. An optimal way of regeneration of enzyme released into medium was found solvent precipitation. The aspect of enzyme immobilization was based on the selection of a suitable industrial carrier and optimization of immobilization conditions. An obtained preparation transformed both at laboratory and pilot scale sucrose to fructooligosaccharides in long-term with a high yield, which was a result of the optimization of temperature, and residence time in the reactor. Based on laboratory investigations, the most suitable commercial adsorbent for chromatographic separation of fructooligosaccharides was selected. Optimal separation conditions such as temperature and loading were found and equilibrium and kinetic parameters for the design and scale-up of industrial process were obtained. Based on the results obtained, alternative technological flowsheets were proposed for which dimensions and capacities of equipment were designed, material and energy consumptions were calculated and a cost study was carried out. It followed a possibility to offer two independent technologies as a result of this project. The first one is a high capacity production of fructooligosaccharides with an annual capacity of thousands tonnes where a specific part is the production of immobilized biocatalyst. The second one is a low-capacity production of enzymes with different grades of purity for applications in research laboratories and food processing. The educational aspect of the project was important as well. Four PhD. students were involved into the project from whom two defended PhD. theses and two continue in their study. Three Master theses were carried out during the project run.

Podpis riešiteľa: