

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA



# ŠTUDENTSKÁ VEDECKÁ KONFERENCIA PriF UK 2020

ZBORNÍK RECENZOVANÝCH PRÍSPEVKOV

eŠVK  
PRIF UK  
2020

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA**



**ŠTUDENTSKÁ VEDECKÁ  
KONFERENCIA PriF UK 2020**

**Zborník recenzovaných príspevkov**

18. November 2020  
Bratislava, Slovenská republika  
Univerzita Komenského v Bratislave  
ISBN 978-80-223-5032-7

## **PREDSEDA ŠVK PriF UK**

RNDr. Eva Viglašová, PhD.

## **PODPREDSEDA ŠVK PriF UK**

RNDr. Mária Kondeková, PhD.

Mgr. Táňa Sebechlebská, PhD.

## **ODBORNÝ VÝBOR**

doc. RNDr. Alžbeta Blehová, CSc.

RNDr. Petra Švábová, PhD.

doc. RNDr. Hana Drahovská, CSc.

RNDr. Regina Sepšiová, PhD.

Mgr. Andrej Ficek, PhD.

doc. RNDr. Peter Kabát, CSc.

Mgr. Renáta Švubová, PhD.

RNDr. Jaroslava Dekkerová, PhD.

Doc. RNDr. Tomáš Derka, PhD.

Mgr. Peter Mikulíček, PhD.

RNDr. Katarína Stebelova, PhD.

RNDr. Norbert Polčák, PhD.

doc. Mgr. Marcel Horňák, PhD

prof. Mgr. Radovan Šebesta, DrSc.

doc. RNDr. Michal Galamboš , PhD.

RNDr. Monika Jerigová, PhD.

PaedDr. Tibor Nagy, PhD.

RNDr. Soňa Nagyová, PhD.

prof. Ing. Bohdan Juráni, CSc.

prof. RNDr. Agáta Fargašová, DrSc.

doc. RNDr. Katarína Pavličková, CSc.

doc. RNDr. Ján Milička, CSc.

prof. RNDr. Daniela Reháková, CSc.

RNDr. Tatiana Durmeková, PhD.

prof. RNDr. Otília Lintnerová CSc.

doc. RNDr. Monika Huraiová, PhD.

doc. Mgr. Martin Ondrejka, PhD.

doc. RNDr. Renáta Fláková PhD.

## **ORGANIZAČNÝ VÝBOR**

RNDr. Michaela Dörnhöferová, PhD.

RNDr. Kamila Koči, PhD.

Mgr. Paulína Pidíková

Mgr. Dominik Kostoláni

Mgr. Dagmara Gajanová

Mgr. Štefánia Pavlíková

Bc. Dominik Juračka

Bc. Adriana Jariabková

Mgr. Lenka Kramarová

Mgr. Petra Ivánková

RNDr. Vojtěch Przybyla, PhD.

Mgr. Milan Takáč

Mgr. Tomáš Vlček

Mgr. Petronela Nováková

Bc. Alica Lokajová

Bc. Matej Šemelák

Andrej Hurajt

Mgr. Frederik Sekucia

Mgr. Silvia Ihnačáková

RNDr. Adela Joanna Hamerníková

## **OBSAH**

Plenárna prednáška.....	7
Biológia.....	8
Chémia.....	625
Geológia.....	863
Geografia.....	929
Didaktika.....	978
Environmentalistika.....	997
Sponzori.....	1082
Register príspevkov.....	1084

# **Identification of potential cancer biomarkers in microvesicles by mass spectrometry**

Veronika Lukáčová<sup>1,2</sup>, Zuzana Pakanová<sup>2</sup>, Barbara Siváková<sup>2</sup>, Jana Bellová<sup>2</sup>, Marek Nemčovič<sup>2</sup>, Peter Baráth<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Medirex group academy n.o., Jána Bottu 2, 917 01 Trnava, Slovenská republika;*  
*lukacova.veronika21@gmail.com*

<sup>2</sup>*Slovenská akadémia vied, Chemický ústav, Oddelenie glykobiológie, Dúbravská cesta 9,  
845 38 Bratislava, Slovenská republika*

## **Abstract**

Microvesicles belongs to so-called extracellular vesicles group. They are heterogeneous membrane-bound sacs that are shed from the surface of cells into the extracellular environment in a highly regulated process. Because they carry a proteomic signature of their cells of origin, their proteomic and glycomics analysis can represent the innovative source of glycoprotein based biomarkers, not only cancer but also inflammation, metabolic and other various diseases. Thus, microvesicles play an important role in future biomedical research and in diagnostic and therapeutic strategies.

**Keywords:** *microvesicles; mass spectrometry; glycomics; proteomics*

## **Introduction and Objectives**

Microvesicles are small membrane vesicles surrounded by a lipid bilayer. The size typically range from 100 nm up to 1000 nm in diameter. Microvesicles originate directly from plasma membrane and their generation is dependent from Ca<sup>2+</sup> levels [1]. Their composition is not limited to the secretory pathway, thus reflect variety of proteins of the cell origin [3]. Microvesicles are part of most of body fluids, including blood, urine and saliva [2]. They are involved in intercellular communication, immune response, inflammation, angiogenesis and coagulation. They have been described to also play role in other diseases including cancer [4].

Glycosylation is one of the most frequent and well-known post-translational modification of proteins. It is the enzymatic process that produces glycosidic linkages of saccharides to other saccharides, lipids or proteins. Aberrant glycosylation plays a fundamental role in key pathological steps of tumor development and progression [5].

Proteomic and glycomics analysis of microvesicles can represent the innovative source of glycoprotein-based biomarkers of inflammation, metabolic diseases, cancer, and other diseases.

## **Materials and methods**

400 µl of plasma pool from healthy individuals was centrifuged at 16 000 x g for 40

min at room temperature. After centrifugation, supernatant was carefully removed and the pellet was washed and pelleted again three times to isolate the microvesicles without plasmatic proteins [6].

For analysis, microparticle pellet was denatured with 20 µl 8M urea (30 min, 60°C), reduced by 5 mM dithiothreitol (30 min, 60°C) and alkylated in presence of 40 mM iodoacetamide (60 min, RT/in dark). The modification reaction was stopped (quenched) by 10 mM DTT. Sample was diluted adding 5 volumes of 50 mM TEAB. For protein digestion, 0.125 µg of modified sequencing grade trypsin (Promega, WI, USA) and 1 mM calcium chloride was used and the sample was incubated overnight at 37°C. Next day, sample was split into two parts.

In one part, enzymatic digestion was stopped in presence of 0.5 % trifluoroacetic acid and the peptides were purified by reverse phase SPE and ethyl acetate extraction. Proteome was analyzed by nanospray LC-MS/MS Orbitrap Elite™ Hybrid Ion Trap-Orbitrap Mass Spectrometer coupled with UltiMate™ 3000 RSLCnano System. The set of nanotrap column (Acclaim PepMap100 C18, 75 µm x 20 mm, Dionex, CA, USA) and nanoseparation column (Acclaim PepMap C18, 75 µm x 500 mm, Dionex) attached to UltiMate 3000 RSLCnano system (Dionex, CA, USA) were used. The peptides were separated in 120 min gradient from 3% to 43% B with two mobile phases used: 0.1% formic acid (v/v) (A) and 80% acetonitrile (v/v) with 0.1% formic acid (B). Spectral datasets were collected in the data dependent mode using Top15 strategy for the selection of precursor ions for the HCD fragmentation [7]. Obtained datasets were processed by MaxQuant (version 1.5.5.1) [8] with built-in Andromeda search engine. The specific parameters for searching was carbamidomethylation (C) as permanent modification and oxidation (M) as variable modifications. The search was performed against human protein database (UniProt) [9].

In second part, trypsin digestion was inhibited by heat (5 min, 95°C). N-glycans were released from tryptic peptides by 1 U of peptide N-glycosidase (PNG-ase F of *Flavobacterium meningosepticum*, recombinant from *E. coli*; Roche, CH) by overnight incubation at 37°C. After the release, N-glycans were isolated by non-porous graphitized carbon (nPGC) solid phase extraction. Briefly, 100 mg of nPGC solid phase was washed by 1 ml of 85% acetonitrile (v/v) and equilibrated by 1 ml of 5% acetonitrile (v/v). Sample was dissolved in 700 µl of 5% acetonitrile (v/v) and centrifuged 5 mins at 14 100 x g to remove the pellet prior to the loading onto the column. After sample loading and reapplication, the column was washed by another 1 ml of 5% acetonitrile (v/v) and the bound N-glycans were eluted by 1 ml 60% acetonitrile with the addition of 0.1% trifluoroacetic acid (v/v). Isolated and dried N-glycans were

subsequently permethylated by the excess of NaOH in DMSO and iodomethane. The reaction was terminated by the addition of 500 µl of water and the permethylated N-glycans were purified by multiple extractions (chloroform/water, 1:1), unless the pH of water phase was neutral. Finally, permethylated N-glycans were dried and reconstituted in 50% methanol (v/v), and 1 µl of sample was premixed onto the MALDI target plate with 1 µl of 2,5-dihydroxybenzoic acid (20 mg/ml (w/v) of 30% acetonitrile with the addition of 0.1% trifluoroacetic acid (v/v) and 10 mM NaOH (w/v)). Samples were analyzed by UltrafleXtreme MALDI TOF/TOF mass spectrometer (Bruker Daltonics, MA, USA) in the reflectron positive ion mode, m/z range 1,000-5,000. MS and MS/MS (LIFT) data were processed by GlycoWork Bench [10] and ProteinScape (Bruker Daltonics, MA, USA) software with the GlycoQuest search engine.

## Results and discussion

Proteomic analysis of microvesicles isolated from pooled human plasma resulted in the discovery of 185 unique proteins, from which 158 was confirmed by the Extracellular Vesicle Database [11]. We compared 158 microvesicle proteins with list of candidate cancer biomarkers [12] and we confirmed 27 proteins to be potential cancer biomarkers, from which almost all can be glycosylated according to UniProt (Tab. 1.).

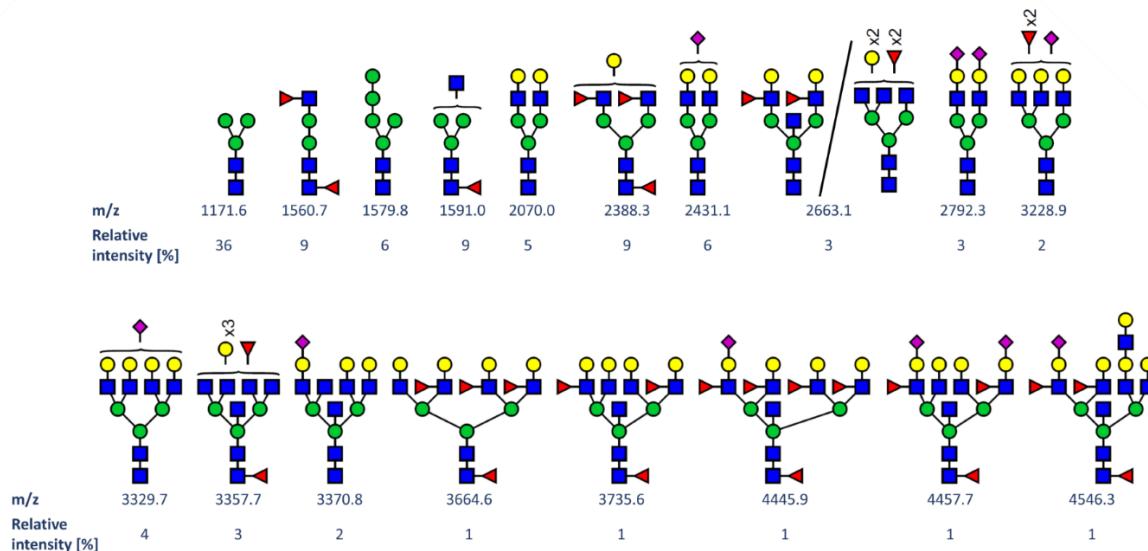
**Tab. 2. Table of 27 potential cancer biomarkers.** In “Glycosylation” column, N is for N-glycosylated, O is for O-glycosylated protein.

Protein ID	Protein name	Gene name	Potential biomarker of	Glycosylation
O75496	Geminin	GMNN	colon cancer, rectal cancer and breast cancer	-
P00450	Ceruloplasmin	CP	laryngeal cancer	N
P00734	Prothrombin	F2	cancer with deep venous thrombosis	N
P00738	Haptoglobin	HP	leukemia, lung cancer	N
P00747	Plasminogen	PLG	lung cancer	N, O
P01009	Alpha-1-antitrypsin	SERPINA1	malignant histiocytes	N
P01023	Alpha-2-macroglobulin	A2M	prostate cancer	N
P02647	Apolipoprotein A-I	APOA1	ovarian cancer	N
P02652	Apolipoprotein A-II	APOA2	prostate cancer	O
P02654	Apolipoprotein C-I	APOC1	gastric cancer	-
P02656	Apolipoprotein C-III	APOC3	myeloid leukemia	O
P02671	Fibrinogen alpha chain	FGA	cancer	O
P02751	Fibronectin	FN1	renal cell cancer	N, O
P02763	Alpha-1-acid glycoprotein 1	ORM1	breast cancer	N
P02765	Alpha-2-HS-glycoprotein	AHSG	leukemia	N, O
P02766	Transthyretin	TTR	ovarian cancer	N
P02768	Serum albumin	ALB	end stage of renal disease	N, O
P02787	Serotransferrin	TF	laryngeal cancer	N, O
P04004	Vitronectin	VTN	colorectal carcinoma	N, O
P04275	von Willebrand factor	VWF	colorectal cancer	N, O
P07996	Thrombospondin-1	THBS1	hepatocellular carcinoma	N, O
P10909	Clusterin	CLU	leukemia	N
P14618	Pyruvate kinase PKM	PKM	pancreatic tumor	-
P27169	Serum paraoxonase/arylesterase 1	PON1	gastric and pancreatic cancer	N
P59666	Neutrophil defensin 3	DEFA3	colon cancer	-
P61769	Beta-2-microglobulin	B2M	acute leukemia	N
Q08380	Galectin-3-binding protein	LGALS3B	breast and hepatocellular cancer	N
		P		

Due to the fact that glycosylation is one of the most common post-translational modification of proteins, in the next steps we analyzed specific N-glycoprofile of microvesicles.

Primary tryptic digestion of microvesicular proteins sterically enabled the efficient cleavage of N-glycans. After the tryptic digestion, samples were heat-denatured to protect the PNG-ase F from further proteolytic cleavage. Such approach confirmed the essential function of these steps, when acquired N-glycoprofile data were compared to the negative control (such

as the analysis of microvesicle protein N-glycoprofile without the trypsin treatment). Analysis of microvesicle-specific N-glycoprofile, when compared to the whole plasma, determined significant increase in the number of fucosylated structures, with fucose units attached both to the core and antennae (Fig. 1.). Our initial findings represent a high potential to determine the specific protein, bearing such N-glycan structures that can serve as a biomarker of various diseases. Changes in the levels of protein fucosylation were observed in many pathological statuses, such as cancer [13, 14] and inflammation [15]. On the other hand, many N-glycan structures, observed in the microvesicle proteins, are generally common for human sera. However, their relative intensities differ and therefore the combination of glycomics and proteomic approaches is essential in the further comprehensive studies of microvesicle content.



**Fig. 1. List of N-glycans from plasma microvesicle fraction, characterized by MALDI TOF**  
With <150 ppm tolerance, 18 N-glycans with unique  $m/z$  were annotated to the acquired spectra. Most of the structures were categorized as core-based complex type, with the antennae terminated by galactose or sialic acid. Fucosylation (up to 5 fucoses) was also observed. Blue square – N-acetylglucosamine, green circle – mannose, yellow circle – galactose, purple diamond – sialic acid, red triangle – fucose.

## Conclusion

Proteomic and glycomics analysis of microvesicles can represent the innovative source of glycoprotein-based biomarkers of cancer. Proteomic analysis of microvesicles identified 27 potential cancer biomarkers. Our preliminary data suggest the increase of fucosylated N-glycans attached to microvesicular proteins, leading to the comprehensive focus of further steps on the determination of microvesicle specific proteins and their posttranslational modifications.

## Acknowledgement

This work was supported by Ministry of Health of the Slovak Republic under the project registration number 2019/7-CHÚSAV-4, APVV-15-0375, APVV 18-0336, VEGA 2/0130/18 and the Operational Program Integrated Infrastructure for the project: Center for Biomedical Research - BIOMEDIRES - II. stage, ITMS: 313011W428, co-financed by the European Regional Development Fund.

## References

- [1] Pap E., Pallinger E., Pasztoi M., et al. (2009) Inflamm. Res. 58, p. 1
- [2] Sódar B. W., Kovács Á., Visnovitz T., et al. (2017) Expert Rev. Proteomics. 14(12), p. 1073
- [3] Voloshin T, Fremder E, Shaked Y. (2014) Cancer Microenviron. 7(1-2), p. 11
- [4] Menck K., Sivaloganathan S., Bleckmann A., et al. (2020) Int. J. Mol. Sci. 21(15), p. 5373
- [5] Munkley J., Elliott D. J. (2016) Oncotarget. 7(23), p. 35478
- [6] Braga-Lagache S., Buchs N., Iacovache M. I., et al. (2016) Mol. Cell Proteomics. 15(12), p. 3640
- [7] Michalski A., Damoc E., Lange O., et al. (2012) Mol. Cell Proteomics. 11(3), p. O111.013698
- [8] Cox J., Mann M. (2008) Nat. Biotechnol. 26, p. 1367
- [9] The UniProt Consortium (2019) Nucleic Acid. Res. 47, p. D506
- [10] Ceroni A., Maass K., Geier H, et al. (2008) J. Proteome Res. 7(4), p. 1650
- [11] Kalra H., Simpson R. J., Ji H., et al. (2012) PLoS Biology. 12, p. e1001450
- [12] Polanski M, Anderson N. L. (2007) Biomark Insights. 1, p. 1
- [13] Osuga T., Takimoto R., Ono M., et al. (2016) J. Natl. Cancer Inst. 108(8), p. djw038
- [14] Ma T., Wang Y., Jia L., et al. (2019) RSC Adv. 9, p. 22064
- [15] Giron L. B., Tanes C. E., Schleimann M. H., et al. (2020) Mucosal Immunol. 13, p. 753

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA



## REGISTER PRÍSPEVKOV

ŠTUDENTSKÁ VEDECKÁ KONFERENCIA PriF UK 2020  
**ZBORNÍK RECENZOVANÝCH PRÍSPEVKOV**

## **BIOLÓGIA**

Príprava vakcinačných antigénov v rastlinách tranzientnou expresiou pomocou vírusového vektora .....	9
Využitie vysokoparalelného sekvenovania pri charakterizácii kmeňov <i>Escherichia coli</i> spôsobujúcich neonatálnu meningitídu .....	15
Efektivita fluoridových prostriedkov v prevencii vzniku zubného kazu .....	20
Metabolic reprogramming of the host cells during lymphocytic choriomeningitis virus infection ....	26
Cytotoxický a genotoxický účinok 5-fluorouracilu a kyseliny suberoylanilid hydroxámovej na bunky kolorektálneho karcinómu.....	32
Ultraštrukturálne zmeny kardiomyocytov pri Wolframovom syndróme sledované pomocou transmisnej elektrónovej mikroskopie .....	38
Creating a Luciferase Based Tool for Screening microRNA Modulators .....	44
Activation of immune response in the brains of mice infected with different doses of influenza A virus .....	49
Vplyv kvercetínu na matrixové metaloproteinázy v srdeci v podmienkach patologických stavov spojených s rozvojom diabetu a toxicity vyvolanej účinkami doxorubicínu .....	55
Zmeny napäťovo závislých vápnikových kanálov v hipokampe SHANK3 deficientných myší .....	61
Identification and Monitoring of Forest Habitats in a Changing Environment by Satellite Images ...	67
Effect of silicon on toxicity of antimony in maize .....	73
Vplyv interferónu na produkciu MHGF-68 na modeli nádorovej bunkovej línie S11E .....	77
Geografická variabilita v jednoduchom speve svrčiaka riečneho ( <i>Locustella fluviatilis</i> ) .....	83
Konštrukcia a mutagenéza plazmidov pre reguláciu maltázového promótora v kvasinke <i>Candida utilis</i> .....	89
Konštrukcia plazmidových vektorov umožňujúcich reguláciu maltázového metabolizmu v kvasinke <i>C. utilis</i> .....	95

Synthesis of phloxine B embedded saponite hybrid films and its antimicrobial effectivity against <i>Staphylococcus aureus</i> : A major contaminants in Health-care associated infections .....	102
Produkcia a štúdium mutovaných foriem extracelulárnej katalázy-peroxidázy Mag KatG2 .....	108
Stanovenie prítomnosti myšacieho herpetického vírusu 68 ako antigénu v kultivačnom médiu nádorovej bunkovej línie S11E.....	114
Cytotoxický efekt nového derivátu kyseliny kávovej na patogénne kmene akantaméb .....	120
Účinky kremíka pri zmierňovaní negatívneho vplyvu zasolenia na rast nadzemných častí fazule mungo ( <i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek).....	125
Vplyv kremíka a zasolenia na fyziologické a metabolické parametre nadzemnej časti fazule mungo ( <i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek) .....	131
Delécia génu <i>ERG6</i> v kvasinkách <i>Candida glabrata</i> .....	137
Immune responses elicit by influenza A virus in the spleen of infected Balb/c mice .....	143
Distribúcia tetraspanínu CD9 na vitrifikovaných kravských oocytoch.....	149
Pohlavné rozdiely v správaní v priebehu života potkana laboratórneho .....	155
Produkcia plodov lykovca muránskeho ( <i>Daphne arbuscula</i> ) a lykovca voňavého ( <i>Daphne cneorum</i> ) .....	161
Diagnostika obezity a chorobnosti na základe antropometrických meraní, najčastejšie používaných indexov a indexu tvaru tela .....	167
Rozšírenie vybraných zástupcov čeľade <i>Lycopodiaceae</i> s. l. v Slanských vrchoch .....	173
The RIG-1-like receptor signaling pathway induced by NS1-truncated influenza A virus in spleen of infected Balb/c mice.....	179
This study was supported by the VEGA-Grant Agency of Science (grant no. 2/0031/20) and by the Slovak Research and Development Agency (grant no. APVV-0676-12). .....	184
Mikrobiológia zastavaného prostredia kuchyne a kúpeľne .....	185
Cytotoxický účinok 5-fluorouracilu na bunkovú líniu HT-29 .....	191
Využitie systému LiveFlow na štúdium bioaktívnych látok MHGF-68 na nádorových bunkových líniach .....	196

Asociácia vybraných exogénnych faktorov s kostnou denzitou u mladej dospelej populácie .....	202
Identifikácia a modulácia molekulových mechanizmov indukovaných expresiou skráteného ľudského tau proteínu v mozgu transgénneho potkana .....	208
Modulácia črevného mikrobiómu mladých športovcov potravinovou probiotickou intervenciou ...	214
Cytotoxicity screening and antioxidant ability of C-2/N-3 differently substituted quinazolinone derivatives .....	220
Investigation of antioxidant and DNA-protective effects of new quinazolinone derivatives .....	226
Produkcia termostabilnej mutantnej AfKatG katalázy-peroxidázy v expresnom systéme <i>E. coli</i> ...	232
Optimalizácia metódy <i>Comet assay</i> na ovplyvnenie ľudských lymfocytov multi-dutinovým povrchovým dielektrickým bariérovým výbojom v roztoku PBS .....	238
Tlmené osvetlenie počas noci narúša dennú variabilitu a zápalovú odpoved' leukocytov v krvi ....	244
Investigation of genotoxic properties of bisphenol A, bisphenol S, and their degraded products by a nanocrystalline diamond electrode .....	250
Mikrobiálne spoločenstvá spojené s biodeterioráciou kultúrneho dedičstva .....	256
Mutácia E proteínu vírusu kliešťovej encefalítidy ovplyvňuje replikáciu vírusu v kliešťoch <i>Ixodes ricinus</i> .....	262
Potenciálna úloha izoforiem laktát dehydrogenázy v rezistencii testikulárnych nádorových buniek na cisplatinu.....	268
Expresia a purifikácia hmyzích ITP neuropeptidov .....	274
Antioxidačná odpoved' tolerantných a senzitívnych kultivarov ciroku vystavených progresívному suchu .....	280
Zmeny v hladinách melatonínu a kvalite spánku v súvislosti s moderným životným štýlom .....	286
Analýza črevnej mikrobiálnej komunity onkologických pediatrických pacientov s ohľadom na typ nádorového ochorenia.....	292
Analýza druhových hraníc brušnobrvcov komplexu <i>Lepidochaetus zelinkai</i> (Gastrotricha: Chaetonotidae).....	298

