

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0221-07**

Transportné a kinetické javy v membránovej chromatografii

Zodpovedný riešiteľ **Doc. Ing. Milan Polakovič, PhD.**

Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Ústav chemického a biochemického inžinierstva
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Sartorius Stedim Biotech GmbH, Nemecko
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Káňavová, N., Kosior, A., Antošová, A., Faber, R., Polakovič, M. Application of a micromembrane chromatography module to the examination of protein adsorption equilibrium. Journal of Separation Science, in press, DOI: 10.1002/jssc.201200396.
2. Tatárová, I., Dreveňák, P., Kosior, A., Polakovič, M. Equilibrium and kinetics of protein binding on ion-exchange cellulose membranes with grafted polymer layer. Chemical Papers, in press, DOI: 10.2478/s11696-012-0269-5.
3. Kosior, A., Antošová, M., Fáber, R., Polakovič, M. Effect of salt concentration on protein adsorption on a hydrophobic membrane chromatographic adsorbent. Proceedings of the 5th Membrane Science and Technology Conference of the Visegrad Countries with Wider

International Participation, Permea 2010, September 4–8, 2010, Tatranské Matliare, Slovakia, Po-Mo-8, 098.pdf, pp. 575–589, ISBN 978-80-227-3339-7.

4. Kosior, A., Antošová, M., Faber, R., Polakovič, M. Protein binding on a novel hydrophobic membrane adsorbent. Editor: Markoš, J., In Proceedings of the 39th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, May 21 – 25, 2012, Tatranské Matliare, Slovakia, Le-Th-2, 075.pdf, pp. 1036–1050. ISBN: 978-80-89475-04-9, EAN: 9788089475049.

5. Kosior, A., Antošová, M., Fáber, R., Polakovič, M. Effect of salt concentration on protein adsorption on a hydrophobic membrane chromatographic adsorbent. 13th International Symposium on Preparative and Industrial Chromatography and Allied Techniques SPICA 2010, September 12–15, 2010, Stockholm, Sweden - poster.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu sa môžu uplatniť pri návrhu a optimalizácii procesov purifikácie terapeutických proteínov pomocou hydrofóbnej chromatografie. Zároveň sú pre výrobcu zdrojom cenných informácií ohľadom ďalšej optimalizácie vlastností tohto adsorbenta. Pre tento účel sú dôležité najmä poznatky o dynamickej väzobnej kapacite a dvojfázovom charaktere procesu viazania proteínov v membránovom adsorbéri. Analýza kinetiky adsorpcie má význam pre oblasť výskumu membránovej chromatografie vo všeobecnosti.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Adsorpčné vlastnosti nového hydrofóbneho chromatografického adsorbenta, Sartobind Phenyl od Sartorius Stedim Biotech, boli študované pomocou hovädzieho γ -globulínu, ľudského imunoglobulínu G, ovalbumínu, hovädzieho sérového albumínu, a α -chymotrypsinogénu A ako testovacích proteínov a síranu amónneho ako kozmotropnej soli vyvolávajúcej hydrofóbne interakcie. Bimodálna štruktúra pórov bola charakterizovaná pomocou ortuťovej porozimetrie a veľkostne vylučovacej metódy. Dynamické experimenty uskutočnené v laboratórnom membránovom module ukázali, že dynamická väzobná kapacita bola nezávislá od rýchlosti prúdenia v intervale 3–45 cm/h, ale rástla exponenciálne s koncentráciou soli v rozsahu 0,5–1,5 M. Kinetika adsorpcie bola analyzovaná pomocou modelu zdanlivej axiálnej disperzie. Mikromembránový chromatografický modul založený na 96-jamkových platničkách, ktorý umožňuje rýchlu a jednoduchú separáciu malých množstiev proteínu, sa použil na vyšetovanie vplyvu pH a koncentrácie soli na väzobnú kapacitu a na stanovenie adsorpčných izoteriem proteínov. Adsorpčné izotermy boli stanovené tiež pomocou statickej metódy. Kombinovaný vplyv koncentrácií proteínu a soli bol vyjadrený pomocou Langmuirevej exponenciálnej izotermy. Všetky získané výsledky boli prezentované na významných medzinárodných konferenciách a väčšina z nich bola zaslaná na publikovanie do medzinárodných časopisov. Dva z týchto článkov boli publikované v elektronickej online forme. Získané výsledky a ich medzinárodná akceptácia bola základom úspešne obhájenej dizertačnej práce.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

Adsorption properties of a novel hydrophobic chromatographic adsorbent, Sartobind Phenyl from Sartorius Stedim Biotech, were studied using bovine γ -globulin, lysozyme, human immunoglobulin G, ovalbumin, bovine serum albumin, and α -chymotrypsinogen A as tested proteins and ammonium sulphate as a kosmotropic salt promoting hydrophobic interactions. Bimodal pore structure was characterized by the combination of mercury porosimetry and size exclusion techniques. Dynamic experiments carried out in a laboratory membrane module showed that the dynamic binding capacity was independent of the flow velocity in the range of 3–45 cm/h but it increased exponentially with the salt concentration in the range of 0.5–1.5 M. The kinetics of adsorption was analyzed using the apparent axial dispersion model. A micromembrane chromatography module based on a 96-well plate design and

enabling fast and simple separation of small amounts of proteins was used to examine the effect of pH and salt concentration on the binding capacity and to determine the adsorption isotherms of the proteins. The adsorption isotherms were determined using the static method too. A combined effect of protein and salt concentrations was expressed via the Langmuir exponential isotherm. All obtained results were presented at important international conferences and most of them were submitted into international journals. Two of these journal submissions were published in the electronic online form. The obtained results and their international acceptance became a foundation of successfully defended PhD. thesis.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Doc. Ing. Milan Polakovič, PhD.

V Bratislave 26.10.2012

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. Ing. Ján Šajbidor, DrSc.

V Bratislave 26.10.2012

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu