

## Odborný profil

**Mgr. Jana Šefčovičová, PhD.**

*Oddelenie Glykobiotechnológie, Chemický ústav, Centrum glykomiky SAV*

### Zoznam publikácií

1. Šefčovičová, J.; Vikartovská, A.; Pätoprstý, V.; Magdolen, P.; Katrlík, J.; Tkac, J.; Gemeiner, P., Off-line FIA monitoring of d-sorbitol consumption during l-sorbose production using a sorbitol biosensor. *Anal. Chim. Acta* **2009**, 644, 68-71. (3.757-IF2009)
2. Šefčovičová, J.; Katrlík, J.; Štefuca, V.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Greif, G.; Bučko, M.; Tkac, J.; Gemeiner, P., A filtration probe-free on-line monitoring of glycerol during fermentation by a biosensor device. *Enzyme Microb. Technol.* **2008**, 42, 434-439. (2.638-IF2009)
3. Ahvale, A. B.; Prokopcová, H.; Šefčovičová, J.; Steinschifter, W.; Täubl, A. E.; Uray, G.; Stadlbauer, W., 4-Cyano-6,7-dimethoxycarbostyrils with solvent- and pH-independent high fluorescence quantum yields and emission maxima. *Eur. J. Org. Chem.* **2008**, 563-571. (3.096-IF2009)
4. Katrlík, J.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Tkáč, J.; Mastihuba, V.; Valach, M.; Štefuca, V.; Gemeiner, P., A novel microbial biosensor based on cells of *Gluconobacter oxydans* for selective determination of 1,3-propanediol in presence of glycerol and its application in bioprocess monitoring. *Anal. Bioanal. Chem.* **2007**, 388, 287-295. (3.480-IF2009)
5. Štefuca, V.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Greifová, M.; Gemeiner, P., Development of enzyme flow calorimeter system for monitoring of microbial glycerol conversion. *Appl. Microbiol. Biot.* **2006**, 72, 1170-1175. (2.896-IF2009)
6. Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Štefuca, V.; Gemeiner, P., Amperometric biosensors based on two different enzyme systems and their use for glycerol determination in samples from biotechnological fermentation process. *Anal. Chim. Acta* **2006**, 566, 11-18. (3.757-IF2009)

## Zoznam ohlasov

Šefčovičová, J.; Katrik, J.; Štefuca, V.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Greif, G.; Bučko, M.; Tkac, J.; Gemeiner, P., A filtration probe-free on-line monitoring of glycerol during fermentation by a biosensor device. *Enzyme Microb. Technol.* **2008**, 42, 434-439.

(1) Mao, X.L.; Wu, J.; Ying, Y.B.: Application of Electrochemical Biosensors in Fermentation. *Chin. J. Anal. Chem.* **2008**, 36, 1749-1755.

Ahvale, A. B.; Prokopcová, H.; Šefčovičová, J.; Steinschifter, W.; Täubl, A. E.; Uray, G.; Stadlbauer, W., 4-Cyano-6,7-dimethoxycarbostyrils with solvent- and pH-independent high fluorescence quantum yields and emission maxima. *Eur. J. Org. Chem.* **2008**, 563-571.

(1) Kobayashi, Y.; Harayama, T.: Triflic anhydride-mediated tandem formylation/cyclization of cyanoacetanilides: a concise synthesis of glycoxitone alkaloids. *Tetrahedron Lett.* **2009**, 50, 6665-6667.

(2) Kramer, R.A.; Flehr, R.; Lay, M.; Kumke, M.U.; Bannwarth, W.: Comparative Studies of Different Quinolinone Derivatives as Donors in Fluorescence-Resonance-Energy Transfer (FRET) - Systems in Combination with a (Bathophenanthroline)ruthenium(II) Complex as Acceptor. *Helv. Chim. Acta* **2009**, 92, 1933-1943.

Katrik, J.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Tkáč, J.; Mastihuba, V.; Valach, M.; Štefuca, V.; Gemeiner, P., A novel microbial biosensor based on cells of *Gluconobacter oxydans* for selective determination of 1,3-propanediol in presence of glycerol and its application in bioprocess monitoring. *Anal. Bioanal. Chem.* **2007**, 388, 287-295

(1) Odaci, D.; Timur, S.; Telefoncu, A.: A microbial biosensor based on bacterial cells immobilized on chitosan matrix. *Bioelectrochem.* 2009, 75, 77-82.

(2) Tuncagil, S.; Odaci, D.; Yidiz, E.; Timur, S.; Toppare, L.: Design of a microbial sensor using conducting polymer of 4-(2,5-di(thiophen-2-yl)-1H-pyrrole-1-yl) benzenamine. *Sens.Actuator. B-Chem.* 2009, 137, 42-47.

(3) Mao, X.L.; Wu, J.; Ying, Y.B.: Application of Electrochemical Biosensors in Fermentation. *Chin. J. Anal. Chem.* **2008**, 36, 1749-1755.

(4) Ding, L.; Du, D.; Zhang, X.J.; Ju, H.X.: Trends in Cell-Based Electrochemical Biosensors. *Curr. Med. Chem.* **2008**, 15, 3160-3170.

(5) Willke, T.; Vorlop, K.: Biotransformation of glycerol into 1,3-propanediol. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* **2008**, 110,831-840.

(6) Raspor, P.; Goranovic, D.: Biotechnological applications of acetic acid bacteria. *Crit. Rev. Biotechnol.* **2008**, 28, 101-124.

Štefuca, V.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Greifová, M.; Gemeiner, P., Development of enzyme flow calorimeter system for monitoring of microbial glycerol conversion. *Appl. Microbiol. Biot.* **2006**, 72, 1170-1175.

(1) Leskiv, M.; Bernardes, C.E.S.; da Piedade, M.E.M.: A calorimetric system based on the LKB 10700-1 flow microcalorimeter. *Meas. Sci. Technol.* **2009**, 20, Article No: 075107.

(2) Valach, M.; Sturdik, E.: Application of Biosensors in Monitoring Fermentation Processes. *Chemické listy* **2009**, 103, 208-215.

Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Šefčovičová, J.; Štefuca, V.; Gemeiner, P., Amperometric biosensors based on two different enzyme systems and their use for glycerol determination in samples from biotechnological fermentation process. *Anal. Chim. Acta* **2006**, 566, 11-18.

(1) Gamella, M.; Campuzano, S.; Conzuelo, F.; Curiel, J.A.; Muñoz, R.; Reviejo, A.J.; Pingarrón, J.M.: Integrated multienzyme electrochemical biosensors for monitoring malolactic fermentation in wines. *Talanta*, **2010**, 81, 925-933.

(2) Domínguez, K.B.H.; Tóth, I.V.; Souto, M.R.S.; Mendes, F.; García De María, C.; Vasconcelos, I.; Rangel, A.O.S.S.: Sequential injection kinetic flow assay for monitoring glycerol in a sugar fermentation process by *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Biochem. Biotechnol.* **2010**, 160, 1664-1673.

(3) Trojanowicz, M.: Recent developments in electrochemical flow detections-A review. Part I. Flow analysis and capillary electrophoresis. *Anal. Chim. Acta* **2009**, 653, 36-58.

(4) Mao, X.-L.; Wu, J.; Ying, Y.-B.: Application of electrochemical biosensors in fermentation. *Fenxi Huaxue/ Chin. J. Anal. Chem.* **2008**, 36, 1749-1755.

(5) Gamella, M.; Campuzano, S.; Reviejo, A.J.; Pingarrón, J.M.: Integrated multienzyme electrochemical biosensors for the determination of glycerol in wines. *Anal. Chim. Acta* **2008**, 609, 201-209.

(6) Ben Rejeb, I.; Arduini, F.; Amine, A.; Gargouri, M.; Palleschi, G.: Amperometric biosensor based on Prussian Blue-modified screen-printed electrode for lipase activity and triacylglycerol determination. *Anal. Chim. Acta* **2007**, 594, 1-8.

(7) Radoi, A.; Compagnone, D.; Batič, M.; Klinčar, J.; Gorton, L.; Palleschi, G.: NADH screen-printed electrodes modified with zirconium phosphate, Meldola blue, and Reinecke salt. Application to the detection of glycerol by FIA. *Anal. Bioanal. Chem.* **2007**, 387, 1049-1058.

(8) García Sánchez, F.; Navas Díaz, A.; López Guerrero, M.M.: Simultaneous determination of glycols based on fluorescence anisotropy. *Anal. Chim. Acta* **2007**, 582, 92-97.

(9) Zór, K.; Gáspár, S.; Hashimoto, M.; Suzuki, H.; Csöregi, E.: High temporal resolution monitoring of fermentations using an on-line amperometric flow-through microdetector. *Electroanalysis* **2007**, 19, 43-48.

## **Účasť na domácich a zahraničných projektoch**

### *Domáce projekty*

#### **2010-2013**

VEGA, Dešifrovanie glykokódu s využitím lektinomických nástrojov: Imobilizácia lektínov v nanoškále s detekciou glykoforiem v microarray formáte.

#### **2010-2012**

VEGA, Integrácia progresívnych techník imobilizácie pre vývoj robustných oxido-redukčných biokatalyzátorov, umožňujúcich efektívnu produkciu bioaktívnych látok.

#### **2008-2010**

Blokový grant, číslo podprojektu SAV-FM-EHP-2008-04-04. Príprava účinných biopalivových článkov založených na využití nanoštruktúr na výrobu elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov a organického odpadu.

#### **2008-2009**

APVV VMSP, Elektrochemické biosenzory na báze nanobiokompozitov pre rýchlu a efektívnu analýzu technologicky a zdravotne významných zložiek potravín a nápojov

#### **2007-2009**

VEGA, Dešifrovanie glykokódu v biologických modeloch biorozpoznávacími technikami použitím exogénnych a nových syntetických lektínov

#### **2007-2009**

VEGA, Vývoj nových imobilizovaných biooxidačných systémov na báze hyperoxygenovaných celobunkových/enzýmových biokatalyzátorov pre nové biele biotechnológie

#### **2006-2009**

APVV, Geneticky modifikované mikroorganizmy ako celobunkové katalyzátory enantioselektívnych biooxidácií pre nové imobilizované biotechnológie

### *Zahraničné projekty*

#### **2008-2012**

COST, Cascade chemoenzymatic processes - new synergies between chemistry and biochemistry

#### **2008-2011**

COST, Colloid and Interface Chemistry for Nanotechnology

#### **2003-2006**

RP5, Process development for microbial production of the bulk 1,3-propanediol from glycerol water as a waste effluent – Acronym BIODIOL (RP5)

## Účast' na konferenciách

### Domáce konferencie

1. Tkáč, J.; Šefčovičová, J.; Filip, J.; Gemeiner, P.: Využitie nanoštruktúr v bioanalytickej chémii. XI. medzinárodná konferencia Súčasný stav a perspektívy analytickej chémie v praxi 2010, 9 – 12. mája 2010, Bratislava. s. 496, publikované v Chemické listy 2010, vol. 16 (Special issue), ISSN 1213-7103, 0009-2770 (tlačaná forma), 1803-2389 (CD-ROM).
2. Šefčovičová, J.; Vikartovská, A.; Katrlík, J.; Tkáč, J.; Gemeiner, P.: Off-line monitorovanie biotransformácie D-sorbitolu na L-sorbózu pomocou ampérometrického biosenzora. Interaktívna konferencia mladých vedcov 2010. Bratislava 2010, s. 44, ISBN 978-80-970421-8-9.
3. Šefčovičová, J.; Tomčík, P.; Filip, J.; Gemeiner, P.; Tkac J.: A mediatorless electrochemical detection of NADH on a biopolymer dispersed carbon nanotube layer. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies. November 24-27, 2009 Bratislava, Slovak Republic
4. Šefčovičová, J.; Gemeiner, P.; Štefuca, V.; Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Tkáč, J.: Calorimetric and electrochemical biosensor systems for online analysis of glycerol during its microbial conversion to 1,3-propanediol. 59. zjazd chemikov, 2.-6.september 2007, Vysoké Tatry. Zborník príspevkov, s. 225, poster 5Po-Ut17, ISSN 1336-7242.
5. Šefčovičová, J.; Gemeiner, P.; Štefuca, V.; Katrlík, J.; Mastihuba, V.; Voštiar, I.; Tkáč, J.: Kalorimetrický a ampérometrický biosenzorový systém na online monitorovanie glycerolu počas jeho mikrobiálnej konverzie na 1,3-propándiol. In BREIER, A. - SULOVA, Z. - ZBYŇOVSKÁ, D. Zborník príspevkov: Drobnicov memoriál - 4. ročník, 19.-21. september 2007, Kočovce. Bratislava: Ústav molekulárnej fyziológie a genetiky SAV, Slov. spol. pre biochémiu a molekulárnu biológiu, 2007. ISBN 978-80-969755-3-2. p. 94-95.