Porovnanie farmakokinetiky fotoaktívnych látok hypericínu a kurkumínu v kombinácii s polymérnymi nanočasticami na modeli prepeličej CAM .....	303
Mass spectrometry analysis of extracellular vesicles contained in ovarian cancer ascites .....	309
Molecular characterization of human CD160 participating in HCMV-targeted NK cell signaling pathways .....	315
Dokáže esenciálny olej z kôry <i>Cinnamomum zeylanicum</i> ochrániť DNA ľudských lymfocytov pred jej poškodením? .....	320
Štúdium potenciálneho genotoxického účinku bisfenolu A na rastliny jačmeňa siateho .....	326
Rozšírenie a ekológia užovky stromovej v Bratislave, Slovensko .....	332
Vplyv DNA extrakčnej metódy na mikrobióm syrov .....	338
Vzťah kardiovaskulárnych ochorení a zloženia tela u mladej slovenskej populácie .....	343
Vplyv nadmorskej výšky na hniezdenie sýkorky veľkej ( <i>Parus major</i> ) v Bratislave a Likavke v hniezdnej sezóne 2019 .....	349
Využitie exómového sekvenovania pri diagnostike a identifikácii nových génov v epilepsii .....	355
Rozpoznávanie konšpecifických vokálnych stimulov u samičiek zebričky červenozobej ( <i>Taeniopygia guttata</i> ) .....	361
Účinok fotodynamickej terapie a aplikácie leptínu na poškodenie a regeneráciu tkaniva CAM prepelice japonskej ( <i>Coturnix japonica</i> ) .....	367
Všade prítomná, no prehliadaná kráska v šupinách: <i>Natrix tessellata</i> na Balkánskom polostrove ..	373
Morfologická variabilita a veľkosť genómu inváznych astier rodu <i>Symphyotrichum</i> v nížinách Slovenska .....	379
Vplyv testosterónu na postsynaptické skafoldové a adhézne proteíny .....	385
Účinok Oseltamivir fosfátu pri profylaktickej vs. terapeutickej liečbe chrípkovej infekcie na modeli myši .....	391
Analýza kinetiky pneumokokovej infekcie na modeli myší s využitím rôznych metód .....	397
Potenciál zmiernenia toxicity arzénu v listoch kukurice siatej ( <i>Zea mays L.</i> ) pomocou kremíka....	403

Vplyv vystavenia ftalátom v skorom období vývinu na motorickú aktivitu a stereotypné správanie u potkanov laboratórnych.....	409
Konštrukcia plazmidových vektorov pre inzerciu ľahkého reťazca ľudskej enterokinázy do membrány Golgiho aparátu .....	414
Diverzita a evolúcia astomátnych nálevníkov obývajúcich trávaci trakt máloštetinavcov .....	420
Impact of Lymphocytic Choriomeningitis Virus Infection on Host Lipid Metabolism .....	426
Morfologické verzus molekulárne vymedzenie druhov: štúdia zameraná na nálevníky čeľade Clevelandellidae (Ciliophora, Armophorea).....	432
Vplyv samočistenia infikovaných švábov na ich lokalizáciu parazitoidnou osou.....	438
Prežívanie kvasiniek pri priamom a nepriamom ošetrení nízkoteplotnou plazmou .....	444
Vplyv podávania angiotenzínu II na 24 hodinový profil expresie komponentov biosyntézy miRNA – Drosha, DGCR8 a Dicer v SCN, srdeci, pečeni a obličkách samcov potkana .....	450
Vysoko aktívna bifunkčná oxidoreduktáza z vláknitej huby .....	456
Identifikácia variantov počtu kópií z neinvazívneho prenatálneho testovania na báze NGS .....	462
Analýza genomických dát s dôrazom na náhodné a sekundárne zistenia .....	468
Expresia a purifikácia DyPB peroxidázy z <i>Rhodococcus jostii</i> .....	474
Genetic causes of rare diseases with emphasis on metabolic disorders associated with primary mitochondriopathies .....	479
Diverzita a evolúcia nálevníkov rodu <i>Tetrahymena</i> Furgason, 1940 parazitujúcich vo voľne žijúcich sladkovodných ploskavcoch .....	485
Optimalizácia kométového testu na sóji ( <i>Glycine max</i> L.) za účelom sledovania potenciálnych genotoxických účinkov nízkoteplotnej plazmy .....	490
Vplyv oxytocínu na zmeny expresie komponentov inhibičných synapsí v hypotalamických neuronálnych bunkách .....	496
Sledovanie potenciálneho genotoxického účinku skyrínu .....	502
Zloženie črevného mikrobiómu u pediatrických onkologických pacientov asociouje s transplantáciou kostnej drene .....	508

Spóry hubových organizmov v ovzduší Bratislavы počas letných mesiacov roku 2016 .....	514
Identification of novel spliceosome-associated factors.....	519
Zmeny v hladinách cytosolického vápnika vplyvom rozdielnych chemoterapeutík.....	524
Effects of auxin on shoots of maize ( <i>Zea mays L.</i> ) plants cultivated in the presence of cadmium ..	530
Postoj verejnosti k povinnej vakcinácii a analýza zaočkovanosti za posledných 5 rokov na Slovensku .....	536
Carbonic anhydrase IX as a potential key player in long-term adaptation to extracellular acidosis of cancer cells .....	542
Druhové zastúpenie krvných parazitov radu Haemosporida u vtákov na lokalite Drienovec.....	548
Genotoxický účinok nízkoteplotnej plazmy na <i>Hordeum vulgare L.</i> .....	554
The effect of physical exercise on progression of neurodegeneration in animal model of tauopathy .....	560
Indukované pluripotentné kmeňové bunky ako bunkový model pre štúdium syndrómových ochorení asociovaných s diabetes mellitus .....	566
DNA metabarkódning vodných bezstavovcov troch tatranských plies .....	572
Birds in “lockdown”: does nature select specific beak size in sparrow populations isolated on arctic islands?.....	578
Absencia proteínu Gcf1p narúša biogenézu t-krúžkov mitochondriálnej DNA kvasiniek <i>Candida parapsilosis</i> .....	584
Optimalizácia expresie domény CysPc-C2L z rastlinného DEK 1 kalpaínu .....	590
Hniezdna ornitocenóza navrhovaného chráneného areálu Ostrovné lúčky: predbežné výsledky ....	595
Štúdium vplyvu kombinovaného spolupôsobenia fotoaktivovaného hypericínu, hyperforínu a manumycínu A na ľudské lymfocyty .....	601
Konštrukcia systému na zvýšenie solubilizácie rekombinantných proteínov v <i>E. coli</i> z <i>C. sakazakii</i> a ich vplyv na mieru prežívania pri zvýšenej teplote .....	607
Changes in Snowbed Vegetation over 40 Years in Žiarska dolina Valley in the Western Tatras (Slovakia).....	613

Re-discovery of <i>Myxophyllum steenstrupi</i> (Stein, 1861) Raabe, 1934 (Ciliophora: Pleuronematida), an obligate symbiont of terrestrial pulmonates .....	619
---	-----

# CHÉMIA

Syntéza triazínoindolového intermediátu určeného na vývoj druhej generácie alr2 inhibítov ..... 626
Deracemizácia binaftylového skeletu pomocou Suzukiho reakcie ..... 632
Tuhé matrice a ich vplyv na dávkovanie v technike dávkovania jemnej suspenzie v spojení s atómovou absorpciou spektrometriou s elektrotermickou atomizáciou ..... 637
Príprava fotoluminiscenčných materiálov s využitím syntetických a prírodných hlinitokremičitanov ..... 643
<sup>90</sup> Sr vo víne a destilátoch ..... 649
Stanovenie <sup>107</sup> Pd pomocou sorbentu molekulárneho rozpoznávania AnaLig Pd – 02 ..... 655
Vývoj spojenia mikročipovej elektroforézy s iónovou pohyblivostnou spektrometriou na analýzu potravinárskych a biologických vzoriek ..... 660
Morfologické a chemické zmeny bunkových stien kvasiniek <i>Saccharomyces cerevisiae</i> vyvolané chitoooligosacharidmi ..... 666
Testovanie inhibičného účinku komerčných antifungálnych látok na transglykozylázy <i>Candida albicans</i> Phr1 a Phr2 ..... 671
Možnosť laserového chladenia vybraných molekúl ..... 677
Štúdium lipo-hydrofilných vlastností série derivátov kyseliny škoricovej ..... 683
Theoretical Study of Temperature Dependent Behaviour of Crystal Phases in SrZrS <sub>3</sub> ..... 689
Štúdium vplyvu valproátu na kvasinkový model Barthovho syndrómu ..... 695
<i>Ab initio</i> CASPT2 výpočty spektroskopických vlastností molekuly CsO ..... 701
Stanovenie <sup>90</sup> Sr vo vzorkách mlieka z okolia jadrovej elektrárne Jaslovské Bohunice ..... 706
Studium potenciálních sorbentů pro separaci <sup>68</sup> Ge a <sup>68</sup> Ga ..... 711
Identification of potential cancer biomarkers in microvesicles by mass spectrometry ..... 717
Štúdium vplyvu selénanu na kryštalizáciu goethitu použitím Mössbauerovej spektrometrie ..... 723

Identifikácia a kvantifikácia kyseliny karmínovej v potravinových a farmaceutických vzorkách metódou mikročipovej elektroforézy .....	729
Bórom dopované diamantové elektródy pre elektrochemickú degradáciu vybraných herbicídov ...	735
Redukcie imínov použitím Schwartzzohvo činidla.....	740
Rýchla a jednoduchá metóda na stanovenie kapsaicinoidov v mletých paprikách plynovou chromatografiou.....	746
Zistenie dĺžky časového intervalu vystavenia skvalénu na sklenenom povrchu rôznym environmentálnym podmienkam.....	752
MALDI TOF analýza hydrolyzátov morských rias .....	757
Ochranná funkcia lipidových partikúl pred škodlivými sterolmi.....	763
Objasnenie funkcie proteínu Dbl2 v procese tvorby chromatínových štruktúr v bunkách <i>S. pombe</i>	769
Organocatalytic approach to 3,4-disubstituted- and trifluoromethylated pyrrolidines possessing biological activity .....	774
Ab-initio molecular dynamics study of clean Cs surfaces .....	780
Functional surface of polycaprolactone modified with saponite and methylene blue .....	786
Ako spoľahlivá je diagnostika <i>Helicobacter pylori</i> v medicínskej praxi? .....	790
Conversion of biomass derived furfural into 3,4-dihydropyrimidinone through greener way.....	796
Štúdium asymetrickej dienolátovej oxa-Dielsovej-Alderovej reakcie s obrátenými elektrónovými požiadavkami v guľovom mlyne.....	802
Väzby lipidov k fosfatidylinozitol transferovému proteínu Sfh4p z kvasinky <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	808
Štúdium interakcií N-acetylglukózaminyltransferázy-V (GnT-V) so substrátmí pomocou metód výpočtovej chémie .....	814
Biochemická charakterizácia foriem xyloglukánendotransglykozylázy HvXET3 a HvXET4 z <i>Hordeum vulgare</i> .....	820
Adsorpcia Ni(II) a Cu(II) iónov na prírodné bentonity .....	826
Reakcia methylénovej modrej s kyselinou askorbovou v koloidoch smektitov.....	832