### Zahraničné konferencie

1. Šefčovičová, J.; Katrlík, J.; Voštiar, I.; Tkáč, J.; Mastihuba, V.; Štefuca, V.; Gemeiner, P.: A novel microbial biosensor based on cells of *Gluconobacter oxydans* for selective determination of 1,3-propanediol and its application in bioprocess monitoring. International Congress of Young Chemists - YoungChem 2008, 15<sup>th</sup>-19<sup>th</sup> October 2008, Cracow, Poland. Book of abstracts, p. 148, poster No. 59, ISBN 978-83-61037-28-6.

## Zoznam patentov a patentových prihlášok

Žiadne.

## Aplikácia výsledkov

Biotechnológia má obrovský potenciál vo výrobe širokého spektra prírodných látok s vysokou účinnosťou. Vďaka regio- a stereoselektivite sú mnohé prírodné látky zložité a tým sa aj ich príprava klasickými syntetickými spôsobmi stáva komplikovanou.

Typickým príkladom je 1,3-propándiol (1,3-PD), ktorý sa v posledných rokoch vďaka svojim jedinečným vlastnostiam čoraz častejšie využíva ako surovina na výrobu polyesterov. Na výrobu 1,3-PD boli vyvinuté tri technické procesy: prvý proces využívajúci ako surový materiál akroleín, druhý etylén oxid a tretí glukózu. Dnes však najväčší záujem priťahuje jeho mikrobiálna výroba, ktorá je schopná konkurovať petrochémii. 1,3-PD je typickým produktom fermentácie glycerolu, ktorú môžu uskutočniť len niekoľko mikroorganizmov: *Citrobacter*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Klebsiella* a *Lactobacilus*. Relatívne vysoká cena východiskového materiálu je jedným z hlavných obmedzení. Ak sa využije odpadový glycerol z výroby bionafty, výrazne sa zníži aj cena konečného produktu a celý proces sa stane ekonomicky zaujímavejší. V našom laboratóriu sme uskutočnili on-line monitorovanie fermentácie glycerolu na 1,3-propándiol pomocou kalorimetrického (založeného na glycerolkináze) a ampérometrického (založeného na glyceroldehydrogenáze a diaforáze) biosenzora. Monitorovací systém účinne kontroloval riedenie vzorky pred samotnou analýzou biosenzorom pokrývajúc tak celý dynamický rozsah koncentrácia glycerolu. Nový vzorkovací protokol minimalizoval problémy spojené s klasickými vzorkovacími metódami. Výsledky získané z monitorovania biosenzorom boli vo veľmi dobrej zhode s HPLC výsledkami. Na stanovenie produktu, 1,3-propándiolu, sme pripravili vôbec prvý biosenzor pomocou buniek *Gluconobacter oxydans*.

Ďalším príkladom je výroba kyseliny askorbovej (vitamín C). Komerčne produkovaná kyselina askorbová je syntetizovaná Reichsteinovým procesom, ktorý zahŕňa šesť chemických krokov a jeden biotransformačný – oxidáciu D-sorbitolu na L-sorbózu, ktorá je katalyzovaná membránovo viazanou sorbitol dehydrogenázou z *Gluconobacter oxydans* s takmer 100% účinnosťou. Chemická oxidácia D-sorbitolu by viedla k racemizácii L-sorbózy a výťažok by sa znížil na polovicu. Na off-line monitorovanie tohto bioprocessu sme vyvinuli ampérometrický biosenzor založený na koimobilizácii sorbitoldehydrogenázy a diaforázy. Výsledky dosiahnuté pomocou biosenzora a pomocou referenčných metód (HPLC a GC) boli vo veľmi dobrej zhode, čo je výborným predpokladom na využitie biosenzora pre on-line monitorovanie príslušného bioprocessu.

## **Absolvované študijné pobyty**

**November 2004**      Lund University, Centre for Chemistry and Chemical Engineering,  
Pure and Applied Biochemistry. Lund, Švédsko.

**Január 2006**      Lund University, Centre for Chemistry and Chemical Engineering,  
Department of Analytical Chemistry. Lund, Švédsko.