Cytostatické zlúčeniny v odpadovom kale a sedimente: extrakcia a stanovenie kombináciou extrakcie podporenej mikrovlnným žiareniom a UHPLC-MS/MS .....	838
Excitované stavy auro-uhlíkov: CASPT2 a CCSD(T) výpočty $C_2Au_2$ a $C_2Au_4$ .....	843
Štúdium vplyvu pH na sorpčné vlastnosti kompozitu biouhlí-montmorillonit.....	849
Príprava sírneho analógu oseltamiviru.....	855

## **GEOLÓGIA**

Vybrané metódy polygonizácie plošných geofyzikálnych údajov .....	861
Spoločenstvá dierkavcov s prevahou zástupcov čeľade Miliolidae v neogénnych sedimentoch Paratetýdy .....	867
Mineralogical characterization of clays from Dolná Ves deposit – a source of CMS Special Clay illite-smectite (ISCz-1) .....	873
Opustené banské štôlne na lokalitách Dúbrava Medzibrod a Čučma ako zdroj kontaminácie .....	876
Výsledky vyhodnotenia hydraulických a tlakových pomerov kolektorov geotermálnych vôd v okrese Dunajská Streda .....	882
Litosferický kontakt Českého masívu a Západných Karpát: hustotné modelovanie pozdĺž profilu CEL09.....	894
Hodnotenie vplyvu budovy na teplotu podzemnej vody na území Aupark - Bratislava .....	900
Výskyt vybraných liečiv v podzemných vodách na Západnom Slovensku .....	906
Mikrogravimetria a georadar: vyhľadávanie archeologických objektov v kostole sv. Jozefa Pestúna v Beckove.....	912
Paleoecology of the laminated sediment at the Cerová locality (Karpatian, Malé Karpaty Mts.) based on the benthic Foraminifera.....	917
Numerický model ustáleného prúdenia podzemnej vody a jeho kalibrácia nelineárnom regresiou ..	923

## **GEOGRAFIA**

Vplyv nástrojov geomarketingu na nákupné správanie spotrebiteľov (prípadová štúdia darčekovej predajne a papiernictva Papi) .....	930
Potenciál historického kartografického prameňa pri rekonštrukcií krajiny v modelovom území ....	937
Analýza lokalizácie zamestnania a spôsobu dochádzky do práce obyvateľov vybraných marginalizovaných rómskych komunít Slovenska .....	943
Imidž slovenských regiónov na Instagrame .....	949
Identifikácia rurálnych potravinových púští na území FMR Humenné .....	955
Význam a použitie pojmu dostupnosť v modelovaní zmien krajinnej pokrývky.....	960
Dendroklimatologická analýza smrekového pralesa na Zadnej Poľane .....	966
Dostupnosť zastávok MHD v Bratislave .....	972

## **DIDAKTIKA**

Miskoncepcie žiakov v téme dýchanie .....	979
Bádateľská metóda vo výučbe chémie s pridanou hodnotou digitálnych technológií.....	985
Prekoncepty žiakov o pojmoch teplo, teplota a energia na základnej škole .....	991

## **ENVIRONMENTALISTIKA**

Spatial distribution of insect pests in the vineyards (Case study: Topoľčianky, Slovakia).....	998
Atraktivita problematiky environmentálnych záťaží z pohľadu učiteľa vo vyučovacom procese .	1004
Vplyv biotransformácie rôznych oxidov mangánu na mobilitu arzénu prostredníctvom aktivity mikroskopickej vláknitej huby <i>Aspergillus niger</i> .....	1010
Fytocenologická a ekologická charakteristika lesnej vegetácie Borskej nížiny .....	1016
Rekonštrukcia vegetácie Podtatranskej kotliny za posledných 800 rokov.....	1022
Morfometrická analýza procesu invázie.....	1028
Hodnotenie predpokladov pre lokalizáciu útulní na vybranej turistickej trase v Nízkych Tatrách	1034
Porovnanie účinnosti rôznych činidiel pri odstraňovaní ClU z kontaminovaných podzemných vôd .....	1047
Dynamika mobilizácie vybraných kontaminantov (As, Sb, Zn a Pb) v stabilizovaných pôdnych substrátoch opusteného Sb ložiska Poproč.....	1053
Analýza vegetácie a manažmentu tradičných sadov v k. ú. Horné Hámre .....	1057
Zdroje a faktory ovplyvňujúce distribúciu Pb v pôdach v blízkosti križovatiek Bratislavы .....	1064
Priestorová distribúcia vybraných druhov nepôvodných semiakovatických cicavcov na Záhorí....	1070
Vhodnosť variantov rýchlosnej cesty R3 v úseku Hubová – Dolný Kubín z hľadiska stability svahov .....	1076

**Študentská vedecká konferencia PriF UK 2020**  
**Zborník recenzovaných príspevkov**

Dátum a miesto konania:	18. november 2020
	Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta MS TEAMS
Editori:	RNDr. Eva Viglašová, PhD. RNDr. Mária Kondeková, PhD. Mgr. Táňa Sebechlebská, PhD. Mgr. Dagmara Gajanová
Recenzenti:	Členovia odborného výboru
Grafická úprava:	RNDr. Eva Viglašová, PhD.
Vydanie:	prvé
Náklad:	400ks
Rozsah strán:	1100
ISBN:	978-80-223-5032-7



ISBN 978-80-223-5032-7